

**ANEXO II**

**PROPOSTA DETALHE**

<b>SERVIÇO PÚBLICO ESTADUAL PROPOSTA DETALHE</b>	<p align="center">ANEXO II</p> <p>Licitação por Pregão Eletrônico nº 90009/24.</p> <p>A realizar-se: 15/04/2024 – 11:00h</p> <p>Processo nº E-20/001.009248/2023</p>
--	--

<p>A firma ao lado mencionada propõe fornecer à DPRJ, pelos preços abaixo assinalados, obedecendo rigorosamente às condições estipuladas constantes do EDITAL.</p>	<p>Carimbo da firma</p>
--	-------------------------

ITEM	CATSER	ESPECIFICAÇÃO	UNID.	QTD	PREÇO COM ICMS (R\$)		PREÇO SEM ICMS (R\$)	
					UNIT.	TOTAL	UNIT.	TOTAL
01	27405	<p>Outsourcing de equipamento do tipo notebook, sob demanda, conforme condições, quantidades e exigências estabelecidas neste Termo de Referência e seus anexos pelo período de 24 meses com garantia e suporte técnico.</p> <p>NOTEBOOK DELL LATITUDE 5440                      CORE I5(1345U)- 16GB RAM                      SSD NVMe M.2 256GB TELA 14" FHD, VPRO ENTERPRISE, WIN 10 PRO                      DOCKSTATION DELL WD19S                      MOUSE WIFI WM126                      ADAPTADOR MULTIPORTAS USB C 7 EM 1 DELL DA310                      CABO DE SEGURANÇA KENSINGTON N17                      CAPA DELL ECOLOOP PRO</p> <p><b>VALOR UNITÁRIO MENSAL R\$: 253,12</b></p> <p><b>VALOR TOTAL MENSAL R\$: R\$ 303.744,00</b></p> <p><b>VALOR TOTAL 24 MESES: R\$ 7.289.856,00 (Sete milhões, duzentos e oitenta e nove mil, oitocentos e cinquenta e seis</b></p>	UNIDADE	1.200	6.074,88	7.289.856,00	6.074,88	7.289.856,00

	<p><b>reais</b></p> <p><b>DADOS BANCÁRIOS /LICITANTE:</b>  Banco (Nome/Número)  Nº 033 – SANTANDER</p> <p>Ag. (Nome/número)  Nº 3040-0 Agência Rua Espírito Santo  Conta Corrente nº:  Nº 13.000804-7</p> <p>INFORMAÇÕES PARA FATURAMENTO:</p> <p>DEFENSORIA PÚBLICA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – DPRJ CNPJ: 31.443.526/0001-70  INSC. ESTADUAL: ISENTO END: Av. Marechal Câmara, 314 – Centro, Rio de Janeiro/RJ CEP: 20.020-080.</p>						
<p>Observações</p> <p><b>Declaramos</b> que possuímos infraestrutura necessária, no Estado do Rio de Janeiro, para prestação dos serviços de assistência técnica, para atendimento da garantia prevista no Termo de Referência.</p>	<p>Prazo de entrega: De acordo com o Termo de Referência</p> <p>Validade da Proposta - Detalhe: preços válidos por 60 (sessenta) dias úteis.</p> <p>Local de entrega/execução: conforme o Termo de Referência.</p> <p>Declaramos inteira submissão ao presente termo e legislação vigente.</p> <p>Em 15/04/2024.</p> <p>EMC TECNOLOGIA LTDA</p>						
<p>DATA 15/04/2024.</p>	<p>Firma proponente – assinatura do responsável</p> <p>EMC TECNOLOGIA  Luis Gustavo Gomes de Oliveira  Diretor Comercial  CPF 890.646.076-72 – Identidade M-6.302.183</p>						







**EMC TECNOLOGIA LTDA - CNPJ Nº 22.261.093/0001-40**

**29ª ALTERAÇÃO E CONSOLIDAÇÃO DE CONTRATO SOCIAL**

Pelo presente instrumento particular,

**EDUARDO DE MEIRA CARVALHO**, brasileiro, administrador de empresas, nascido aos 27/09/1963, divorciado, portador da cédula de identidade RG nº M-2.280.073 SSP/MG e inscrito no CPF sob o nº 479.762.256-34, residente e domiciliado na Rua Expedicionário Benvindo Belém Lima, nº 104, Bairro São Luiz, Belo Horizonte/MG, CEP 31.310-040;

**CLÁUDIO GÓIS DE OLIVEIRA**, brasileiro, tecnólogo em logística, nascido aos 16/10/1968, casado em regime de separação total de bens portador da cédula de identidade RG nº M-3.704.503 SSP/MG e inscrito no CPF sob o nº 616.282.476-49, residente e domiciliado na Rua Tomaz de Andrade, nº 117, Bairro Industrial, Contagem/MG, CEP 32.223-000;

**LUIS GUSTAVO GOMES DE OLIVEIRA**, brasileiro, advogado, nascido aos 23/03/1972, casado em regime de comunhão parcial de bens portador da cédula de identidade RG nº M-6.302.183 SSP/MG e inscrito no CPF sob o nº 890.646.076-72, residente e domiciliado na Rua Antônio Ângelo Cavanis, nº 1101, Bairro Braúnas, Belo Horizonte/MG, CEP 31.370-300;

Únicos sócios da Sociedade Empresária Limitada denominada **EMC TECNOLOGIA LTDA**, inscrita no CNPJ sob o nº. 22.261.093/0001-40, pessoa jurídica de direito privado com sede no Município de Belo Horizonte/MG, na Avenida Bias Fortes, nº 932 - andar 2 - loja 1410, Bairro Lourdes, CEP 30.170-013, a qual tem seus atos constitutivos arquivados na Junta Comercial do Estado de Minas Gerais sob o NIRE nº 3120243197-1 em de 29 de Agosto de 1986; Resolvem alterar o Contrato Social, nos termos e condições das cláusulas que seguem;

**I** - A sociedade tem como capital social, o valor de **R\$ 50.000.000,00** (cinquenta milhões de reais), divididos em 50.000.000 (cinquenta milhões) de quotas no valor de R\$ 1,00 (hum real), cada uma, totalmente subscritas e integralizados em moeda corrente do País, **a partir deste ato o capital social, passará para** a importância de **R\$ 100.000.000,00** (cem milhões de reais), divididos em 100.000.000 (cem milhões) de quotas no valor de R\$ 1,00 (hum real), cada uma, totalmente subscritas e integralizados em moeda corrente do País, **sendo que o aumento de R\$ 50.000.000,00** (cinquenta milhões de reais), serão integralizados em moeda corrente do País, neste ato, pelos sócios, **provenientes da conta de LUCROS ACUMULADOS da empresa**. Ficando assim a nova distribuição entre os sócios;

Sócios	Nº de Quotas	Valor (R\$)	Percentual
Eduardo de Meira Carvalho	94.000.000	R\$ 94.000.000,00	94%
Cláudio Góis de Oliveira	3.000.000	R\$ 3.000.000,00	3%
Luis Gustavo Gomes de Oliveira	3.000.000	R\$ 3.000.000,00	3%
<b>TOTAL</b>	100.000.000	R\$ 100.000.000,00	100%

**III** - Em decorrência da alteração acima fica assim consolidado o contrato social.

**AV. BIAS FORTES, 932 CONJ. 302 – LOURDES – BELO HORIZONTE/MG – CEP: 30.170-013.**  
**CRC/MG: 005457/0-6 – FONE (31) 3218-7802 – E-mail: paulo.jurídico@contagilmg.com.br**

1



Junta Comercial do Estado de Minas Gerais

Certifico o registro sob o nº 9655474 em 25/10/2022 da Empresa EMC TECNOLOGIA LTDA, Nire 31202431971 e protocolo 225366509 - 21/10/2022. Autenticação: 21E247E8CED6796EFBFAFD2AABB5F878E2A67338. Marinely de Paula Bomfim - Secretária-Geral. Para validar este documento, acesse <http://www.jucecmg.mg.gov.br> e informe nº do protocolo 22/536.650-9 e o código de segurança bP8w Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 25/10/2022 por Marinely de Paula Bomfim Secretária-Geral.

Comprovante Habilitação EMC TECNOLOGIA (1447445)

SEI E-20/001.009248/2023000458

MARINELY DE PAULA BOMFIM  
SECRETARIA GERAL

pág. 3/10

## CONSOLIDAÇÃO DO CONTRATO SOCIAL

### CLÁUSULA PRIMEIRA - DENOMINAÇÃO SOCIAL

A sociedade empresária gira sob o nome empresarial **EMC TECNOLOGIA LTDA**, sendo regido de conformidade com o capítulo da sociedade limitada disposto na Lei nº 10.406/2002.

### CLÁUSULA SEGUNDA - SEDE

A sociedade tem sua sede no Município de Belo Horizonte/MG, na Avenida Bias Fortes, nº 932 – andar 2 - loja 1410, Bairro Lourdes, CEP 30.170-013.

**Parágrafo primeiro** - A empresa possui uma filial, estabelecida no município de São Paulo/SP, na Rua João Adolfo, nº 118 - conj. 203 - Edifício das Bandeiras, Centro, CEP: 01.050-020, registrada sob NIRE nº 3590573333-8 em 18-12-2018, NIRE PROVISÓRIO nº 588.594/18-0, na JUCESP – Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o CNPJ nº. 22.261.093/0004-93.

**Parágrafo segundo** - É facultada a sociedade a qualquer tempo, ao arbítrio exclusivo de sua administração, abrir, manter ou encerrar filiais e escritórios em qualquer parte do País ou Exterior.

### CLÁUSULA TERCEIRA - OBJETO SOCIAL

**Matriz e filial:** Exploração do ramo de prestação de serviços em assistência técnica na reparação e conservação de equipamentos em informática, desenvolvimento, comercialização atacadista de microcomputadores, acessórios periféricos bem como seus componentes, locação de equipamentos e programas de informática, cursos, treinamentos e consultoria na área de informática.

### CLÁUSULA QUARTA - PRAZO DE DURAÇÃO

A sociedade iniciou suas atividades em 01 de setembro de 1986 e o prazo de duração é indeterminado, extinguindo-se por vontade unânime dos sócios e nos casos previstos em Lei.

### CLÁUSULA QUINTA - CAPITAL SOCIAL

O capital social da sociedade, totalmente integralizado na importância de **R\$ 100.000.000,00** (cem milhões de reais), divididos em 100.000.000 (cem milhões) de quotas no valor de R\$ 1,00 (hum real), cada uma, totalmente subscritas e integralizados em moeda corrente do País, **sendo que o aumento de R\$ 50.000.000,00** (cinquenta milhões de reais), serão integralizados em moeda corrente do País, neste ato, pelos sócios, **provenientes da conta de LUCROS ACUMULADOS da empresa**. Ficando assim a nova distribuição entre os sócios;

Sócios	Nº de Quotas	Valor (R\$)	Percentual
Eduardo de Meira Carvalho	94.000.000	R\$ 94.000.000,00	94%
Cláudio Góis de Oliveira	3.000.000	R\$ 3.000.000,00	3%
Luis Gustavo Gomes de Oliveira	3.000.000	R\$ 3.000.000,00	3%
<b>TOTAL</b>	100.000.000	R\$ 100.000.000,00	100%

2

**AV. BIAS FORTES, 932 CONJ. 302 – LOURDES – BELO HORIZONTE/MG – CEP: 30.170-013.**

**CRC/MG: 005457/0-6 – FONE (31) 3218-7802 – E-mail: paulo.jurídico@contagilmg.com.br**



Junta Comercial do Estado de Minas Gerais

Certifico o registro sob o nº 9655474 em 25/10/2022 da Empresa EMC TECNOLOGIA LTDA, Nire 31202431971 e protocolo 225366509 - 21/10/2022. Autenticação: 21E247E8CED6796EFBFAFD2AABB5F878E2A67338. Marinely de Paula Bomfim - Secretária-Geral. Para validar este documento, acesse <http://www.jucemg.mg.gov.br> e informe nº do protocolo 22/536.650-9 e o código de segurança bP8w Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 25/10/2022 por Marinely de Paula Bomfim Secretária-Geral.

#### **CLÁUSULA SEXTA - TRANSFERÊNCIA DE QUOTAS:**

Os sócios não poderão ceder ou alienar por qualquer título sua respectiva quota a terceiros sem o prévio consentimento dos demais sócios, ficando assegurada a estes a preferência na aquisição, em igualdade de condições, e na proporção das quotas que possuírem, observado o seguinte:

**I** - Os sócios deverão ser comunicados por escrito para se manifestarem a respeito da preferência no prazo de 60 (sessenta) dias;

**II** - Findo o prazo para o exercício da preferência, sem que os sócios se manifestem ou havendo sobras, poderão as quotas ser cedidas ou alienadas a terceiros.

#### **CLÁUSULA SÉTIMA - DA RESPONSABILIDADE DOS SÓCIOS:**

A responsabilidade dos sócios é restrita ao valor de suas quotas, mas todos respondem solidariamente pela integralização do capital social.

#### **CLÁUSULA OITAVA - DA ADMINISTRAÇÃO DA SOCIEDADE:**

A administração da sociedade caberá ao sócio **Eduardo de Meira Carvalho** com os poderes e atribuições de administrar **isoladamente**, autorizado o uso do nome empresarial, vedado, no entanto, em atividades estranhas aos interesses sociais ou assumir obrigações sejam em favor de qualquer dos quotistas ou de terceiros, bem como onerar ou alienar bens imóveis da sociedade, sem autorização dos outros sócios, observando o seguinte:

**Parágrafo único:** O Sócio Cláudio Góis de Oliveira poderá assinar Cheques.

#### **CLÁUSULA NONA - DA RETIRADA DE PRÓ-LABORE:**

Os sócios terão direito a uma retirada a título de pró-labore, a ser fixada anualmente pelo consenso unânime na reunião de sócios.

#### **CLÁUSULA DÉCIMA – DO EXERCÍCIO SOCIAL:**

Ao término de cada exercício social, em 31 de dezembro, o administrador prestará conta justificada de sua administração, procedendo à elaboração do inventário, do balanço patrimonial e do balanço de resultado econômico, cabendo ao sócio, na proporção de suas quotas, os lucros ou perdas apuradas.

**Parágrafo único:** Estando os sócios de comum acordo, a distribuição de lucros ou a compensação dos prejuízos poderá não se dar seguindo a proporção do capital.

#### **CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA – DISSOLUÇÃO:**

A sociedade não se dissolverá com o falecimento de qualquer dos sócios, mas prosseguirá com os remanescentes aos herdeiros do(s) falecido(s), não sendo possível ou não tendo interesse destes o valor de seus haveres será apurado da seguinte forma: 12 (doze) parcelas mensais, iguais e sucessivas, acrescidas de juros de 12% (doze por cento) ao ano, tudo a contar da data do falecimento.

**Parágrafo único** – Na dissolução amigável, as sócias, de comum acordo escolherão qual deles será o liquidante da sociedade, outorgando-lhe, pôr escritos os poderes e fixando seus direitos e obrigações.

3

**AV. BIAS FORTES, 932 CONJ. 302 – LOURDES – BELO HORIZONTE/MG – CEP: 30.170-013.**

**CRC/MG: 005457/0-6 – FONE (31) 3218-7802 – E-mail: paulo.jurídico@contagilmg.com.br**





E por estarem assim justos e contratados assinam digitalmente o presente instrumento

Belo Horizonte, 16 de outubro de 2022.

**EDUARDO DE MEIRA CARVALHO**

Sócio administrador que assina digitalmente o presente instrumento.

**CLÁUDIO GÓIS DE OLIVEIRA**

Sócio quotista que assina digitalmente o presente instrumento.

**LUIS GUSTAVO GOMES DE OLIVEIRA**

Sócio quotista que assina digitalmente o presente instrumento.

5

---

**AV. BIAS FORTES, 932 CONJ. 302 – LOURDES – BELO HORIZONTE/MG – CEP: 30.170-013.**

**CRC/MG: 005457/0-6 – FONE (31) 3218-7802 – E-mail: paulo.jurídico@contagilmg.com.br**



Junta Comercial do Estado de Minas Gerais

Certifico o registro sob o nº 9655474 em 25/10/2022 da Empresa EMC TECNOLOGIA LTDA, Nire 31202431971 e protocolo 225366509 - 21/10/2022. Autenticação: 21E247E8CED6796EFBFAFD2AABB5F878E2A67338. Marinely de Paula Bomfim - Secretária-Geral. Para validar este documento, acesse <http://www.jucemg.mg.gov.br> e informe nº do protocolo 22/536.650-9 e o código de segurança bP8w Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 25/10/2022 por Marinely de Paula Bomfim Secretária-Geral.

Comprovante Habilitação EMC TECNOLOGIA (1447445)

SEI E-20/001.009248/2023006.013

MARINELY DE PAULA BOMFIM  
SECRETARIA GERAL

pág. 7/10



# JUNTA COMERCIAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Registro Digital

Documento Principal

Identificação do Processo		
Número do Protocolo	Número do Processo Módulo Integrador	Data
22/536.650-9	MGN2215516633	19/10/2022

Identificação do(s) Assinante(s)	
CPF	Nome
616.282.476-49	CLAUDIO GOIS DE OLIVEIRA
479.762.256-34	EDUARDO DE MEIRA CARVALHO
890.646.076-72	LUIS GUSTAVO GOMES DE OLIVEIRA

Junta Comercial do Estado de Minas Gerais



Página 1 de 1



Junta Comercial do Estado de Minas Gerais

Certifico o registro sob o nº 9655474 em 25/10/2022 da Empresa EMC TECNOLOGIA LTDA, Nire 31202431971 e protocolo 225366509 - 21/10/2022. Autenticação: 21E247E8CED6796EFBFAFD2AABB5F878E2A67338. Marinely de Paula Bomfim - Secretária-Geral. Para validar este documento, acesse <http://www.jucemg.mg.gov.br> e informe nº do protocolo 22/536.650-9 e o código de segurança bP8w Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 25/10/2022 por Marinely de Paula Bomfim Secretária-Geral.

Comprovante Habilitação EMC TECNOLOGIA (1447445)

SEI E-20/001.009248/2023.000.10.05

MARINELY DE PAULA BOMFIM  
SECRETARIA GERAL

pág. 8/10





## TERMO DE AUTENTICAÇÃO - REGISTRO DIGITAL

Certifico que o ato, assinado digitalmente, da empresa EMC TECNOLOGIA LTDA, de NIRE 3120243197-1 e protocolado sob o número 22/536.650-9 em 21/10/2022, encontra-se registrado na Junta Comercial sob o número 9655474, em 25/10/2022. O ato foi deferido eletronicamente pelo examinador Luciano Barreiros Vieira.

Certifica o registro, a Secretária-Geral, Marinely de Paula Bomfim. Para sua validação, deverá ser acessado o site eletrônico do Portal de Serviços / Validar Documentos (<https://portalservicos.jucemg.mg.gov.br/Portal/pages/imagemProcesso/viaUnica.jsf>) e informar o número de protocolo e chave de segurança.

### Capa de Processo

Assinante(s)	
CPF	Nome
479.762.256-34	EDUARDO DE MEIRA CARVALHO

### Documento Principal

Assinante(s)	
CPF	Nome
479.762.256-34	EDUARDO DE MEIRA CARVALHO
616.282.476-49	CLAUDIO GOIS DE OLIVEIRA
890.646.076-72	LUIS GUSTAVO GOMES DE OLIVEIRA

Belo Horizonte, terça-feira, 25 de outubro de 2022



Documento assinado eletronicamente por Luciano Barreiros Vieira, Servidor(a) Público(a), em 25/10/2022, às 09:53 conforme horário oficial de Brasília.



A autenticidade desse documento pode ser conferida no [portal de serviços da jucemg](http://www.jucemg.mg.gov.br) informando o número do protocolo 22/536.650-9.







# JUNTA COMERCIAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Registro Digital

O ato foi deferido e assinado digitalmente por :

Identificação do(s) Assinante(s)	
CPF	Nome
873.638.956-00	MARINELY DE PAULA BOMFIM

Junta Comercial do Estado de Minas Gerais



Belo Horizonte, terça-feira, 25 de outubro de 2022



Junta Comercial do Estado de Minas Gerais

Certifico o registro sob o nº 9655474 em 25/10/2022 da Empresa EMC TECNOLOGIA LTDA, Nire 31202431971 e protocolo 225366509 - 21/10/2022. Autenticação: 21E247E8CED6796EFBFAFD2AABB5F878E2A67338. Marinely de Paula Bomfim - Secretária-Geral. Para validar este documento, acesse <http://www.jucemg.mg.gov.br> e informe nº do protocolo 22/536.650-9 e o código de segurança bP8w Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 25/10/2022 por Marinely de Paula Bomfim Secretária-Geral.

Comprovante Habilitação EMC TECNOLOGIA (1447445)

SEI E-20/001.009248/2023.000.1045

MARINELY DE PAULA BOMFIM  
SECRETARIA GERAL

pág. 10/10



EDUARDO DE MEIRA CARVALHO, brasileiro, solteiro, maior, técnico eletrônico, residente e domiciliado nesta Capital na Rua São Romão, nº 470, natural de Belo Horizonte-MG, nascido em 27-09-1963, carteira de identidade nº M-2.280.073, expedida pela S.S.P.-MG, C.P.F. nº 479.762.256-34 e LAURO CAMPOLINA FONSECA, brasileiro, casado, engenheiro eletrônico, residente e domiciliado nesta Capital na Rua Zoroastro Torres, nº 365-Apte. 504, carteira de identidade nº M-498.930, expedida pela S.S.P.-MG, C.P.F. nº 221.524.586-72, têm justos e contratados a constituição de uma sociedade por cotas de responsabilidade limitada que será regida pelas seguintes cláusulas e condições:

- 1ª) - A sociedade adotará a denominação social de " MICRO HOUSE LTDA";
- 2ª) - A sede e estabelecimento da sociedade ficará situada na Rua Chile, nº 155 - Loja 5, bairro Sion, nesta Capital;
- 3ª) - O objetivo da sociedade será o comércio de microcomputadores e seus componentes, bem como os serviços de reparação e conservação de equipamentos eletrônicos;
- 4ª) - O Capital Social será da ordem de Cz\$. 50.000,00 (Cinquenta mil cruzados), dividido em 500 (Quinhentas) cotas de valor unitário de Cz\$. 100,00 (Cem cruzados), subscrito e integralizado pelos sócios da seguinte maneira:
  - a)-O sócio EDUARDO DE MEIRA CARVALHO subscrive 250 (Duzentos e cinquenta) cotas do valor unitário de Cz\$. 100,00 (Cem cruzados), totalizando a importância de Cz\$25.000,00 (Vinte e cinco mil cruzados), integralizando-as em moeda corrente do país, neste ato;
  - b)-O sócio LAURO CAMPOLINA FONSECA subscrive 250 (Duzentos e cinquenta) cotas do valor unitário de Cz\$.100,00 (Cem cruzados), totalizando a importância de Cz\$. 25.000,00 (Vinte e cinco mil cruzados), integralizando-as em moeda corrente do país, neste ato;

PARÁGRAFO ÚNICO: A responsabilidade de cada sócio é limitada à importância total do Capital Social.

- 5ª) - A sociedade iniciará as suas atividades a partir do dia 1º de Setembro de 1986 e a sua duração será por tempo indeterminado;
- 6ª) - A administração da sociedade será exercida por ambos os sócios, os quais usarão a denominação social assinando, individualmente, todos os documentos e papéis necessários ao desenvolvimento das atividades sociais, sendo-lhes, porém,

C O N T I N U A -

Paulo de Tarsis C. Costa  
OAB-MG nº 35.748

Eduardo

SERVIÇO NOTARIAL DO 10º OFÍCIO  
BELO HORIZONTE - MG  
Certifico que a presente cópia é idêntica ao original que me foi apresentado. Dou fé.

15 JAN. 2015

Bel. Antônio Daniel de Oliveira - Tabelião  
Fernando Augusto de S. Oliveira - Táb. Substituto  
Eduardo Correia Jerônimo - Esc. Autorizado  
Leonardo de Oliveira Moura - Esc. Autorizado

Selo de Fiscalização  
AUTENTICAÇÃO  
CIK 35339

VERSO  
EM BRANCO



vedada a assinatura em avais, fianças, endossos ou quaisquer outros negócios estranhos aos interesses societários;

- 7ª) - Como sua remuneração, ambos os sócios farão a uma retirada mensal, pro-labore, de valor previamente combinado entre si, mas sempre obedecendo aos limites estabelecidos pela legislação específica, cujo total deverá ser debitado na conta de despesas da sociedade;
- 8ª) - A sociedade não possui filiais, todavia, poderá abri-las em qualquer época e em qualquer localidade do país;
- 9ª) - O exercício social coincidirá com o ano civil. Em cada dia 31 de Dezembro será levantado o Balanço Patrimonial da sociedade, cujos lucros ou prejuízos terão a destinação que os sócios melhor aprovarem;
- 10ª) - Em caso de falecimento de qualquer um dos sócios a sociedade não se dissolverá, cabendo aos herdeiros do sócio "pré morto" ingressarem na sociedade. Entretanto, caso esses herdeiros não desejarem continuar, será, então, dissolvida a sociedade na forma da legislação vigente;
- 11ª) - Fica eleito o foro da cidade de Belo Horizonte-MG para dirimir quaisquer dúvidas ou omissões decorrentes do presente instrumento;
- 12ª) - Os sócios declaram neste ato, por sua inteira responsabilidade e sob as penas da lei, que não estão incurso nas proibições de registro previstas no Artigo 38, inciso III da Lei nº 4.726/65.

E, por estarem justos e contratados, os sócios assinam este CONTRATO SOCIAL, que foi datilografado em tres(3) vias de igual teor e forma, na presença de duas(2) testemunhas.

Belo Horizonte, 7 de Agosto de 1986

Eduardo de Meira Carvalho  
EDUARDO DE MEIRA CARVALHO

Lauro Campolina Fonseca  
LAURO CAMPOLINA FONSECA

Arcísio Antonio da Silva  
Arcísio Antonio da Silva

Miriam Auxiliadora Soares Costa  
Miriam Auxiliadora Soares Costa



TESTEMUNHAS:

Paço de Justiça C. Costa  
048-402 F.F. 1.25  
048-402 RECOMP. 6,23

Eduardo



29 AGO 1986

NIRE  
JUCEMG

312.0243197.1



JUNTA COMERCIAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS  
CERTIDÃO - Certifico que este habilitado foi adquirido.  
sob o número e data acima mencionados.  
Célio Costa Pacheco  
Secretário Geral



## COMPROVANTE DE INSCRIÇÃO E DE SITUAÇÃO CADASTRAL

## Comprovante de Inscrição e de Situação Cadastral

Cidadão,

Confira os dados de Identificação da Pessoa Jurídica e, se houver qualquer divergência, providencie junto à RFB a sua atualização cadastral.


A informação sobre o porte que consta neste comprovante é a declarada pelo contribuinte.

 <b>REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL</b> <b>CADASTRO NACIONAL DA PESSOA JURÍDICA</b>		
NUMERO DE INSCRIÇÃO <b>22.261.093/0001-40</b> MATRIZ	<b>COMPROVANTE DE INSCRIÇÃO E DE SITUAÇÃO CADASTRAL</b>	DATA DE ABERTURA <b>29/08/1986</b>
NOME EMPRESARIAL <b>EMC TECNOLOGIA LTDA</b>		
TÍTULO DO ESTABELECIMENTO (NOME DE FANTASIA) *****		PORTE <b>DEMAIS</b>
CÓDIGO E DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE ECONÔMICA PRINCIPAL <b>77.33-1-00 - Aluguel de máquinas e equipamentos para escritórios</b>		
CÓDIGO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS SECUNDÁRIAS <b>46.51-6-01 - Comércio atacadista de equipamentos de informática</b> <b>62.01-5-01 - Desenvolvimento de programas de computador sob encomenda</b> <b>62.04-0-00 - Consultoria em tecnologia da informação</b> <b>62.09-1-00 - Suporte técnico, manutenção e outros serviços em tecnologia da informação</b> <b>85.99-6-03 - Treinamento em informática</b> <b>95.11-8-00 - Reparação e manutenção de computadores e de equipamentos periféricos</b>		
CÓDIGO E DESCRIÇÃO DA NATUREZA JURÍDICA <b>206-2 - Sociedade Empresária Limitada</b>		
LOGRADOURO <b>AV BIAS FORTES</b>	NUMERO <b>932</b>	COMPLEMENTO <b>ANDAR 2 LOJA 1410</b>
CEP <b>30.170-013</b>	BAIRRO/DISTRITO <b>LOURDES</b>	MUNICIPIO <b>BELO HORIZONTE</b>
ENDEREÇO ELETRÔNICO <b>FISCAL@EMC.COM.BR</b>		TELEFONE <b>(31) 2121-2121/ (31) 2121-2105</b>
ENTE FEDERATIVO RESPONSÁVEL (EFR) *****		
SITUAÇÃO CADASTRAL <b>ATIVA</b>		DATA DA SITUAÇÃO CADASTRAL <b>24/09/2005</b>
MOTIVO DE SITUAÇÃO CADASTRAL		
SITUAÇÃO ESPECIAL *****		DATA DA SITUAÇÃO ESPECIAL *****

Aprovado pela Instrução Normativa RFB nº 2.119, de 06 de dezembro de 2022.

Emitido no dia **11/04/2024** às **17:38:00** (data e hora de Brasília).

Página: **1/1**

 CONSULTAR QSA

 VOLTAR

 IMPRIMIR

A RFB agradece a sua visita. Para informações sobre política de privacidade e uso, [clique aqui](#).

COMPROVANTE DE INSCRIÇÃO E DE SITUAÇÃO CADASTRAL

© 2018 PORTAL DA REDESIM. Todos direitos reservados.





**MINISTÉRIO DA FAZENDA**  
**Secretaria da Receita Federal do Brasil**  
**Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional**

**CERTIDÃO NEGATIVA DE DÉBITOS RELATIVOS AOS TRIBUTOS FEDERAIS E À DÍVIDA  
ATIVA DA UNIÃO**

**Nome: EMC TECNOLOGIA LTDA**  
**CNPJ: 22.261.093/0001-40**

Ressalvado o direito de a Fazenda Nacional cobrar e inscrever quaisquer dívidas de responsabilidade do sujeito passivo acima identificado que vierem a ser apuradas, é certificado que não constam pendências em seu nome, relativas a créditos tributários administrados pela Secretaria da Receita Federal do Brasil (RFB) e a inscrições em Dívida Ativa da União (DAU) junto à Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional (PGFN).

Esta certidão é válida para o estabelecimento matriz e suas filiais e, no caso de ente federativo, para todos os órgãos e fundos públicos da administração direta a ele vinculados. Refere-se à situação do sujeito passivo no âmbito da RFB e da PGFN e abrange inclusive as contribuições sociais previstas nas alíneas 'a' a 'd' do parágrafo único do art. 11 da Lei nº 8.212, de 24 de julho de 1991.

A aceitação desta certidão está condicionada à verificação de sua autenticidade na Internet, nos endereços <<http://rfb.gov.br>> ou <<http://www.pgfn.gov.br>>.

Certidão emitida gratuitamente com base na Portaria Conjunta RFB/PGFN nº 1.751, de 2/10/2014.

Emitida às 09:56:48 do dia 25/04/2024 <hora e data de Brasília>.

Válida até 22/10/2024.

Código de controle da certidão: **11AC.F2C5.0509.E817**

Qualquer rasura ou emenda invalidará este documento.



PODER JUDICIÁRIO  
JUSTIÇA DO TRABALHO

## **CERTIDÃO NEGATIVA DE DÉBITOS TRABALHISTAS**

Nome: EMC TECNOLOGIA LTDA (MATRIZ E FILIAIS)

CNPJ: 22.261.093/0001-40

Certidão nº: 29608162/2024

Expedição: 29/04/2024, às 16:08:41

Validade: 26/10/2024 - 180 (cento e oitenta) dias, contados da data de sua expedição.

Certifica-se que **EMC TECNOLOGIA LTDA (MATRIZ E FILIAIS)**, inscrito(a) no CNPJ sob o nº **22.261.093/0001-40**, **NÃO CONSTA** como inadimplente no Banco Nacional de Devedores Trabalhistas.

Certidão emitida com base nos arts. 642-A e 883-A da Consolidação das Leis do Trabalho, acrescentados pelas Leis ns.º 12.440/2011 e 13.467/2017, e no Ato 01/2022 da CGJT, de 21 de janeiro de 2022. Os dados constantes desta Certidão são de responsabilidade dos Tribunais do Trabalho.

No caso de pessoa jurídica, a Certidão atesta a empresa em relação a todos os seus estabelecimentos, agências ou filiais.

A aceitação desta certidão condiciona-se à verificação de sua autenticidade no portal do Tribunal Superior do Trabalho na Internet (<http://www.tst.jus.br>).

Certidão emitida gratuitamente.

### **INFORMAÇÃO IMPORTANTE**

Do Banco Nacional de Devedores Trabalhistas constam os dados necessários à identificação das pessoas naturais e jurídicas inadimplentes perante a Justiça do Trabalho quanto às obrigações estabelecidas em sentença condenatória transitada em julgado ou em acordos judiciais trabalhistas, inclusive no concernente aos recolhimentos previdenciários, a honorários, a custas, a emolumentos ou a recolhimentos determinados em lei; ou decorrentes de execução de acordos firmados perante o Ministério Público do Trabalho, Comissão de Conciliação Prévia ou demais títulos que, por disposição legal, contiver força executiva.

[Voltar](#)[Imprimir](#)

## Certificado de Regularidade do FGTS - CRF

**Inscrição:** 22.261.093/0001-40  
**Razão Social:** EMC TECNOLOGIA LTDA  
**Endereço:** AV BIAS FORTES 932 CONJ201,202LOJA1410 / OLOURDES / BELO HORIZONTE / MG / 30170-011

A Caixa Econômica Federal, no uso da atribuição que lhe confere o Art. 7, da Lei 8.036, de 11 de maio de 1990, certifica que, nesta data, a empresa acima identificada encontra-se em situação regular perante o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço - FGTS.

O presente Certificado não servirá de prova contra cobrança de quaisquer débitos referentes a contribuições e/ou encargos devidos, decorrentes das obrigações com o FGTS.

**Validade:** 15/04/2024 a 14/05/2024

**Certificação Número:** 2024041518273023186270

Informação obtida em 22/04/2024 10:01:44

A utilização deste Certificado para os fins previstos em Lei esta condicionada a verificação de autenticidade no site da Caixa: **[www.caixa.gov.br](http://www.caixa.gov.br)**



Secretaria de Estado de  
Fazenda  
de Minas Gerais

## COMPROVANTE DE INSCRIÇÃO ESTADUAL

### DADOS CADASTRAIS

**INSCRIÇÃO ESTADUAL:** 062506924.00-55

**CPF/CNPJ:** 22.261.093/0001-40

**NOME/NOME EMPRESARIAL:** EMC TECNOLOGIA LTDA

**NOME FANTASIA:**

**CNAE PRINCIPAL / DESCRIÇÃO:** 7733-1/00 - Aluguel de máquinas e equipamentos para escritório

**DESMEMBRAMENTO:**

**CNAE SECUNDÁRIA /** 4651-6/01 - Comércio atacadista de equipamentos de informática

**DESMEMBRAMENTO:**

**NATUREZA JURIDICA :** SOCIEDADE EMPRESARIA LIMITADA

**REGIME DE RECOLHIMENTO :** ISENTO OU IMUNE

**CATEGORIA:** Único

**DATA INSCRIÇÃO:** 01/09/1986

**MEI:** não

**SITUACAO INSCRIÇÃO:** Ativo

**DATA DA SITUAÇÃO DA** 08/10/2020

### ENDEREÇO DO ESTABELECIMENTO

**CEP:** 30170013

**UF:** MINAS GERAIS

**MUNICIPIO:** BELO HORIZONTE

**DISTRITO / POVOADO:**

**BAIRRO:** LOURDES

**LOGRADOURO:** AVENIDA BIAS FORTES

**NUMERO:** 932

**COMPLEMENTO DO CEP:**

**COMPLEMENTO:** ANDAR 2 LOJA 1410

### EMITIDO EM

11/04/2024 09:44:04

**SECRETARIA DE ESTADO DE FAZENDA DE MINAS GERAIS****CERTIDÃO DE DÉBITOS TRIBUTÁRIOS****Negativa**CERTIDÃO EMITIDA EM:  
25/03/2024CERTIDÃO VALIDA ATÉ:  
23/06/2024

NOME/NOME EMPRESARIAL: EMC TECNOLOGIA LTDA

INSCRIÇÃO ESTADUAL: 062506924.00-55

CNPJ/CPF: 22.261.093/0001-40

SITUAÇÃO: Ativo

LOGRADOURO: AVENIDA BIAS FORTES

NÚMERO: 932

COMPLEMENTO: ANDAR 2 LOJA 1410,

BAIRRO: LOURDES

CEP: 30170013

DISTRITO/POVOADO:

MUNICÍPIO: BELO HORIZONTE

UF: MG

Ressalvado o direito de a Fazenda Pública Estadual cobrar e inscrever quaisquer dívidas de responsabilidade do sujeito passivo acima identificado que vierem a ser apuradas, é certificado que:

1. Não constam débitos relativos a tributos administrados pela Fazenda Pública Estadual e/ou Advocacia Geral do Estado;

2. No caso de utilização para lavratura de escritura pública ou registro de formal de partilha, de carta de adjudicação expedida em autos de inventário ou de arrolamento, de sentença em ação de separação judicial, divórcio, ou de partilha de bens na união estável e de escritura pública de doação de bens imóveis, esta certidão somente terá validade se acompanhada da Certidão de Pagamento / Desoneração do ITCD, prevista no artigo 39 do Decreto 43.981/2005.

Certidão válida para todos os estabelecimentos da empresa, alcançando débitos tributários do sujeito passivo em Fase Administrativa ou inscritos em Dívida Ativa.

IDENTIFICAÇÃO

NÚMERO DO PTA

DESCRIÇÃO

A autenticidade desta certidão deverá ser confirmada no sítio da Secretaria de Estado de Fazenda de Minas Gerais em [www.fazenda.mg.gov.br](http://www.fazenda.mg.gov.br) => certidão de débitos tributários => certificar documentos

CÓDIGO DE CONTROLE DE CERTIDÃO:2024000747306975

INSCRIÇÃO MUNICIPAL 0.345.532/001-7		CNPJ / CPF 22.261.093/0001-40	DATA DE INÍCIO 01/09/1986	DATA EMISSÃO 11/04/2024
NOME OU RAZÃO SOCIAL EMC TECNOLOGIA LTDA				
TÍTULO DO ESTABELECIMENTO (NOME FANTASIA)				
NATUREZA JURÍDICA SOCIEDADE EMPRESÁRIA LIMITADA				
ÁREA UTILIZADA 1389	REGIONAL CENTRO-SUL	PORTE DA EMPRESA DEMAIS		
LOGRADOURO AVENIDA BIAS FORTES		NÚMERO 932	COMPLEMENTO ANDAR 2 LOJA 1410	
BAIRRO / DISTRITO LOURDES	CEP 30170-013	MUNICÍPIO BELO HORIZONTE	UF MG	
CPF DO RESPONSÁVEL 479.762.256-34	NOME DO RESPONSÁVEL EDUARDO DE MEIRA CARVALHO			
CÓDIGO E DESCRIÇÃO DA CNAE - CLASSIFICAÇÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ECONÔMICAS PRINCIPAL 773310000 ALUGUEL DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS PARA ESCRITORIOS				

**CÓDIGO E DESCRIÇÃO DA CNAE - CLASSIFICAÇÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ECONÔMICAS SECUNDÁRIAS**

4651-6/01-00	COMERCIO ATACADISTA DE EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA
6201-5/01-00	DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMAS DE COMPUTADOR SOB ENCOMENDA
6204-0/00-00	CONSULTORIA EM TECNOLOGIA DA INFORMACAO
9511-8/00-00	REPARACAO E MANUTENCAO DE COMPUTADORES E DE EQUIPAMENTOS PERIFERICOS
8599-6/03-00	TREINAMENTO EM INFORMÁTICA
6209-1/00-00	SUPORTE TECNICO, MANUTENCAO E OUTROS SERVICOS EM TECNOLOGIAS DA INFORMACAO



Este documento não implica no reconhecimento da regularidade do contribuinte, com relação a concessão ou não do Alvará de Localização e Funcionamento.  
Não faz prova de regularidade fiscal, que por sua vez deve ser feita mediante exibição da Certidão Negativa de Débitos - CND.  
Este documento somente fará prova de inscrição no Cadastro Municipal de Contribuinte de Tributos Mobiliários-CMC, quando acompanhado do respectivo Ato Constitutivo ou de Alteração registrado no órgão competente no caso de Pessoa Jurídica e, no caso de Pessoa Física com apresentação de identidade, CPF ou Carteira de Órgão de Classe.

- Ocorrendo encerramento de atividade, mudança de endereço ou qualquer outra alteração de dados constantes do Cadastro Mobiliário de Contribuintes, deverá o contribuinte promover a competente baixa ou atualização no prazo máximo de 30 (trinta) dias após ocorrido o fato, conforme Decreto Municipal 17.175/2019, sob pena de ser autuado, conforme prevê a letra B do inciso I, art. 7º da Lei 7.378/97;

- Os procedimentos para efetuar a baixa ou atualização dos dados cadastrais, será através da Redesim, e as Informações estão disponíveis através do site [www.redesim.gov.br](http://www.redesim.gov.br).

- As informações sobre serviços, procedimentos, emissão da FIC - Ficha de Inscrição Cadastral e emissão de formulários do Cadastro Mobiliário de Contribuintes, estão disponíveis através do site <https://prefeitura.pbh.gov.br/servicos>.



**Prefeitura de Belo Horizonte**  
**Secretaria Municipal de Fazenda**  
Subsecretaria da Receita Municipal

**DOCUMENTO AUXILIAR DA  
CERTIDÃO DE QUITAÇÃO ISS**

**REGISTROS DE ACESSO**

Código de Controle: **AHHHFOOMLN**

Documento/Certidão nº **27.541.999** Exercício: **2024**

Emissão em: **29/04/2024**

Requerimento em: **16:14:23**

Validade: **29/05/2024**

Nome: **EMC TECNOLOGIA LTDA**

CNPJ: **22.261.093.0001.40**

Ressalvando a Prefeitura Municipal de Belo Horizonte o direito de cobrar débitos posteriormente apurados, a Diretoria de Arrecadação, Cobrança e Dívida Ativa da Secretaria Municipal de Fazenda, no uso de suas atribuições legais, certifica que o Contribuinte acima encontra-se regular com a Fazenda Pública Municipal, até a presente data, no que se refere ao ISSQN.

Nos termos do Decreto 15.927/2015 este documento auxiliar é a representação gráfica da certidão de débitos e situação fiscal, não substituindo a certidão, que será obtida no Portal da PBH, por meio da autenticação dos registros de acesso deste documento.

DOCUMENTO GRATUITO - <http://cndonline.siatu.pbh.gov.br>

DOCUMENTO GRATUITO - <http://cndonline.siatu.pbh.gov.br>





**Prefeitura de Belo Horizonte**  
**Secretaria Municipal de Fazenda**  
Subsecretaria da Receita Municipal

**DOCUMENTO AUXILIAR DA**  
**CERTIDÃO DE QUITAÇÃO PLENA PESSOA JURÍDICA**

**REGISTROS DE ACESSO**

Código de Controle: **CGDMMNPKPL**

Documento/Certidão nº **27.541.966** Exercício: **2024**

Emissão em: **29/04/2024**

Requerimento em: **16:13:51**

Validade: **29/05/2024**

Nome: **EMC TECNOLOGIA LTDA**

CNPJ: **22.261.093.0001.40**

Ressalvando a Prefeitura Municipal de Belo Horizonte o direito de cobrar débitos posteriormente apurados, a Diretoria de Arrecadação, Cobrança e Dívida Ativa da Secretaria Municipal de Fazenda, no uso de suas atribuições legais, certifica que o Contribuinte acima encontra-se regular com a Fazenda Pública Municipal, em relação aos Tributos, Multas e Preços inscritos ou não em dívida ativa.

Nos termos do Decreto 15.927/2015 este documento auxiliar é a representação gráfica da certidão de débitos e situação fiscal, não substituindo a certidão, que será obtida no Portal da PBH, por meio da autenticação dos registros de acesso deste documento.

DOCUMENTO GRATUITO - <http://cndonline.siatu.pbh.gov.br>

DOCUMENTO GRATUITO - <http://cndonline.siatu.pbh.gov.br>



## Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores - SICAF

### Declaração

Declaramos para os fins exigidos na legislação, conforme documentação registrada no SICAF, que a situação do fornecedor no momento é a seguinte:

#### Dados do Fornecedor

CNPJ: 22.261.093/0001-40 DUNS®: 90\*\*\*\*\*97  
Razão Social: EMC TECNOLOGIA LTDA  
Nome Fantasia:  
Situação do Fornecedor: **Credenciado** Data de Vencimento do Cadastro: 24/12/2024  
Natureza Jurídica: **SOCIEDADE EMPRESÁRIA LIMITADA**  
MEI: **Não**  
Porte da Empresa: **Demais**

#### Ocorrências e Impedimentos

Ocorrência: **Nada Consta**  
Impedimento de Licitar: **Nada Consta**

#### Níveis cadastrados:

Automática: a certidão foi obtida através de integração direta com o sistema emissor. Manual: a certidão foi inserida manualmente pelo fornecedor.

##### I - Credenciamento

##### II - Habilitação Jurídica

##### III - Regularidade Fiscal e Trabalhista Federal

Receita Federal e PGFN	Validade:	30/09/2024	Automática
FGTS	Validade:	25/04/2024	Automática
Trabalhista ( <a href="http://www.tst.jus.br/certidao">http://www.tst.jus.br/certidao</a> )	Validade:	08/10/2024	Automática

##### IV - Regularidade Fiscal Estadual/Distrital e Municipal

Receita Estadual/Distrital	Validade:	23/06/2024
Receita Municipal	Validade:	26/04/2024

##### V - Qualificação Técnica

##### VI - Qualificação Econômico-Financeira

Validade: 31/05/2025

Esta declaração é uma simples consulta e não tem efeito legal

Emitido em: 11/04/2024 09:24

CPF: 479.XXX.XXX-34 Nome: EDUARDO DE MEIRA CARVALHO

Ass:



LATITUDE

**5340/5440/5540**

Trabalhe em qualquer  
lugar com nosso  
Latitude mais escalável  
e sustentável.





LATITUDE

# 5340/5440/5540

Trabalhe em qualquer lugar com nosso Latitude mais escalável<sup>1</sup> e sustentável.

O menor<sup>14</sup> e mais seguro<sup>14</sup> notebook empresarial mainstream do mundo, com opções de desempenho escaláveis, segurança de nível corporativo e o uso mais inovador de materiais sustentáveis<sup>14</sup>.

Ideal para os campos especializados e complexos cuja intenção é gerar resultados e ganhar eficiência. Essas pessoas precisam de ofertas com o máximo de segurança e de desempenho escalável para ter produtividade no escritório, mas com a flexibilidade de trabalhar remotamente.



## O menor PC comercial mainstream do mundo<sup>14</sup>

Pequeno e versátil com ainda mais recursos, além dos que você espera de nosso Latitude mais escalável.

## Novos recursos de Intelligent Privacy: Detecção de espectadores:

Alerta você sobre curiosos e protege os dados na tela.

## Detecção de desvio de olhar:

Percebe quando você não está olhando para a tela e a escurece para fins de privacidade e economia de bateria.

## Opções de desempenho mais escaláveis:

O mais novo Intel vPro com processadores U e P de 13ª geração. Oferecendo uma ampla variedade de opções de memória com LPDDR5 (13"), DDR5 opcional nas versões de 14"/15" e opções com placa gráfica dedicada (14"/15").

## USB Type-C e Thunderbolt 4

Duas portas USB Type-C com Thunderbolt 4 são padrão, HDMI 2.0, RJ45 (14"/15") e muito mais.

## Clickpad premium

Clickpad atualizado com uma sensação aprimorada para melhorar a produtividade.

## Áudio aprimorado

Tenha uma qualidade de áudio aprimorada para uma colaboração ideal.

## Wi-Fi 6E<sup>17</sup> e 5G disponíveis em todos os tamanhos.

Fique conectado no escritório ou em movimento.

## Maior versatilidade

13" disponível em notebooks ou 2 em 1.

- **ExpressSign-in:**
- Ligue o sistema ao se aproximar e bloqueie-o ao se afastar.

- **Intelligent Audio com cancelamento de ruído neural**
- Colabore com confiança e sem ruídos de fundo, graças à ajuda da IA.

## Telas para todos os usuários

Tela e câmera de nível inicial aprimoradas para FHD, com escolha entre as opções ComfortView Plus/ baixa emissão de luz azul. Maximize sua produtividade com painéis que economizam a duração da bateria e sinta a diferença da tela Gorilla Glass no 2 em 1 de 13".

## Desempenho térmico superior

Temperatura aprimorada e desempenho acústico em toda a série<sup>14</sup>, além de ventoinhas com tomada dupla oposta nas versões de 14"/15".

Utilize duas ou mais redes de uma só vez com o **ExpressConnect, a primeira conexão simultânea de várias redes do mundo**, para fazer downloads mais rápidos de dados e de vídeos.

## Tempo de execução excepcional e carregamento mais rápido com o ExpressCharge™

Várias opções de bateria de até 54 WH e duração da bateria de última geração.

## Nossa série do Latitude mais sustentável

O Latitude 5000 aumentou o uso de plásticos reciclados e renováveis em 64% (por peso)<sup>14</sup>, com uma expansão do conteúdo de base vegetal/PCR nas tampas B/C/D, caixa de alto-falantes, apoio para as mãos e estrutura interna.

## A maioria das opções de segurança dos notebook empresarial mainstream<sup>14</sup>

Com opções como Smart Card com/sem contato, TPM, Control Vault 3, leitor de impressão digital, slot de trava de segurança Wedge, tampa de privacidade, câmera Windows Hello/infravermelha e Intelligent Privacy.



Usa 100% de embalagens recicladas e renováveis<sup>18</sup>, inclusive embalagens multipack mais sustentáveis.

Veja informações importantes na última página

# 5000

## Sustentabilidade Dell Latitude Série 5000

Oferece tecnologias e soluções inovadoras para reduzir nosso impacto ambiental, para nós mesmos e para nossos clientes.

### Material sustentável

Nosso uso de material sustentável ajuda a reduzir o impacto ambiental da fabricação e reciclagem\*.



- 20% de fibra de carbono reciclada na tampa superior e inferior\*\*



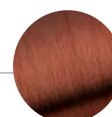
- Plástico reciclado em vários locais do produto\*\*



- 28% de plástico de áreas costeiras no gabinete do ventilador



- 42-46% de borracha de base vegetal nos pés do produto e 21% na tampa\*\*



- 50% de cobre reciclado no cabo do adaptador CA

\*\* 90% de plástico reciclado no exterior do adaptador CA, 50% de PCR [gabinete da bateria, apoio para as mãos, estrutura interna, borda (não aplicável a produtos 2 em 1)], 30% de PCR [caixa do alto-falante, tampa, porta inferior (não aplicável a produtos 2 em 1)].

\*\* Fibra de carbono reciclada na tampa inferior (não aplicável ao 2 em 1 5340).

\*\* Material de base vegetal na tampa inferior (não aplicável ao Latitude 5340 2 em 1).

### Inovação em embalagens

Envios na embalagem **nova e aprimorada 100% reciclada** ou na **renovável que também é 100% reciclável**.\*\*\* O envio multipack está disponível em produtos elegíveis.

### Rótulos ecológicos

Os padrões na rotulagem ecológica nos permitem levar a sustentabilidade mais longe, ajudando os clientes a entender os produtos eletrônicos e as empresas que os fazem. Este produto atende às seguintes normas:



### Reciclar

Desative seu equipamento de TI de modo seguro e responsável com a Dell, independentemente da marca dele, em apoio a uma economia circular. Saiba mais em [Dell.com/Recycle](https://Dell.com/Recycle)

Veja como estamos reduzindo o impacto dos nossos produtos e soluções  
[Dell.com/Sustainable-Devices](https://Dell.com/Sustainable-Devices)

# 5340/5440/5540

## Dell Optimizer

Nós o deixamos inteligente. E ele pode ser seu.

Em um mundo onde se trabalha de qualquer lugar e em que utilizar os PCs<sup>15</sup> empresariais mais inteligentes do mundo não é suficiente, o Dell Optimizer está levando a inteligência personalizada para o restante do ecossistema Dell.

Com o Dell Optimizer, você pode realizar o que quiser com a inteligência integrada que aprende e se adapta à maneira como você trabalha.



Melhore seu dia a dia de trabalho com desempenho personalizado que se estende do Latitude para os dispositivos dentro do seu espaço de trabalho.



### Um ecossistema inteligente

Aproveite emparelhamento e gerenciamento fáceis dos monitores e acessórios Dell com a **integração do Dell Display Manager e Dell Peripheral Manager**.



### Conectividade inigualável

O **ExpressConnect** é o primeiro recurso do mundo com conexão<sup>16</sup> simultânea de várias redes que se conecta à melhor rede disponível.



### Privacidade inteligente em qualquer lugar

Com essa tecnologia, a tela é texturizada quando um invasor é detectado e o PC fica escuro quando você desvia o olhar. Ela também ativa o PC quando você se aproxima e bloqueia quando você se afasta.



### Tempo de uso ampliado

O **ExpressCharge** analisa seus hábitos de uso de energia para melhorar a utilização da bateria do PC e estender o tempo de execução carregando seu sistema com mais rapidez quando você precisa de mais energia.

Com o Dell Optimizer, a otimização e a coleta de dados seguem um processo rigoroso para garantir a privacidade e a segurança.

[Clique aqui para saber mais sobre o Dell Optimizer.](#)



### Áudio de nível superior

O **Intelligent Audio** oferece aprimoramentos de áudio e microfone e reduz o ruído de fundo usando cancelamento de ruído neural e tecnologia de isolamento de voz.



### Aumento no desempenho dos aplicativos

O **ExpressResponse** analisa como você usa seus aplicativos preferidos para aumentar o desempenho.

Os recursos do Dell Optimizer variam de acordo com o modelo do PC e a plataforma.

Consulte a [matriz de disponibilidade](#) para saber mais.

# 5340/5440/5540

Torne-se mais resiliente a ataques cibernéticos com Dell Trusted Devices.

Os ataques são inevitáveis. Na verdade, 69% das organizações relatam um ataque cibernético devido a um ativo mal gerenciado voltado para a Internet nos últimos 12 meses\*. A Dell Technologies entende que, entre os atuais desafios de segurança, está o de gerenciar um ambiente de ameaças avançadas que visam o moderno ambiente de trabalho. Com os dispositivos comerciais da Dell, detecte e corrija atividades mal-intencionadas antes que ela comprometa seu sistema. O Latitude, um dos PCs\*\* comerciais mais seguros do setor, oferece camadas de recursos de segurança para mantê-lo protegido e dar visibilidade às ameaças para uma ação rápida.



Garanta a possibilidade de trabalhar em qualquer lugar com defesas de hardware e firmware criadas para nosso mundo hiperdistribuído.



## Mantenha-se protegido contra ameaças em evolução

Nossa exclusiva verificação de BIOS e firmware oferece maior segurança que outros PCs. Avalie um BIOS corrompido, repare-o e obtenha insights que reduzem a exposição a ameaças futuras.



## Identifique problemas prestes a acontecer

Indicadores de ataque, um recurso de alerta antecipado que só a Dell oferece, verifica se há ameaças baseadas em comportamento antes que elas possam causar danos.



## Detecte adulteração do chassi

Detectar acesso não autorizado, como hardware ou software mal-intencionado implementado, roubo de dados/componentes dentro do chassi do sistema.



## Proteja as credenciais dos usuários finais

O SafeID, um chip de segurança com certificação FIPS de nível 3 dedicado, mantém as credenciais do usuário ocultas contra malware.



## Esteja seguro desde a primeira inicialização

Controles rigorosos e de última geração da cadeia de suprimentos reduzem o risco de adulteração de produtos. Complementos opcionais, como a Verificação de Componentes Protegidos exclusivos da Dell, oferecem garantia adicional da integridade do dispositivo.



## Proteja dados em qualquer lugar

Mantenha-se protegido contra ameaças avançadas com proteções opcionais baseadas em software de nosso ecossistema de parceiros avançados (CrowdStrike, VMware Carbon Black, Secureworks, Netskope e Absolute).

\* Pesquisa de ESG: Security Hygiene and Posture Management (Gestão de higiene e postura de segurança), janeiro de 2022

\*\* Análise interna da Dell, setembro de 2022. Nem todos os recursos estão disponíveis com todos os PCs. Alguns recursos exigem compras extras





## SOLUÇÕES RECOMENDADAS

ESCRITÓRIO



**Monitor 27 Hub USB-C — P2723DE**

Permaneça produzindo, independentemente do local de trabalho, usando este elegante monitor QHD Hub de 27" com ComfortView Plus.



**Dell Thunderbolt 4 Dock — WD22TB4**

Desfrute de carregamento extremamente rápido e conectividade Thunderbolt 4 com esta dock station modular flexível e potente.



**Headset sem fio Dell Pro — WL5022**

Tenha a liberdade sem fio com este headset Bluetooth com certificação para Teams. Alterne com tranquilidade para o seu PC ou smartphone e desfrute de áudio cristalino quando estiver em movimento.



**Webcam Dell Pro — WB5023**

Desfrute da qualidade de vídeo e clareza de imagem líderes do setor em qualquer condição de iluminação com esta Webcam QHD 2K inteligente.



**Monitor Dell 24 para videoconferência — C2422HE**

**Simplifique as reuniões virtuais:** Com a câmera pop-up infravermelho integrada, dois alto-falantes de 5 W e microfone com cancelamento de ruído, esse monitor oferece colaboração simplificada onde quer que você trabalhe.



**Dock Dell duplo — HD22Q**

Altamente produtiva e compacta, essa é a primeira dock station para notebooks do mundo com um suporte para o carregamento sem fio de smartphones ou fones de ouvido habilitados para Qi.



**Viva-voz da Dell — SP3022**

Aproveite um áudio claro e perfeito com este viva-voz inteligente certificado para o Microsoft Teams.



**Teclado e mouse sem fio Dell Pro — KM5221W**

Aumente a produtividade diária com um silencioso conjunto de mouse e teclado de tamanho normal que oferece atalhos programáveis e 36 meses de duração da bateria.

CASA



**Adaptador multiportas Dell USB-C 7 em 1 — DA310**

O compacto e portátil adaptador móvel USB-C 7 em 1 propicia uma incrível conectividade de vídeo e dados e até 90 W de pass-through de energia para seu PC.



**Mochila Dell EcoLoop Pro — CP5723**

Uma mochila ecológica para proteção em movimento.



**Mouse sem fio Dell Mobile Pro — MS5120W preto**

Conecte seu mouse facilmente via Bluetooth ou sem fio de 2,4 GHz e aprimore sua produtividade com botões de atalho programáveis.



**Dell Notebook Power Bank Plus USB-C, 65 Wh — PW7018LC**

O primeiro carregador portátil para notebooks do mundo a carregar a mais ampla variedade de notebooks com USB-C, bem como dispositivos móveis.

EM VIAGENS

Veja informações importantes na última página

## 5340/5440/5540

	RECURSO	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
	<b>NÚMERO DO MODELO<sup>1</sup></b>	Latitude 5340 (notebook ou 2 em 1)	Latitude 5440 (notebook)	Latitude 5540 (notebook)
	<b>OPÇÕES DE PROCESSADOR<sup>2</sup></b>	Processadores Intel® Core™ de 13ª geração até i7 U15 vPro®	Processadores Intel® Core™ de 13ª geração até i7 U15 vPro® Processadores Intel® Core™ de 13ª geração até i7 P28 vPro® Processadores Intel® Core™ de 12ª geração até i7 U15 vPro® (n-1)	Processadores Intel® Core™ de 13ª geração até i7 U15 vPro® Processadores Intel® Core™ de 13ª geração até i7 P28 vPro®
	<b>SISTEMA OPERACIONAL<sup>3</sup></b>	Microsoft® Windows 10 Pro de 64 bits (licença para o 11) Microsoft® Windows 11 Home de 64 bits Microsoft® Windows 11 Pro de 64 bits Ubuntu® 20.04 LTS, 64 bits (somente notebook)	Microsoft® Windows 10 Pro de 64 bits (licença para o 11) Microsoft® Windows 11 Home de 64 bits Microsoft® Windows 11 Pro de 64 bits Ubuntu® 20.04 LTS, 64 bits	Microsoft® Windows 10 Pro de 64 bits (licença para o 11) Microsoft® Windows 11 Home de 64 bits Microsoft® Windows 11 Pro de 64 bits Ubuntu® 20.04 LTS, 64 bits
	<b>OPÇÕES DE MEMÓRIA<sup>1,2,3,12</sup></b>	Memória LPDDR5 de até 32 GB (integrada) a 4.800 MT/s	DDR4 de até 64 GB (soquete) 3.200 MT/s: emparelhado com CPU U15 DDR5 de até 64 GB (soquete) 4.800 MT/s: emparelhado com CPU P28	DDR4 de até 64 GB (soquete) 3.200 MT/s: emparelhado com CPU U15 DDR5 de até 64 GB (soquete) 4.800 MT/s: emparelhado com CPU P28
	<b>CHIPSET<sup>1</sup></b>	Integrado ao processador	Integrado ao processador	Integrado ao processador
	<b>TECNOLOGIAS DE CAPACIDADE DE RESPOSTA DA INTEL<sup>1,5</sup></b>	Tecnologia de armazenamento Intel® Rapid	Tecnologia de armazenamento Intel® Rapid	Tecnologia de armazenamento Intel® Rapid
	<b>PLACA GRÁFICA<sup>1,12</sup></b>	Placa gráfica Intel® Iris® Xe com processadores Intel® Core™ i5/i7 Placa gráfica Intel UHD com processador Intel® Core™ i3	Placa gráfica Intel® Iris® Xe com processadores Intel® Core™ i5/i7 e configuração de memória dual channel Placa gráfica Intel UHD com processador Intel® Core™ i3 ou memória de canal único Placa NVIDIA® GeForce® MX550 (GDDR6 de 2 GB dedicada) opcional	Placa gráfica Intel® Iris® Xe com processadores Intel® Core™ i5/i7 e configuração de memória dual channel Placa gráfica Intel UHD com processador Intel® Core™ i3 ou memória de canal único Placa NVIDIA® GeForce® MX550 (GDDR6 de 2 GB dedicada) opcional
	<b>TELA<sup>1</sup></b>	<b>2 em 1</b> FHD (1920 x 1080) de 13,3", antirreflexo/antimanchas, 16x9, 300 nits, Gorilla Glass 6 DXC, suporte para caneta ativa, IPS, 72% NTSC  <b>Notebook</b> FHD (1920 x 1080) de 13,3", antirreflexo, 16x9, sem touchscreen, IPS, 250 nits, 45% NTSC FHD (1920 x 1080) de 13,3", antirreflexo, 16x9, com touchscreen, IPS, 300 nits, 72% NTSC FHD (1920 x 1080) de 13,3", antirreflexo, 16x9, sem touchscreen, IPS, consumo de energia superbaixo, solução de baixa emissão de luz azul ComfortView Plus, 400 nits, 100% sRGB	<b>Notebook</b> FHD (1920 x 1080) de 14", antirreflexo, 16x9, sem touchscreen, IPS, 250 nits, 45% NTSC FHD (1920 x 1080) de 14", antirreflexo, 16x9, sem touchscreen, IPS, consumo de energia superbaixo, solução de baixa emissão de luz azul ComfortView Plus, 400 nits, 100% sRGB FHD (1920 x 1080) de 14", antirreflexo, 16x9, com touchscreen, IPS, 300 nits, 72%, NTSC	<b>Notebook</b> FHD (1920 x 1080) de 15,6", antirreflexo, 16x9, sem touchscreen, IPS, 250 nits, 45% NTSC FHD (1920 x 1080) de 15,6", antirreflexo, 16x9, sem touchscreen, IPS, consumo de energia superbaixo, solução de baixa emissão de luz azul ComfortView Plus, 400 nits, 100% sRGB FHD (1920 x 1080) de 15,6", antirreflexo, 16x9, com touchscreen, IPS, 250 nits, 45% NTSC
	<b>OPÇÕES DE ARMAZENAMENTO<sup>1,3,12</sup></b>	SSD de até 1 TB, M.2 2230, PCIe, classe 35 SSD de 2 TB, M.2 2230, PCIe NVMe, classe 25 SED de 256 GB, M.2 2230, PCIe NVMe, classe 35	SSD de até 1 TB, M.2 2230, PCIe, classe 35 SSD de 2 TB, M.2 2230, PCIe NVMe, classe 25 SED de 256 GB, M.2 2230, PCIe NVMe, classe 35	SSD de até 1 TB, M.2 2230, PCIe, classe 35 SSD de 2 TB, M.2 2230, PCIe NVMe, classe 25 SED de 256 GB, M.2 2230, PCIe NVMe, classe 35 Até 1 TB, M.2 2280, PCIe NVMe, classe 40
	<b>SEGURANÇA<sup>1</sup></b>	Certificação TPM 2.0 FIPS 140-2, certificação TCG para o leitor de impressões digitais opcional no botão liga/desliga compatível com Windows Hello  <b>Pacotes opcionais de autenticação de hardware de segurança</b> 1: Leitor de impressões digitais (no botão liga/desliga) com autenticação avançada via Control Vault 3.0 e certificação FIPS 140-2 nível 3 2: Smart Card com contato e autenticação avançada por Control Vault 3.0 com certificação FIPS 140-2 nível 3 3: Leitor de impressões digitais (no botão liga/desliga), Smart Card com contato e autenticação avançada via Control Vault 3.0 com certificação FIPS 140-2 nível 3 4: Smart Card com contato, Smart Card NFC sem contato e autenticação avançada via Control Vault 3.0 com certificação FIPS 140-2 nível 3 5: Leitor de impressões digitais (no botão liga/desliga), Smart Card com contato, Smart Card NFC sem contato e autenticação avançada pelo Control Vault 3.0 com certificação FIPS 140-2 nível 3  Câmera com infravermelho e reconhecimento facial opcional (compatível com Windows Hello) e ExpressSign-in (sensor de câmera) Intelligent Privacy opcional (detecção de espectadores com texturização da tela e Adaptive Dimming) Protetor da câmera Dell Client Command Suite Dell Command   Update instalado de fábrica Dell Performance Cloud Access Security Broker (CASB) da Netskope® Secure Web Gateway da Netskope® Zero Trust Private Access da Netskope® VMware® Carbon Black Endpoint Standard Pacote XDR VMware® Carbon Black Endpoint Standard + Secureworks® Taegis™ XDR	Certificação TPM 2.0 FIPS 140-2, certificação TCG para o leitor de impressões digitais opcional no botão liga/desliga compatível com Windows Hello  <b>Pacotes opcionais de autenticação de hardware de segurança</b> 1: Leitor de impressões digitais (no botão liga/desliga) com autenticação avançada via Control Vault 3.0 e certificação FIPS 140-2 nível 3 2: Smart Card com contato e autenticação avançada por Control Vault 3.0 com certificação FIPS 140-2 nível 3 3: Leitor de impressões digitais (no botão liga/desliga), Smart Card com contato e autenticação avançada via Control Vault 3.0 com certificação FIPS 140-2 nível 3 4: Smart Card com contato, Smart Card NFC sem contato e autenticação avançada via Control Vault 3.0 com certificação FIPS 140-2 nível 3 5: Leitor de impressões digitais (no botão liga/desliga), Smart Card com contato, Smart Card NFC sem contato e autenticação avançada pelo Control Vault 3.0 com certificação FIPS 140-2 nível 3  Câmera com infravermelho e reconhecimento facial opcional (compatível com Windows Hello) e ExpressSign-in (sensor de câmera) Intelligent Privacy opcional (detecção de espectadores com texturização da tela e Adaptive Dimming) Protetor da câmera Dell Client Command Suite Dell Command   Update instalado de fábrica Dell Performance Cloud Access Security Broker (CASB) da Netskope® Secure Web Gateway da Netskope® Zero Trust Private Access da Netskope® VMware® Carbon Black Endpoint Standard Pacote XDR VMware® Carbon Black Endpoint Standard + Secureworks® Taegis™ XDR	Certificação TPM 2.0 FIPS 140-2, certificação TCG para o leitor de impressões digitais opcional no botão liga/desliga compatível com Windows Hello  <b>Pacotes opcionais de autenticação de hardware de segurança</b> 1: Leitor de impressões digitais (no botão liga/desliga) com autenticação avançada via Control Vault 3.0 e certificação FIPS 140-2 nível 3 2: Smart Card com contato e autenticação avançada por Control Vault 3.0 com certificação FIPS 140-2 nível 3 3: Leitor de impressões digitais (no botão liga/desliga), Smart Card com contato e autenticação avançada via Control Vault 3.0 com certificação FIPS 140-2 nível 3 4: Smart Card com contato, Smart Card NFC sem contato e autenticação avançada via Control Vault 3.0 com certificação FIPS 140-2 nível 3 5: Leitor de impressões digitais (no botão liga/desliga), Smart Card com contato, Smart Card NFC sem contato e autenticação avançada pelo Control Vault 3.0 com certificação FIPS 140-2 nível 3 6: Leitor de impressão digital FIPS (no apoio para as mãos) e Smart Card com contato com autenticação avançada pelo Control Vault 3.0 com certificação FIPS 140-2 nível 3  Câmera com infravermelho e reconhecimento facial opcional (compatível com Windows Hello) e ExpressSign-in (sensor de câmera) Intelligent Privacy opcional (detecção de espectadores com texturização da tela e Adaptive Dimming) Protetor da câmera Dell Client Command Suite Dell Command   Update instalado de fábrica Dell Performance Cloud Access Security Broker (CASB) da Netskope® Secure Web Gateway da Netskope® Zero Trust Private Access da Netskope® VMware® Carbon Black Endpoint Standard Pacote XDR VMware® Carbon Black Endpoint Standard + Secureworks® Taegis™ XDR

## 5340/5440/5540

## RECURSO ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

NÚMERO DO MODELO <sup>1</sup>	Latitude 5340 (notebook ou 2 em 1)
<b>SEGURANÇA<sup>2</sup> (CONT.)</b>	VMware® Carbon Black Endpoint Advanced VMware® Carbon Black Endpoint Enterprise Secureworks® Taegis™ XDR VMware® Workspace ONE Standard VMware® Workspace ONE Advanced VMware® Workspace ONE Enterprise Absolute® Endpoint: visibilidade Absolute® Endpoint: controle Absolute® Endpoint: resiliência Dell Support Assist para PCs Dell Support Assist OS Recovery Dell Optimizer
<b>ENCAIXE<sup>3</sup></b>	<i>(As dock stations são opcionais e vendidas separadamente)</i> Dell Thunderbolt™ Dock — WD22TB4 Dock station Performance Dell — WD19DCS Dock station Dell USB-C — WD19S Dock station Dell universal — UD22 Dock station Dell de carregamento duplo — HD22Q
<b>MULTIMÍDIA<sup>4</sup></b>	Câmera FHD, redução de ruído temporal, protetor da câmera Câmera FHD com infravermelho, redução de ruído temporal, protetor da câmera, ExpressSign-in™ Câmera FHD com infravermelho e sensor de proximidade, redução de ruído temporal, protetor da câmera, ExpressSign-in™, Intelligent Privacy, sensor de luz ambiente 2 alto-falantes de alta qualidade 2 microfones com cancelamento de ruídos Waves MaxxAudio Pro Intelligent Audio com cancelamento de ruído neural Conector de áudio universal Opções sem câmera ou sem microfone estão disponíveis
<b>OPÇÕES DE BATERIA<sup>5,6</sup></b>	Polímero de três células e 42 Wh de ion-lítio, ExpressCharge 1.0™, ExpressCharge Boost™ e com capacidade de ciclo de longa duração Polímero de três células e 54 Wh de ion-lítio, ExpressCharge 1.0™, ExpressCharge Boost™ e com capacidade de ciclo de longa duração
<b>OPÇÕES DE ENERGIA<sup>7</sup></b>	Adaptador de 60 W, Type-C Adaptador de 65 W, Type-C Adaptador de 100 W, Type-C Adaptador de 60 W, Type-C, 2 pinos (apenas para o Japão)
<b>OPÇÕES DE CONECTIVIDADE<sup>8</sup></b>	Compatível com o moderno modo de espera da Microsoft <b>Opções de LAN sem fio<sup>9</sup>:</b> Realtek RTL 8852BE 2x2 Wi-Fi 6 Wi-Fi 6E (6, se o 6E estiver indisponível) — Intel Garfield Peak 2 (AX211) 6 GHz 2x2 AC+BT 5.3 vPro Nenhuma opção de placa sem fio instalada <b>Opções de banda larga móvel<sup>10</sup>:</b> Intel® XMM™ 7560R+ Global LTE-Advanced Cat 16 WWAN (DW5823e) (compatível com eSIM e não compatível com eSIM) Intel® XMM™ 7560R+ LTE-Advanced Cat 16 WWAN (DW5823e) China, Turquia — sem opção de eSIM Intel® XMM™ 7560R+ LTE-Advanced Cat 16 WWAN (DW5823e, compatível com eSIM) AT&T, Verizon, T-Mobile, somente EUA Intel® 5000 Advanced 5G WWAN (DW5931e), WW (compatível com eSIM e não compatível com eSIM) Intel® 5000 Advanced 5G WWAN (DW5931e) China, Turquia — sem opção de eSIM Intel® 5000 Advanced 5G WWAN (DW5931e, compatível com eSIM) AT&T, Verizon, T-Mobile, somente EUA
<b>PORTAS, SLOTS E CHASSI<sup>11</sup></b>	2 portas USB Type-C Thunderbolt™ 4.0 com fornecimento de energia e DisplayPort 2 portas USB 3.2 1ª geração (1 com PowerShare) 1 HDMI 2.0 1 bandeja de uSIM externa (opcional) — compatível com eSim 1 leitor de SmartCard com contato (opcional) 1 leitor de impressões digitais por toque no botão liga/desliga (opcional) Conector de áudio universal Slot de trava de segurança em cunha

## ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Latitude 5440 (notebook)
VMware® Carbon Black Endpoint Advanced VMware® Carbon Black Endpoint Enterprise Secureworks® Taegis™ XDR VMware® Workspace ONE Standard VMware® Workspace ONE Advanced VMware® Workspace ONE Enterprise Absolute® Endpoint: visibilidade Absolute® Endpoint: controle Absolute® Endpoint: resiliência Dell Support Assist para PCs Dell Support Assist OS Recovery Dell Optimizer
<i>(As dock stations são opcionais e vendidas separadamente)</i> Dell Thunderbolt™ Dock — WD22TB4 Dock Station Performance Dell — WD19DCS Dock station Dell USB-C — WD19S Dock station Dell universal — UD22 Dock station Dell de carregamento duplo — HD22Q
Câmera FHD, redução de ruído temporal, protetor da câmera Câmera FHD com infravermelho, redução de ruído temporal, protetor da câmera, ExpressSign-in™ Câmera FHD com infravermelho e sensor de proximidade, redução de ruído temporal, protetor da câmera, ExpressSign-in™, Intelligent Privacy, sensor de luz ambiente 2 alto-falantes de alta qualidade 2 microfones com cancelamento de ruídos Waves MaxxAudio Pro Intelligent Audio com cancelamento de ruído neural Conector de áudio universal Opções sem câmera ou sem microfone estão disponíveis
Polímero de três células e 42 Wh de ion-lítio, ExpressCharge 1.0™, ExpressCharge Boost™ e com capacidade de ciclo de longa duração Polímero de três células e 54 Wh de ion-lítio, ExpressCharge 1.0™, ExpressCharge Boost™ e com capacidade de ciclo de longa duração
Adaptador de 60 W, Type-C Adaptador de 65 W, Type-C Adaptador de 100 W, Type-C Adaptador de 60 W, Type-C, 2 pinos (apenas para o Japão)
Compatível com o moderno modo de espera da Microsoft <b>Opções de LAN sem fio<sup>9</sup>:</b> Realtek RTL 8852BE 2x2 Wi-Fi 6 Wi-Fi 6E (6, se o 6E estiver indisponível) — Intel Garfield Peak 2 (AX211) 6 GHz 2x2 AC+BT 5.3 vPro Nenhuma opção de placa sem fio instalada <b>Opções de banda larga móvel<sup>10</sup>:</b> Intel® XMM™ 7560R+ Global LTE-Advanced Cat 16 WWAN (DW5823e) (compatível com eSIM e não compatível com eSIM) Intel® XMM™ 7560R+ LTE-Advanced Cat 16 WWAN (DW5823e) China, Turquia — sem opção de eSIM Intel® XMM™ 7560R+ LTE-Advanced Cat 16 WWAN (DW5823e, compatível com eSIM) AT&T, Verizon, T-Mobile, somente EUA Intel® 5000 Advanced 5G WWAN (DW5931e), WW (compatível com eSIM e não compatível com eSIM) Intel® 5000 Advanced 5G WWAN (DW5931e) China, Turquia — sem opção de eSIM Intel® 5000 Advanced 5G WWAN (DW5931e, compatível com eSIM) AT&T, Verizon, T-Mobile, somente EUA
2 portas USB Type-C Thunderbolt™ 4.0 com fornecimento de energia e DisplayPort 2 portas USB 3.2 1ª geração (1 com PowerShare) 1 HDMI 2.0 1 bandeja de uSIM externa (opcional) — compatível com eSim 1 leitor de SmartCard com contato (opcional) 1 leitor de impressões digitais por toque no botão liga/desliga (opcional) Conector de áudio universal Slot de trava de segurança em cunha RJ45

## ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Latitude 5540 (notebook)
VMware® Carbon Black Endpoint Advanced VMware® Carbon Black Endpoint Enterprise Secureworks® Taegis™ XDR VMware® Workspace ONE Standard VMware® Workspace ONE Advanced VMware® Workspace ONE Enterprise Absolute® Endpoint: visibilidade Absolute® Endpoint: controle Absolute® Endpoint: resiliência Dell Support Assist para PCs Dell Support Assist OS Recovery Dell Optimizer
<i>(As dock stations são opcionais e vendidas separadamente)</i> Dell Thunderbolt™ Dock — WD22TB4 Dock station Performance Dell — WD19DCS Dock station Dell USB-C — WD19S Dock station Dell universal — UD22 Dock station Dell de carregamento duplo — HD22Q
Câmera FHD, redução de ruído temporal, protetor da câmera Câmera FHD com infravermelho, redução de ruído temporal, protetor da câmera, ExpressSign-in™ Câmera FHD com infravermelho e sensor de proximidade, redução de ruído temporal, protetor da câmera, ExpressSign-in™, Intelligent Privacy, sensor de luz ambiente 2 alto-falantes de alta qualidade 2 microfones com cancelamento de ruídos Waves MaxxAudio Pro Intelligent Audio com cancelamento de ruído neural Conector de áudio universal Opções sem câmera ou sem microfone estão disponíveis
Polímero de três células e 42 Wh de ion-lítio, ExpressCharge 1.0™, ExpressCharge Boost™ e com capacidade de ciclo de longa duração Polímero de três células e 54 Wh de ion-lítio, ExpressCharge 1.0™, ExpressCharge Boost™ e com capacidade de ciclo de longa duração
Adaptador de 60 W, Type-C Adaptador de 65 W, Type-C Adaptador de 100 W, Type-C Adaptador de 60 W, Type-C, 2 pinos (apenas para o Japão)
Compatível com o moderno modo de espera da Microsoft <b>Opções de LAN sem fio<sup>9</sup>:</b> Realtek RTL 8852BE 2x2 Wi-Fi 6 Wi-Fi 6E (6, se o 6E estiver indisponível) — Intel Garfield Peak 2 (AX211) 6 GHz 2x2 AC+BT 5.3 vPro Nenhuma opção de placa sem fio instalada <b>Opções de banda larga móvel<sup>10</sup>:</b> Intel® XMM™ 7560R+ Global LTE-Advanced Cat 16 WWAN (DW5823e) (compatível com eSIM e não compatível com eSIM) Intel® XMM™ 7560R+ LTE-Advanced Cat 16 WWAN (DW5823e) China, Turquia — sem opção de eSIM Intel® XMM™ 7560R+ LTE-Advanced Cat 16 WWAN (DW5823e, compatível com eSIM) AT&T, Verizon, T-Mobile, somente EUA Intel® 5000 Advanced 5G WWAN (DW5931e), WW (compatível com eSIM e não compatível com eSIM) Intel® 5000 Advanced 5G WWAN (DW5931e) China, Turquia — sem opção de eSIM Intel® 5000 Advanced 5G WWAN (DW5931e, compatível com eSIM) AT&T, Verizon, T-Mobile, somente EUA
2 portas USB Type-C Thunderbolt™ 4.0 com fornecimento de energia e DisplayPort 2 portas USB 3.2 1ª geração (1 com PowerShare) 1 HDMI 2.0 1 bandeja de uSIM externa (opcional) — compatível com eSim 1 leitor de cartão de memória uSD 4.0 1 leitor de SmartCard com contato (opcional) 1 leitor de impressões digitais por toque no botão liga/desliga (opcional) 1 leitor de impressões digitais FIPS por toque no apoio para as mãos (opcional) Conector de áudio universal Slot de trava de segurança em cunha RJ45

## 5340/5440/5540

## RECURSO ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

<b>NÚMERO DO MODELO<sup>1</sup></b>	Latitude 5340 (notebook ou 2 em 1)
<b>DIMENSÕES E PESO<sup>1,5</sup></b>	Largura: 305,7 mm (12,04") Altura: 16,79 mm (0,66") Profundidade: 207,5 mm (8,17") Proporção entre tela e corpo: 79,8% (STB1) Peso inicial do notebook: 1,23 kg (2,71 lb) Peso inicial do sistema 2 em 1: 1,35 kg (2,97 lb)

CONFORMIDADE REGULAMENTAR E AMBIENTAL<sup>2</sup>

Número do modelo regulamentar: Notebook P181G; P1 2 em 1 82G  
Número do tipo regulamentar: Notebook P181G001; P1 2 em 1 82G001  
Configurações compatíveis com ENERGY STAR disponíveis  
Certificação EPEAT Gold. Para obter mais informações sobre a participação e a classificação em países específicos, consulte [www.epeat.net](http://www.epeat.net)  
Configurações compatíveis com TCO disponíveis  
Configurações de TAA (Trade Agreements Acts, Leis de acordos comerciais) disponíveis  
Sem halogênio/sem arsênio  
Sem BFR/PVC<sup>3</sup>

<b>ENTRADA<sup>2</sup></b>	Tela touch opcional com reconhecimento de 10 toques simultâneos Clickpad Microsoft® Precision Teclado não retroiluminado resistente a derramamentos Teclado retroiluminado resistente a derramamentos Caneta ativa recarregável Dell Premier — PN7522W (opcional, vendida separadamente, somente no 2 em 1) Caneta ativa da Dell — PN5122W (opcional, vendida separadamente, somente no 2 em 1)
----------------------------	--

<b>SENSORES<sup>2</sup></b>	Todos: Sensor de efeito Hall, hub do sensor. Giroscópio e acelerômetro em notebooks com câmera de proximidade e em todos os sistemas 2 em 1, desempenho térmico adaptável (quando houver giroscópio/acelerômetro). Adicionado com a câmera de proximidade: Sensor de luz ambiente, brilho automático do Windows, detecção de proximidade do usuário com infravermelho. Adicionado com os sistemas 2 em 1: Bússola digital (magnetômetro), suporte à rotação de tela, proximidade para conformidade com SAR (com módulo WWAN), sensor de proximidade de campo próximo.
-----------------------------	--

<b>GERENCIAMENTO DE SISTEMAS<sup>2</sup></b>	Tecnologia Intel® vPro™ (iAMT 12) (opcional, exige Intel Wi-Fi® Link WLAN e um processador compatível com vPro), Dell Client Command Suite disponível ( <a href="http://dell.com/command">dell.com/command</a> ), Dell Client Command   Update, Dell Command   Power Manager   Dell Optimizer instalados na fábrica
--	---

<b>SERVIÇO DE GARANTIA<sup>2</sup></b>	Garantia Limitada de Hardware <sup>4</sup> , serviço de postagem padrão de três anos após diagnóstico remoto <sup>11</sup> , extensões opcionais da garantia de hardware de três, quatro e cinco anos e contratos Dell ProSupport de três a cinco anos disponíveis <sup>12</sup>
--	--

<b>ECOSSISTEMA DE PERIFÉRICOS<sup>2</sup></b>	Uma ampla variedade de acessórios projetados e testados para o Latitude 5x40 possibilita a produtividade no trabalho remoto, em movimento ou no escritório.
---	---

<b>SUSTENTABILIDADE</b>	Tampa do painel: 71% de material reciclado/de base vegetal usado na tampa (20% de fibra de carbono reciclada, 30% de PCR, 21% de base vegetal) Tampa da antena do painel: 30 de plástico PCR Borda do painel: 50% de plástico PCR (somente no formato de concha) Apoio para as mãos, estrutura interna, compartimento da bateria: 50% de plástico PCR Preenchimento da bateria: 35% de plástico PCR Compartimento do alto-falante: 35% de plástico PCR Compartimento da ventoinha: 28% de plástico de áreas costeiras Porta inferior: 20% de fibra de carbono reciclada, 30% de PCR, 21% de base vegetal Pés de borracha: 42% de materiais de base vegetal Embalagem feita com material 100% reciclado ou renovável Adaptador Blackchin Type-C de 60 W, Pecos Type-C de 65 W Adaptador resistente: 50% de resina PCR Adaptador Type-C de 100 W: 90% de plástico reciclado (resina PCR) na parte externa do adaptador CA; 50% de fio de cobre reciclado para o cabo do adaptador CC
-------------------------	--

## ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Latitude 5440 (notebook)
Largura: 321,4 mm (12,65") Altura: 19,1 mm (0,75") Profundidade: 212 mm (8,35") Proporção entre tela e corpo: 82,9% (STB1) Peso inicial: 1,39 kg (3,06 lb)

Número do modelo regulamentar: P165G  
Números do tipo regulamentar (RTNs): P165G001: RPL UMA U15 + N-1 ADL UMA + RPL UMA U15 2º PCB  
P165G002(RTN) – RPL UMA P28  
P165G003(RTN) – RPL DSC P28  
Configurações compatíveis com ENERGY STAR disponíveis  
Certificação EPEAT Gold. Para obter mais informações sobre a participação e a classificação em países específicos, consulte [www.epeat.net](http://www.epeat.net)  
Configurações compatíveis com TCO disponíveis  
Configurações de TAA (Trade Agreements Acts, Leis de acordos comerciais) disponíveis  
Sem halogênio/sem arsênio  
Sem BFR/PVC<sup>3</sup>

Tela touch opcional com reconhecimento de 10 toques simultâneos Clickpad Microsoft® Precision Teclado não retroiluminado resistente a derramamentos Teclado retroiluminado resistente a derramamentos
--

Todos: Sensor de efeito Hall, hub do sensor. Adicionado com a câmera de proximidade: Giroscópio e acelerômetro, sensor de luz ambiente, brilho automático do Windows, detecção de proximidade do usuário com infravermelho. Desempenho térmico adaptável (quando há giroscópio/acelerômetro).
--

Tecnologia Intel® vPro™ (iAMT 12) (opcional, exige Intel Wi-Fi® Link WLAN e um processador compatível com vPro), Dell Client Command Suite disponível ( <a href="http://dell.com/command">dell.com/command</a> ), Dell Client Command   Update, Dell Command   Power Manager   Dell Optimizer instalados na fábrica
---

Garantia Limitada de Hardware <sup>4</sup> , Serviço de postagem padrão de três anos após diagnóstico remoto <sup>11</sup> , extensões opcionais da garantia de hardware de três, quatro e cinco anos e contratos Dell ProSupport de três a cinco anos disponíveis <sup>12</sup>
--

Uma ampla variedade de acessórios projetados e testados para o Latitude 5x40 possibilita a produtividade no trabalho remoto, em movimento ou no escritório.
---

Tampa do painel: 71% de material reciclado/de base vegetal usado na tampa (20% de fibra de carbono reciclada, 30% de PCR, 21% de base vegetal) Tampa da antena do painel: 30 de plástico PCR Borda do painel: 50% de plástico PCR Apoio para as mãos, estrutura interna, compartimento da bateria: 50% de plástico PCR Preenchimento da bateria: 35% de plástico PCR Compartimento do alto-falante: 35% de plástico PCR Compartimento da ventoinha: 28% de plástico de áreas costeiras Porta inferior: 20% de fibra de carbono reciclada, 30% de PCR, 21% de base vegetal Pés de borracha: 42% de materiais de base vegetal Embalagem feita com material 100% reciclado ou renovável Adaptador Blackchin Type-C de 60 W, Pecos Type-C de 65 W Adaptador resistente: 50% de resina PCR Adaptador Type-C de 100 W: 90% de plástico reciclado (resina PCR) na parte externa do adaptador CA; 50% de fio de cobre reciclado para o cabo do adaptador CC
---

## ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Latitude 5540 (notebook)
Largura: 357,8 mm (14,1") Altura: 20,8 mm (0,82") Profundidade: 233,3 mm (9,19") Proporção entre tela e corpo: 83,1% (STB1) Peso inicial: 1,613 kg (3,56 lb)

Número do modelo regulamentar: P127F  
Número do tipo regulamentar: P127F001  
Configurações compatíveis com ENERGY STAR disponíveis  
Certificação EPEAT Gold. Para obter mais informações sobre a participação e a classificação em países específicos, consulte [www.epeat.net](http://www.epeat.net)  
Configurações compatíveis com TCO disponíveis  
Configurações de TAA (Trade Agreements Acts, Leis de acordos comerciais) disponíveis  
Sem halogênio/sem arsênio  
Sem BFR/PVC<sup>3</sup>

Tela touch opcional com reconhecimento de 10 toques simultâneos Clickpad Microsoft® Precision Teclado não retroiluminado resistente a derramamentos Teclado retroiluminado resistente a derramamentos
--

Todos: Sensor de efeito Hall, hub do sensor. Adicionado com a câmera de proximidade: Giroscópio e acelerômetro, sensor de luz ambiente, brilho automático do Windows, detecção de proximidade do usuário com infravermelho. Desempenho térmico adaptável (quando há giroscópio/acelerômetro).
--

Tecnologia Intel® vPro™ (iAMT 12) (opcional, exige Intel Wi-Fi® Link WLAN e um processador compatível com vPro), Dell Client Command Suite disponível ( <a href="http://dell.com/command">dell.com/command</a> ), Dell Client Command   Update, Dell Command   Power Manager   Dell Optimizer instalados na fábrica
---

Garantia Limitada de Hardware <sup>4</sup> , Serviço de postagem padrão de três anos após diagnóstico remoto <sup>11</sup> , extensões opcionais da garantia de hardware de três, quatro e cinco anos e contratos Dell ProSupport de três a cinco anos disponíveis <sup>12</sup>
--

Uma ampla variedade de acessórios projetados e testados para o Latitude 5x40 possibilita a produtividade no trabalho remoto, em movimento ou no escritório.
---

Tampa do painel: 71% de material reciclado/de base vegetal usado na tampa (20% de fibra de carbono reciclada, 30% de PCR, 21% de base vegetal) Tampa da antena do painel: 30 de plástico PCR Borda do painel: 50% de plástico PCR Apoio para as mãos, estrutura interna, compartimento da bateria: 50% de plástico PCR Preenchimento da bateria: 35% de plástico PCR Compartimento do alto-falante: 35% de plástico PCR Compartimento da ventoinha: 28% de plástico de áreas costeiras Porta inferior: 20% de fibra de carbono reciclada, 30% de PCR, 21% de base vegetal Pés de borracha: 42% de materiais de base vegetal Embalagem feita com material 100% reciclado ou renovável Adaptador Blackchin Type-C de 60 W, Pecos Type-C de 65 W Adaptador resistente: 50% de resina PCR Adaptador Type-C de 100 W: 90% de plástico reciclado (resina PCR) na parte externa do adaptador CA; 50% de fio de cobre reciclado para o cabo do adaptador CC
---



#### Notas legais sobre produtos:

- 1 A oferta pode variar conforme o país, a configuração e o sistema operacional.
- 2 É necessário ter um sistema operacional de 64 bits para comportar a memória do sistema de 4 GB ou mais.
- 3 1 GB equivale a 1 bilhão de bytes e 1 TB equivale a 1 trilhão de bytes. A capacidade real depende do material pré-carregado e do ambiente operacional, podendo ser menor.
- 4 O valor de Watts-hora (Wh) declarado não é uma indicação da duração da bateria.
- 5 A tecnologia de armazenamento Intel Rapid exige disco rígido, mSATA ou SSD como dispositivo de armazenamento principal e sistema operacional Windows
- 6 Antena sem fio disponível somente no momento da compra do sistema.
- 7 O Dell Latitude 5330/5430/5530 não usa retardadores bromados de chama (sem BFR) nem cloreto de polivinil (sem PVC), atendendo à definição de ausência de BFR/PVC, conforme estabelecido na declaração de posicionamento iNEMI da "Definition of Low-Halogen Electronics (BFR-/CFR-/PVC-free)". As peças plásticas contêm menos de 1.000 ppm (0,1%) de bromo (caso a fonte de Br sejam BFRs) e menos de 1.000 ppm (0,1%) de cloro (caso a fonte de Cl sejam CFRs ou PVC ou copolímeros do PVC). Todas as placas de circuitos impressos (PCB) e laminados do substrato contêm um total de bromo/cloro inferior a 1.500 ppm (0,15%), com quantidade máxima de cloro de 900 ppm (0,09%) e quantidade máxima de bromo de 900 ppm (0,09%).
- 8 Antena 4G LTE e 5G disponível somente no momento da compra do sistema. Banda larga móvel sujeita à área de cobertura e à assinatura de banda larga do provedor de serviços. Podem ser aplicados encargos adicionais.
- 9 Serviço de postagem após diagnóstico remoto: O diagnóstico remoto é a determinação da causa do problema feita pelo técnico on-line/por telefone; o processo pode envolver o acesso do cliente à parte interna do sistema e sessões múltiplas ou prolongadas. Se o problema tiver a cobertura da Garantia Limitada de Hardware ([www.dell.com/warranty](http://www.dell.com/warranty)) e não for resolvido remotamente, será providenciado o envio de um técnico e/ou a peça, normalmente em até um dia útil após a conclusão do diagnóstico remoto. A disponibilidade varia. Aplicam-se outras condições.
- 10 Garantia limitada de hardware: Para obter uma cópia da Garantia Limitada de Hardware, escreva para Dell USA LP, Attn: Warranties, One Dell Way, Round Rock, TX 78682 ou consulte [www.dell.com/warranty](http://www.dell.com/warranty).
- 11 Serviços Dell: A disponibilidade e os termos dos Serviços da Dell variam com a região. Para obter mais informações, visite [www.dell.com/service-descriptions](http://www.dell.com/service-descriptions).
- 12 1 GB equivale a 1 bilhão de bytes e 1 TB equivale a 1 trilhão de bytes; uma parte significativa da memória do sistema pode ser usada para dar suporte à placa gráfica, dependendo do tamanho da memória do sistema e de outros fatores.
- 13 Os pesos variam com a configuração e as condições de produção. Capacidade de configuração de 0,99 kg: até i7 vPro (U15), LCD FHD NT Ultralight, WLAN, bateria de 41 Wh, SSD M.2 2230 classe 35, sem segurança, teclado não retroiluminado.
- 14 Com base em uma análise interna da Dell, outubro de 2022
- 15 Com base na análise da Dell, outubro de 2022. O Dell Optimizer não está disponível nos modelos OptiPlex Série 3000, Latitude Chromebook Enterprise e dispositivos com Linux.  
A disponibilidade e a funcionalidade dos recursos podem variar com o modelo. Para ver mais informações, acesse: <https://www.delltechnologies.com/asset/en-us/solutions/business-solutions/technical-support/dell-optimizer-features-availability-matrix.pdf>.
- 16 A conexão simultânea a diversas redes (ou o agrupamento baseado em conexão) é um recurso novo de conectividade do ExpressConnect. Ele envia e recebe simultaneamente tráfego de vídeo e de dados usando duas ou mais conexões sem fio ou com fio. A conexão simultânea entre várias redes funciona em redes com ou sem fio. Em determinadas plataformas Dell, é obrigatório usar um adaptador Wi-Fi USB para conectar uma segunda rede Wi-Fi. Com base em uma análise interna da Dell, setembro de 2021.
- 17 Roteador compatível com Wi-Fi 6E obrigatório. O roteador é comprado separadamente. Conectividade Wi-Fi 6E disponível apenas em alguns países. Verifique a disponibilidade com seu provedor de serviços.
- 18 A nova embalagem é feita com até 39,5% de conteúdo reciclado e até 64,4% de conteúdo renovável na forma de fibras de papel renováveis. A composição do material varia com o produto e o tamanho. Exclui itens opcionais adicionados ao pedido e incluídos na caixa. O material da embalagem de papel pode ser reciclado por meio da reciclagem municipal, onde disponível. A embalagem do sistema é feita de plástico reciclado e pode ser reciclada junto com outros plásticos finos.

CPU Benchmarks

Video Card Benchmarks

Hard Drive Benchmarks

Memory Benchmarks

PC Benchmarks

Software Marketshare

Database Benchmarks

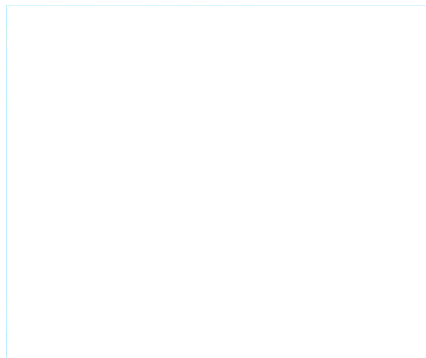
Android Benchmarks

iOS Benchmarks

- The pricing history data shows the price for a single Processor. For multiple Processors, multiply the price shown by the number of CPUs.

### Is the Intel Core i5-1345U Good for Gaming?

This is relatively new CPU that contains 10 Cores and 12 Threads. The Intel Core i5-1345U also has reasonable threaded performance that will serve well in games. Paired with a good [videocard](#), *is this CPU Good for Gaming?* Yes, this would be a suitable CPU for gaming. [\[More ...\]](#)



#### Intel Core i5-1345U

**Description:** Intel Iris Xe Graphics eligible

**Class:**

Laptop

**Socket:**

FCBGA1744

**Total Cores:** 10 Cores, 12 Threads

**Performance Cores:** 2 Cores, 4 Threads, 1.6 GHz Base, 4.7 GHz Turbo

**Efficient Cores:** 8 Cores, 8 Threads, 1.2 GHz Base, 3.5 GHz Turbo

**Typical TDP:**

15 W

**TDP Down:**

12 W

**TDP Up**

: 55 W

#### Average CPU Mark



**15400**

**Single Thread Rating:** 3528

**Samples:** 215\*

\***Margin for error:** Low

+ COMPARE

[CPU Benchmarks](#) ▼[CPU Benchmarks](#)[Video Card Benchmarks](#)[Hard Drive Benchmarks](#)[Memory Benchmarks](#)[PC Benchmarks](#)[Software Marketshare](#)[Database Benchmarks](#)[Android Benchmarks](#)[iOS Benchmarks](#)

<b>Integer Math</b>	54,724 MOps/Sec
<b>Floating Point Math</b>	37,112 MOps/Sec
<b>Find Prime Numbers</b>	57 Million Primes/Sec
<b>Random String Sorting</b>	19,455 Thousand Strings/Sec
<b>Data Encryption</b>	10,704 MBytes/Sec
<b>Data Compression</b>	169,151 KBytes/Sec
<b>Physics</b>	918 Frames/Sec
<b>Extended Instructions</b>	9,459 Million Matrices/Sec
<b>Single Thread</b>	3,528 MOps/Sec

*From submitted results to PerformanceTest V10 as of 5th of April 2024.*

## CPU Mark Distribution for Intel Core i5-1345U

## Submitted Baseline Distribution Graph as of 31st of March 2024



 CPU Benchmarks ▼

CPU Benchmarks

Video Card Benchmarks

Hard Drive Benchmarks

Memory Benchmarks

PC Benchmarks

Software Marketshare

Database Benchmarks

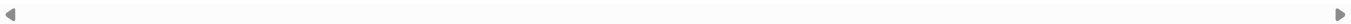
Android Benchmarks

iOS Benchmarks



Note: PassMark Software may earn compensation for sales from links on this site through affiliate programs.

### Pricing History



#### Machines with this CPU (or similar)



[Dell Latitude 3540 15.6" Notebook - Full HD - 1920 x 1080 - Intel Core i5 13th Gen i5-1345U Deca-core \(10 Core\) - 8 GB](#)

\$629.99



[Home](#) CPU Benchmarks ▼

CPU Benchmarks

Video Card Benchmarks

Hard Drive Benchmarks

Memory Benchmarks

PC Benchmarks

Software Marketshare

Database Benchmarks

Android Benchmarks

iOS Benchmarks

<a href="#">Apple M1 Max 10 Core 3200 MHz</a>		<a href="#">22,014</a>
<a href="#">AMD Ryzen 7 5800H</a>		<a href="#">21,090</a>
<a href="#">Intel Core i7-11800H @ 2.30GHz</a>		<a href="#">20,648</a>
<a href="#">AMD Ryzen 7 4800H</a>		<a href="#">18,585</a>
<a href="#">Apple M2 8 Core 3500 MHz</a>		<a href="#">15,409</a>
Intel Core i5-1345U		15,400
<a href="#">Apple M1 8 Core 3200 MHz</a>		<a href="#">14,184</a>
<a href="#">AMD Ryzen 5 5500U</a>		<a href="#">13,081</a>
<a href="#">Intel Core i7-10750H @ 2.60GHz</a>		<a href="#">11,943</a>
<a href="#">Intel Core i7-9750H @ 2.60GHz</a>		<a href="#">10,891</a>
<a href="#">Intel Core i5-1135G7 @ 2.40GHz</a>		<a href="#">9,836</a>

**CPU Value (CPU Mark / \$Price )**

*As of 5th of April 2024 - Higher results represent better value*

**Processor**

**CPU Mark / \$Price**

<a href="#">Intel Core i7-11800H @ 2.30GHz</a>		<a href="#">52.27</a>
Intel Core i5-1345U		49.84
<a href="#">Intel Core i5-1135G7 @ 2.40GHz</a>		<a href="#">31.83</a>

[Home](#) CPU Benchmarks ▼

CPU Benchmarks

Video Card Benchmarks

Hard Drive Benchmarks

Memory Benchmarks

PC Benchmarks

Software Marketshare

Database Benchmarks

Android Benchmarks

iOS Benchmarks

**Processor****Average Thread Rating**

<a href="#">Apple M2 8 Core 3500 MHz</a>	<a href="#">3,929</a>
<a href="#">Apple M1 Max 10 Core 3200 MHz</a>	<a href="#">3,839</a>
<a href="#">Apple M1 8 Core 3200 MHz</a>	<a href="#">3,704</a>
Intel Core i5-1345U	3,528
<a href="#">Intel Core i7-11800H @ 2,30GHz</a>	<a href="#">3,089</a>
<a href="#">AMD Ryzen 7 5800H</a>	<a href="#">3,050</a>
<a href="#">Intel Core i5-1135G7 @ 2,40GHz</a>	<a href="#">2,691</a>
<a href="#">Intel Core i7-10750H @ 2,60GHz</a>	<a href="#">2,667</a>
<a href="#">AMD Ryzen 7 4800H</a>	<a href="#">2,617</a>
<a href="#">AMD Ryzen 5 5500U</a>	<a href="#">2,445</a>
<a href="#">Intel Core i7-9750H @ 2,60GHz</a>	<a href="#">2,435</a>

**Last 5 Baselines for Intel Core i5-1345U***Most recent listed first***Baseline****CPU Mark**

<a href="#">BL2069660 - Apr 04 2024</a>	<a href="#">10208</a>
<a href="#">BL2068358 - Apr 03 2024</a>	<a href="#">17779</a>

[🏠 CPU Benchmarks](#) ▼

CPU Benchmarks

Video Card Benchmarks

Hard Drive Benchmarks

Memory Benchmarks

PC Benchmarks

Software Marketshare

Database Benchmarks

Android Benchmarks

iOS Benchmarks

<a href="#">Intel Core i3-1220P vs Intel Core i5-1345U</a>	<a href="#">14,407</a> (-6.5%)
<a href="#">Intel Core i5-1334U vs Intel Core i5-1345U</a>	<a href="#">14,142</a> (-8.2%)
<a href="#">Intel Core i5-1245U vs Intel Core i5-1345U</a>	<a href="#">13,453</a> (-12.6%)
<a href="#">Intel Core i5-1340P vs Intel Core i5-1345U</a>	<a href="#">19,145</a> (+24.3%)
<a href="#">Intel Core i5-13420H vs Intel Core i5-1345U</a>	<a href="#">18,916</a> (+22.8%)
<a href="#">Intel Core Ultra 5 125U vs Intel Core i5-1345U</a>	<a href="#">17,921</a> (+16.4%)
<a href="#">Intel Core i7-1365U vs Intel Core i5-1345U</a>	<a href="#">15,111</a> (-1.9%)
<a href="#">Intel Core Ultra 5 125U vs Intel Core i5-1345U</a>	<a href="#">17,921</a> (+16.4%)
<a href="#">Intel Core i5-11400H @ 2.70GHz vs Intel Core i5-1345U</a>	<a href="#">15,758</a> (+2.3%)

### Is the Intel Core i5-1345U Good for Gaming?

As of 5th of April 2024 - Higher results represent better performance

Processor	Relative <a href="#">Gaming Score</a>
<a href="#">Intel Core i9-14900HX</a>	<a href="#">7,162</a>
<a href="#">Intel Core i7-14650HX</a>	<a href="#">7,066</a>
<a href="#">Intel Core i9-13950HX</a>	<a href="#">6,995</a>
Intel Core i9-13900HX	<a href="#">6,881</a>

[Home](#) CPU Benchmarks ▼

CPU Benchmarks

Video Card Benchmarks

Hard Drive Benchmarks

Memory Benchmarks

PC Benchmarks

Software Marketshare

Database Benchmarks

Android Benchmarks

iOS Benchmarks

**Software**

[BurnInTest](#)

[PerformanceTest](#)

[OSForensics](#)

[MemTest86](#)

[WirelessMon](#)

[Management Console](#)

[Zoom Search Engine](#)

[Free Software](#)

**Benchmarks**

[CPU Benchmarks](#)

[Video Card Benchmarks](#)

[Hard Drive Benchmarks](#)

[RAM Benchmarks](#)

[PC Systems Benchmarks](#)

[Software Marketshare](#)

[Database Benchmarks](#)

[Android Benchmarks](#)

[iOS Benchmarks](#)

[Internet Bandwidth](#)

**Services**

**Hardware**

[USB3.0 Loopback Plugs](#)

[USB2.0 Loopback Plugs](#)

[PCIe Test Cards](#)

[USB Power Delivery Tester](#)

[Serial and Parallel Loopback Plugs](#)

[USB Short Circuit Testers](#)

**About Us**

[Company](#)

[Contact Us](#)

[The Press Room](#)

**International**



 CPU Benchmarks ▼

CPU Benchmarks

Video Card Benchmarks

Hard Drive Benchmarks

Memory Benchmarks

PC Benchmarks

Software Marketshare

Database Benchmarks

Android Benchmarks

iOS Benchmarks



# Processador Intel® Core™ i5-1345U

cache de 12 M, até 4,70 GHz

## Especificações

Especificações de exportação

### Essenciais

Coleção de produtos	Processadores Intel® Core™ i5 da 13ª Geração
Codinome	Produtos com denominação anterior Raptor Lake
Segmento vertical	Mobile
Número do processador	i5-1345U
Litografia	Intel 7
Preço recomendado para o cliente	\$309.00

Entre

com sua conta CNDA para visualizar detalhes adicionais da SKU.

### Especificações da CPU

Número de núcleos	10
Nº de Performance-cores	2
Nº de Efficient-cores	8
Total de threads	12
Frequência turbo max	4.70 GHz
Frequência turbo máx. do Performance-core	4.70 GHz
Frequência turbo máx. do Efficient-core	3.50 GHz
Cache	12 MB Intel® Smart Cache
Potência básica do processador	15 W
Energia turbo máxima	55 W
Potência mínima garantida	12 W
Intel® Deep Learning Boost (Intel® DL Boost)	Sim

### Informações complementares

Status	Launched
Data de introdução	Q1'23
Opções integradas disponíveis	Não

Comentários

Ver agora

Ficha técnica

## Especificações de memória

Tamanho máximo de memória (de acordo com o tipo de memória)	96 GB
Tipos de memória	Up to DDR5 5200 MT/s Up to DDR4 3200 MT/s Up to LPDDR5/x 6400 MT/s Up to LPDDR4x 4267 MT/s
Nº máximo de canais de memória	2
Compatibilidade com memória ECC †	Não

## GPU Specifications

Nome da GPU †	Intel® Iris® Xe Graphics eligible
Máxima frequência dinâmica da placa gráfica	1.25 GHz
Saída gráfica	eDP 1.4b, DP 1.4a, HDMI 2.1
Unidades de Execução	80
Resolução máxima (HDMI)‡	4096 x 2304 @ 60Hz
Resolução máxima (DP)‡	7680 x 4320 @ 60Hz
Resolução máxima (eDP - tela plana integrada)‡	4096 x 2304 @ 120Hz
Suporte para DirectX*	12.1
Suporte para OpenGL*	4.6
Suporte a OpenCL*	3.0
Mecanismos de Codec Multiformatos	2
Intel® Quick Sync Video	Sim
Nº de monitores aceitos †	4
ID do dispositivo	0xA7A1

## Opções de expansão

Intel® Thunderbolt™ 4	Sim
Revisão do microprocessador PCIe	Gen 4
Revisão do Chipset/PCH PCIe	Gen 3
Nº máximo de linhas PCI Express	20

## Especificações de encapsulamento

Soquetes suportados	FCBGA1744
Configuração máxima da CPU	1
T <sub>JUNCTION</sub>	100°C
Tamanho do pacote	50mm x25mm

## Tecnologias avançadas

Acelerador Gaussiano e Neural da Intel®	3.0
---	-----

Comentários

Intel® Thread Director	Sim
Intel® Image Processing Unit	6,0
Tecnologia Intel® Smart Sound	Sim
Intel® Wake on Voice	Sim
Audio de alta definição Intel®	Sim
MIPI SoundWire*	1.2
Tecnologia Intel® Adaptix™	Sim
Tecnologia Intel® Speed Shift	Sim
Tecnologia Hyper-Threading Intel® †	Sim
Conjunto de instruções	64-bit
Extensões do conjunto de instruções	Intel® SSE4.1, Intel® SSE4.2, Intel® AVX2
Tecnologias de monitoramento térmico	Sim
Acesso de Memória Flexível Intel®	Sim
Intel® Volume Management Device (VMD - Dispositivo de Gerenciamento de Volume)	Sim

#### Segurança e confiabilidade

Elegibilidade Intel vPro® †	Intel vPro® Enterprise
Intel® Threat Detection Technology (TDT)	Sim
Intel® Active Management Technology (AMT) †	Sim
Intel® Standard Manageability (ISM) †	Sim
Intel® Remote Platform Erase (RPE) †	Sim
Intel® One-Click Recovery †	Sim
Elegibilidade para o Intel® Hardware Shield †	Sim
Aceleração de software Intel® QuickAssist	Sim
Intel® Control-Flow Enforcement Technology	Sim
Intel® Total Memory Encryption - Multi Key	Sim
Intel® Total Memory Encryption	Sim
Novas instruções Intel® AES	Sim
Chave Segura	Sim
Intel® Trusted Execution Technology †	Sim
Bit de desativação de execução †	Sim
Intel® OS Guard	Sim
Intel® Boot Guard	Sim
Controle de Execução baseado em Modo (MBEC — Mode-based Execute Control)	Sim
Programa Intel® da Plataforma de Imagem Estável (SIPP)	Sim
Tecnologia de Virtualização Intel® com proteção de redirecionamento (VT-rp) †	Sim
Tecnologia de virtualização Intel® (VT-x) †	Sim
Tecnologia de virtualização Intel® para E/S dirigida (VT-d) †	Sim

Comentários

Intel® VT-x com Tabelas de páginas estendidas (EPT)

Sim

Pedidos e conformidade

Drivers e software

Suporte

Todas as informações fornecidas estão sujeitas a alterações a qualquer momento, sem aviso prévio. A Intel pode alterar o ciclo de vida da fabricação, as especificações e as descrições dos produtos a qualquer momento, sem aviso prévio. As informações aqui contidas são fornecidas "no estado em que se encontram" e a Intel não atribui qualquer declaração ou garantias relacionadas à precisão das informações, nem sobre os recursos dos produtos, disponibilidade, funcionalidade ou compatibilidade dos produtos listados. Para obter mais informações sobre os produtos ou sistemas, entre em contato com o fornecedor do sistema.

As classificações da Intel são apenas para fins gerais, educacionais e de planejamento e consistem nos números ECCN (Número de Classificação de Controle de Exportações) e HTS (Programa de Tarifas Harmonizadas). Quaisquer usos das classificações da Intel são sem os recursos da Intel e não devem ser interpretados como uma representação ou garantia relacionada ao ECCN ou HTS apropriado. Como exportadora e/ou importadora, sua empresa é responsável por determinar a classificação correta de sua transação.

Consulte a Ficha técnica para obter definições formais de propriedades e recursos de produtos.

† Este recurso pode não estar disponível em todos os sistemas de computação. Verifique com o fornecedor do sistema para determinar se seu sistema oferece este recurso ou consulte as especificações de seu sistema (motherboard, processador, chipset, alimentação, HDD, controle gráfico, memória, BIOS, drivers, monitor de máquina virtual [VMM], software de plataforma e/ou sistema operacional) para saber sobre a compatibilidade do recurso. A funcionalidade, o desempenho e outros benefícios deste recurso podem variar, dependendo das configurações do sistema.

SKUs "anunciados" ainda não estão disponíveis. Favor consultar a data de lançamento para a disponibilidade no mercado.

Consulte <https://www.intel.com.br/content/www/br/pt/architecture-and-technology/hyper-threading/hyper-threading-technology.html?wapkw=hyper+threading> para obter mais informações, incluindo detalhes sobre quais processadores são compatíveis com a Tecnologia Hyper-Threading Intel®.

Os números dos processadores Intel não são indicação de desempenho. Os números dos processadores diferenciam recursos dentro de cada família de processador, e não entre famílias diferentes de processadores. Consulte <https://www.intel.com.br/content/www/br/pt/processors/processor-numbers.html> para obter mais detalhes.

Alguns produtos suportam as novas instruções AES com uma atualização da Configuração do processador, em particular, i7-2630QM/i7-2635QM, i7-2670QM/i7-2675QM, i5-2430M/i5-2435M, i5-2410M/i5-2415M. Favor entrar em contato com o OEM para o BIOS que inclui a mais recente atualização da Configuração do processador.

Informações sobre a empresa

Nosso compromisso

Diversidade e inclusão

Relações com investidores

Fale conosco

Sala de imprensa

Mapa do site

Empregos



© Intel Corporation

Termos de uso

\*Marcas comerciais

Cookies

Privacidade

Comentários



## Transparência da cadeia de fornecimento

As tecnologias Intel® podem exigir ativação de hardware, software específico ou de serviços. // Nenhum produto ou componente pode ser totalmente seguro. // Os seus custos e resultados podem variar. // O desempenho varia de acordo com o uso, a configuração e outros fatores. // Veja nossos Avisos e isenções de responsabilidade legais completos

. // A Intel está comprometida em respeitar os direitos humanos e evitar cumplicidade com abusos de direitos humanos. Consulte Princípios Globais de Direitos Humanos da Intel. Os produtos e software da Intel são destinados a serem utilizados apenas em aplicações que não causem ou contribuam com a violação de um direito humano reconhecido internacionalmente.





[Página principal](#)

[Idiomas](#)

[Pesquisa](#)

[Inscreva-se na newsletter](#)

Intel lança família de processadores Intel Core de 13ª geração ao lado de nova solução Intel Unison

Os processadores para desktop Intel Core de 13ª geração oferecem a melhor experiência de jogo do mundo e recursos de overclock incomparáveis.

#### Notícias

- 27 de setembro de 2022
- Entrar em contato com a Intel PR

---

Mais notícias sobre client computing



SAN JOSE, Califórnia, 27 de setembro de 2022 – Hoje na Intel Innovation

, a Intel lançou a família de processadores Intel® Core™ de 13ª Geração, liderada pelo Intel® Core™ i9-13900K de 13900K – o processador de desktop mais rápido do mundo<sup>1</sup>. A nova família Intel Core de 13ª geração inclui seis novos processadores para desktop desbloqueados com até 24 núcleos e 32 threads e velocidades de clock de até 5,8 GHz para a melhor experiência de jogo, streaming e gravação.

Liderada pelo lançamento dos processadores Intel Core 'K', a família de desktops Intel Core de 13ª geração será composta por 22 processadores e mais de 125 designs de sistemas de parceiros – proporcionando uma experiência categórica em desempenho de aplicativos e compatibilidade de plataforma. Os entusiastas podem aproveitar as melhorias de desempenho dos processadores Intel Core de 13ª geração com placas-mãe com chipset Intel® 600 ou a nova série Intel® 700. Combinado com o suporte de memória DDR5 mais recente e suporte contínuo de memória DDR4, os usuários podem aproveitar os benefícios do Intel Core de 13ª geração enquanto personalizam sua configuração com base em seus próprios recursos e preferências de orçamento.

**Mais:** [Processadores Intel Core/Unison \(Press Kit\) de 13ª geração](#)

[Processadores de desktop Intel Core de 13ª geração](#)

(Resumo do Produto) | [Processadores de desktop Intel Core de 13ª geração](#)

(Apresentação de mídia) | [Intel Unison](#)

(Ficha Técnica) | [Intel Innovation 2022](#)

(Press Kit) | [Intel equipa desenvolvedores para resolver desafios de hoje e amanhã](#)

(notícias) | [Transmissão do Intel Innovation Day 1](#)

(Livestream/Reprodução)

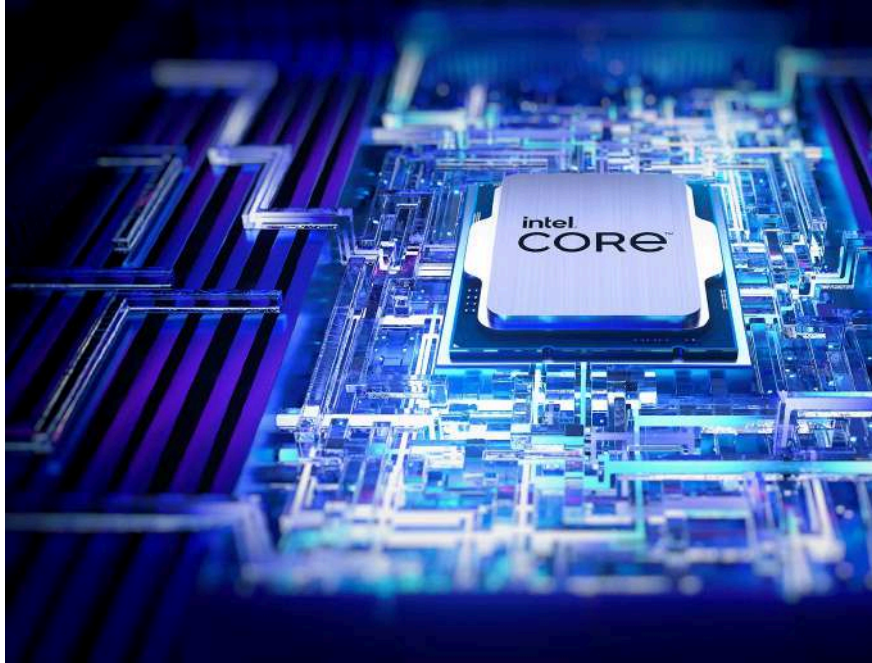
“Estamos aprimorando os padrões de desempenho do PC mais uma vez com nossa última geração de processadores Intel Core de 13ª geração”, disse Michelle Johnston Holthaus, vice-presidente executiva e gerente geral do Client Computing Group da Intel. . “A família Intel Core de 13ª geração é o exemplo mais recente de como a Intel está possibilitando experiências incríveis no PC – em escala e em todos os segmentos de produtos de PC. Combine isso com um

ecossistema de parceiros líder do setor e novas soluções, como o Intel Unison, e juntos mostraremos ao mundo o que é realmente possível com a experiência do PC daqui para frente."

### Uma plataforma completa e completa para jogar e criar

Baseados em um processo Intel 7 amadurecido e arquitetura híbrida de desempenho x86

, os processadores de desktop Intel Core de 13ª geração permitem um melhor desempenho do sistema – mesmo através das cargas de trabalho mais exigentes. Isso inclui um desempenho de até 15% melhor de rosca única e até 41% melhor desempenho multi-threaded<sup>3</sup>.



Na Intel Innovation em 27 de setembro de 2022, a Intel revelou sua nova família de processadores Intel Core de 13ª geração com o melhor desempenho da Intel. A nova família de processadores foi lançada com seis novos processadores de desktop desbloqueados.

Baixe todas as imagens

(ZIP, 2,5 MB)

Com esta geração, a arquitetura híbrida de desempenho da Intel reúne os núcleos de desempenho (P-core) mais rápidos já construídos, juntamente com até o dobro do número de núcleos eficientes (E-core) – proporcionando um desempenho melhorado de rosca única e multi-threads que permite:

- **A melhor experiência de jogo do mundo:** Disponível com até 24 núcleos (8 núcleos P, 16 E-cores) e 32 threads, o novo Core i9-13900K oferece a melhor experiência para jogos, streaming e gravação. Com até 5,8 GHz e 15% melhor desempenho de um segmento, ele pode empurrar altas taxas de quadros e permitir experiências de jogo desencadeadas entre os principais títulos<sup>4</sup>.
- **Avanços contínuos no desempenho de criação de conteúdo:** A linha de processadores desktop Intel Core de 13ª geração adiciona mais núcleos E e desempenho multi-threaded até 41% melhor para lidar com múltiplas cargas de trabalho intensivas para manter as pessoas no fluxo criativo.
- **Uma experiência de overlocking incomparável<sup>5</sup>:** O processador Intel Core de 13ª geração oferece uma experiência de overlock incomparável para todos – de especialistas a iniciantes. Os usuários do processador Intel Core de 13ª geração podem ver velocidades de overlock média mais altas em núcleos P, núcleos E e memória DDR5. A Intel também atualizou seu recurso fácil de overlocking de um clique, o Intel® Speed Optimizer, para

suportar processadores de 13ª Geração para que os usuários possam overclock com o mínimo de esforço. E o robusto ecossistema Intel® Extreme Memory Profile (XMP) 3.0 fornece uma ampla seleção de módulos de overlocking. Quando juntamente com o Intel® Dynamic Memory Boost, este recurso oferece uma experiência de overlocking de memória sem problemas com DDR4 e DDR5.

Rob Bartholomew, diretor de produtos da Creative Assembly, disse: "Estamos trabalhando com a Intel há mais de uma década para oferecer uma incrível experiência de Guerra Total em CPUs Intel. Otimizamos Total War: WARHAMMER III para a arquitetura híbrida de 12ª Geração, e estamos animados para continuar o trabalho com os novos processadores Intel Core de 13ª geração."

### **Recursos líderes do setor para plataformas de desktop**

Os processadores de desktop Intel Core de 13ª geração capacitam os usuários com desempenho e experiências de ponta em jogos, criação de conteúdo e trabalho, com vários recursos novos e aprimorados, incluindo:

- A tecnologia Intel® Adaptive Boost e o Thermal Velocity Boost aumentam de forma oportunista as frequências do relógio do processador com base na potência e no espaço térmico durante uma determinada carga de trabalho. Disponível no Intel Core i9 desbloqueado SKUs.
- Mais núcleos E em todo o Intel Core i5, i7, i9 alimentam um grande salto em desempenho multi-threaded e melhor experiência multitarefa/megatarefa para os usuários.
- Suporte pcie gen 5.0, com até 16 faixas fora do processador.
- Maior suporte de memória para DDR5-5600 e DDR5-5200, mantendo a compatibilidade DDR4.
- Até 2x o cache L2 e o cache L3 aumentado.

### **Apresentando o chipset da série Intel 700 com compatibilidade retrógrada**

Ao lado dos processadores desktop Intel Core de 13ª geração, a Intel está lançando o novo chipset Intel 700 Series com recursos avançados para maior confiabilidade e desempenho. Oito faixas adicionais do PCIe Gen 4.0 combinadas com o PCIe Gen 3.0 fornecem 28 pistas totais fora do chipset, portas USB 3.2 Gen 2x2 (20Gbps) aumentadas fornecem uma velocidade de conectividade USB melhorada, e o DMI Gen 4.0 aumenta a throughput de chipset-para-CPU para acesso rápido a dispositivos periféricos e rede. Além disso, a Intel está trazendo compatibilidade para frente e para trás. Aproveite as melhorias de desempenho do processador Intel Core de 13ª geração com placas-mãe baseadas em chipset Intel 600 existentes.

### **Disponibilidade**

Os processadores "K" de desktop Intel Core de 13ª geração e o chipset Intel Z790 estarão disponíveis a partir de 20 de outubro de 2022, incluindo processadores encaixotados, placas-mãe e vendas de sistemas desktop.

Detalhes adicionais sobre o resto da família de processadores Intel Core de 13ª geração serão compartilhados posteriormente.



**13th Gen Intel® Core™ Unlocked Desktop Processors**

Processor Number	Processor Core (P/E)	Processor Threads	Intel® Smart Cache (3D)	Total L3 Cache	Processor Max Turbo Frequency (GHz)	E-core Max Turbo Frequency (GHz)	P-core Base Frequency (GHz)	E-core Base Frequency (GHz)	Unlocked	Processor Graphics	Total CPU PCIe Lanes	Max Memory Speed (MT/s)	Memory Capacity	Processor Base Power (W)	Max Turbo Power (W)	RDP (USD)
i9-13900K	24 (8+16)	32	36MB	32MB	Up to 5.8	Up to 4.3	3.0	2.2	✓	Intel® UHD Graphics 770	20	DDR5-5600 DDR4-3200	128GB	125	253	\$589
i9-13900KF	24 (8+16)	32	36MB	32MB	Up to 5.8	Up to 4.3	3.0	2.2	✓	na	20	DDR5-5600 DDR4-3200	128GB	125	253	\$564
i7-13700K	16 (8+8)	24	30MB	24MB	Up to 5.4	Up to 4.2	3.4	2.5	✓	Intel® UHD Graphics 770	20	DDR5-5600 DDR4-3200	128GB	125	253	\$409
i7-13700KF	16 (8+8)	24	30MB	24MB	Up to 5.4	Up to 4.2	3.4	2.5	✓	na	20	DDR5-5600 DDR4-3200	128GB	125	253	\$384
i5-13600K	14 (6+8)	20	24MB	20MB	Up to 5.1	Up to 3.9	3.5	2.6	✓	Intel® UHD Graphics 770	20	DDR5-5600 DDR4-3200	128GB	125	181	\$339
i5-13600KF	14 (6+8)	20	24MB	20MB	Up to 5.1	Up to 3.9	3.5	2.6	✓	na	20	DDR5-5600 DDR4-3200	128GB	125	181	\$294

Intel processor numbers are not a measure of performance. Processor numbers differentiate features within each processor family, not across different processor families.  
The frequency of cores and core types varies by workload, power consumption and other factors. Visit <https://www.intel.com/content/www/us/en/architecture-and-technology/turbo-boost/turbo-boost-technology.html> for more information. Max Turbo Frequency for Processors may include Intel® Thermal Velocity Boost and/or Intel® Turbo Boost Max 3.0.  
All SLLAs listed above support up to DDR5 (3600 MT/s)/DDR4 (3200 MT/s) memory. See [www.intel.com](https://www.intel.com) for more specification details.

Intel  
Embargod Until Sept. 27<sup>th</sup>, 2022 @ 9:20 AMPT

Imagem completa do Download

## Intel Unison: uma experiência perfeita de vários dispositivos que permite um ecossistema aberto

Após a aquisição do Screenovate apresentado na CES 2022

, a Intel está introduzindo a

Intel® Unison™

, uma

solução de software que conecta perfeitamente seu PC e dispositivos para uma experiência universal e fácil de usar em sistemas operacionais.

O lançamento inicial da Intel Unison proporcionará uma experiência de conectividade contínua e perfeita entre o PC e o telefone, começando pelo iOS e Android. Após um simples processo de emparelhamento, os usuários poderão:

- **Transferência de arquivos:** Os usuários economizam tempo ao transferir arquivos e fotos entre um PC e dispositivo Android ou iOS, bem como estender a potência do PC e desfrutar da continuidade de tirar uma foto ou vídeo em um telefone e editar perfeitamente no PC.
- **SMS:** Os usuários enviam e recebem mensagens de texto de PCs para evitar a troca de dispositivos e desfrutar do conforto e facilidade de um teclado e monitor completos.
- **Telefonemas:** Com acesso à lista completa de contatos de um telefone, os usuários podem fazer e receber chamadas de voz diretamente de seus PCs.
- **Notificações telefônicas:** Os usuários podem receber e gerenciar notificações telefônicas de um PC para permanecer conectados e manter o controle.

A Intel Unison será lançada em laptops Intel® Evo™ selecionados baseados em processadores Intel Core de 12ª geração da Acer, HP e Lenovo este ano, e será escalado para projetos baseados em Intel Core de 13ª geração a partir do início de 2023. A Intel Unison continuará a evoluir com fatores de forma adicionais, funcionalidade e sistemas operacionais no futuro<sup>6</sup>.

<sup>1</sup> Baseado no Intel Core i9-13900K é o processador de desktop mais rápido do mundo com 5,8 GHz. A partir de 7 de setembro de 2022.

<sup>2</sup> World's Best Gaming Experience baseado em desempenho e recursos exclusivos de processadores Intel Core de 13ª Geração, incluindo em comparação com 12ª Geração Intel Core i9-12900K, AMD Ryzen 9 5950X e AMD Ryzen 7 5800X3D, a partir de 7 de setembro de 2022. Consulte [www.intel.com/PerformanceIndex](https://www.intel.com/PerformanceIndex)

para obter

detalhes.

<sup>3</sup> O desempenho varia de acordo com o uso, configuração e outros fatores. Saiba mais em [www.Intel.com/PerformanceIndex](http://www.Intel.com/PerformanceIndex)

. Os resultados de desempenho são baseados em testes realizados nas datas especificadas nas configurações e podem não incluir todas as atualizações disponíveis publicamente. Consulte a divulgação da configuração para obter mais detalhes.

<sup>4</sup> A arquitetura híbrida de desempenho combina duas microarquiteturas principais, núcleos de desempenho (P-núcleos) e núcleos eficientes (E-cores), em um único processador die introduzido pela primeira vez em processadores Intel Core de 12ª geração. Selecione processadores Intel Core de 13ª geração não possuem arquitetura híbrida de desempenho, apenas núcleos P e têm o mesmo tamanho de cache da geração anterior; veja [ark.intel.com](http://ark.intel.com) para obter detalhes do SKU.

<sup>5</sup> O overclocking pode anular a garantia ou afetar a saúde do sistema. Os resultados podem variar. Veja [www.intel.com/overclocking](http://www.intel.com/overclocking) para mais detalhes.

A solução Intel® Unison™ 6 está atualmente disponível apenas em designs Intel® Evo™ elegíveis em PCs baseados no Windows e apenas pares com telefones baseados no Android ou iOS; todos os dispositivos devem executar uma versão operacional suportada. Consulte [intel.com/performance-evo](http://intel.com/performance-evo) para obter detalhes, incluindo os requisitos de configuração. Os resultados podem variar.

## Sobre a Intel

A Intel (NASDAQ: INTC) é líder da indústria e cria tecnologias que mudam o mundo, apoiando o progresso e melhorando a vida das pessoas. Inspirados pela Lei de Moore, trabalhamos continuamente no aprimoramento do design e da fabricação de nossos semicondutores para ajudar clientes e parceiros a encontrar a melhor resposta para seus maiores desafios. Ao incorporar inteligência à nuvem, rede, borda e em todos os dispositivos de computação, fazemos com que o potencial dos dados seja realmente capaz de transformar os negócios e a sociedade. Para saber mais sobre as inovações da Intel, acesse [newsroom.intel.com.br](http://newsroom.intel.com.br) e [intel.com.br](http://intel.com.br).

© Intel Corporation. Intel, o logotipo da Intel e outras marcas da Intel são marcas comerciais da Intel Corporation ou de suas subsidiárias. Outros nomes e marcas podem ser propriedade de outras empresas.

Informações sobre a empresa

Nosso compromisso

Diversidade e inclusão

Relações com investidores

Fale conosco

Sala de imprensa

Mapa do site

Empregos



© Intel Corporation

[Termos de uso](#)

[\\*Marcas comerciais](#)

[Cookies](#)

[Privacidade](#)

[Transparência da cadeia de fornecimento](#)

As tecnologias Intel® podem exigir ativação de hardware, software específico ou de serviços. // Nenhum produto ou componente pode ser totalmente seguro. // Os seus custos e resultados podem variar. // O desempenho varia de acordo com o uso, a configuração e outros fatores. // Veja nossos Avisos e isenções de responsabilidade legais completos

.// A Intel está comprometida em respeitar os direitos humanos e evitar cumplicidade com abusos de direitos humanos. Consulte Princípios Globais de Direitos Humanos da Intel. Os produtos e software da Intel são destinados a serem utilizados apenas em aplicações que não causem ou contribuam com a violação de um direito humano reconhecido internacionalmente.





# Intel® Endpoint Management Assistant (Intel® EMA)

Guia de início rápido

---

Intel® EMA Versão: 1.12.1

Data de atualização do documento: quarta-feira, 10 de janeiro de 2024

## Isenção de responsabilidade legal

Copyright 2018-2023 Intel Corporation.

Este software e os documentos relacionados são materiais protegidos por direitos autorais da Intel, e seu uso é regido pela licença expressa sob a qual foram fornecidos a você (“Licença”). A menos que a Licença determine o contrário, você não pode utilizar, modificar, copiar, publicar, distribuir, divulgar ou transmitir este software ou os documentos relacionados sem a permissão prévia por escrito da Intel.

Este software e os documentos relacionados são fornecidos como estão, sem garantias expressas ou implícitas, exceto aquelas expressamente declaradas na Licença.

As tecnologias Intel podem exigir ativação de hardware, software ou de serviços.

Nenhum produto ou componente pode ser totalmente seguro.

Os custos e resultados podem variar.

Nenhuma licença (expressa ou implícita, por impedimento ou de outra forma) para quaisquer direitos de propriedade intelectual é concedida por este documento.

A Intel se isenta de todas as garantias, expressas ou implícitas, incluindo, sem limitação, as garantias implícitas de comerciabilidade, adequação a uma finalidade específica e não-violação, bem como as garantias decorrentes do curso de desempenho, curso de negociação ou do uso no comércio.

Os produtos e os serviços descritos podem conter incorreções ou erros conhecidos como erratas, que podem ocasionar desvios em relação às especificações publicadas. As erratas identificadas atualmente estão disponíveis mediante solicitação.

Os recursos e benefícios das tecnologias Intel dependem da configuração do sistema e podem exigir hardware, software ou ativação de serviço. O desempenho varia de acordo com a configuração do sistema. Nenhum sistema de computador pode ser totalmente seguro. A Intel não assume responsabilidade por perda e roubo de dados ou sistemas ou qualquer outro dano resultante. Consulte o fabricante ou revendedor do seu sistema ou saiba mais em <http://www.intel.com/technology/vpro>.

Intel, o logotipo Intel e outras marcas Intel são marcas comerciais da Intel Corporation ou de suas subsidiárias. Outros nomes e marcas podem ser propriedade de outras empresas.



---

<b>1 Introdução</b>	<b>1</b>
<b>2 Sistemas operacionais suportados</b>	<b>2</b>
<b>3 Pré-requisitos de instalação</b>	<b>3</b>
3.1 Computador	3
3.2 Sistema operacional	3
3.3 Banco de dados	3
3.4 Instruções de pré-instalação para ambientes do Microsoft Azure AD	4
3.5 Servidor web	5
3.6 Certificado PKI da Intel® AMT	6
3.7 Versões do Microsoft .NET Framework	6
3.8 Firewall	6
3.9 Rede	6
3.10 Portas de rede	6
<b>4 Instalando ou atualizando o Servidor do Intel® EMA</b>	<b>9</b>
4.1 Instalação inicial do servidor	9
4.1.1 Configuração do host do servidor	10
4.1.2 Configurações do banco de dados	10
4.1.3 Informações do balanceador de carga	13
4.1.4 Componentes de servidores para implantar	15
4.1.5 Configuração do Platform Manager	15
4.1.6 Autenticação de usuário	15
4.1.6.1 Contas locais	16
4.1.6.2 Autenticação de domínio	16
4.1.6.3 Autenticação do Azure Active Directory	16
4.1.7 Configuração da conta do administrador global	17
4.1.8 Finalização	17
4.1.9 Resumo	18
4.1.10 Modificando configurações do servidor para Azure AD	18
<b>5 Como usar a interface do Global Administrator</b>	<b>20</b>
<b>6 Configuração de tenant e implantação de agente de equipamento</b>	<b>21</b>
6.1 Crie seus Endpoint Groups	21
6.2 Crie arquivos de agente para implantação em equipamentos gerenciados	22
6.3 Crie seus perfis da Intel® AMT	22
6.4 Habilitar a instalação automática da Intel® AMT	23
6.5 Implantação do agente em seus equipamentos	23

---

<b>7 Gerenciamento de servidor Intel® EMA</b> .....	<b>25</b>
7.1 Criação de novos User Groups .....	25
7.2 Adicionar, modificar e excluir usuários .....	25
7.3 Atribuição de Endpoint Groups a User Groups .....	25
<b>8 Localizações importantes de arquivos e diretórios</b> .....	<b>26</b>

# 1 Introdução

O Intel® Endpoint Management Assistant (Intel® EMA) é uma aplicação de software que fornece uma maneira fácil de gerenciar dispositivos baseados na plataforma Intel vPro® na nuvem, dentro e fora do firewall. O Intel EMA foi desenvolvido para tornar a Intel® AMT fácil de configurar e utilizar, para que a TI possa gerenciar dispositivos equipados com a tecnologia da plataforma Intel vPro sem interromper o fluxo de trabalho. Por sua vez, isso simplifica o gerenciamento de clientes e pode ajudar a reduzir custos de gerenciamento para organizações de TI.

O Intel® EMA e seu console de gerenciamento oferecem à TI uma solução de gerenciamento sofisticada e flexível ao fornecer a capacidade de conectar dispositivos com Intel® AMT de maneira remota e segura através da nuvem. Os benefícios incluem:

- O Intel® EMA pode configurar e utilizar a Intel® AMT em plataformas Intel vPro® para gerenciamento no nível do hardware e fora de banda
- O Intel EMA pode gerenciar sistemas utilizando seu agente baseado em software, enquanto o SO estiver funcionando, em plataformas Intel vPro® ou não, em que a Intel AMT não está ativada
- O Intel® EMA pode ser instalado no local ou na nuvem
- É possível utilizar a interface de usuário integrada do Intel EMA ou solicitar sua funcionalidade através de APIs

Este documento descreve as etapas básicas para instalar o Intel® EMA para testes ou provas de conceito, e ajuda com algumas configurações básicas para começar a usar o sistema. Este documento é destinado para uso em uma atividade de tutorial, ensaio ou prova de conceito, e não reflete necessariamente todos os ajustes e configurações necessárias para implementar o Intel® EMA em um ambiente de produção real.

Os procedimentos neste documento instruem você a instalar todos os componentes do servidor do Intel® EMA (ou seja, servidor Swarm, servidor Ajax etc.) na mesma máquina (ou máquina virtual), pois esta é a configuração mais simples. Quando você instala todos os componentes na mesma máquina, não precisa de um balanceador de carga real. Portanto, durante a instalação, quando solicitado a configurar um balanceador de carga, basta inserir o endereço IP ou FQDN do sistema no qual você está instalando todos os componentes do servidor do Intel® EMA. Além disso, você não precisa executar as etapas para instalar servidores adicionais.

Para instruções de instalação e configuração completas, incluindo configurações de segurança recomendadas, consulte *Guia de instalação e manutenção do servidor do Intel® EMA* e *Guia de administração e uso do Intel® EMA*.

## 2 Sistemas operacionais suportados

Como uma aplicação independente, o agente do Intel® EMA pode ser instalado nos seguintes sistemas operacionais:

- Microsoft Windows 10
- Microsoft Windows 11

O servidor do Intel® EMA pode ser instalado nos seguintes sistemas operacionais:

- Microsoft Windows Server 2019 (**Observação:** a API getPFX requer que o servidor do Intel® EMA seja instalado no Windows Server 2019 ou mais recente)
- Microsoft Windows Server 2022 (**Observação:** a criptografia para sistemas Intel ME 11 está desativada por padrão no Windows Server 2022)

# 3 Pré-requisitos de instalação

Esta é uma lista dos pré-requisitos necessários para configurar o servidor Intel® EMA.

## 3.1 Computador

Um computador ou uma máquina virtual com capacidade suficiente para o tráfego esperado. Sistemas que não atendem a essas especificações mínimas podem apresentar problemas de desempenho.

Dois processadores Intel® Xeon®, 16 threads, 24 GB de RAM, 1 TB espelhado: essa configuração deve ser capaz de gerenciar mais de 20 mil conexões.

## 3.2 Sistema operacional

Consulte os sistemas operacionais compatíveis, seção 2.

Atualmente, o Intel® EMA não oferece suporte para internacionalização. O sistema operacional deve estar com idioma de exibição do Windows, região do sistema e formato em Inglês-EUA (correspondendo ao idioma de exibição do Windows).

## 3.3 Banco de dados

Instale o Microsoft SQL Server\*. O banco de dados pode ser operado em um servidor separado na rede ou no mesmo sistema que o servidor do Intel® EMA. Para fins de demonstração ou teste, o Microsoft SQL Server Express Edition pode ser utilizado, quando instalado com Recursos Avançados. Para ambientes de produção, recomendamos utilizar o Microsoft SQL Server Enterprise. É necessário ter um conhecimento sólido sobre instalação, configuração e utilização do SQL e do Active Directory (ao utilizar o padrão 802.1x).



**IMPORTANTE:** Para obter segurança em profundidade, recomendamos utilizar o Microsoft SQL Server Enterprise e habilitar a Criptografia de Dados Transparente. Adicionalmente, o modo de autenticação do Windows é recomendado como o modo de autenticação.



### Notas:

- Microsoft SQL Server 2017, 2019 e 2022 (apenas as versões em inglês dos EUA) são compatíveis.
- O sistema operacional da máquina na qual o Servidor SQL está operando deve ser de uma versão compatível e ter o idioma de exibição do Windows, a região do sistema e o formato em Inglês-EUA (correspondendo ao idioma de exibição do Windows). Consulte os sistemas operacionais compatíveis, seção 2.
- O valor de **compilação** no servidor SQL deve ser definido para **SQL\_Latin1\_General\_CP1\_CI\_AS**.
- Certifique-se de alocar recursos suficientes (CPU, memória, SSD etc.) ao servidor SQL. Se os recursos do seu servidor SQL estiverem alocados dinamicamente, certifique-se de alocar recursos fixos garantidos suficientes. Caso contrário, você poderá ver mensagens de erro, como "Não foi possível estabelecer uma conexão com o banco de dados, todas as conexões estão ocupadas", nos arquivos de log do servidor do componente em **Arquivos de programas (x86)\Intel\Platform Manager\EmaLogs**.
- O Intel® EMA utiliza notificação de consultas no servidor SQL para reduzir o número de leituras do banco de dados. Esse recurso requer que o "Service Broker" esteja habilitado no servidor SQL. Se o Service Broker estiver desabilitado, você verá advertências sobre isso nos arquivos de log do servidor

componente em **Arquivos de Programas (x86)\Intel\Platform Manager\EmaLogs**.

- Se você escolher a autenticação SQL durante a instalação, será solicitado que forneça duas strings de conexão de banco de dados. Uma das strings é para uma conta mais permissiva, usada para instalar o banco de dados, e a outra é para uma conta menos permissiva, usada pelos serviços do Intel EMA para acessar o banco de dados após a instalação.
- Antes de instalar o Intel EMA, certifique-se de que exista uma conta no servidor SQL que possa ser usada pelo instalador do Intel EMA para conectar ao servidor SQL e criar o banco de dados Intel EMA. Se você não for o administrador do banco de dados SQL (SQL DBA), entre em contato com o SQL DBA para configurar essa conta. Esta conta deve existir antes de instalar o Intel® EMA, pois será solicitado que você especifique a conta para conexão ao SQL durante o processo de instalação. Esta conta pode ser uma conta do Windows com autenticação do Windows ou uma conta SQL com autenticação do SQL. Além disso, a conta SQL deve ter um banco de dados padrão configurado. O banco de dados padrão pode ser qualquer banco de dados existente no servidor SQL. Este banco de dados padrão é necessário para que o instalador do Intel® EMA possa confirmar que a conta ou usuário do SQL especificados possam entrar em contato com o servidor SQL e seus bancos de dados.
- Antes de instalar o Intel EMA, certifique-se de que a conta SQL utilizada na string de conexão com o SQL do Intel EMA para criar o banco de dados possui privilégios de sysadmin (para criar uma nova conta para a identidade do conjunto de aplicações padrão do IIS) e, no mínimo, a permissão dbcreator, que permite criar, modificar e excluir qualquer banco de dados. Além disso, essa conta deve possuir as funções de nível de banco de dados db\_owner, db\_datawriter e db\_datareader. O direito de "sysadmin" é necessário para criar o novo usuário "IIS APPPOOL\DefaultAppPool\" para o servidor SQL (se não existir). Se já existir ou se você não utiliza essa conta para o conjunto de aplicações do IIS do website do Intel® EMA, a função necessária durante a instalação é "dbcreator", para criar o banco de dados do Intel® EMA. Tenha em mente que os direitos de "sysadmin" ou "dbcreator" são necessários apenas durante a instalação do Intel® EMA. Finalmente, é necessário conceder permissão para "NOTIFICAÇÕES DE CONSULTA DE INSCRIÇÃO" para o usuário do banco de dados do Intel® EMA.



**IMPORTANTE:** Se você não conceder direitos de "sysadmin" para a conta para conexão ao SQL, a instalação ainda será concluída com sucesso, mas apresentará erros relacionados a impossibilidade de criar o usuário ISS APPPOOL mencionado acima. **Se você não concedeu direitos de "sysadmin" para a conta para conexão ao SQL, você DEVE criar manualmente este usuário no servidor SQL após a conclusão da instalação para que o Intel® EMA funcione.**

Consulte a Seção 1.17 para obter informações sobre alteração dessas permissões e funções.

## 3.4 Instruções de pré-instalação para ambientes do Microsoft Azure AD

Se você planeja instalar o Intel® EMA em um ambiente existente do Microsoft Azure AD, siga as etapas abaixo para permitir que o Intel® EMA se conecte com sucesso ao ambiente do Azure AD. Recomendamos que você execute essas etapas antes de instalar o Intel® EMA. No entanto, elas podem ser executadas após a instalação, embora você não consiga adicionar usuários e executar outras ações do Intel® EMA até que execute essas etapas no Azure AD.



**Nota:** Instâncias do Intel® EMA configuradas para usar a autenticação do Azure AD não são compatíveis com a autenticação de usuários individuais através da API REST de scripts ou aplicativos externos. O uso de autenticação de credenciais de cliente é uma alternativa compatível nessas instâncias. Se você precisar usar aplicativos de integração ou scripts administrativos que chamem APIs do Intel® EMA, verifique se funcionarão com a autenticação do Azure AD antes de prosseguir com uma implantação de produção.



1. Em seu tenant do Azure AD (note que este NÃO é o mesmo que um tenant do Intel® EMA), crie um novo registro de aplicativo. Este aplicativo será associado ao Intel® EMA após o Intel® EMA ter sido instalado, e o Intel® EMA usará este aplicativo para interagir com o Azure AD para trocar informações.
  - a. Siga para **Azure Active Directory > App Registration** e crie um novo registro de aplicativo.
  - b. **Supported account types** para o aplicativo novo deve ser **Accounts in this organizational directory only**.
  - c. Configure o Redirect URI, escolhendo Web como Platform.
  - d. Digite `https://<EMA FQDN or IP>/api/latest/azureLogin` como o valor **Redirect URI** (note que este URI distingue maiúsculas de minúsculas).
2. Na seção **Certificates & Secrets** para o aplicativo recém-registrado, adicione um novo segredo do cliente:
  - a. No momento da criação do segredo do cliente, registre o valor do segredo do cliente, pois será exibido somente uma vez. Você precisará deste valor mais tarde quando configurar o servidor web do Intel EMA após a instalação. Certifique-se de proteger esta informação sigilosa.
  - b. Considere a data de validade do segredo do cliente. Observe que antes de expirar, você precisará criar um novo segredo do cliente e atualizar as configurações do servidor web no Intel® EMA.
3. Na seção de permissões de API para o aplicativo recém-registrado, adicione as permissões necessárias:
  - a. Certifique-se de que exista um tipo de permissão "Delegated" para **Microsoft Graph** com permissão "User.Read".
  - b. Adicione uma permissão para **Microsoft Graph** com tipo "Application" e permissão "User.Read.All".
  - c. Clique em **Grant admin consent** para essas permissões de API.
4. Vá para a seção **Overview** do aplicativo recém-registrado e copie/registre a Azure AD Directory (tenant) ID e a Azure AD Application (client) ID, para seguir com o Azure AD Client Secret Value que você criou acima. Use esses valores para configurar o servidor web do Intel® EMA após a instalação inicial do servidor, conforme descrito na Seção 4.1.10.

## 3.5 Servidor web

O Intel® EMA utiliza o Microsoft Internet Information Server (IIS). Use a versão mais recente do IIS 10.

Instale o Módulo de Reescrita de URL do IIS para o IIS alvo. Se já estiver instalado, a Intel® EMA definirá a configuração do site para remover a versão do servidor IIS do cabeçalho de resposta. Além disso, o módulo de regravação adicionará o cabeçalho HSTS, o cookie Same Site restrito e o redirecionamento automático do HTTP para HTTPS. Se não for instalado, essas configurações não serão aplicadas.



**Nota:** se o IIS já estiver instalado, certifique-se de que todos os métodos de autenticação estão desabilitados, exceto para "Anônimo" e "Windows" (apenas esses dois devem estar habilitados). Isso é aplicável apenas ao modo de autenticação do Windows.

Authentication		
Name	Status	Response Type
Anonymous Authentication	Enabled	
ASP.NET Impersonation	Disabled	
Basic Authentication	Disabled	HTTP 401 Challenge
Digest Authentication	Disabled	HTTP 401 Challenge
Forms Authentication	Disabled	HTTP 302 Login/Redirect
Windows Authentication	Enabled	HTTP 401 Challenge

## 3.6 Certificado PKI da Intel® AMT

O provisionamento do Modo de Controle do Administrador (ACM) da Intel® AMT requer um certificado emitido por uma autoridade confiável que corresponda ao nome de domínio dos equipamentos alvo da Intel® AMT. O arquivo do certificado deve possuir a cadeia de certificados completa. Além disso, deve ser emitido com o OID suportado 2.16.840.1.113741.1.2.3 (este é o OID exclusivo da Intel® AMT).



**Observação:** A partir dos sistemas Intel ME 15, o suporte para certificados raiz SHA1 ou tamanhos de chave RSA menores que 2048 na cadeia de certificados PKI da Intel AMT foram removidos.

## 3.7 Versões do Microsoft .NET Framework

O software do servidor do Intel® EMA é criado com o Microsoft .NET Framework 4.8. O sistema operacional deve possuir o Microsoft .NET Framework 4.8 ou superior. Se o .NET Framework 4.8 ou mais recente não estiver instalado, o instalador do Intel® EMA exibirá uma caixa de diálogo solicitando que você baixe e instale o runtime do .NET Framework 4.8.

## 3.8 Firewall

Recomendamos utilizar um software de firewall para garantir que apenas portas autorizadas estarão disponíveis para conexão. O software de firewall integrado do Windows pode executar essa tarefa.

## 3.9 Rede

Durante a instalação, você deve especificar o valor (nome do host ou endereço IP) a ser usado para comunicação entre os diversos componentes. Ao escolher nome do host ou FQDN, é necessário garantir que o valor possa ser resolvido por um servidor DNS na rede. Se você não possui o servidor DNS, utilize um endereço IP fixo durante a instalação. Um nome do host/endereço IP incorreto fará com que recursos do Intel® EMA não funcionem corretamente. Na implementação em arquitetura de servidor distribuída, ao utilizar o Active Directory, certifique-se de que todos os computadores (incluindo o computador que hospeda o balanceador de carga) estão listados no Active Directory.

Os endereços FQDN e/ou IP selecionados são usados para vários fins:

- O endereço FQDN/IP do balanceador de carga do servidor Swarm é o local que será fornecido no arquivo de configuração do agente para agentes de equipamentos, da Intel AMT ou do Intel® Standard Manageability se conectarem.
- O endereço FQDN/IP do balanceador de carga do servidor Ajax e Web é usado para o URL HTTPS principal do site do Intel® EMA.
- O endereço FQDN/IP do balanceador de carga do servidor de recuperação é usado para suportar a recuperação de um clique.

Estas configurações NÃO PODEM ser alteradas após a instalação. Certifique-se de que cada uma resolva corretamente no DNS e considere escolher um FQDN que possa ser reconfigurado de forma flexível para um servidor diferente, quando necessário — por exemplo, uma entrada de DNS dinâmico.

## 3.10 Portas de rede

Tabela 1 lista as portas de rede do servidor usadas para as várias comunicações entre os componentes do servidor.

- Para determinados recursos/usos, o servidor AJAX e o servidor de Gerenciabilidade estabelecerão uma conexão TCP (local ou remotamente) com o servidor Swarm.
- O equipamento e o servidor Swarm se comunicam através de uma conexão TCP segura. O Intel® AMT (CIRA) e o servidor Swarm comunicam-se através de uma conexão TCP segura.
- O serviço do Platform Manager utiliza um canal nomeado para comunicação com outros servidores de componentes do Intel® EMA na mesma máquina. A aplicação cliente do Platform Manager comunica-se com o serviço do Platform Manager através de uma conexão TCP segura.

**Tabela 1: Portas de rede do servidor**

Protocolo	Porta	Uso
TCP	443	Porta do servidor web HTTPS. Isso é utilizado entre o navegador da web e o servidor web.
TCP	1433	Acesso remoto do servidor SQL. Isso é utilizado entre o servidor interno do Intel® EMA e do servidor SQL interno; necessário apenas se o servidor do Intel® EMA e o servidor SQL não estiverem na mesma máquina. Esta é a porta padrão que o servidor SQL utiliza.
TCP	8000	A porta TCP padrão para comunicação entre o serviço e o cliente do Platform Manager. É possível alterar essa porta durante a instalação.
TCP	8080†	Porta do agente, console e do Intel AMT CIRA. Isso fica entre equipamentos clientes e o servidor Swarm do Intel® EMA. Consulte a nota abaixo.
TCP	8084	Porta de redirecionamento da web. Isso é utilizado entre o navegador da web e o servidor web.
TCP	8085	Porta de recuperação. É usada pelo servidor componente de Recuperação. Caso você altere esta porta na aba Recovery Server da página Server Settings, será solicitado que você atualize as ligações de porta. Consulte o "Apêndice - Modificando as configurações do servidor componente" na página 1.
TCP	8089	Comunicação entre os diversos servidores de componentes e o servidor Swarm do Intel EMA. Esse número de porta é o padrão e pode ser alterado na página Configurações do servidor. Consulte o "Apêndice - Modificando as configurações do servidor componente" na página 1.
TCP	8092	Porta na qual o servidor componente do Ajax escuta por comunicação interna entre componentes. Esse número de porta é o padrão e pode ser alterado na página Configurações do servidor. Consulte o "Apêndice - Modificando as configurações do servidor componente" na página 1.
TCP	8093	Porta na qual o servidor componente do Swarm escuta por comunicação interna entre componentes. Esse número de porta é o padrão e pode ser alterado na página Configurações do servidor. Consulte o "Apêndice - Modificando as configurações do servidor componente" na página 1.
TCP	8094	Porta na qual o servidor componente de Gerenciabilidade escuta por comunicação interna entre componentes. Esse número de porta é o padrão e pode ser alterado na página Configurações do servidor. Consulte o "Apêndice - Modificando as configurações do servidor

		componente" na página 1.
TCP	8095	Porta na qual o servidor componente de Recuperação escuta para comunicação interna entre componentes. Esse número de porta é o padrão e pode ser alterado na página Configurações do servidor. Consulte o "Apêndice - Modificando as configurações do servidor componente" na página 1
LDAPS/LDAP	636/389	A porta segura do LDAPS é 636. A porta padrão não segura do LDAP é 389. Essas portas são para uso com configuração Active Directory e/ou 802.1x.
Global Catalog (segura/não segura)	3269/3268	As portas Global Catalog segura (3269) e não segura (3268). Essas portas são para uso com configuração Active Directory e/ou 802.1x.



†É possível alterar a porta que o agente e o Intel AMT CIRA utilizam para conexão com o servidor do Intel® EMA.

1. No balanceador de carga, crie uma regra de encaminhamento para rotear a porta desejada (por exemplo, 8081) para a porta 8080 do servidor Swarm de backend. Observe que o servidor Swarm ainda está escutando na porta 8080, mas isso permite definir uma porta diferente para a sua rede com interface externa.
2. No servidor de Gerenciabilidade, altere as configurações do servidor **ciraserver\_port** de 8080 para a porta desejada (isto é, 8081 neste exemplo). Pare e reinicie o servidor de Gerenciabilidade. Consulte o "Apêndice - Modificando configurações do servidor componente" na página 1 para obter informações sobre alteração das configurações de servidores componentes do Intel® EMA.
3. Para configurações do servidor web, altere a configuração SwarmServerPort de 8080 para a porta desejada. Sincronize a configuração do aplicativo IIS com essa alteração. Consulte o "Apêndice - Modificando configurações do servidor componente" na página 1 para obter informações sobre alteração das configurações de servidores componentes do Intel® EMA.
4. Crie um novo grupo de equipamentos (observe que o grupo de equipamentos existente não terá as novas informações de SwarmServerPort) e registre um novo equipamento nesse grupo. Em seguida, provisione a Intel® AMT no equipamento. Consulte o *Guia de administração e uso do Intel® EMA* para obter informações sobre grupos de equipamentos e provisionamento da Intel® AMT nos equipamentos.

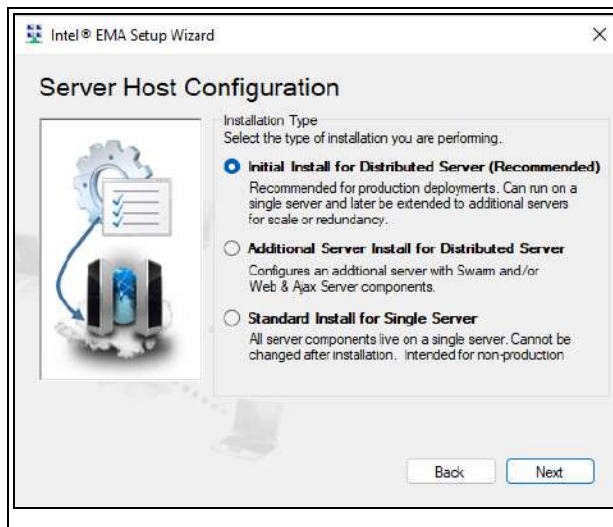
# 4 Instalando ou atualizando o Servidor do Intel® EMA

Siga as etapas abaixo para instalar o servidor Intel® EMA em uma instalação de arquitetura distribuída.

## 4.1 Instalação inicial do servidor

	<p>Extraia o arquivo ZIP de instalação, abra a pasta, clique com o botão direito em EMAServerInstaller.exe e selecione <b>Run as administrator</b>. O instalador será aberto e a barra de status na parte inferior mostrará Pronto se as verificações iniciais forem aprovadas.</p> <p>Clique no ícone superior esquerdo para iniciar o processo de instalação.</p> <p> <b>Nota:</b> para obter ajuda, clique em <b>Help &gt; Intel Support</b></p>
	<p> <b>AVISO!</b> Para instalações pela primeira vez, ao continuar com o processo de instalação, o assistente de instalação do Intel® EMA excluirá tudo da pasta c:\inetpub\wwwroot. Certifique-se de fazer backup de quaisquer arquivos necessários antes de continuar o processo de instalação.</p> <p>Isso NÃO é aplicável ao atualizar de uma versão anterior do Intel® EMA, apesar de que as vinculações do IIS serão definidas para os valores padrão. Clique em Próximo na tela Welcome para continuar o processo de instalação. Quando o contrato de licença for exibido, aceite a licença para continuar.</p> <p>Clique em <b>Next</b> na tela Welcome para continuar o processo de instalação.</p>

## 4.1.1 Configuração do host do servidor



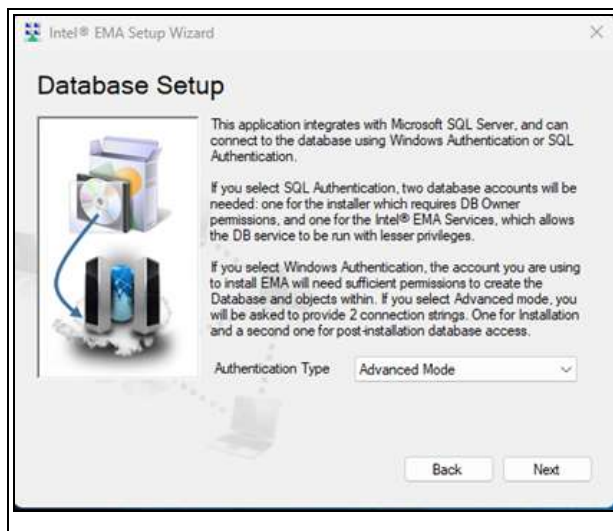
### Instalação inicial para arquitetura de servidor distribuído

Um ou mais dos componentes de servidor são instalados nesta máquina de servidor e instâncias adicionais de componentes podem ser instaladas em diferentes máquinas de servidor utilizando a opção **Additional Server Install** abaixo.



**Nota:** Se você estiver instalando todos os componentes em uma única máquina, não precisa executar as etapas na seção **Additional Server Install**.

## 4.1.2 Configurações do banco de dados



Selecione o tipo de autenticação desejado: autenticação do Windows, autenticação SQL ou modo avançado.



**Observação:** por questões de segurança, recomendamos utilizar o modo de autenticação do Windows para a autenticação SQL. Ao utilizar autenticação SQL, primeiro é necessário garantir que a credencial alvo está configurada no servidor SQL.

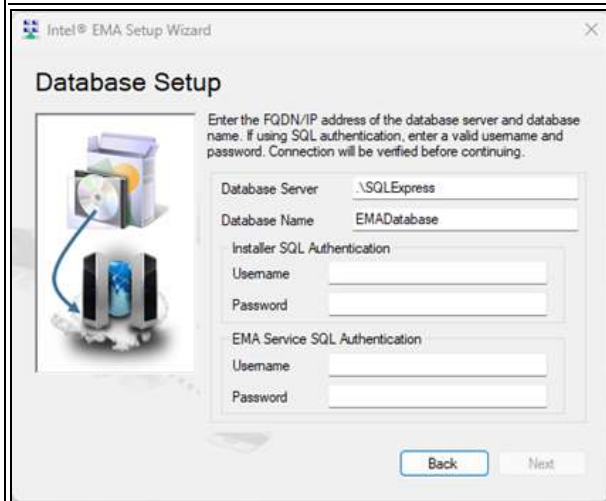




Se você escolher a autenticação do Windows, a conta que estiver usando para instalação será usada para autenticar no servidor SQL e criar o banco de dados.

Especifique o servidor onde o banco de dados está hospedado. O valor real depende do servidor de banco de dados que você instalou. Consulte sua instalação SQL para obter detalhes.

Quando a instalação do Intel EMA estiver concluída, você pode alterar a conta usada para acessar o banco de dados modificando as configurações do serviço para o serviço do Intel Platform Manager nas configurações dos serviços do Windows.



Se escolher a autenticação SQL ou o modo avançado, precisará inserir dois conjuntos de credenciais



#### Notas:

- Essas duas contas devem ser criadas antecipadamente por um administrador do sistema
  - Uma é usada pelo instalador, o que requer permissões db\_owner, sysadmin, ou db\_creator.
  - Outra é para os serviços do Intel EMA usar após a instalação, o que permite que o serviço de banco de dados seja executado com privilégios menores.
    - Essa conta deve ter direitos de conexão ao banco de dados do Intel EMA e permissões de execução para os esquemas dbo, gerenciabilidade e segurança.
    - Se for concedida a função sysadmin à conta usada pelos serviços do Intel EMA e, posteriormente, for removida, o acesso ao banco de dados não funcionará mais.
- Ao utilizar um servidor SQL instalado na mesma máquina que o Intel® EMA, é

possível utilizar localhost.

- Ao utilizar um servidor SQL remoto, certifique-se de que a conta do servidor SQL esteja configurada para conexão do conjunto de aplicações padrão IIS.

#### Autenticação SQL:

- Especifique o servidor onde o banco de dados está hospedado. O valor real depende do servidor de banco de dados que você instalou. Consulte sua instalação SQL para obter detalhes.
- Especifique as contas do SQL Server que serão usadas para criar o banco de dados e a conta que será usada pelos serviços do Intel EMA para acessar o banco de dados após a instalação estar concluída.

#### Modo avançado:

- Especifique duas strings de conexão personalizadas ao banco de dados. Uma para instalação do banco de dados e outra para uso dos serviços do Intel EMA após a instalação do Intel EMA estar concluída.

Para mais informações sobre strings de conexão, consulte <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/framework/data/adonet/connection-string-syntax>. Observe que alguns exemplos nesta página podem não ser compatíveis com o Intel® EMA.




**Nota:** o parâmetro “MultipleActiveResultSets=True” é obrigatório. Para obter mais informações, acesse <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/framework/data/adonet/sql/enabling-multiple-active-result-sets>.

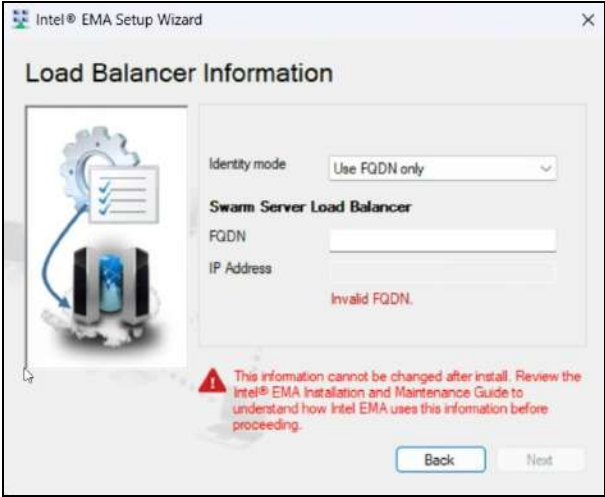


A string de conexão é criptografada e armazenada em **c:\Program Files (x86)\Intel\Platform Manager\Runtime\MeshSettings\connections.config**.

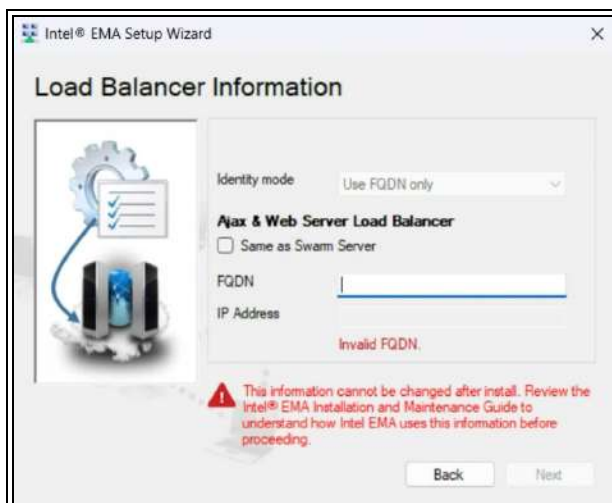


**Importante:** ao instalar uma arquitetura de servidor distribuída, copie as strings de conexão personalizadas em um arquivo de texto para salvá-las e utilizar ao instalar servidores adicionais.

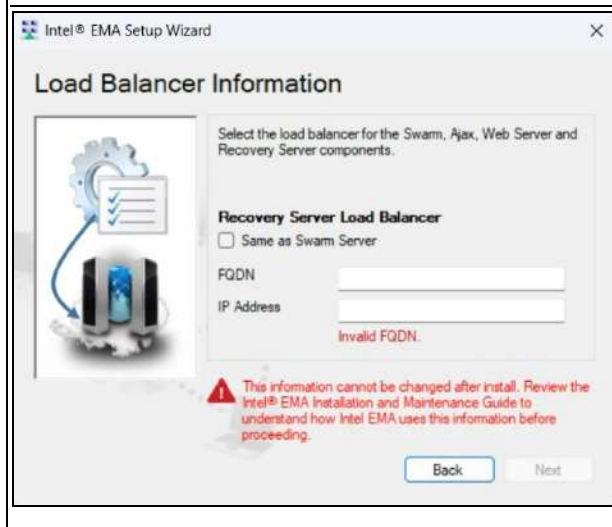
	<p> <b>Nota:</b> durante um upgrade, as informações de conexão são exibidas, mas não podem ser editadas como parte do fluxo de instalação.</p>
--	---

### 4.1.3 Informações do balanceador de carga

	<p><b>Para o modo de identidade:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Use FQDN only:</b> processa a solicitação apenas com o FQDN. Sugerimos inserir o FQDN endereçável completo.</li> <li>• <b>Use FQDN first:</b> processa a solicitação utilizando o FQDN, mas também pode encontrar o site pelo endereço IP.</li> <li>• <b>Use IP address:</b> processa solicitações apenas com o endereço IP</li> </ul> <p> <b>Notas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• É necessário um FQDN completo para usar a funcionalidade Recuperação com um clique da Intel AMT. Se planeja usar o recurso de Recuperação com um clique, é necessário inserir um FQDN completo (server_name.domain), não apenas um nome de host. Além disso, não selecione <b>Use IP Address</b> se você planeja usar a Recuperação de um clique.</li> <li>• A Intel AMT depende de pesquisas de DNS para resolver hosts remotos. Se optar por usar um nome abreviado ou nome de host para seu servidor em vez de um FQDN resolvível de DNS, a funcionalidade de gerenciamento remoto da Intel AMT pode não funcionar corretamente.</li> </ul> <p>Insira o <b>FQDN</b> e/ou <b>IP Address</b> (ou ambos, dependendo do modo de identidade) do balanceador de carga para o servidor Swarm.</p> <p> <b>Observação:</b> se estiver instalando todos os componentes do servidor Intel EMA na mesma máquina (ou máquina virtual), insira o FQDN e/ou endereço IP da máquina ou máquina virtual na qual você está instalando o Intel EMA.</p>
---	--



Insira o **FQDN** e/ou **IP Address** (ou ambos, dependendo do modo de identidade) do balanceador de carga dos componentes de servidor Ajax e servidor web (ou selecione **Same as Swarm Server**).

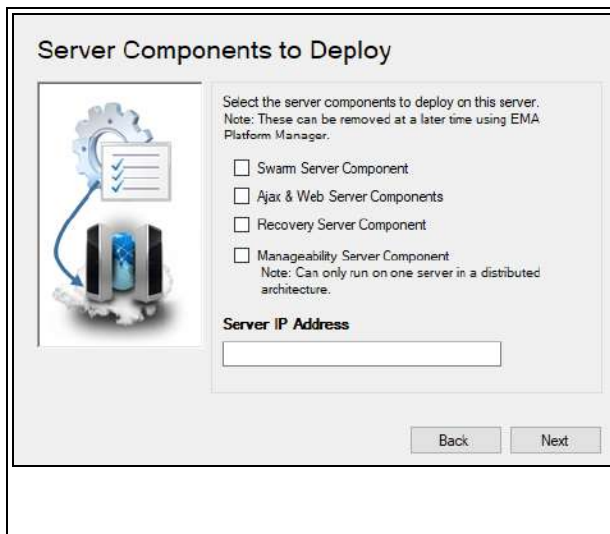


Insira o **FQDN** e/ou **IP Address** (ou ambos, dependendo do modo de identidade) do balanceador de carga do componente Servidor de recuperação (ou selecione **Same as Swarm Server**).



**Nota:** se você planeja utilizar o modo de autenticação de domínio/do Windows (Kerberos), será necessário definir um Nome da Entidade de Serviço (SPN) para o balanceador de carga que oferece suporte aos servidores web e Ajax.

## 4.1.4 Componentes de servidores para implantar

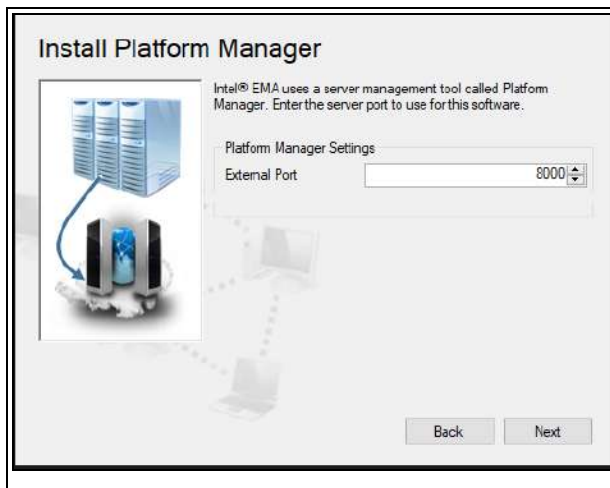


Especifique quais componentes de servidor serão implantados nesta máquina de servidor e verifique o **IP Address** desta máquina de servidor (campo preenchido por padrão).



**Nota:** Apenas uma máquina pode executar o componente de servidor de Gerenciabilidade.

## 4.1.5 Configuração do Platform Manager



**External Port** são utilizadas pelo serviço do Intel® EMA Platform Manager executado nesse servidor do Intel® EMA para aceitar a conexão da aplicação cliente do Intel® EMA Platform Manager. Certifique-se de que a porta especificada está aberta na rede subjacente.

Essa tela não pode ser editada no modo de atualização.

## 4.1.6 Autenticação de usuário

Escolha qual forma de autenticação você deseja usar.

### 4.1.6.1 Contas locais



Ao selecionar **Use local accounts**, o Intel® EMA manterá um banco de dados interno de usuários.

Essa é a configuração padrão do processo de instalação. Isso coloca a instância instalada no modo de nome de usuário/senha.

### 4.1.6.2 Autenticação de domínio



Se o seu servidor estiver adicionado a um domínio do Active Directory, você terá a opção **Use domain authentication**.

O usuário conectado no momento é adicionado automaticamente ao Intel® EMA com a função de administrador global (mostrado como Administrador do site na tela à esquerda).



### 4.1.6.3 Autenticação do Azure Active Directory



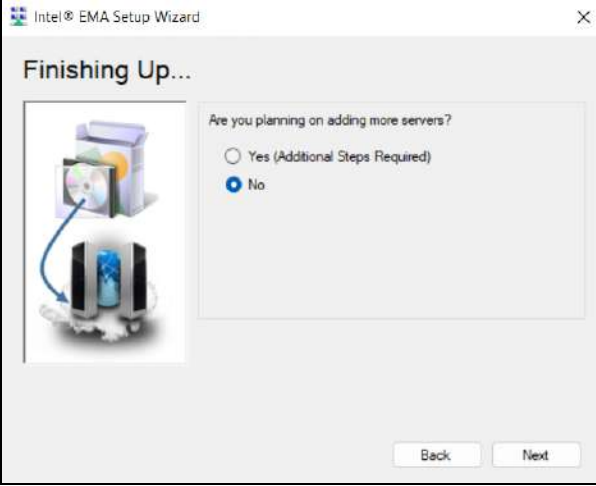
Se seu ambiente de TI incluir o Azure Active Directory, você tem a opção de escolher **Use Azure AD Authentication**. Essa opção permite que você insira um nome de usuário e senha para a primeira conta com a função Global Administrator. Esta conta não precisa estar no Azure Active Directory. Após a instalação, você pode usar esta conta para fazer login e criar os usuários subsequentes, que devem estar no Azure Active Directory.



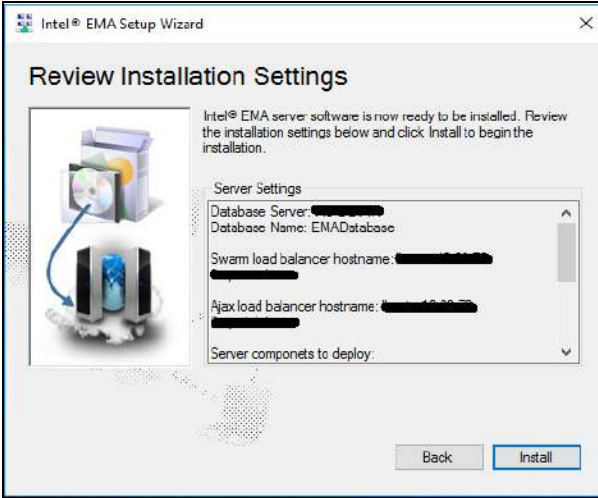
## 4.1.7 Configuração da conta do administrador global

	<p>Esta tela só aparece durante a configuração se você tiver escolhido “Normal accounts” ou “Azure AD Authentication” para autenticação do usuário. Ao utilizar contas de domínio, o usuário que executar o instalador será o administrador global.</p> <p> <b>Nota:</b> o campo <b>Name</b> deve ser preenchido no formato de endereço de e-mail (por exemplo, nome@domínio).</p> <p><b>Global Administrator:</b> essa função é capaz de realizar gerenciamento de usuários, criação de locatários e gerenciamento de servidores. Essa função não realiza gerenciamento de dispositivos. Em ambientes do Azure AD, esta conta de usuário é necessária para configurar o Intel® EMA como descrito na seção 4.1.10.</p>
---	---

## 4.1.8 Finalização

	<p>Selecione <b>No</b> nesta tela.</p>
--	--

## 4.1.9 Resumo

	<p>Revise suas configurações de instalação e clique em <b>Install</b>.</p> <p>Todos os componentes do Windows necessários serão instalados, seguidos pelo software do Intel® EMA em si.</p> <p><b>! IMPORTANTE:</b> não cancele ou feche o instalador antes de concluir a instalação. Não é possível desfazer a instalação.</p> <p>O status da instalação é mostrado na parte inferior do menu principal do instalador. As opções de instalação ficam indisponíveis durante a instalação.</p> <p>Para verificar o arquivo de log durante a instalação, clique em <b>File &gt; Advanced Mode</b>. Para sair do modo avançado, clique em <b>File &gt; Advanced Mode</b> novamente.</p> <p>Após a instalação, verifique o arquivo de log <b>EMALog-Intel®EMAIInstaller.txt</b> na mesma pasta que o instalador do Intel® EMA.</p>
---	--

**Nota:** O seguinte aviso é exibido no arquivo de log de instalação, independentemente de você estar instalando com um servidor SQL local ou um servidor SQL remoto. Para instalações com um servidor SQL remoto, esta mensagem pode ser ignorada. Para instalações de servidor SQL locais, certifique-se de que a conta esteja configurada para permitir que seu pool de aplicativos padrão do IIS se conecte.

```
EVENT: DbWarning, ExecuteNonQuerySafe warning: CREATE LOGIN [IIS
APPPool\DefaultAppPool] FROM WINDOWS() - System.Data.SqlClient.SqlException
(0x80131904): User does not have permission to perform this action.
```

## 4.1.10 Modificando configurações do servidor para Azure AD

**Nota:** essas etapas são necessárias apenas se você instalou o Intel® EMA usando o modo de autenticação do Azure AD.

As etapas a seguir são realizadas na guia Configurações de servidor da interface do usuário do Intel® EMA. Essas etapas devem ser executadas antes que você possa adicionar novos usuários no modo de autenticação do Azure AD.

1. Faça login no Intel® EMA usando a conta inicial de Global Administrator (root GA) com seu nome de usuário e senha.
2. Navegue para a página Server Settings e, em seguida, para Web Server settings.
3. Usando os valores que você copiou e salvou na seção 3.4, insira **Azure AD Directory (tenant) ID**, **Azure AD Application (client) ID**, e **Azure AD Client Secret Value**.


**Nota:** Use o botão **Save and Sync Web Settings** para reiniciar o servidor web. Como alternativa, você pode executar o instalador Intel® EMA EMAServerInstaller.exe (como Administrador) e selecionar **Settings > Sync Web Server Settings** a partir da barra de menu.

Quando essas configurações forem atualizadas, o servidor do Intel® EMA fará um teste para verificar se uma conexão com o ambiente do Azure AD é bem-sucedida.

# 5 Como usar a interface do Global Administrator

As páginas do Global Administrator do Intel® EMA são usadas para gerenciar tenants, usuários e grupos de usuários.

Para fazer login no Intel® EMA, faça o seguinte:

1. Abra um navegador e acesse o FQDN/Hostname que você especificou durante a instalação.
2. Na página de login, insira o nome do usuário (por exemplo, endereço de e-mail) e a senha do Global Administrator.  
 **Nota:** se você especificar a autenticação de domínio, a página Global Administrator Overview será exibida automaticamente.
3. Na parte inferior da página **Overview**, em **Getting Started**, clique em **View Getting Started tips**.
4. Na página **Getting started**, siga as etapas (em ordem) para **Create a Tenant**, **Add a Tenant Administrator** e então **Add Additional Users** (se desejado). Observe que você DEVE criar pelo menos um Tenant Administrator para cada Tenant que você criar. O Global Administrator não pode executar muitas das tarefas nos Tenants.

## Efetuando o logout

Para encerrar o acesso, clique no nome do usuário na barra superior da página **Overview** e selecione **Log out**.

# 6 Configuração de tenant e implantação de agente de equipamento

Esta seção descreve como configurar seu espaço de trabalho de Tenant no servidor Intel® EMA e implantar o Intel® EMA Agent em seus sistemas de equipamentos gerenciados.



**Nota:** você deve estar conectado ao servidor Intel® EMA como um usuário com privilégios de Tenant Administrator para executar as etapas nesta seção.

Para fazer login no Intel® EMA, faça o seguinte:

1. Abra um navegador e acesse o FQDN/Hostname que você especificou durante a instalação do servidor.
2. Na página de login, digite o nome do usuário (ou seja, endereço de e-mail) e a senha para o usuário Tenant Administrator.

## 6.1 Crie seus Endpoint Groups

1. Selecione **Endpoint Groups** na barra de navegação à esquerda, e selecione **New Endpoint Group**.
2. Preencha os campos e selecione os recursos de **Group Policy** que devem estar disponíveis para os equipamentos no grupo.
3. Clique em **Generate agent installation files**.

## 6.2 Crie arquivos de agente para implantação em equipamentos gerenciados

1. Se não estiver continuando da seção anterior, você pode acessar esta tela na barra de navegação à esquerda, selecione **Endpoint Groups** e, em seguida, clique na seta para baixo ao lado do grupo de equipamentos alvo e selecione **Create Agent Files**.
2. Clique em **Download** para o arquivo do agente de serviços do Windows de 64 bits.
3. Clique em **Download** para o arquivo de políticas do agente e, em seguida, clique em **Done**.



Ambos os arquivos são criados na pasta **Downloads** no sistema em que você está usando a interface web do Intel® EMA. Mantenha esses arquivos juntos e copie-os para os sistemas Endpoint que deseja gerenciar com o Intel® EMA.

## 6.3 Crie seus perfis da Intel® AMT

1. Na barra de navegação à esquerda, selecione **Endpoint Groups** e clique na aba **Intel AMT Profiles**.
2. Clique em **New Intel AMT Profile**, preencha os campos para cada seção do novo perfil da Intel AMT (General, Power States, etc.) e clique em **Save**.
  - **Always Use Intel AMT CIRA** - Esta opção define um domínio aleatório para a página principal do CIRA. O CIRA sempre será usado (sem TLS Relay).
  - **Use Intel AMT CIRA unless on a specified network** - Exibe o domínio da página principal do CIRA e permite que seja inserido outro domínio. Se o domínio especificado for detectado, o TLS Relay será usado.
  - **Use TLS Relay** - Usa apenas o TLS Relay (sem CIRA).

Se você especificar CIRA, observe o seguinte:

- O Intel® EMA usa um certificado autoassinado para a comunicação em CIRA.
- Você deve definir um sufixo de intranet. Quando o equipamento da Intel® AMT está na rede que corresponde ao sufixo de intranet definido, a Intel® AMT irá interromper o CIRA e usar o TLS Relay.





**Nota:** para forçar a Intel® AMT a abrir sempre um túnel CIRA, insira um sufixo de domínio falso no campo CIRA intranet suffix na aba General quando criar seu perfil da Intel® AMT. Este sufixo de domínio falso deve ser complexo para impedir que alguém o adivinhe e o use para impedir uma conexão CIRA e abrir portas de gerenciamento local. Ao visualizar um perfil criado com uma versão anterior do Intel® EMA, você verá um sufixo de domínio preenchido automaticamente aqui.

- Para equipamentos com Intel® AMT 12 ou mais recente, você tem a opção de adicionar proxies usados para a Intel® AMT se conectar ao servidor do Intel® EMA.

## 6.4 Habilitar a instalação automática da Intel® AMT

1. Marque a caixa de seleção **Enabled** e escolha o **Intel® AMT profile** que você criou anteriormente.
2. Selecione o **Activation Method** a ser usado. Para inicialização rápida, use **Host Based Provisioning**.
3. Caso desmarque a caixa de seleção Randomize (selecionada por padrão), você deve inserir o **Administrator Password**. A senha do administrador que você inserir será configurada como a senha para a conta “admin” na Intel® AMT no sistema do equipamento. É recomendado que você use uma senha de administrador aleatória em todos os equipamentos para que, caso a senha do administrador de um equipamento seja comprometida, os demais equipamentos não sejam também comprometidos. Se necessário, você poderá recuperar a senha aleatória para um equipamento usando a API do Intel® EMA. Para mais informações, consulte o *Guia de API do Intel® EMA* e os detalhes da API on-line disponíveis acessando <https://www.intel.com/content/www/us/en/support/articles/000055621/software/manageability-products.html>, clicando em **Detailed HTML API Documentation** e abrindo o arquivo **Vxswagger.html** baixado em um navegador.
4. Clique em **Save**.
5. Se estiver realizando uma configuração inicial de Tenant, siga para a seção 6.5 para implantar os arquivos do agente em seus equipamentos.

## 6.5 Implantação do agente em seus equipamentos



**Nota:** O agente do Intel® EMA não foi projetado para ser executado em uma MV no equipamento alvo, mesmo no hipervisor base. A LAN/WLAN não pode interpretar múltiplos endereços IP corretamente. Nenhum hipervisor foi programado para acomodar a tradução de endereços necessária para usar a Intel AMT. Isso afeta a capacidade do agente de se conectar à Intel AMT e executar ações Fora de Banda (OOB) no equipamento. É possível que as ações em banda possam funcionar neste cenário, mas isso não é garantido.

### Para instalar em um sistema de equipamento:

1. Copie os dois arquivos do agente, EMAAgent.exe e EMAAgent.msh, da pasta de Downloads no sistema em que foram criados para o sistema de equipamento de destino. Certifique-se de colocar os dois arquivos na mesma pasta.
2. No sistema de equipamento, abra uma janela de comando (cmd.exe) com direitos de administrador e acesse a pasta onde os dois arquivos do agente estão localizados.
3. Execute o seguinte comando para instalar o Intel® EMA Agent.  
`EmaAgent.exe -fullinstall`

### Para desinstalar:

```
EmaAgent.exe -fulluninstall
```

### Para visualizar a ajuda para o instalador do agente:

EmaAgent.exe -?



**Nota:** o instalador do agente também pode ser executado como uma interface gráfica clicando com o botão direito no arquivo EmaAgent.exe no Windows Explorer e selecionando Run as Administrator. Na caixa de diálogo do Instalador, clique em Install/Update.

# 7 Gerenciamento de servidor Intel® EMA



**Nota:** para executar as etapas nesta seção, faça o login no servidor Intel® EMA como usuário Tenant Administrator. Para informações sobre funções de usuário e a diferença entre os usuários Global Administrator e Tenant Administrator, consulte User Roles em *Guia de administração e uso do Intel® EMA*.

## 7.1 Criação de novos User Groups

1. Selecione **Users** na barra de navegação à esquerda e clique na aba **User Groups**.
2. Selecione a aba **User Groups** e clique em **New Group** para inserir um **Group Name** e **Description** e selecionar as permissões de acesso que serão concedidas aos usuários deste grupo.



### Notas:

- O botão **New Group** será desabilitado (esmaecido) se você não tiver criado pelo menos um locatário (apenas Administrador Global).

**Description** é um campo obrigatório e você não poderá salvar o grupo até que um valor seja fornecido.

3. Clique em **Members** e selecione os usuários a serem adicionados a esse grupo de usuários (ou você pode fazer isso depois, quando criar um novo usuário).
4. (não disponível para Global Administrator) Clique em **Endpoint Groups** e selecione os Endpoint Groups aos quais este User Group terá acesso.

## 7.2 Adicionar, modificar e excluir usuários

1. Selecione **Users** na faixa de navegação à esquerda (ou clique em **Add or remove users** sob **Users** na página **Overview**).
2. Para adicionar um usuário, clique em **New User....**
3. Insira as informações do usuário e clique em **Save**.
4. Para adicionar o novo usuário a um User Group, clique na seta para baixo ao lado do novo usuário e selecione **Group memberships**. Em seguida, selecione os grupos aos quais este usuário deve pertencer.

## 7.3 Atribuição de Endpoint Groups a User Groups

1. Selecione **Users** na barra de navegação à esquerda e clique na aba **User Groups**.
2. Clique na seta para baixo para o User Group alvo e selecione **Assign Endpoint Groups**.
3. Na caixa de diálogo, selecione os Endpoint Groups de destino e seus direitos associados, e em seguida clique em **Save**.

## 8 Localizações importantes de arquivos e diretórios

<Diretório do instalador>/EMALog-Intel®EMAInstaller.txt	Log de instalação
C:\Program Files (x86)\Intel\Platform Manager\Platform Manager Server\settings.txt	Contém as configurações para o Platform Manager, incluindo o número da porta e a senha.
C:\Program Files (x86)\Intel\Platform Manager\Runtime\MeshSettings\app.config e connections.config	Contém a string de conexão do banco de dados (criptografada).
C:\Program Files (x86)\Intel\Platform Manager\EMALogs <ul style="list-style-type: none"><li>• EMALog-XXX.txt</li><li>• TraceLog-XXX.txt</li></ul>	Um log para cada componente do servidor. Essas são as mesmas mensagens de log que você pode ver no log de eventos do Platform Manager.
C:\Program Files\Intel\Ema Agent	Local de instalação para arquivos do Intel® EMA Agent de 64 bits.
C:\inetpub\wwwroot	Locais do website do IIS.



# Intel® AMT Configuration Utility

## User Guide

Version 12.0

Document Release Date: July 2, 2018

## License

Intel® Setup and Configuration Software (Intel® SCS) is furnished under license and may only be used or copied in accordance with the terms of that license. For more information, refer to the "Exhibit A" section of the "Intel(R) SCS License Agreement.rtf", located in the Licenses folder.

## Legal Information

No license (express or implied, by estoppel or otherwise) to any intellectual property rights is granted by this document.

Intel disclaims all express and implied warranties, including without limitation, the implied warranties of merchantability, fitness for a particular purpose, and non-infringement, as well as any warranty arising from course of performance, course of dealing, or usage in trade.

The products described may contain design defects or errors known as errata which may cause the product to deviate from published specifications. Current characterized errata are available on request.

Intel technologies' features and benefits depend on system configuration and may require enabled hardware, specific software, or services activation. Performance varies depending on system configuration. Check with your system manufacturer or retailer.

No computer system can be absolutely secure. Intel does not assume any liability for lost or stolen data or systems or any damages resulting from such losses.

Intel® AMT should be used by a knowledgeable IT administrator and requires enabled systems, software, activation, and connection to a corporate network. Intel AMT functionality on mobile systems may be limited in some situations. Your results will depend on your specific implementation. Learn more by visiting [Intel® Active Management Technology](#).

Intel® vPro™ Technology requires setup and activation by a knowledgeable IT administrator. Availability of features and results will depend upon the setup and configuration of your hardware, software and IT environment. Learn more at: <http://www.intel.com/technology/vpro>.

KVM Remote Control (Keyboard, Video, Mouse) is only available with Intel® Core™ i5 vPro™ and Core™ i7 vPro™ processors with integrated graphics and Intel® Active Management technology activated. Discrete graphics are not supported.

Intel, Intel vPro, and the Intel logo, are trademarks of Intel Corporation in the U.S. and/or other countries.

Microsoft, Windows, and the Windows logo are trademarks, or registered trademarks of Microsoft Corporation in the U.S. and/or other countries.

\* Other names and brands may be claimed as the property of others.

© 2018 Intel Corporation

# Table of Contents

<b>Chapter 1 Introduction</b>	<b>1</b>
1.1 What is the Intel® AMT Configuration Utility?	2
1.2 Quick Start Guide	2
1.3 What is Intel AMT?	3
1.4 Configuration Methods and Intel AMT Versions	3
1.4.1 Host-based Configuration	4
1.4.2 Manual Configuration	4
1.5 Intel AMT and Security Considerations	4
1.5.1 Password Format	4
1.5.2 File Encryption	5
1.5.3 Digital Signing of Files	6
1.5.4 Recommendations for Secure Deployment	7
1.5.5 Control Modes	7
1.5.6 User Consent	8
1.5.7 Security After Configuration	8
1.5.8 Access to the Intel MEBX	9
1.6 Admin Permissions in the Intel AMT Device	9
1.6.1 Default Admin User (Digest)	10
1.6.2 User-Defined Admin User (Kerberos)	10
1.7 Maintenance Policies for Intel AMT	11
1.7.1 About Maintenance Tasks	11
1.7.2 Manual/Automatic Maintenance using the CLI	12
1.8 Support for KVM Redirection	14
<b>Chapter 2 Prerequisites</b>	<b>16</b>
2.1 Getting Started Checklist	17
2.2 Supported Intel AMT Versions	21
2.3 Supported Operating Systems	21
2.4 Required User Permissions	22
<b>Chapter 3 Using the Configuration Utility</b>	<b>23</b>
3.1 Starting the Configuration Utility	24
3.2 Configuring/Unconfiguring Individual Systems	25
3.3 Configuring a System	27
3.3.1 Defining IP and FQDN for a Single System	28
3.3.2 Encrypting the Profile	31
3.4 Manual Configuration	32
3.5 Unconfiguring a System	36
3.6 Using the Profile Designer	37
3.7 Defining Manual Configuration (Multiple Systems)	38



<b>Chapter 4 Defining Intel AMT Profiles</b> .....	<b>41</b>
4.1 About Intel AMT Profiles.....	42
4.2 Creating a Configuration Profile for Intel AMT.....	43
4.2.1 Saving the Configuration Profile.....	44
4.3 Defining the Profile Scope.....	46
4.4 Defining Profile Optional Settings.....	47
4.5 Defining Active Directory Integration.....	48
4.5.1 Defining Additional Security Groups.....	49
4.5.2 Defining Additional Object Attributes.....	50
4.6 Defining the Access Control List (ACL).....	51
4.6.1 Adding a User to the ACL.....	52
4.6.2 Using Access Monitor.....	54
4.7 Defining Home Domains.....	55
4.8 Defining Remote Access.....	56
4.8.1 Defining Management Presence Servers.....	57
4.8.2 Defining Remote Access Policies.....	59
4.9 Defining Trusted Root or Intermediate Certificates (CAs).....	60
4.10 Defining Transport Layer Security (TLS).....	62
4.10.1 Defining Advanced Mutual Authentication Settings.....	63
4.11 Defining Network Setups.....	65
4.11.1 Creating WiFi Setups.....	67
4.11.2 Creating 802.1x Setups.....	69
4.11.3 Defining End-Point Access Control.....	72
4.12 Defining System Settings.....	74
4.12.1 Defining IP and FQDN Settings.....	77
<b>Chapter 5 Using the Configurator</b> .....	<b>81</b>
5.1 About the Configurator.....	82
5.2 CLI Syntax.....	82
5.3 Configurator Log Files.....	82
5.4 CLI Global Options.....	83
5.5 Admin Password Parameter Errors.....	83
5.6 Verifying the Status of Intel AMT.....	84
5.7 Discovering Systems.....	84
5.8 Configuring Systems.....	86
5.9 Configuring a System using a USB Key.....	87
5.9.1 Power Package GUIDs.....	90
5.10 Maintaining Configured Systems.....	91
5.11 Unconfiguring Intel AMT Systems.....	93
5.12 Running Scripts with the Configurator.....	95
5.12.1 Scripts Run by the Configurator.....	96

5.12.2	What if a Failure Occurs?.....	97
5.12.3	Script Runtime and Timeout.....	98
5.12.4	Parameters Sent in Base64 Format.....	98
5.13	Configurator Return Codes.....	98
<b>Chapter 6 Preparing the Certification Authority.....</b>		<b>104</b>
6.1	About Certification Authorities.....	105
6.2	Using Intel SCS with a Microsoft CA.....	105
6.2.1	Standalone or Enterprise CA.....	105
6.2.2	Defining Enterprise CA Templates.....	105
6.2.3	Request Handling.....	111
6.2.4	Required Permissions on the CA.....	113
6.3	Using Predefined Files Instead of a CA Request.....	117
6.4	Defining Common Names in the Certificate.....	118
6.5	CRL XML Format.....	120
<b>Chapter 7 Troubleshooting.....</b>		<b>121</b>
7.1	Configuration Utility Error: "Cannot Configure Intel AMT".....	122
7.2	The Configuration Utility Takes a Long Time to Start.....	122
7.3	Problems Using Configuration Utility on a Network Drive.....	123
7.4	Exit Code 110.....	123
7.5	Remote Connection to Intel AMT Fails.....	123
7.6	Error with XML File or Missing SCSVersion Tag.....	125
7.7	Reconfiguration of Dedicated IP and FQDN Settings.....	125
7.8	Disjointed Namespaces.....	126
7.9	Kerberos Authentication Failure.....	127
7.10	Error: "Kerberos User is not Permitted to Configure".....	127
7.11	Error: "The Caller is Unauthorized.".....	127
7.12	Error when Removing AD Integration (Error in SetKerberos).....	128
7.13	Failed Certificate Requests via Microsoft CA.....	128
7.14	Delta Profile Fails to Configure WiFi Settings.....	129
7.15	Disabling the Wireless Interface.....	129
7.16	Configuration Fails with Exit Code 111.....	129
7.17	Configuration Fails with SSL Error.....	130

# Chapter 1

## Introduction

This guide describes how to use the Intel® AMT Configuration Utility, referred to in this guide as the “Configuration Utility”.

 **Note:**

The Configuration Utility is a component of Intel® Setup and Configuration Software (Intel® SCS) that you can use to configure Intel® Active Management Technology (Intel® AMT). This guide only includes information about options available when the Configuration Utility is used on its own, or with the Configurator. For information about the other components and features of Intel SCS refer to the `Intel(R)_SCS_User_Guide.pdf`.

This chapter describes the Configuration Utility and other important background information.

For more information, see:

1.1	What is the Intel® AMT Configuration Utility?.....	2
1.2	Quick Start Guide.....	2
1.3	What is Intel AMT?.....	3
1.4	Configuration Methods and Intel AMT Versions.....	3
1.5	Intel AMT and Security Considerations.....	4
1.6	Admin Permissions in the Intel AMT Device.....	9
1.7	Maintenance Policies for Intel AMT.....	11
1.8	Support for KVM Redirection.....	14

## 1.1 What is the Intel® AMT Configuration Utility?

The Intel AMT Configuration Utility (Configuration Utility) is a wizard that you can use to configure Intel AMT.

You can use the Configuration Utility in two different ways:

- Run the Configuration Utility on an Intel AMT system to configure Intel AMT
- Create XML profiles that can be used to configure Intel AMT on multiple systems. You can then supply these profiles in the Command Line Interface (CLI) commands of the Configurator. The Configurator will configure Intel AMT with the settings in the profile.

## 1.2 Quick Start Guide

This is a quick start guide to help you decide how to use the Configuration Utility to configure Intel AMT systems.

How you use the Configuration Utility depends on these four conditions:

### #1 The Number of Systems to Configure

The Configuration Utility is the easiest deployment method and is recommended when a small number of systems need to be configured. To use this method, see:

- [Starting the Configuration Utility](#) on page 24
- [Configuring/Unconfiguring Individual Systems](#) on page 25

When a large number of systems need to be configured, use the Profile Designer to create an XML profile and then use the Configurator to do the configuration. For more information, see:

- [Using the Profile Designer](#) on page 37
- [Configuring Systems](#) on page 86

### #2 The Intel AMT Versions in the Network

The versions of Intel AMT in your network will define which configuration methods you can use (see [Configuration Methods and Intel AMT Versions](#) on the next page).

### #3 The Security Requirements

The Intel AMT device gives access to the computer even when the operating system is not running. This means that a virus/person could use the Intel AMT device to bypass the security measures defined in the operating system and take over the computer. For more information about security, see [Intel AMT and Security Considerations](#) on page 4.

### #4 The Requirements of Your Network

You can configure several optional Intel AMT features using the configuration profiles. But, before you create a profile, refer to the [Getting Started Checklist](#) on page 17.

 **Note:**

The [Manual Configuration](#) method does not use configuration profiles.

## 1.3 What is Intel AMT?

Intel® Active Management Technology (Intel® AMT) lets you remotely access computers when the operating system is not available or the computer is turned off. The only requirement is that the computer must be connected to a power supply and a network.

The Intel AMT environment includes:

- Intel AMT Systems – Computers with an Intel AMT device. The Intel AMT device contains the hardware and software that control the Intel AMT features. The device includes an Intel® Management Engine (Intel® ME) and a BIOS menu called the Intel® Management Engine BIOS Extension (Intel® MEBX). The Intel ME operates independently of the Central Processing Units (CPUs) of the computer.
- Management Console – A software application used to remotely manage computers in a network. The management console must include an interface that can use the features of Intel AMT.

Intel AMT devices are usually supplied in an unconfigured condition. Setup and configuration is the process that gives management consoles access to Intel AMT features. Intel SCS lets you complete this process.

## 1.4 Configuration Methods and Intel AMT Versions

There are many different versions of Intel AMT. This table gives the configuration methods available for the different Intel AMT versions.

Table 1-1: Configuration Methods

#	Configuration Method	Intel AMT Versions
1	Host-based Configuration	6.2 and higher
2	Manual Configuration	6.x and higher
3	One-Touch Configuration using PSK	2.1 - 10
4	Remote Configuration using PKI	2.2, 2.6, 3.0 and higher

**Note:** TLS-PSK Configuration is not supported on Intel AMT 11 or later. Configuration methods #3 and #4 are not supported by the Configuration Utility. These configuration methods use the Remote configuration Service (RCS) component of Intel SCS. For more information about Intel SCS, refer to the [Intel \(R\) \\_SCS\\_User\\_Guide.pdf](#).

### Note:

Intel ME firmware versions 6.x.x.x – 11.7.x.x having a build number of less than 3000 are considered vulnerable for Intel-SA-00075. (For example, firmware version 9.5.22.1760 would be vulnerable.) It is highly recommended that you upgrade your Intel ME firmware. Read the Public Security Advisory at <https://www.intel.com/content/www/us/en/security-center/advisory/intel-sa-00075.html> for more information.

## 1.4.1 Host-based Configuration

The host-based configuration method is available from Intel AMT 6.2 and higher. This method lets an application running locally on the Intel AMT system configure the Intel AMT device. All configuration is done locally, using the settings in an XML configuration profile (see [Defining Intel AMT Profiles](#) on page 41).

Because this method has less security related requirements than earlier configuration methods, by default the Intel AMT device is put in the Client Control mode (see [Control Modes](#) on page 7).

You can use the Configuration Utility to quickly define a profile and then immediately configure the system (see [Configuring a System](#) on page 27).

Alternatively, you can use the Profile Designer to create an XML profile and then use the Configurator to do the configuration. For more information, see:

- [Using the Profile Designer](#) on page 37
- [Configuring Systems](#) on page 86

## 1.4.2 Manual Configuration

The Manual configuration method lets you configure the Intel AMT device with basic configuration settings but it does require touching the device (to insert the USB key). However this puts Intel AMT into Admin Control Mode (ACM) and as such provides access to all AMT features, without mandatory requirement for user consent.

You can use the Configuration Utility to create the `Setup.bin` file. For more information, see:

- [Manual Configuration](#) on page 32
- [Defining Manual Configuration \(Multiple Systems\)](#) on page 38

Alternatively, you can use the `ConfigViaUSB` command of the Configurator (see [Configuring a System using a USB Key](#) on page 87).

### Note:

This method is not available for systems with Intel AMT 2.x and 3.x because they cannot read the `Setup.bin` file.

## 1.5 Intel AMT and Security Considerations

This section includes security related topics.

### 1.5.1 Password Format

Most passwords you define in Intel SCS must be between 8-32 characters, with a minimum of one of each of these:

- A number
- A non alphanumeric character
- A lowercase Latin letter
- An uppercase Latin letter

 **Note:**

- The underscore (\_) character is counted as an alphanumeric character.
- The Remote Frame Buffer (RFB) password must be EXACTLY 8 characters long. This password is only used for KVM sessions using port 5900 (see [VNC Clients](#) on page 14).
- The colon (:), comma (,), and double quote (") characters are NOT permitted in these passwords:
  - Intel MEBX password
  - Digest user passwords (including the Admin user)
  - RFB password

## 1.5.2 File Encryption

The Configuration Utility uses XML files for the host-based configuration method. These files can contain passwords and other information about your network. To protect this data, each profile created or edited by the Configuration Utility is encrypted (with a password that you supply).

The XML profiles are encrypted using this format:

- Encryption algorithm: AES128 using SHA-256 on the provided password to create the key
- Encryption mode: CBC
- Initialize Vector (IV) is the first 16 bytes of the Hash

Some advanced options of Intel SCS use additional XML files (for example, the dedicated network settings file). If you want to use these optional XML files, it is highly recommended to encrypt them. The encryption must be done using the same format used by Intel SCS. To do this, you can use the `SCSEncryption.exe` utility located in the `Utils` folder.

**For example:**

- To encrypt an XML file named `NetworkSettings.xml`:  

```
SCSEncryption.exe Encrypt c:\NetworkSettings.xml P@ssw0rd
```
- To decrypt an XML file named `NetworkSettings.xml`:  

```
SCSEncryption.exe Decrypt c:\NetworkSettings.xml P@ssw0rd
```

For more information, refer to the CLI help of the `SCSEncryption.exe` utility.

 **Note:**

When encrypting additional XML files, you must use the same password that was used to encrypt the exported profile.



## 1.5.3 Digital Signing of Files

The executable and DLL files of the Intel SCS components are digitally signed by Intel and include a time-stamp. (This does not include third-party files.) Using digital signatures increases security because it gives an indication that the file is genuine and has not been changed.

The ACU.dll is a library used by the Intel SCS components to do configuration tasks on Intel AMT devices. When running a command from the Configurator CLI, the Configurator tries to authenticate the signature of the ACU.dll. If authentication fails, the task is not permitted and the Configurator returns an error message.

This authentication is also done on external files run by the Configurator. This is the default behavior of the Configurator, but it can be changed per command (see [CLI Global Options](#) on page 83). When running CLI commands remotely or in a deployment package, it is not recommended to change this default.

The digital signature is authenticated against a trusted root certificate supplied by AddTrust External CA Root. The time-stamp is authenticated against a trusted root certificate supplied by Commodo. These certificates are located in the user trusted root certificate store of the operating system on the Intel AMT system. The certificates are automatically included in most of the operating system versions supported by the Intel SCS components.

### Note:

- Some Windows versions (for example, Windows 8) do not include all of the necessary trusted root certificates. If these systems also do not have access to the Internet, authentication will fail. For more information, see [Exit Code 110](#) on page 123.
- In some environments, authentication of the digital signature can increase the configuration time by up to two minutes

## 1.5.4 Recommendations for Secure Deployment

Intel SCS uses XML files for some of the configuration methods. These XML files can include passwords and data that persons without approval must not access. When using the Configurator and XML files, use these standard security precautions:

- Encrypt all the XML files that the Configurator will use. Use a strong password with a minimum of 16 characters (see [File Encryption](#) on page 5).
- Make sure that deployment packages and the encryption password are stored in a location that only approved personnel can access.
- Send deployment packages to the Intel AMT systems with a communication method that prevents access to persons without approval.
- Always use the default requirement for digital signature authentication when using the Configurator CLI remotely (see [Digital Signing of Files](#) on the previous page).
- If the Configurator will need to communicate with a CA or create an AD object, give permissions only to the specific CA template or the specific Active Directory Organizational Unit.
- XML files created using the Discovery options are not encrypted. Make sure that you delete these files on the Intel AMT systems after collecting the data that they contain.
- When configuration/unconfiguration is complete, delete all files remaining on the Intel AMT system that were used by Intel SCS components.
- When configuring using the Active Directory computer account, RCS will only allow the computer account to un-configure itself, by default, and will reject any attempts by a computer account to un-configure another system's AMT. Note that this restriction does not apply when the user running the configurator is a user account principal.

This security setting can be disabled in the registry of the system running RCS; however, disabling this feature is not recommended. Data value 1 means that this security setting is enabled. Data value 0 means that this security setting is disabled. This registry setting is found under the following key and value:

**Key:** HKLM\SOFTWARE\WOW6432Node\Intel\Intel(R) Setup and Configuration  
Software\<<version>\RCS\GeneralSettings

**Value Name:** EnhancedSecurityEnabled

**Value Type:** REG\_BINARY

**Value Data:** 01 (default)

**Note:** After changing the registry setting, the RCS service must be restarted for the registry setting changes to take effect.

## 1.5.5 Control Modes

After configuration, all Intel AMT devices are put in one of these control modes:

- **Client Control Mode** – This mode was added to Intel AMT 6.2 and higher devices. Intel AMT devices in this mode have these security related limitations:
  - The System Defense feature is not available.
  - User consent is required for all redirection operations and changes to the boot process.
  - Permission from the Auditor user (if defined) is not required to unconfigure Intel AMT.
  - To make sure that untrusted users cannot get control of the Intel AMT system, some Intel AMT configuration functions are blocked.
  - During configuration, the Intel MEBX password will not be changed if it is the default password (see [Access to the Intel MEBX](#) on the next page).
- **Admin Control Mode** – In this mode all Intel AMT features supported by the Intel AMT version are available.

 **Note:**

By default, the host-based configuration method puts the device in the Client Control mode. All other configuration methods automatically put the device in the Admin Control mode.

## 1.5.6 User Consent

User consent is a new feature available in Intel AMT 6.0 and higher. If user consent is enabled when a remote connection to a computer starts, a message shows on the computer of the user. The message contains a code that the user must give to the person who wants to connect to his computer. The remote user cannot continue the operation until he supplies this code.

- **Intel AMT 6.x** – The user consent feature is available only for KVM Redirection.
- **Intel AMT 7.x and higher** – For devices in Admin Control mode you can define which operations require user consent. For devices in Client Control mode, user consent is mandatory for these operations:
  - Serial Over LAN to redirect BIOS screens and OS Boot text screens
  - KVM Redirection
  - To remotely set BIOS boot options
  - To change the source for remote boot (for example, boot from PXE)
  - IDE-Redirection (IDE-R) (through AMT 10)

**Note:** IDE-R is replaced with USB-R in AMT 11.0 and higher

## 1.5.7 Security After Configuration

Secure communications between a configured Intel AMT system and a management console depend on the security settings you define in your network.

Transport Layer Security (TLS) is a protocol that secures and authenticates communications across a public network. The Public Key Infrastructure (PKI) lets users of an unsecured network securely and privately

exchange information using an asymmetric public and private cryptographic key pair. The key pair is retrieved and shared through a trusted authority, known as a Certification Authority (CA). The CA supplies digital certificates that can identify an individual or an organization.

You can use TLS-PKI in your network to increase the security of communication with all versions of Intel AMT. When TLS is configured (by defining TLS in the configuration profile), communications with Intel AMT are encrypted. If you do not configure TLS, all traffic sent to and from Intel AMT over the network is sent as plain text.

## 1.5.8 Access to the Intel MEBX

The Intel® Management Engine BIOS Extension (Intel® MEBX) is a BIOS menu extension on the Intel AMT system. This menu can be used to view and manually configure some of the Intel AMT settings. The menu is only displayed if you press a special key combination when the computer is rebooting (usually <Ctrl-P>).

Access to the Intel MEBX is controlled by a password, referred to in this document as the Intel MEBX password. Entry to the Intel MEBX menu for the first time requires a new password to replace the default password (usually "admin").

When an Intel AMT system is configured by the RCS or using a USB key, it is put in the Admin Control mode. In Admin Control mode, if the default password is detected during configuration it is replaced with a password that you define. This new password is defined in the configuration profile, or when creating the USB key.

When a system is configured using the host-based configuration method it is put in the Client Control mode. Client Control mode does not support changing the Intel MEBX password. This means that systems configured in Client Control mode will remain with the default Intel MEBX password (if it is not changed manually).

If you use the Unified Configuration process, you can define the control mode for Intel AMT systems that support host-based configuration. For these systems, the RCS will only replace the default Intel MEBX password if you select this check box when exporting the profile: **Put locally configured devices in Admin Control mode.**

### Note:

For information about the RCS and the Unified Configuration process, refer to the [Intel \(R\) \\_SCS\\_User\\_Guide.pdf](#).

## 1.6 Admin Permissions in the Intel AMT Device

This section describes how administrator permissions are defined in the Intel AMT device.

### Note:

If you lose the passwords of the Intel AMT admin accounts configured in your systems, it may be difficult or impossible to manage or reconfigure Intel AMT on those systems. If the password is lost; you may attempt recovering the password from the monitoring tab of SCS, from the profile used to configure the system, or by reconfiguring the system (some restrictions may stop this method from working properly). Thus, it is highly recommended to define an additional administrator account in Intel AMT (preferably a Kerberos user account). This additional Intel AMT admin account will provide a backup for disaster recovery.

## 1.6.1 Default Admin User (Digest)

Each Intel AMT device contains a predefined administrative user named "admin", referred to in this guide as the default admin user. Intel AMT uses the HTTP Digest authentication method to authenticate the default admin user.

The default admin user:

- Has access to all the Intel AMT features and settings on the device
- Is not contained in the Access Control List with other Digest users, and cannot be deleted

Thus, for security reasons it is important how you define the password for this user (even if you do not use it). The password is defined in the Network Settings section of the configuration profile (see [Defining System Settings](#) on page 74).

These are the methods for defining the password of the default admin user:

### Defined Passwords

This method is the easiest method to use and has no prerequisites. But, the password you define in the profile is set in all devices configured with this profile. If the password is discovered, all the devices can be accessed. If you use this method, define a very strong password. To increase security, you can also configure systems with profiles containing different passwords.

### Random Passwords

Intel SCS generates a different (random) password for each device. The passwords are not saved. Because the password is not known to you or any application, after configuration you will not be able to connect to the device using the default admin user. Thus, you can only select the random passwords option if the profile contains a Kerberos admin user. For more information, see [User-Defined Admin User \(Kerberos\)](#) below.

## 1.6.2 User-Defined Admin User (Kerberos)

If your network has Active Directory (AD), you can also define your own administrative user in the device that will be authenticated using Kerberos. You can then use this user instead of the default admin user.

### To use a dedicated Active Directory Admin User (Kerberos):

1. Define an AD user in the Intel AMT device with the PT Administration realm (see [Defining the Access Control List \(ACL\)](#) on page 51).
2. Define a password for the default admin user (see [Default Admin User \(Digest\)](#) above). The application communicating with the Intel AMT device using the AD user will not use or require this password.
3. Run the Configurator using the credentials of the user defined in step 1.

**Note:**

- When using a Kerberos user, always make sure that this Kerberos user exists in the ACL of the profile you use to do reconfiguration.
- When using a Kerberos user and the host-based configuration method:
  - The Configurator must NOT be “Run as administrator”.
  - Some reconfiguration and maintenance tasks reset the password of the AD object. If this happens, you must clear the ticket of the Kerberos user before this user can do more configuration operations. You can do this by restarting the Intel AMT system or logging off and on again.
  - You must NOT add the credentials of a domain user to the profile (see [Saving the Configuration Profile](#) on page 44).

## 1.7 Maintenance Policies for Intel AMT

After a system is configured, it is recommended to maintain and periodically update the configuration settings in the Intel AMT device. If you do not, your management console might lose connection with the Intel AMT device. For systems where this occurs, the Intel AMT features will not be available from your management console. Also, for increased security, it is recommended to periodically renew the passwords used by Intel AMT. Any password that is not changed regularly causes a risk that it might be discovered by persons without approval. If a password is discovered, it could be used to get access to the system via the Intel AMT device.

It is the responsibility of the network administrator to define and schedule the necessary maintenance tasks for their network environment.

### 1.7.1 About Maintenance Tasks

This section describes the main maintenance tasks and when they are necessary.

**Note:**

The maintenance tasks described in this section are not applicable to systems configured using the Manual configuration method.

### Synchronizing the Clock

The Intel AMT device contains a clock that operates independently from the clock in the host operating system. For devices configured to use Kerberos authentication, it is important to synchronize the device clock with the clock of a computer in the network. (The clock of that computer must also be synchronized with the Key Distribution Center. This is not done by Intel SCS.) When the clock is not synchronized, Kerberos authentication with the device might fail.

For Kerberos enabled devices, Intel recommends to synchronize the clock at two week intervals.

### Synchronizing Network Settings

After configuration, the Intel AMT device contains IP and FQDN settings that management consoles use to connect to the device. Changes in the network environment or the host operating system might make it

necessary to change the settings in the device.

## Reissuing Certificates

Intel AMT devices can be configured to use certificates for authentication (when using TLS, EAC, Remote Access, or 802.1x). When certificates are issued by a Certification Authority they are valid for a specified time. These certificates must be reissued before they expire. Intel recommends that you schedule this maintenance task to run a minimum of 30 days before the certificate expiration date.

## Replacing Active Directory Object Passwords

If an Intel AMT device is configured to use Active Directory (AD) Integration, an object is created in the AD Organizational Unit specified in the profile. The object contains a password that is set automatically (not user-defined). If the ADOU has a "maximum password age" password policy defined in AD, the password must be replaced before it expires. Intel recommends that you schedule this maintenance task to start a minimum of 10 days before the password is set to expire.

## Changing the Default Admin User Password

For increased security, it is recommended to change the password of the default Digest admin user at regular intervals.

### Note:

During maintenance, Intel SCS changes the password according to the password method defined in the profile. For more information about these methods, see [Default Admin User \(Digest\)](#) on page 10.

## Changing the ADOU Location

If you change the location of the ADOU containing the objects representing the Intel AMT devices, you must reconfigure the systems. This makes sure that all settings that use the object are reconfigured to use the new object.

### To change the ADOU location:

1. Define the new ADOU in the configuration profile (see [Defining Active Directory Integration](#) on page 48).
2. Use the `ConfigAMT` command of the Configurator CLI (see [Configuring Systems](#) on page 86).

### Note:

Make sure that you include the `/ADOU` parameter with the path to the old ADOU so that Intel SCS can delete the old objects.

## 1.7.2 Manual/Automatic Maintenance using the CLI

Maintenance tasks are done using the `MaintainAMT` command of the Configurator CLI (see [Maintaining Configured Systems](#) on page 91).

For more information about the Configurator, see [Using the Configurator](#) on page 81.



The `MaintainAMT` command includes a parameter named `AutoMaintain`. You can use this parameter to automate maintenance of Intel AMT systems in your network. This is possible because Intel SCS saves some configuration related data in the registry of each Intel AMT system. The data is updated each time that CLI commands are used to make configuration changes on the system (configuration, reconfiguration, maintenance, and unconfiguration).

The data is saved in this registry key:

- 32-bit operating systems: `HKLM\SOFTWARE\Intel\Setup and Configuration Software\SystemDiscovery\ConfigurationInfo`
- 64-bit operating systems: `HKLM\SOFTWARE\Wow6432Node\Intel\Setup and Configuration Software\SystemDiscovery\ConfigurationInfo`

When you use the `AutoMaintain` parameter:

1. Intel SCS uses the data in the registry to make the decision which maintenance tasks are necessary for each Intel AMT system.
2. Intel SCS automatically does only the necessary tasks that were identified in step 1. If no tasks are necessary, nothing is done.

The following table describes the registry keys and values, and how they are used by the `AutoMaintain` parameter.

Table 1-2: Keys and Values used by `AutoMaintain`

Key/Value	Description
<code>Certificates</code>	Contains data of up to three different certificates that were configured in the Intel AMT device. The <code>CertificateExpirationDate</code> key contains the date when the certificate will expire. If there are less than 30 days before one of these expiration dates, reissue all the certificates. ( <code>ReissueCertificates</code> task.)
<code>AMTNetworkSettings</code>	Contains data about the network settings configured in the Intel AMT device. The values in the registry are compared with the settings defined in the profile. If they are not the same, the new settings from the profile are configured in the device. ( <code>SyncNetworkSettings</code> task.)
String values, located in the root of the <code>ConfigurationInfo</code> key:	
<code>LastRenewAdminPassword</code>	The last time that the password of the default Digest admin user was configured in the Intel AMT device. If this date is more than 6 months old, change the password according to the password setting defined in the profile. ( <code>RenewAdminPassword</code> task.)
<code>LastRenewADPassword</code>	The last time that the password was configured in the Active Directory object representing the Intel AMT system. If this date is more than 6 months old, change the password of the Active Directory object. ( <code>RenewADPassword</code> task.)

Key/Value	Description
LastSyncClock	The last time that the clock of the Intel AMT device was synchronized. If this date is more than 3 months old, synchronize the clock. (SyncAMTTime task.) <b>Note:</b> The SyncAMTTime task is also done every time that one of the other tasks is done.

#### Note:

- Always run the Configurator under a user that has permissions to create and update these registry keys on the Intel AMT system. The `AutoMaintain` parameter will fail and return an error if it cannot access the registry. Configuration, reconfiguration, maintenance, and unconfiguration tasks will complete but with warnings.
- If the registry keys do not exist, the first time the `AutoMaintain` parameter is used all the maintenance tasks will be done (according to the profile).

## 1.8 Support for KVM Redirection

Intel AMT 6.0 and higher includes support for third-party applications to operate Intel AMT systems using remote Keyboard, Video and Mouse (KVM) Redirection.

KVM Redirection lets you remotely operate a system as if you are physically located at the remote system. KVM Redirection uses Virtual Network Computing (VNC) to “share” the graphical output of the remote system. The results of keyboard and mouse commands transmitted to the remote system over the network are displayed on the screen of the local system.

VNC includes two main components:

- **VNC Server** – An application located on the remote managed system that permits the VNC Client to connect to and operate the system. From Intel AMT 6.0, a VNC Server component is embedded in the Intel AMT device.
- **VNC Client** – An application, usually located on a management server, used to connect to and operate the remote managed system.

#### To use KVM Redirection with Intel AMT requires that:

1. KVM is enabled in the Intel MEBX of the Intel AMT system. If disabled in the Intel MEBX, KVM cannot be enabled by Intel SCS during configuration (it must be done manually at the system).
2. The KVM Redirection interface is enabled in the Intel AMT device.
3. A VNC Client is installed on the computer that will control the Intel AMT systems.

## VNC Clients

VNC Clients can connect to the VNC Server in the Intel AMT device using these ports:

- **Redirection Ports (16994 and 16995)** – These ports are available to VNC Clients that include support for Intel AMT authentication methods. To use these ports, the VNC Client user must be defined in the Intel AMT device (see [Defining the Access Control List \(ACL\)](#) on page 51). Port 16995 also uses Transport Layer Security.
- **Default Port (5900)** – VNC Clients that do not include support for Intel AMT can use this port. This is a less secure option. To use this port:
  - The VNC Client user must supply the Remote Frame Buffer (RFB) protocol password defined in the Intel AMT device. To define the RFB password, see [Defining System Settings](#) on page 74.
  - Port 5900 must be open on the Intel AMT device. Intel SCS does not open this port.

 **Note:**

The VNC Client must use version 3.8 or 4.0 of the Remote Frame Buffer (RFB) protocol.

# Chapter 2

## Prerequisites

This chapter describes the prerequisites for using the Configuration Utility to configure Intel AMT.

For more information, see:

2.1	Getting Started Checklist.....	17
2.2	Supported Intel AMT Versions.....	21
2.3	Supported Operating Systems.....	21
2.4	Required User Permissions.....	22

## 2.1 Getting Started Checklist

Before you can use Intel SCS to configure Intel AMT, you will need to collect some data about your network and make some decisions. In many organizations, responsibilities and knowledge about the network is located in several departments. You can print out this checklist and use it as a reference as you collect the necessary data.

Getting Started Checklist for Intel SCS			
1	FQDN	<p><b>How is Domain Name System (DNS) resolution done in your network?</b></p> <p>On an Intel AMT system, the host platform and the Intel AMT device both have a Fully Qualified Domain Name (FQDN). These FQDNs are usually the same, but they can be different. Intel SCS configures the FQDN of the Intel AMT device. This is one of the most important configuration settings.</p> <p>You must define an FQDN that can be resolved by the DNS in your network. If you do not, after configuration you might not be able to connect to the device.</p> <p>By default, this is how Intel SCS configures the FQDN (hostname.suffix):</p> <p>The hostname part of the FQDN is the hostname from the host operating system. The suffix is the "Primary DNS Suffix" from the host operating system.</p> <p>If this default is not correct for your network, change the setting in the configuration profile. For information about the available settings, see <a href="#">Defining IP and FQDN Settings</a> on page 77.</p>	<input type="checkbox"/>
2	IP	<p><b>How does your network assign Internet Protocol (IP) addresses?</b></p> <p>On an Intel AMT system, the host platform and the Intel AMT device both have an IP address. These IP addresses are usually the same, but they can be different. Intel SCS configures the IP address of the Intel AMT device.</p> <p>By default, Intel SCS configures the Intel AMT device to get the IP address from a DHCP server.</p> <p>If this default is not correct for your network, change the setting in the configuration profile. For information about the available settings, see <a href="#">Defining IP and FQDN Settings</a> on page 77.</p>	<input type="checkbox"/>
3	Domains	<p><b>Do you want to limit access to Intel AMT based on domain location?</b></p> <p>Intel AMT includes an option to limit access to the Intel AMT device based on the location of the host system. If you want to use this option, you must define a list of trusted domains. When the host system is not located in one of the domains in the list, access to the Intel AMT device is blocked. The list of domains is defined in the Home Domains window of the configuration profile (see <a href="#">Defining Home Domains</a> on page 55).</p> <p><b>Note:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• If you use this option, make sure that you have a complete and accurate list of all the domains where the host system can operate. If you make a mistake when defining this list, you might not be able to connect to the Intel AMT device after it is configured. You must make sure that you always configure systems only with a profile that contains a list of domains correct for those systems.</li> <li>• You must make sure that you define the domain names exactly as they are defined in option 15 of the DHCP servers (on-board specific DNS suffix).</li> </ul>	<input type="checkbox"/>

## Getting Started Checklist for Intel SCS

4	VPN	<p><b>Do you want to permit access to Intel AMT via a VPN?</b></p> <p>By default, Intel AMT devices are configured to block access via Virtual Private Network (VPN) connections. If you want to manage systems outside of the organization's network and are connected to it using VPN, you will need to change this setting. This setting is defined in the Home Domains window of the configuration profile.</p> <p><b>Note:</b> A prerequisite for this setting is to define a list of Home Domains (see item #3 in this checklist).</p>	<input type="checkbox"/>
5	AD	<p><b>Do you want to integrate Intel AMT with Active Directory (AD)?</b></p> <p>If your network uses AD, you can integrate Intel AMT with your AD. Intel AMT supports the Kerberos authentication method. This means that Intel SCS and management consoles can authenticate with the Intel AMT device using "Kerberos" users. The users are defined in the Intel AMT device using the Access Control List.</p> <p>If integration is enabled, during configuration Intel SCS creates an AD object for the Intel AMT device. Some of the entries in this object define parameters used in Kerberos tickets.</p> <p>Before you can integrate Intel AMT with your AD, you must:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Create an Organizational Unit (OU) in AD to store objects containing information about the Intel AMT systems. In a multiple domain environment, Intel recommends that you create an OU for each domain.</li> <li>• Give Create/Delete permissions in the OU you created to the user account running the Intel SCS component doing the configuration</li> </ul> <p>After the OU is created, you must define it in the configuration profile (see <a href="#">Defining Active Directory Integration</a> on page 48).</p>	<input type="checkbox"/>

Getting Started Checklist for Intel SCS			
6	CA	<p><b>Does your network use a Certification Authority (CA)?</b></p> <p>For these Intel AMT features, a CA is a prerequisite: TLS, 802.1x, EAC, and Remote Access. If you have a CA and want to use these features, this is the data that you need to collect:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Which type of CA do you have?</li> <li>• If you have a Microsoft* CA, which type (Standalone or Enterprise)?</li> <li>• On which operating system is the CA installed?</li> <li>• What is the name and location of the CA in the network? (Will the same CA be used for all Intel AMT features?)</li> <li>• What Common Name (CN) to put in the certificate created for each feature? Intel SCS sends a request to the CA to create certificates. The certificates issued by the CA include CNs. The CNs are defined in the configuration profile for each feature. By default, Intel SCS puts the DNS Host Name in the Subject Name field. In addition, the Subject Alternative Name will include these CNs: DNS Host Name, Host Name, SAM Account Name, User Principal Name, and the UUID of the Intel AMT system. Some RADIUS servers require a specific CN in the Subject Name field. If you need to define a different CN in the Subject Name field, you can do this by selecting the User-defined CNs option for each feature.</li> <li>• How does the CA handle certificate requests? Intel SCS does not support pending certificate requests. This means that the CA must be setup to issue certificates immediately without requiring approval.</li> </ul> <p>If you have an Enterprise CA, you must create certificate templates in the CA before you define the profile. For more information, see <a href="#">Defining Enterprise CA Templates</a> on page 105.</p>	<input type="checkbox"/>
7	TLS	<p><b>Does your management console require the Intel AMT system to use Transport Layer Security (TLS)?</b></p> <p>When TLS is enabled, the Intel AMT device authenticates itself with other applications using a server certificate. If mutual TLS authentication is enabled, any applications that interact with the device must supply client certificates that the device uses to authenticate the applications.</p> <p>TLS is defined in the Transport Layer Security window of the configuration profile (see <a href="#">Defining Transport Layer Security (TLS)</a> on page 62).</p> <p><b>Note 1:</b> A Certification Authority is a prerequisite for TLS (item #6 in this checklist). If using Microsoft CA, the CA can be an Enterprise CA or a Standalone CA.</p> <p><b>Note 2:</b> TLS 1.0 has been deprecated as the security protocol for Intel SCS communication with Intel AMT. The TLS 1.0 protocol has identified security vulnerabilities, including <a href="#">CVE-2011-3389</a> and <a href="#">CVE-2014-3566</a>.</p> <p>Intel SCS 12.0 will default to TLS 1.1 to encrypt communication between Intel SCS software components and Intel AMT. Users can enable TLS 1.0 protocol support for backwards compatibility, both during installation of the Remote Configuration Server (RCS) and after installation/upgrade of the RCS.</p>	<input type="checkbox"/>



Getting Started Checklist for Intel SCS		
8	802.1x	<p><b>Does your network use the 802.1x protocol?</b></p> <p>If your network uses the 802.1x protocol, you must define 802.1x setups in the configuration profile. If you do not do this, you will not be able to connect to the Intel AMT device after it is configured. If you need to define 802.1x setups, this is the data that you need to collect:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Which 802.1x protocol is used in your network?</li> <li>• Do you want to verify the certificate subject name of the RADIUS Server? You can verify using the FQDN or the domain suffix of the RADIUS server (make a note of the correct value that you want to use).</li> </ul> <p>802.1x is defined in the Network Configuration window of the configuration profile (see <a href="#">Creating 802.1x Setups</a> on page 69).</p> <p><b>Note:</b> These are prerequisites for 802.1x:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integration with Active Directory (item #5 in this checklist)</li> <li>• A Certification Authority (item #6 in this checklist). If using Microsoft CA, the CA must be an Enterprise CA.</li> <li>• Intel AMT does not support 802.1x when using static IP addresses. This means that both the host operating system and the Intel AMT device must be configured to get their IP address from a DHCP server.</li> </ul>
9	EAC	<p><b>Does your network use End-point Access Control (EAC)?</b></p> <p>If the 802.1x protocol used in your network supports End-Point Access Control (EAC), you can use NAC/NAP authentication with a RADIUS server to authenticate the Intel AMT device. If you need to define EAC, this is the data that you need to collect:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Which authentication method does your EAC vendor use? (NAC, NAP, or NAP-NAC Hybrid.) Note that Intel AMT 9.0 and higher does NOT support NAC.</li> <li>• What is the highest algorithm method supported by your authentication server? (SHA-1, SHA-256, or SHA-384). Note that SHA-256 and SHA-384 are only supported on Intel AMT 6.0 and higher.</li> </ul> <p>EAC is defined in the Network Configuration window of the configuration profile (see <a href="#">Defining End-Point Access Control</a> on page 72).</p> <p><b>Note:</b> These are prerequisites for EAC:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integration with Active Directory (item #5 in this checklist)</li> <li>• A Certification Authority (item #6 in this checklist). If using Microsoft CA, the CA must be an Enterprise CA.</li> <li>• 802.1x (item #8 in this checklist)</li> </ul>

### Getting Started Checklist for Intel SCS

10	Remote Access	<p><b>Does your network have a Management Presence Server (MPS)?</b></p> <p>The remote access feature lets Intel AMT systems (versions 4.x and higher) located outside an enterprise connect to management consoles inside the enterprise network. The connection is established via an MPS located in the DMZ of the enterprise. If you need to define Remote Access, this is the data that you need to collect:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• What is the location (FQDN or IP address) and listening port of the MPS?</li> <li>• Do you want to use certificate-based authentication or password-based authentication?</li> </ul> <p>Remote Access is defined in the Remote Access window of the configuration profile (see <a href="#">Defining Remote Access</a> on page 56).</p> <p><b>Note:</b> A Home Domain is a prerequisite for Remote Access (item #3 in this checklist).</p>	<input type="checkbox"/>
----	---------------	--	--------------------------

## 2.2 Supported Intel AMT Versions

You can use Intel SCS to configure Intel AMT on systems that have Intel AMT 6.2 and higher. Each system that you want to configure using Intel SCS must have these drivers and services installed and running in the operating system:

- **Intel MEI** – The Intel® Management Engine Interface (Intel® MEI) driver, also known as HECI, is the software interface to the Intel AMT device. This driver is usually located under “System devices”.
- **LMS** – The Local Manageability Service (`LMS.exe`) enables local applications to send requests and receive responses to and from the device. The LMS listens for and intercepts requests directed to the Intel AMT local host, and routes them to the device via the Intel MEI.

The Intel MEI driver is usually installed by the manufacturer or by running Windows Update on a system, but often the LMS service is not installed. If they are missing, or you need to reinstall them, contact the manufacturer of your system to get the correct versions for your system.

#### Note:

Support for versions of Intel AMT earlier than 10.0 is deprecated. You can still use Intel SCS 12.0 to configure Intel AMT 9.x and earlier, though the support agreements for Intel SCS 12.0 do not include support for issues related to the above. The information in this guide related to these versions is provided for informational purposes only.

## 2.3 Supported Operating Systems

You can use the Configuration Utility on these operating systems:

- Windows\* 10 Pro
- Windows 10 Enterprise
- Windows 8.1 Pro
- Windows 8.1 Enterprise
- Windows 7 Professional (SP1)
- Windows 7 Enterprise (SP1)

## Additional Requirements

- The Configuration Utility requires version 3.5 of Microsoft .NET Framework\* (SP1) to be installed on the computer.
- Intel SCS components can run on operating systems installed with these languages: Czech, Danish, Dutch, English, Finnish, French, German, Greek, Hungarian, Italian, Japanese, Korean, Norwegian, Polish, Portuguese, Portuguese-Brazilian, Russian, Simplified Chinese, Spanish, Swedish, Traditional Chinese, Turkish.
- Intel SCS does not support Non-Latin or Extended Latin characters in filenames or values in the XML files.
- A minimum screen resolution of 1024 x 768 is necessary to use the Configuration Utility. The 800 x 600 screen resolution is not supported.

## 2.4 Required User Permissions

The permissions required by the user account running the Configuration Utility (or the Configurator) depend on the state of the Intel AMT device.

### Unconfigured Systems

The local user account running the Configuration Utility must have administrator permissions in the operating system. On operating systems with User Account Control (UAC), the Configuration Utility must be "Run as administrator". If the Configuration Utility will be required to request certificates from a Certification Authority (CA), or create Active Directory (AD) objects, the user account must have sufficient permissions to do these tasks. If the user account does not have the required permissions, you must add the credentials of a domain user with these privileges to the profile (see [Saving the Configuration Profile](#) on page 44).

### Configured Systems

After an Intel AMT device is configured, reconfiguration and maintenance tasks can only be done by a user defined in the device with administrator permissions. The user account running the Configuration Utility is not required to have administrator permissions in the operating system.

#### Note:

If the Intel AMT device is in Client Control mode, you can unconfigure Intel AMT without requiring administration privileges in the device. To do this, you must run the Configuration Utility with a local user account with administrator permissions on the Intel AMT system. On operating systems with (UAC), the Configuration Utility must be "Run as administrator".

# Chapter 3

## Using the Configuration Utility

This chapter describes how to use the Configuration Utility.

For more information, see:

3.1	Starting the Configuration Utility.....	24
3.2	Configuring/Unconfiguring Individual Systems.....	25
3.3	Configuring a System.....	27
3.4	Manual Configuration.....	32
3.5	Unconfiguring a System.....	36
3.6	Using the Profile Designer.....	37
3.7	Defining Manual Configuration (Multiple Systems).....	38

## 3.1 Starting the Configuration Utility

The Configuration Utility does not require installation. You can run the Configuration Utility from a local drive, a mapped network drive, or a USB key.

 **Note:**

Each window of the Configuration Utility includes context sensitive help that shows when you press F1.

To start the Configuration Utility, open the `ACU_Wizard` folder and double-click **ACUWizard.exe**. The Welcome window opens.

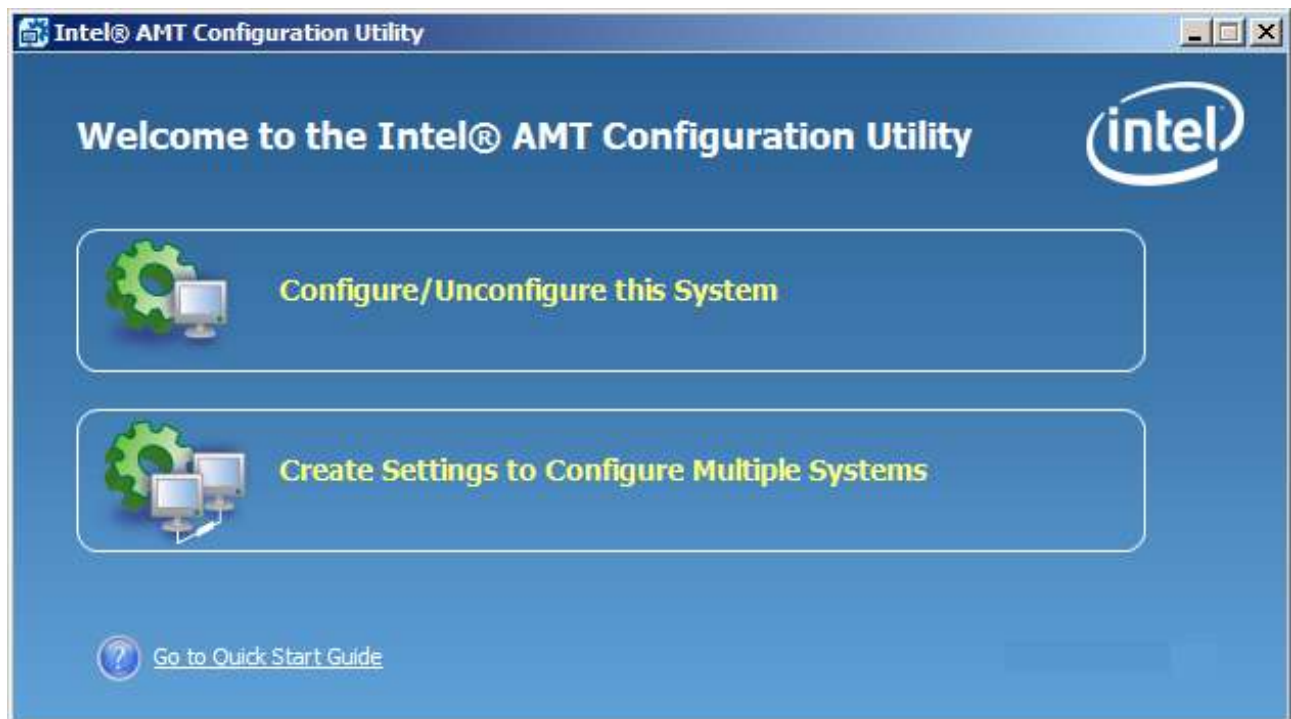


Figure 3-1: Welcome Window

The Welcome window includes these options:

- **Configure/Unconfigure this System**

This option lets you directly configure Intel AMT systems. You can only select this option if the computer is an Intel AMT system. For more information, see [Configuring/Unconfiguring Individual Systems](#) on the next page.

- **Create Settings to Configure Multiple Systems**

This option, available when you run the Configuration Utility from any location, lets you:

- Create configuration profiles – See [Using the Profile Designer](#) on page 37
- Create a USB key for manual configuration – See [Defining Manual Configuration \(Multiple Systems\)](#) on page 38

## 3.2 Configuring/Unconfiguring Individual Systems

The Configuration Options window lets you define Intel AMT settings on individual Intel AMT systems.

### To configure/unconfigure Intel AMT:

1. From the Welcome window, click **Configure/Unconfigure this System**. The Configuration Options window opens.

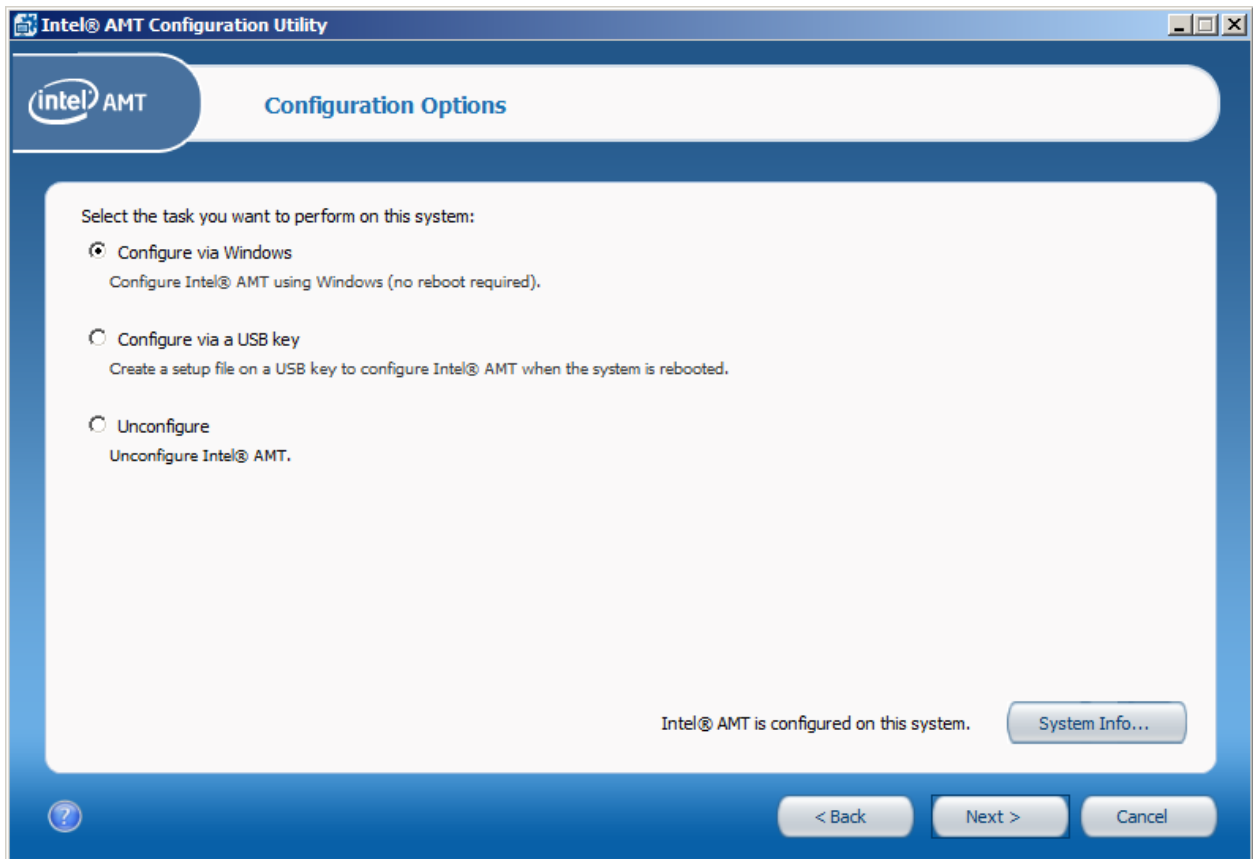


Figure 3-2: Configuration Options Window

2. Select the task and click **Next**:
  - **Configure via Windows** – Use the host-based configuration method or the unified configuration process to configure this system (see [Configuring a System](#) on page 27).
  - **Configure via a USB Key** – Use the Manual method to configure this system (see [Manual Configuration](#) on page 32).
  - **Unconfigure** – Unconfigures the system (see [Unconfiguring a System](#) on page 36).

 **Note:**

Management Engine (ME) firmware versions 6.x.x.x – 11.7.x.x having a build number of less than 3000 are considered vulnerable for Intel-SA-00075. (For example, firmware version 9.5.22.1760 would be vulnerable.)

Systems that contain ME firmware considered vulnerable for INTEL-SA-00075 will see a dialog box with the following warning message:

It is highly recommended that you upgrade your ME firmware. Read the Public Security Advisory at <https://security-center.intel.com/advisory.aspx?intelid=INTEL-SA-00075&languageid=en-fr> for more information.

## 3.3 Configuring a System

The Configure via Windows window lets you configure systems with Intel AMT 6.2 and higher. Configured systems are reconfigured.

Configuration is done locally (host-based configuration) using the settings in a configuration profile. The configuration profile is an XML file named `Profile.xml`, and is located in the same folder as the Configuration Utility. If `Profile.xml` does not exist, it is created with default settings. Optionally, you can edit the settings in the profile before starting the configuration. If you make changes, they are saved in `Profile.xml` and will be available for the next systems you configure. You can use the same profile for all systems in your network, or edit the settings for each system.

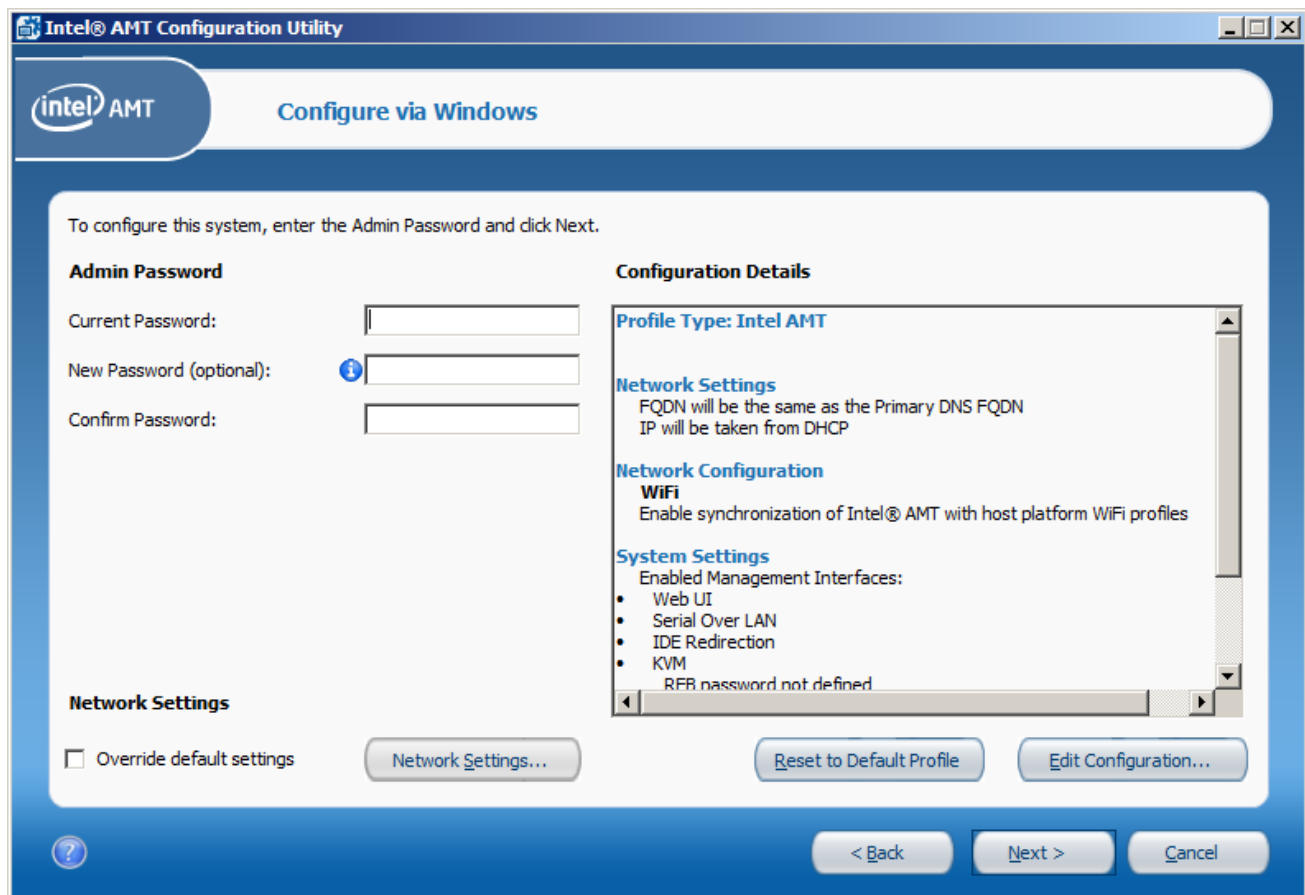


Figure 3-3: Configure via Windows

### To configure an Intel AMT system:

1. From the Configuration Options window, select **Configure via Windows**. The Configure via Windows window opens.



2. In the Admin Password section, enter the password for the default Administrator user in the Intel AMT device:
  - **Current Password** – This field is enabled only if the system is configured. The password that you supply here is used to gain access to the Intel AMT device. If the user account running the Configuration Utility is defined in the device as an administrator, you do not need to supply this password.
  - **New Password/Confirm Password** – If the system is unconfigured, you must define a password in these fields. The Configuration Utility sets this password in the Intel AMT device during configuration, and then saves it in the `Profile.xml` file. Each time that you run the Configuration Utility, the password from the `Profile.xml` file is automatically put in these fields. You can use the same password for all systems, or change the password for each system that you configure. If you want to change the password of a configured system, enter the new password in these fields.

For information about the required format, see [Password Format](#) on page 4.
3. (Optional) If necessary, you can change the default network settings that the Configuration Utility will put in the Intel AMT device. To do this, select **Override default Settings** and click **Network Settings** (see [Defining IP and FQDN for a Single System](#) below).

 **Note:**

The default network settings that the Configuration Utility puts in the device will operate correctly for most network environments.

4. (Optional) You can change the default settings in `Profile.xml` before you start configuration. To do this, click **Edit Configuration** (see [Creating a Configuration Profile for Intel AMT](#) on page 43).

 **Note:**

If you want to cancel all changes that were made to the profile and revert to the default profile, click **Restore to Default Profile**.

5. If the profile is not encrypted, click **Next** and define an encryption password in the Profile Encryption window (see [Encrypting the Profile](#) on page 31).
6. If the profile is already encrypted, click **Configure**. The system is configured with Intel AMT and can be accessed by management consoles.

### 3.3.1 Defining IP and FQDN for a Single System

Each Intel AMT device can have its own IP and FQDN settings. The IP and FQDN settings are usually the same as those defined in the host operating system, but they can be different. The Configuration Utility puts these settings in the Intel AMT device.

### To change the default IP and FQDN settings:

1. From the Configure via Windows window, click **Network Settings**. The Network Settings window opens.

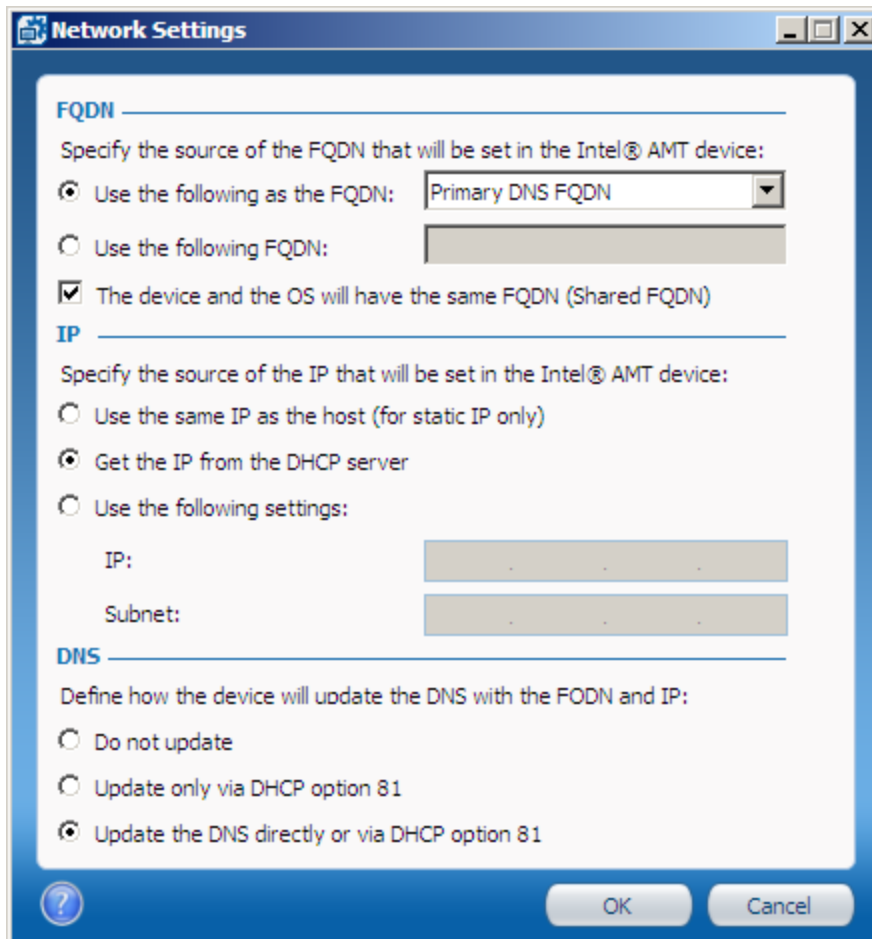



Figure 3-4: Network Settings Window

2. From the FQDN section, select the source for the FQDN (hostname.suffix):

- **Use the following as the FQDN:**

- **Primary DNS FQDN** – The hostname part of the FQDN is the hostname from the host operating system. The suffix is the “Primary DNS Suffix” from the host operating system. This is the default setting, and is correct for most network environments.
- **On-board LAN connection-specific DNS FQDN** – The hostname part of the FQDN is the hostname from the host operating system. The suffix is the “Connection-specific DNS Suffix” of the card.
- **Host Name** – Takes the host name from the operating system. The suffix is blank.
- **Active Directory FQDN** – The hostname part of the FQDN is the hostname from the host operating system. The suffix is the AD domain of which the host operating system is a member.
- **DNS Look Up FQDN** – Takes the name returned by an “nslookup” on the IP address of the card.
- **Use the following FQDN** – Enter the FQDN you want to set in the device.

3. (Optional) Intel AMT 6.0 and higher includes a setting called "Shared FQDN". This setting can change the behavior of the Intel AMT device when using option 81 of the DHCP server to update DNS:
    - When this setting is true, the Intel AMT device will send broadcast queries only when the operating system is not running. This is the default behavior of all Intel AMT versions that do not support the Shared FQDN setting.
    - When this setting is false, the device will always send its own broadcast queries, even when the operating system is running. For Intel AMT 6.0 and higher devices that will be configured with a dedicated FQDN, clear this check box: **The device and the OS will have the same FQDN (Shared FQDN)**.
  4. From the IP section, select the source for the IP settings:
    - **Use the same IP as the host (for static IP only)**
    - **Get the IP from the DHCP server**
    - **Use the following settings** – Enter the IP and subnet address
  5. In the DNS section, define how Intel AMT 6.0 and higher will update the Domain Name System (DNS) with the FQDN and IP:
    - **Do not update** – Disables all DNS updates by the Intel AMT device.
    - **Update only via DHCP option 81** – The device will use the DHCP option 81 to request that the DHCP server update the DNS on its behalf. On Intel AMT 6.x and 7.x systems, Intel SCS only supports this option on the latest firmware versions.
    - **Update the DNS directly or via DHCP option 81** – Intel AMT 6.0 and higher includes the Intel AMT Dynamic DNS Update (DDNS Update) Client. When enabled, this client can periodically update the DNS with the FQDN and IP address configured in the Intel AMT device. When selected, the device uses option 81 to ask the DHCP for permission to update the DNS. Intel AMT will send DDNS updates based on the policy configured in the DHCP server returned in the DHCP option 81 flags.
-  **Note:**

All systems that have Intel AMT 5.x or lower are always configured to update the DNS via DHCP option 81. (This is the only option that those versions support.)
6. Click **OK**. The Network Settings window closes and the Profile.xml is updated with the changes that you made.

### 3.3.2 Encrypting the Profile

The `Profile.xml` file, used by the Configuration Utility, contains passwords and other data about your network environment. To protect this data, each profile created or edited by the Configuration Utility is encrypted (with a password that you supply).

When configuring a system, if the profile is not encrypted yet, you must define a password in the Profile Encryption window.

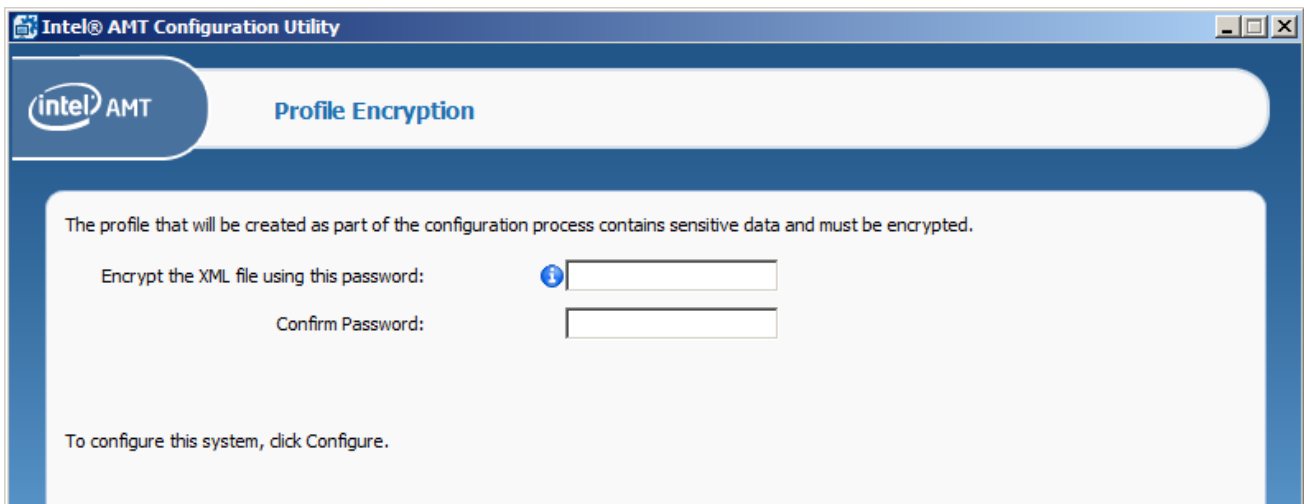


Figure 3-5: Profile Encryption Window

#### To encrypt the profile:

1. In the password fields, enter a password that will be used to encrypt the profile. For information about the required format, see [Password Format](#) on page 4.
2. Click **Configure**. The profile is encrypted using the password you entered. The system is then configured with Intel AMT and can be accessed by management consoles.

After the profile is encrypted, this window will show each time that you use the Configure via Windows option of the Configuration Utility.



Figure 3-6: Enter Password Window

To use the encrypted profile, you must enter the password used during encryption and then click **OK**. Alternatively, you can click **Overwrite**. If you do this, the `Profile.xml` file is deleted and replaced with a new `Profile.xml` file that contains default settings.

## 3.4 Manual Configuration

This procedure describes how to configure an Intel AMT system using a USB key.

**Note:**

This option is available only for systems with Intel AMT 4.0 and higher. For more information, see [Manual Configuration](#) on page 4.

**To configure an Intel AMT system:**

1. From the Configuration Options window, select **Configure via USB Key**. The Configure via USB Key window opens.

Figure 3-7: Configure via USB Key Window

2. In the MEBx Password section, enter the password for the Intel MEBX:

- **Current Password** – The Configuration Utility always puts the default password of unconfigured systems (“admin”) in this field. If this is not the password in the Intel MEBX, enter the correct password. If you do not supply the correct password, configuration will fail.
- **New Password** – The new password to put in the Intel MEBX. For the first configuration it is mandatory to change the Intel MEBX password. For reconfiguration you must also enter a value here, but it can be the same as the Current Password.

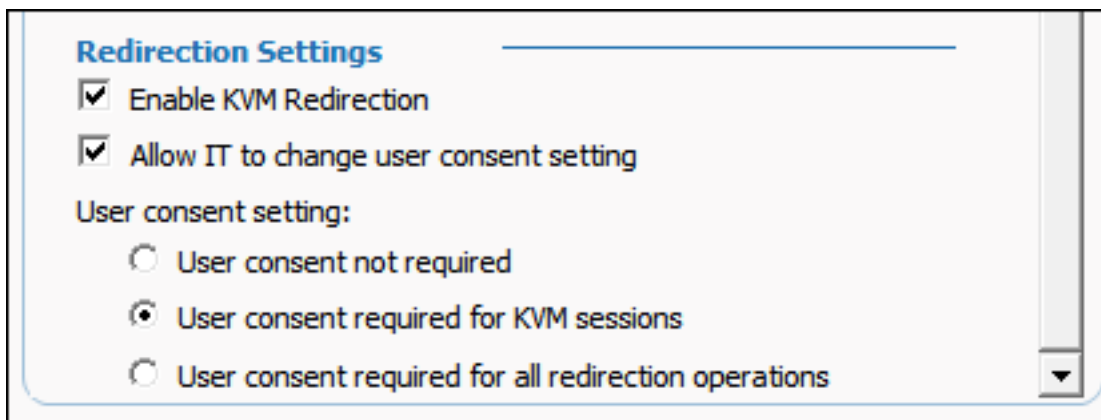
For information about the required format, see [Password Format](#) on page 4.

 **Note:**

The passwords are not encrypted on the USB key. Make sure that you restrict access to the USB key.

3. (Optional) Select **Display advanced settings** to view or edit the default settings that the Configuration Utility will define for this system:

- **Power Settings** – Defines in which power states (of the host system) the Intel AMT device will operate.
  - **Always On (S0-S5)** – If the system is connected to the power supply, the Intel AMT manageability features are available in any of the system power states. This is the recommended setting.
  - **Host is On (S0)** – The Intel AMT manageability features are available only if the operating system of the Intel AMT system is up and running.
- **Network Settings** – By default, the Configuration Utility configures the Intel AMT device with the hostname and the domain name defined in the operating system. This is the recommended setting, but you can change these settings if necessary for your network environment. By default, the Configuration Utility also uses the Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) server to configure the IP address of the device. If you are not using DHCP in your network, clear the **DHCP Enabled** check box and enter the network IP addresses.
- **Redirection Settings** – These settings are shown only for systems with Intel AMT 6.0 and higher:



Select the settings:

- **Enable KVM Redirection** – Enables support for KVM redirection
  - **Allow IT to change user consent setting** – Enables changes to the user consent setting in the Intel AMT device to be done remotely
  - **User consent setting** – Defines for which redirection operations user consent is mandatory. For more information, see [User Consent](#) on page 8.
4. Put a USB key in the Intel AMT system (this USB key will be formatted in step 7).

 **Note:**

The Configuration Utility does not restrict the size of USB key you can use. But, the computer BIOS must fully support the selected USB key and be able to do a reboot from it.

- Click **Next**. The Create Configuration USB Key window opens.



- From the USB Drive drop-down list, select the drive letter of the USB key (you cannot select a USB key if you are using it to run the Configuration Utility).
- Click **Next**. A message is shown warning that the USB key will be formatted.
- Click **Yes**. The Configuration Utility creates a configuration file (Setup.bin) on the USB key. When complete, the USB Key Ready window opens with information about the success or failure of the process.
- Click **Finish**. The Configuration Utility closes.
- Make sure that only the USB key that you selected in step 6 is connected to the system and reboot the system. During the reboot, a message is shown on the screen:

```
Found USB Key for provisioning
Continue with Auto Provisioning (Y/N)
```

- Type "Y" and press <Enter>. The settings are put in the device and a new message is shown on the screen:

```
Configuration settings for the USB file were successfully applied
Press any key to continue with system boot...
```

- Remove the USB key from the system and press a key to continue the reboot. The system is now configured with Intel AMT and can be accessed by management consoles.

 **Note:**

After configuration, the data in the Setup.bin file on the USB key is deleted (but the file is not deleted). Thus, you must do all the steps of this procedure for each system that you want to configure using a USB key.



## 3.5 Unconfiguring a System

This procedure describes how to use the Configuration Utility to unconfigure Intel AMT on a system.

**Note:**

If the system was configured with Active Directory integration, the Configuration Utility does not delete the object representing the system. Delete the object manually.

**To unconfigure a system:**

1. From the Configuration Options window, select **Unconfigure**. The Unconfigure System window opens.

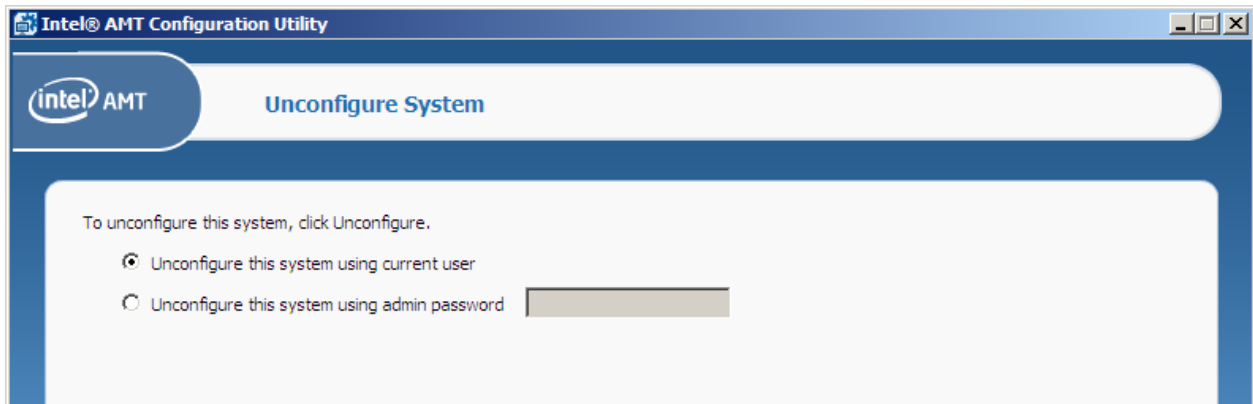


Figure 3-8: Unconfigure System Window

2. If the system is in Admin Control mode, you must select the user credentials to use during unconfiguration:
  - **Unconfigure this system using current user** – Select this option if the user running the Configuration Utility is defined in the Intel AMT device as an administrator.
  - **Unconfigure this system using admin password** – Select this option to unconfigure using the default admin user. You must supply the password of the admin user.

**Note:**

If the system is in Client Control mode, this step is not required (the fields are not shown).

3. Click **Unconfigure**. The Configuration Utility deletes all the Intel AMT settings from the system and disables the Intel AMT features on the system.

## 3.6 Using the Profile Designer







The Profile Designer window lets you create profiles with configuration settings for multiple systems. These profiles are used by the Configurator. The location of the profiles is shown in the top left section ("Profiles Folder"). The right pane shows the configuration settings of the profile selected in the left pane.




Figure 3-9: Profile Designer Window

This table describes the options available from the Profile Designer.

Table 3-1: Profile Designer Options

Click	To do this...
	Define the folder where the profiles are located
	Create a new profile (see <a href="#">Creating a Configuration Profile for Intel AMT</a> on page 43)
	Duplicate the profile selected in the left pane
	Delete the profile(s) selected in the left pane
	Edit the profile selected in the left pane
	Close the Profile Designer and go back to the Welcome window

Click	To do this...
	Create a USB key for manual configuration (see <a href="#">Defining Manual Configuration (Multiple Systems)</a> below)

## 3.7 Defining Manual Configuration (Multiple Systems)

You can prepare a USB key with identical configuration settings to use with multiple Intel AMT systems. When the systems are rebooted with the USB key, Intel AMT is configured on them.

### Note:

- This option is available only for systems with Intel AMT 6.0 and higher. For other Intel AMT systems you must prepare a new USB key for each system (see [Manual Configuration](#) on page 4).
- Intel SCS does not restrict the size of USB key you can use. But, the computer BIOS must fully support the selected USB key and be able to boot from it.

### To prepare the USB key:

1. Put a USB key in the computer.
2. From the Welcome window, click **Create Settings to Configure Multiple Systems**. The Profile Designer opens.

3. Select **Tools > Prepare a USB Key for Manual Configuration**. The Settings for Manual Configuration of Multiple Systems window opens.

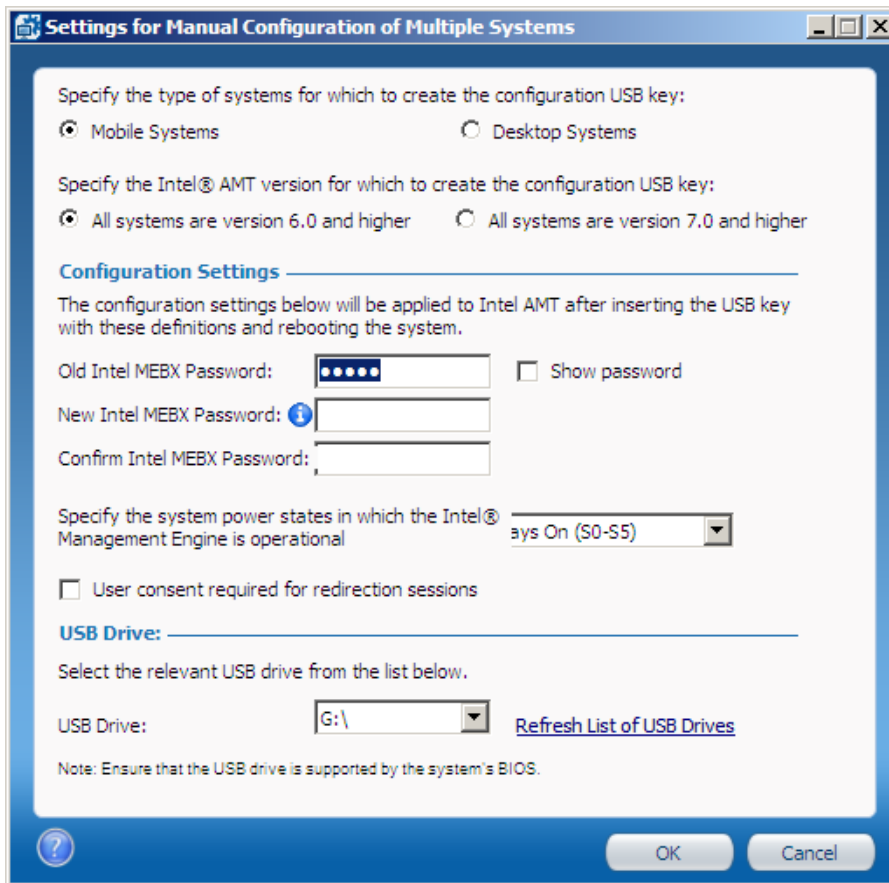


Figure 3-10: Settings for Manual Configuration of Multiple Systems Window

4. If you have mobile and desktop systems, you must prepare a different USB key for each type. This is because mobile and desktop systems have different power settings. Select the type of system that this USB key will configure:
  - **Mobile Systems**
  - **Desktop Systems**
5. Select the versions of Intel AMT that this USB key will configure:
  - **All systems are version 6.0 and higher** – If selected, you can use this USB key to configure all systems that have Intel AMT 6.x and higher.
  - **All systems are version 7.0 and higher** – If selected, you can use this USB key to configure only systems that have Intel AMT 7.x. and higher. The data in the USB key is “scrambled” so it cannot easily be read.

 **Note:**

Make sure that you keep this USB key in a secure location. The data in the USB key is NOT encrypted (even if it is “scrambled”).

6. In the Configuration Settings section, enter the password for the Intel MEBX:
  - **Old Intel MEBX Password** – Intel SCS always puts the default password of unconfigured systems (“admin”) in this field. If this is not the password currently defined in the Intel MEBX, enter the correct password. If you do not supply the correct password, configuration will fail.
  - **New Intel MEBX Password** – The new password to put in the Intel MEBX. For the first configuration it is mandatory to change the password. For reconfiguration you must also enter a value here, but it can be the same as the Current Password.  
  
For information about the required format, see [Password Format](#) on page 4.
7. From the drop-down list, define in which power states (of the host system) the Intel AMT device will operate:
  - **Always On (S0-S5)** – If the system is connected to the power supply, the Intel AMT manageability features are available in any of the system power states. This is the recommended setting.
  - **Host is On (S0)** – The Intel AMT manageability features are available only if the operating system of the Intel AMT system is up and running.
8. (Optional) By default, the user consent feature is not enabled for systems configured using this configuration method (see [User Consent](#) on page 8). If you want to define that user consent is mandatory for redirection sessions, select **User consent required for redirection sessions**.
9. From the USB Drive drop-down list, select the drive letter of the USB key (you cannot select a USB key if you are using it to run the Console).
10. Click **Next**. The Formatting USB drive window opens.
11. Click **Yes** if you are sure you want to continue and format the USB key. After formatting completes, Intel SCS creates the configuration file on the USB key.

# Chapter 4

## Defining Intel AMT Profiles

This chapter describes how to define configuration profiles for Intel AMT. The information in this section is only relevant for Intel AMT profiles.

For more information, see:

4.1	About Intel AMT Profiles.....	42
4.2	Creating a Configuration Profile for Intel AMT.....	43
4.3	Defining the Profile Scope.....	46
4.4	Defining Profile Optional Settings.....	47
4.5	Defining Active Directory Integration.....	48
4.6	Defining the Access Control List (ACL).....	51
4.7	Defining Home Domains.....	55
4.8	Defining Remote Access.....	56
4.9	Defining Trusted Root or Intermediate Certificates (CAs).....	60
4.10	Defining Transport Layer Security (TLS).....	62
4.11	Defining Network Setups.....	65
4.12	Defining System Settings.....	74

## 4.1 About Intel AMT Profiles

Configuration profiles created by the Configuration Utility are in XML format. Configuration profiles contain the settings that will be put into the Intel AMT devices during configuration using the Configuration Utility/Configurator.



You can also create Delta Profiles that can be used to make changes to specific settings only. The new settings in the Delta Profile will delete and replace the existing settings. Settings that are not defined in the Delta Profile will stay in their current condition on the systems.

 **Note:**

Profiles created using the Configuration Utility can only be used with the [Host-based Configuration](#) method (supported from Intel AMT 6.2 and higher).

## 4.2 Creating a Configuration Profile for Intel AMT

The Configuration Profile Wizard lets you create and edit configuration profiles. This wizard starts when you:

- Click **Edit Configuration** in the Configure via Windows window (see [Configuring a System](#) on page 27)
- Click  or  in the Profile Designer window (see [Using the Profile Designer](#) on page 37)

When you start the Configuration Profile Wizard, the Getting Started window opens.

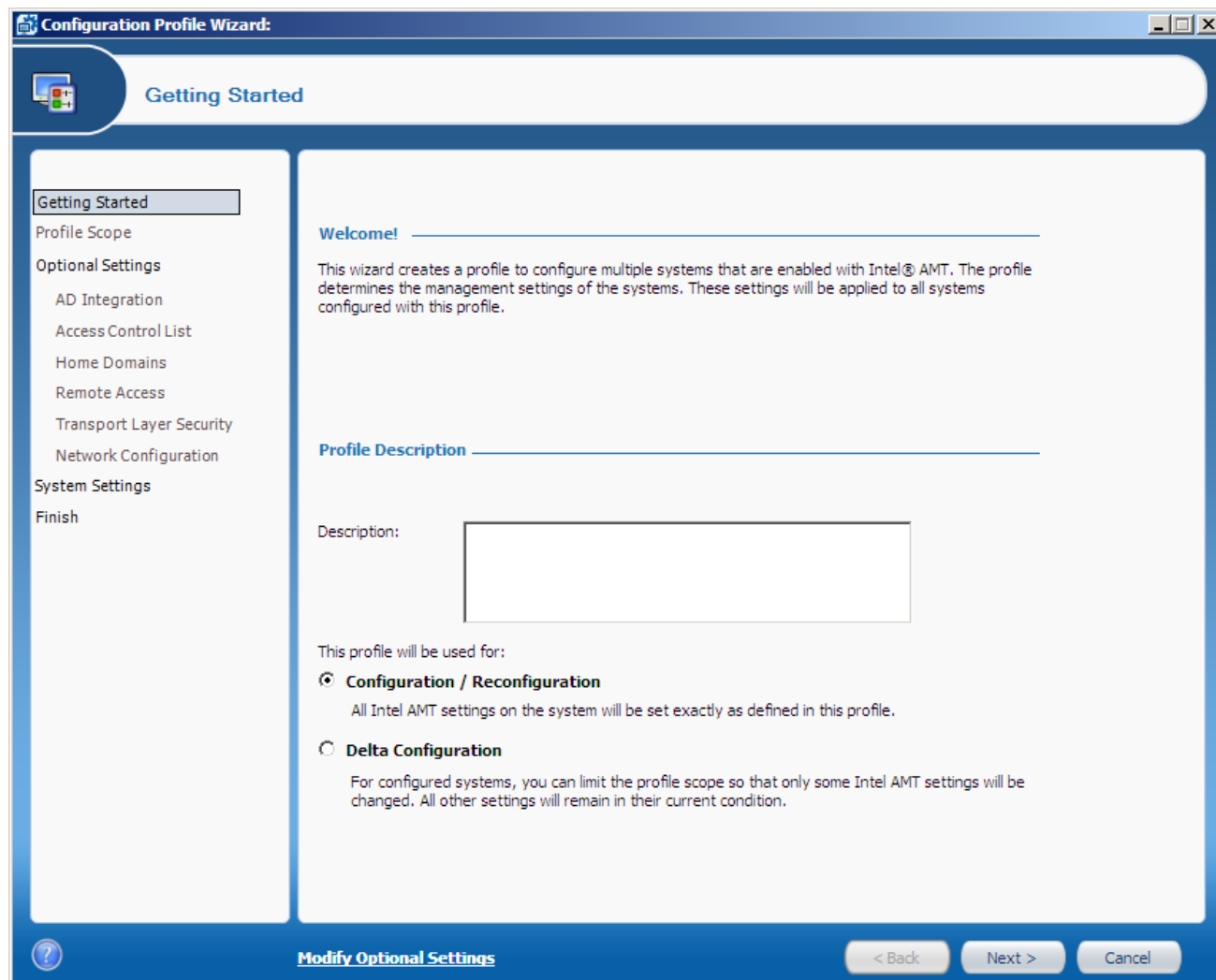


Figure 4-1: Getting Started Window

### To create a configuration profile for Intel AMT:

1. (Optional) In the Description field, enter a description for the profile. This field is for informational purposes only.



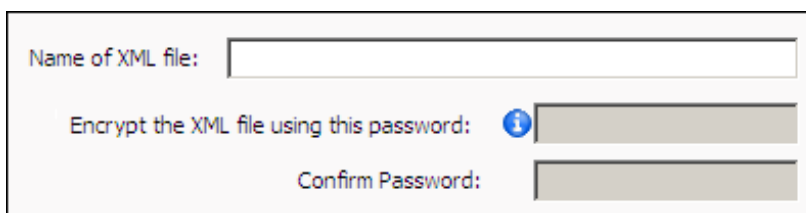
2. Select the task for which you want to use this profile:
  - **Configuration / Reconfiguration** – Systems configured using this profile will be set with the Intel AMT settings exactly as they are defined in this profile. Optional settings that are not defined in this profile will be removed from the systems during configuration.
  - **Delta Configuration** – After a system is configured, you can use this option to make changes to specific settings only. Only settings defined in the Profile Scope window will be changed on the systems during configuration. (The new settings will delete and replace the existing settings.) Settings that are not selected in the Profile Scope window will stay in their current condition on the systems.
3. Click **Next** to continue in the Configuration Profile Wizard and define the settings as described in these topics:
  - [Defining the Profile Scope](#) on page 46
  - [Defining Profile Optional Settings](#) on page 47
    - [Defining Active Directory Integration](#) on page 48
    - [Defining the Access Control List \(ACL\)](#) on page 51
    - [Defining Home Domains](#) on page 55
    - [Defining Remote Access](#) on page 56
    - [Defining Transport Layer Security \(TLS\)](#) on page 62
    - [Defining Network Setups](#) on page 65
  - [Defining System Settings](#) on page 74
4. When you have defined all the required settings for this profile, save the profile (see [Saving the Configuration Profile](#) below).

## 4.2.1 Saving the Configuration Profile

The Finish window is the last step when you create a new profile or edit an existing profile. The type of profile and the settings you define in the profile cause different fields to show in the Finish window.

### To save the profile:

1. When you create or edit a profile in the Profile Designer, these fields are shown:



The screenshot shows a dialog box with the following fields:

- Name of XML file:** A text input field.
- Encrypt the XML file using this password:** A text input field with a blue information icon to its left.
- Confirm Password:** A text input field.

- a. In the Name of XML file field, enter a name for this profile. The profile name:
- Can be a maximum of 32 characters
  - Cannot be empty or include only "whitespace" characters
  - Must contain only alpha-numeric characters (7-bit ASCII characters in the range of 33-126), not including these characters:  
( / ), ( \ ), ( : ), ( \* ), ( ? ), ( < ), ( > ), ( . ), ( , ), ( & ), ( " ), ( ' ), ( | )
- b. In the password fields, enter a password that will be used to encrypt the profile. For information about the required format, see [Password Format](#) on page 4.

 **Note:**

Remember this password. You will need to supply it each time you want view, edit, or use this profile.

2. If the profile includes any of these settings:
- Active Directory Integration
  - Requesting certificates from a Certification Authority

these optional fields are shown:

Enter the credentials of a domain user to use when communicating with a CA or creating an Active Directory object. This is required when running the Configurator with a user that does not have sufficient privileges to perform these operations.

Username:   
*e.g. Domain\Username*

Password:

Make sure that the Configuration Utility runs under a user with permissions to communicate with the CA or create Active Directory objects. On operating systems with User Account Control (UAC), the local administrator account does not have sufficient permissions. If you supply a username and password here, the Configuration Utility uses them to do these tasks.

3. Click **Finish**.

## 4.3 Defining the Profile Scope

The Profile Scope window of the Configuration Profile Wizard lets you limit the settings that will be configured on systems when using this profile.

**Note:**

The Profile Scope window is only shown in delta configuration profiles.

Only settings defined in the Profile Scope window will be changed on the systems during configuration. (The new settings will delete and replace the existing settings.) Settings that are not selected in the Profile Scope window will stay in their current condition on the systems. Thus, you can use this profile:

- To configure systems without making changes to Intel AMT settings configured using third-party applications
- To make changes to specific Intel AMT settings on configured systems

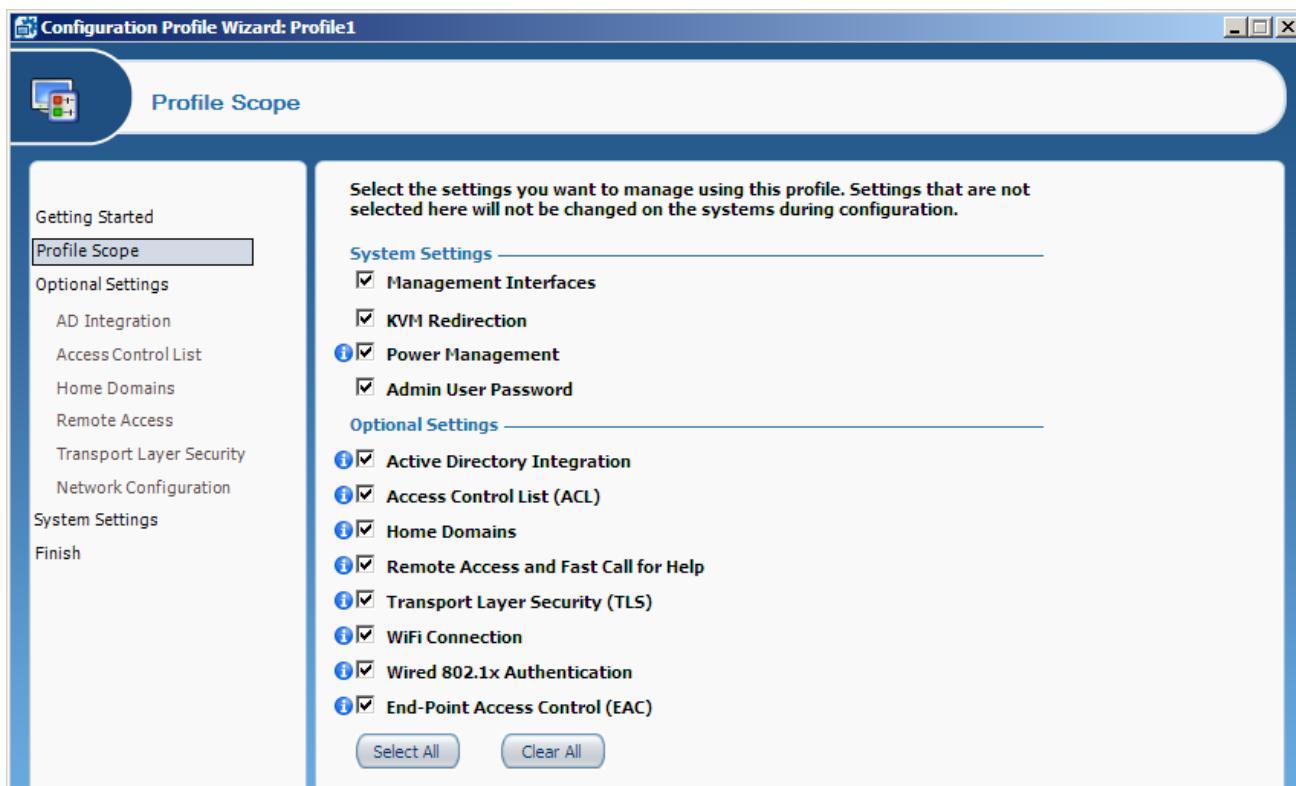


Figure 4-2: Profile Scope Window

### To limit the profile scope:

1. Select the check boxes of all the settings that you want to configure/unconfigure on the systems using this profile. Settings that are not selected will not be shown in the Configuration Profile Wizard when you continue to edit the profile.
2. Click **Next** to continue to the Optional Settings window.

## 4.4 Defining Profile Optional Settings

The Optional Settings window of the Configuration Profile Wizard lets you select which optional settings to configure/unconfigure in the Intel AMT device using this profile.

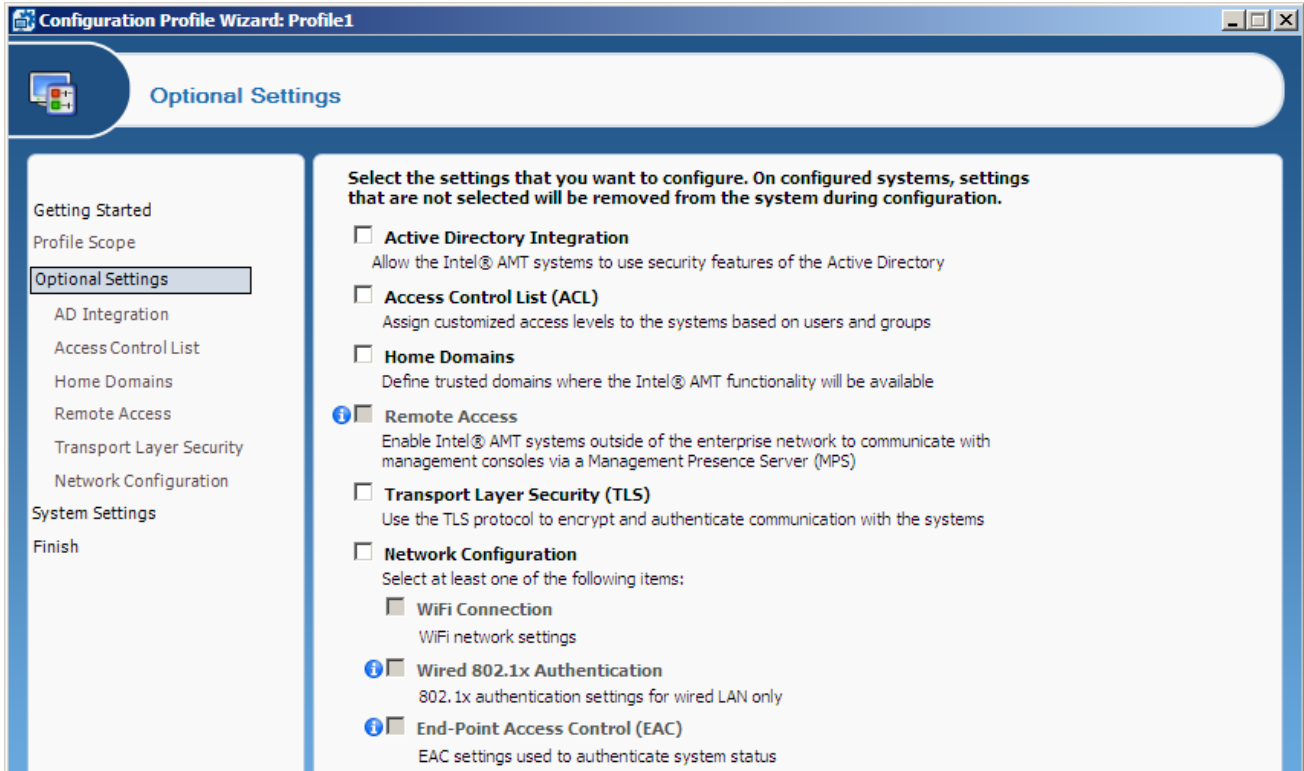


Figure 4-3: Profile Optional Settings Window

### To select the optional settings:

1. Select the check boxes of the optional settings you want to configure using this profile. Intel SCS will remove (unconfigure) any existing settings from the Intel AMT system of options that are not selected in this window.
2. Click **Next** to continue in the Configuration Profile Wizard and define the configuration settings, as described in these topics:
  - [Defining Active Directory Integration](#) on the next page
  - [Defining the Access Control List \(ACL\)](#) on page 51
  - [Defining Home Domains](#) on page 55
  - [Defining Remote Access](#) on page 56
  - [Defining Transport Layer Security \(TLS\)](#) on page 62
  - [Defining Network Setups](#) on page 65

## 4.5 Defining Active Directory Integration

The Active Directory Integration window lets you integrate Intel AMT with the security infrastructure of your network's Active Directory (AD). This integration includes the ability to:


- Use Domain user accounts for Kerberos authentication with the Intel AMT device
- Use the 802.1x protocol for wired and wireless access
- Use End-Point Access Control (EAC)



Figure 4-4: Active Directory Integration Window

### To define Active Directory Integration:

Select one of these options:

- **Active Directory OU** - Click  and select the Active Directory Organizational Unit (ADOU) where the object will be stored in AD. During configuration, Intel SCS sends a request to the AD to create a Computer object representing the Intel AMT device. The object is added to the ADOU you defined in this field.
- **Path to file containing ADOU information** – This is an advanced option, not necessary in most network environments, and requires knowledge about creating AD objects. Before you can use this option, you must manually create an object for the Intel AMT device. For more information, refer to the `ADObjectFile.xml` example in the `sample_files` folder.

This is the only setting that is required to activate AD integration for Intel AMT. The remaining settings in this window are optional, and can only be selected after defining the ADOU.


For more information about the remaining optional settings, see:

- [Defining Additional Security Groups](#) on the next page
- [Defining Additional Object Attributes](#) on page 50

## 4.5.1 Defining Additional Security Groups

The AD Object created for the Intel AMT device is by default automatically added to the AD Security group named "Domain Computers". If necessary, it is also possible to define additional Security groups to which the object will be added. For example, some RADIUS servers require objects to be members of a specific Security group.

**To add the object to additional Security groups:**

1. Next to the Specify any additional Security groups for the object field, click . The Active Directory Security Groups window opens.

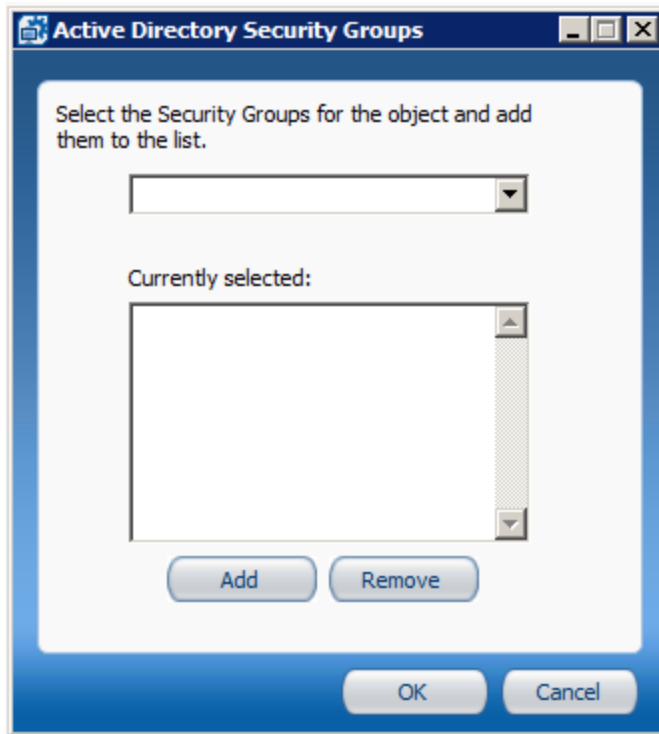


Figure 4-5: Active Directory Security Groups Window

2. From the drop-down list, select a Security group and click **Add**. The group is added to the list.
3. If required, repeat step 2 to add additional Security groups to the list.
4. Click **OK**. The Active Directory Security Groups window closes.

## 4.5.2 Defining Additional Object Attributes

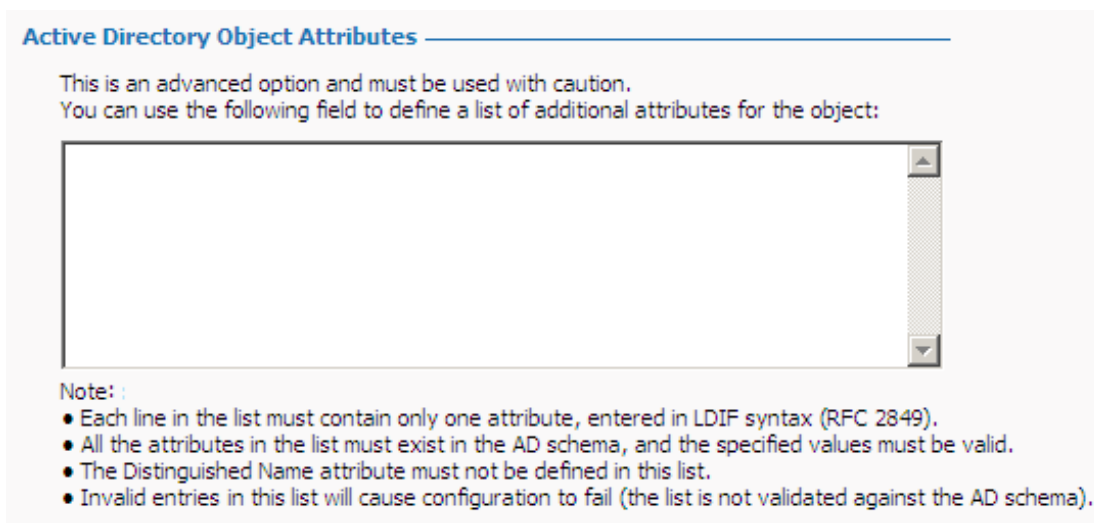
The object created for the Intel AMT device is automatically assigned all the attributes and values necessary for AD integration. If necessary, you can also define additional attributes and values for the AD object.

### Note:

You can only define attributes of the "String" type.

### To define additional object attributes:

1. Click **Advanced**. This additional field is shown :



**Active Directory Object Attributes**

This is an advanced option and must be used with caution.  
You can use the following field to define a list of additional attributes for the object:

Note:

- Each line in the list must contain only one attribute, entered in LDIF syntax (RFC 2849).
- All the attributes in the list must exist in the AD schema, and the specified values must be valid.
- The Distinguished Name attribute must not be defined in this list.
- Invalid entries in this list will cause configuration to fail (the list is not validated against the AD schema).

2. In the text field, define the list of attributes and values that you want to add to the object. Each line in the list must contain only one attribute, entered in the Lightweight Directory Interchange Format (LIDF) described in RFC 2849.

### For example:

```
attributeName1: attributeValue1
```

```
attributeName2: attributeValue2
```

3. When the list is complete, click **Next** to continue. If the list contains invalid entries, an error message will show the lines with the invalid syntax.

### Note:

- All the attributes in the list must exist in the AD schema, and the specified values must be valid
- The Distinguished Name attribute must NOT be defined in this list
- Invalid entries in this list will cause configuration to fail. The list is not validated against the AD schema.
- If the list includes attributes configured by Intel SCS, the value defined in the list will replace the value usually configured by Intel SCS.

## 4.6 Defining the Access Control List (ACL)

The Access Control List (ACL) window of the Configuration Profile Wizard lets you define users and their access privileges in the Intel AMT device. If you enable ACL, you must define at least one user or group, but no more than seven digest users and 32 Active Directory users/groups. User identification and realm selection must be coordinated with the requirements and instructions of third-party management consoles.

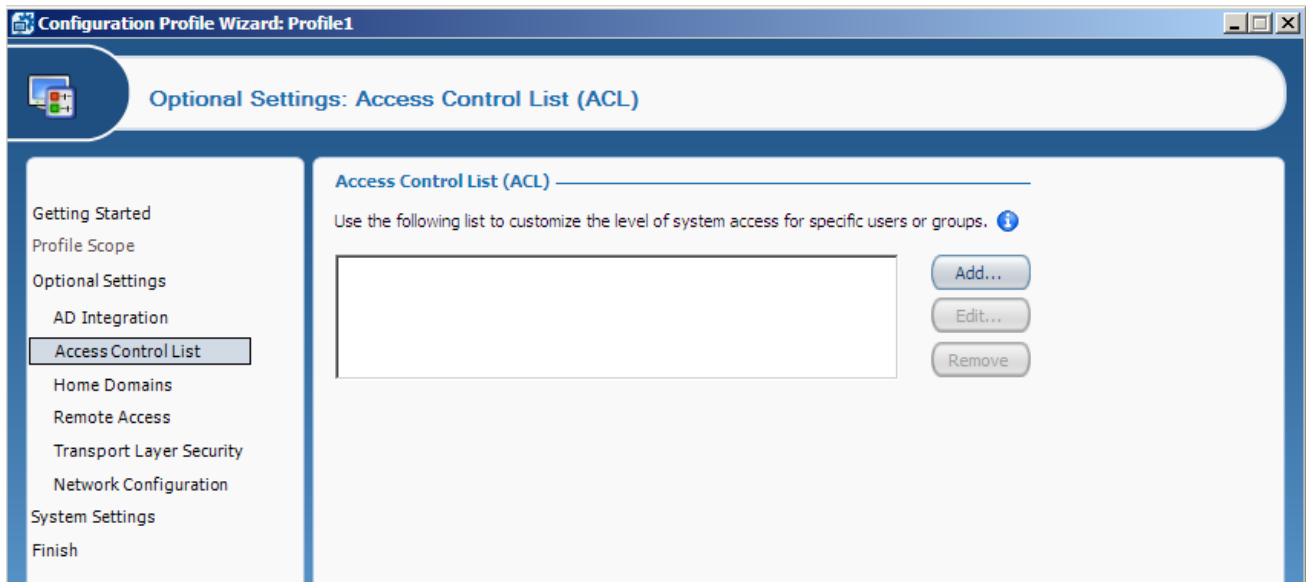


Figure 4-6: Access Control List (ACL) Window

You can do these tasks to define the users in the ACL:

- Create a new user by clicking **Add** – See [Adding a User to the ACL](#) on the next page.
- Edit an existing user by clicking **Edit**.
- Remove a user from the list by clicking **Remove**.

### Note:

During configuration, all the existing user accounts defined in Intel AMT are replaced with the user accounts defined in the profile in this ACL window. This means that the ACL list must always contain the full list of user accounts that you want to configure in Intel AMT.



## 4.6.1 Adding a User to the ACL

The User/Group Details window lets you add a new user or user group to the profile's Access Control List.

### To add a user:

1. From the Access Control List (ACL) window, click **Add**. The User/Group Details window opens.

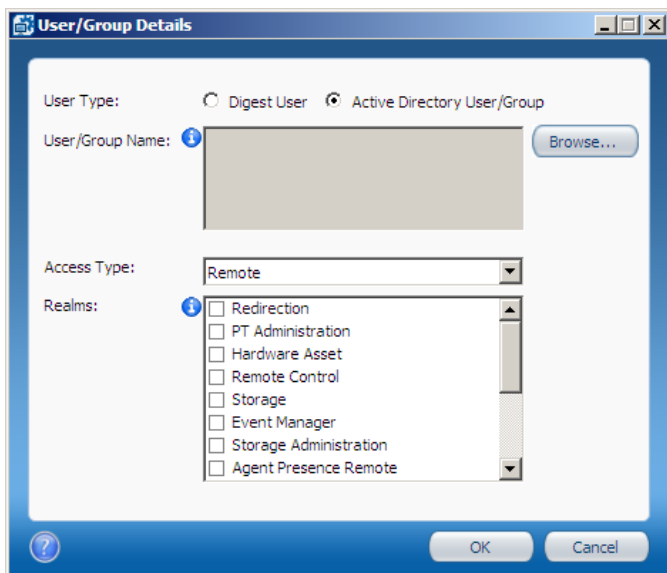


Figure 4-7: User/Group Details Window

2. In the User Type section, select the required type of user:
  - **Digest User** – Enter the username and password (see [Password Format](#) on page 4). The usernames “admin” and “administrator” are not permitted (these names are reserved for the default admin user). The username must be unique in this profile, a maximum of 16 characters, and cannot contain these characters:  
( , ), ( : ), ( " ), ( & ), ( < ), or ( > ). Usernames starting with \$\$ are not permitted.
  - **Active Directory User/Group** – Click **Browse** and select the user or group.

#### Note:

You cannot select the default user groups from the Active Directory Builtin folder. Instead, either add the required users individually or create and add a new group containing the users.

3. From the Access Type drop-down list, specify an access type. This parameter defines the locations from where the user is allowed to do an action. A user might be limited to local actions or might also be able to do actions from the network. Select one of these:
  - **Local** – The user can access the Intel AMT system only via the local host.
  - **Remote** – The user can execute an action only via the network.
  - **Both** – The user can execute an action either locally or from the network.

4. From the Realms section, select the check boxes of the realms that you want to make available to this user. The realms define specific functional capabilities, as described in this table. Note that not all realms are available on all versions of Intel AMT.

Table 4-1: Intel AMT Realms

Realm	Capabilities
Redirection	Enables and disables the redirection capability and retrieves the redirection log
PT Administration	Manages security control data such as Access Control Lists, Kerberos parameters, Transport Layer Security, Configuration parameters, power saving options, and power packages. A user with PT Administration Realm privileges has access to all realms. <b>Note:</b> If this user will be used to run the Configurator to do host-based configuration, the Access Type must be <b>Local</b> (or <b>Both</b> ).
Hardware Asset	Used to retrieve information about the hardware inventory of the Intel AMT system
Remote Control	Enables powering a system up or down remotely. Used in conjunction with the Redirection capability to boot remotely.
Storage	Used to configure, write to, and read from non-volatile user storage
Event Manager	Allows configuring hardware and software events to generate alerts
Storage Administration	Used to configure the global parameters that govern the allocation and use of non-volatile storage
Agent Presence Local	Used by an application designed to run on the local platform to report that it is running and to send heartbeats periodically
Agent Presence Remote	Used to register Local Agent applications and to specify the behavior of Intel AMT when an application is running or stops running unexpectedly
Circuit Breaker	Used to define filters, counters, and policies to monitor incoming and outgoing network traffic and to block traffic when a suspicious condition is detected (the System Defense feature)
Network Time	Used to set the clock in the Intel AMT device and synchronize it to network time
General Info	Returns general setting and status information. With this interface, it is possible to give a user permission to read parameters related to other interfaces without giving permission to change the parameters
Firmware Update	Used only by manufacturers via Intel-supplied tools to update the Intel AMT firmware

Realm	Capabilities
EIT	Implements the Embedded IT service
Local User Notification	Provides alerts to a user on the local interface
Endpoint Access Control	Returns settings associated with NAC/NAP posture
Endpoint Access Control Administrator	Configures and enables the NAC/NAP posture
Event Log Reader	Allows definition of a user with privileges only to read the Intel AMT system log
Access Monitor	Allows a system auditor to monitor all events. Before assigning this realm, see <a href="#">Using Access Monitor</a> below.
User Access Control	Groups several ACL management commands into a separate realm to enable users to manage their own passwords without requiring administrator privileges

## 4.6.2 Using Access Monitor

The access monitor serves as a deterrent to rogue administrator activity by tracing attempts to execute damaging actions. The feature is implemented by means of two elements: an Audit Log and a special Auditor user that you assign the Access Monitor realm. The Intel AMT system writes selected events to the Audit Log that is accessible only to the Auditor. Only the Auditor can define which events the Intel AMT system writes to the Audit Log.

You can assign the Access Monitor realm to one user only, and only that user can then relinquish it. By default, the default admin user account has access to this realm.

### Note:

The Access Monitor feature is available from Intel AMT 4.0 and higher.

## 4.7 Defining Home Domains

The Home Domains window of the Configuration Profile Wizard lets you define a list of between one and five home domains. If configured, these home domains are the only domains in which access to Intel AMT is permitted. When Intel AMT detects that the systems is located outside these home domains, remote access to Intel AMT is blocked.

### Note:

Configuring a system with incorrect home domains might cause remote access to Intel AMT to be permanently blocked. If this occurs, it will also not be possible to remotely reconfigure Intel AMT on these systems.

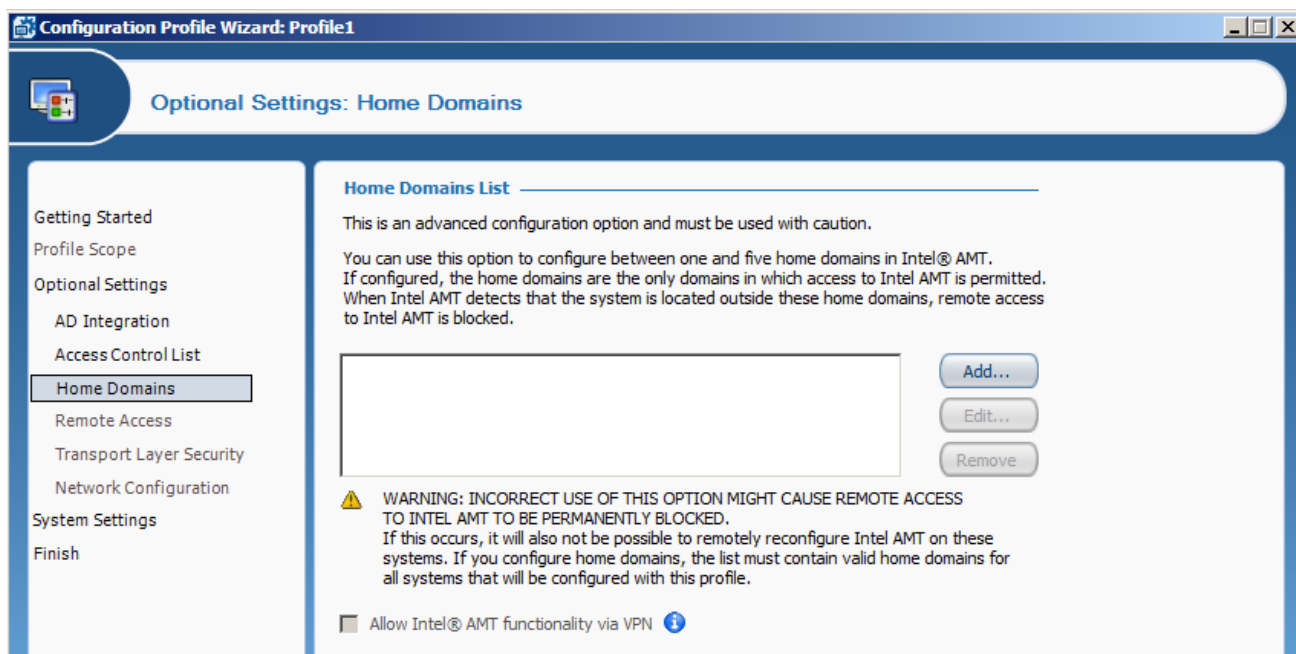


Figure 4-8: Home Domains Window

### To define the domains:

1. Click **Add**. The Domain Properties window opens.
2. Enter the DNS suffix name and click **OK**. The Domain Properties window closes and the domain is added to the list of home domains.

### Note:

Make sure that the list of home domains contains valid home domains for all systems that will be configured with this profile.

- (Optional) To permit access to Intel AMT over a Virtual Private Network, select **Allow Intel® AMT functionality via VPN**. If selected, access to the Intel AMT system is permitted when it is connected over a VPN to a domain in the Home Domains list.

## 4.8 Defining Remote Access

The remote access feature lets Intel AMT systems (versions 4.x and higher) located outside an enterprise connect to management consoles inside the enterprise network. The connection is established via a Management Presence Server (MPS) located in the DMZ of the enterprise. The MPS appears as a proxy server to management console applications. The Intel AMT device establishes a Mutual Authentication TLS tunnel with the MPS. Multiple consoles can interact with the Intel AMT device through the tunnel.

For remote access to work, the Intel AMT system must first be configured when it is inside the enterprise with the information needed to connect with the MPS.

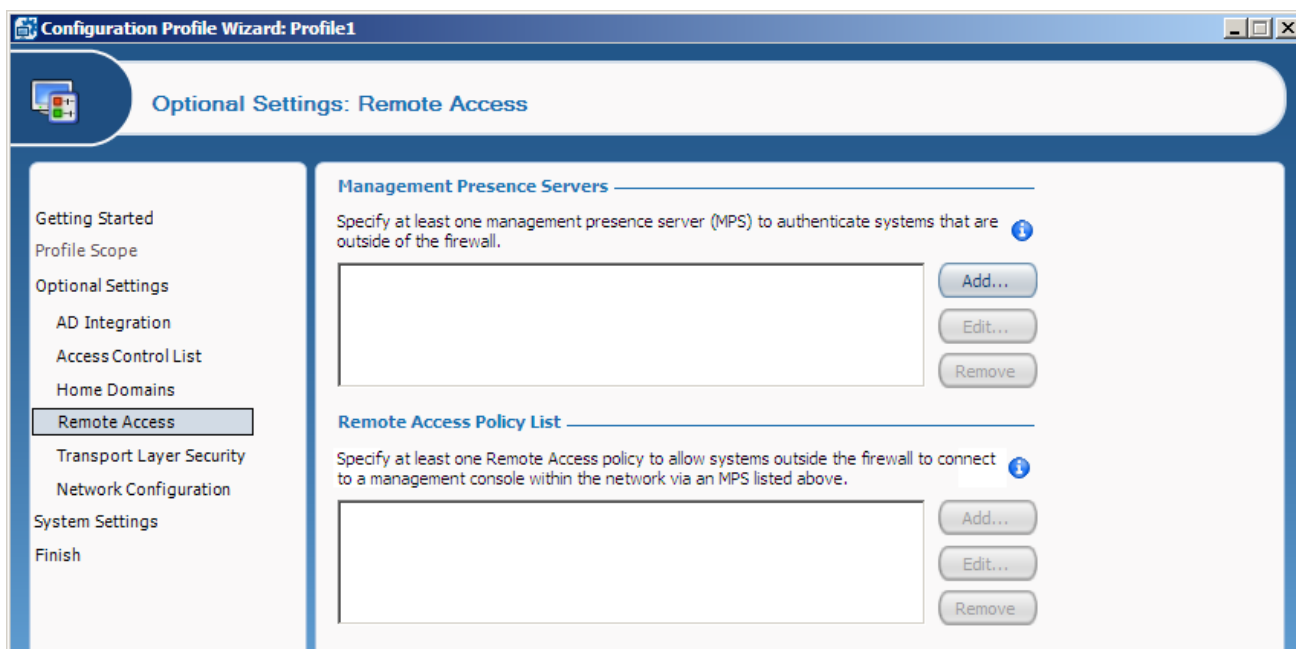


Figure 4-9: Remote Access Window

To define the remote access parameters, see these topics:

- [Defining Management Presence Servers](#) on the next page
- [Defining Remote Access Policies](#) on page 59

## 4.8.1 Defining Management Presence Servers


You can define up to four Management Presence Servers in a configuration profile.

**To define a management presence server:**

1. From the Management Presence Servers section of the Remote Access window, click **Add**. The Management Presence Server Properties window opens.

Figure 4-10: Management Presence Server Properties Window

2. In the Server FQDN or IP Address field, enter the FQDN or IP address of the Management Presence Server.
3. In the Port field, enter the Port that the Management Presence Server listens on for connections from Intel AMT systems.

4. Click **Edit List** to define the location of the trusted root certificates that will be used by Intel AMT systems configured with this profile (see [Defining Trusted Root or Intermediate Certificates \(CAs\)](#) on page 60).
  5. If you entered an IP address in the Server FQDN or IP Address field, you need to enter the FQDN in the Common Name field. (If you entered the FQDN in the Server FQDN or IP Address field, the Common Name field is disabled.)
  6. Define the required type of authentication:
    - To define authentication based on a password, select **System authentication is password-based**, enter a username and password, and continue from step 9.
    - To define authentication based on certificates, select **System authentication is certificate-based**, and continue from step 7.
  7. From the Select the method for creating the certificate drop-down list, select the source for the certificate that will be installed in the Intel AMT device:
    - **Request certificate from Microsoft CA** – By default, the settings for this option are displayed. If you are using a Microsoft\* CA, continue to step 8.
    - **Use certificate from a file** – For information about this method and the necessary file format, see [Using Predefined Files Instead of a CA Request](#) on page 117. If you select this option, define the file locations and continue from step 9.
  8. If the certificate will be requested from a Microsoft CA, do these steps:
    - a. From the Certificate Authority drop-down list, select the Enterprise CA that Intel SCS will use to request a certificate that the MPS can authenticate.
    - b. From the Client Certificate Template drop-down list, select the template that will be used to create the client certificate. The templates shown are templates where the Subject Name is supplied in the request and the usage is "Client Authentication". For information how to create a template, see [Defining Enterprise CA Templates](#) on page 105.
    - c. Define the Common Names that will be included in the Subject Name of the generated certificate. For more information, see [Defining Common Names in the Certificate](#) on page 118.
-  **Note:**

  - To use this option, Intel SCS must have access to the CA during configuration (see [Required Permissions on the CA](#) on page 113).
  - If you are creating the profile on a computer that does not have access to the CA, the drop-down lists will not display the CA or the templates. If necessary, you can manually supply the CA name (in the format FQDN\CA Name) and the name of the template.
9. Click **OK**. The settings are saved and the Management Presence Server window closes.

## 4.8.2 Defining Remote Access Policies

A Remote Access policy defines what will cause the Intel AMT device to establish a connection with an MPS (the trigger), and to which MPS it will connect. If Remote Access is enabled, you must define at least one Remote Access policy.

### To define a remote access policy:

1. From the Remote Access Policy List section of the Remote Access window, click **Add**. The Remote Access Policy window opens.

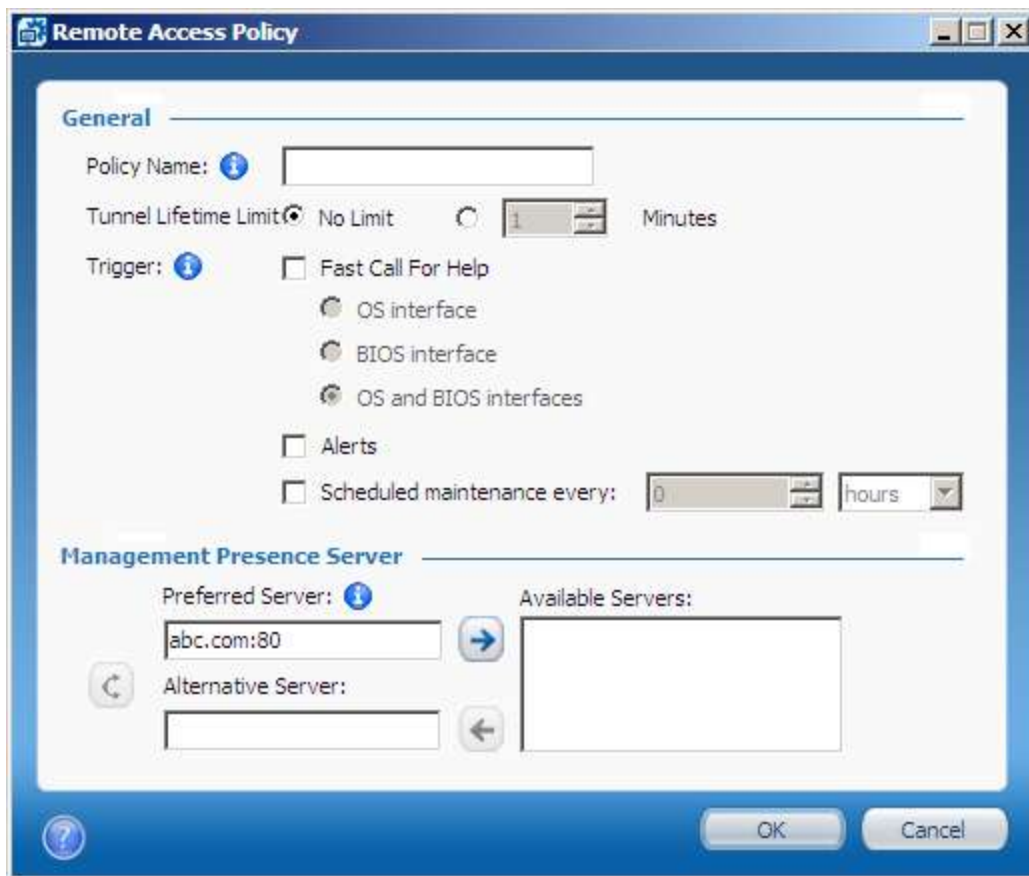


Figure 4-11: Remote Access Policy Window

2. In the Policy Name field, enter a descriptive name for the policy.
3. In the Tunnel Lifetime Limit field, enter an interval in minutes. When there is no activity in an established tunnel for this period of time, the Intel AMT device will close the tunnel. Selecting **No Limit** means the tunnel will not time out but will stay open until it is closed by the user, or when a different policy with higher priority needs to be processed.



4. In the Trigger section, select the trigger or triggers for this policy:
  - **Fast Call For Help** – The Intel AMT device establishes a tunnel with the MPS when the user initiates a connection request. If required, you can limit when the user can access this option (only from the operating system or only from the BIOS). By default, both options are available to the user.
  - **Alerts** – The device establishes a connection when an event occurs that generates an alert addressed to the network interface.
  - **Scheduled maintenance every** – The device connects to the MPS based on the number of hours, minutes, or seconds defined here.

 **Note:**

A policy can include one or more triggers, but two different policies cannot contain the same trigger.

5. In the Management Presence Server section, select the MPSs that apply to the policy (up to two). When a trigger occurs, the Intel AMT device attempts to connect to the server listed in the Preferred Server field. If that connection does not succeed, the device tries to connect to the server listed in the Alternative Server field, if one was specified.
6. Click **OK**. The Remote Access Policy window closes.

## 4.9 Defining Trusted Root or Intermediate Certificates (CAs)

An Intel AMT system must have a trusted root or intermediate certificate (CA) to use any of these features:

- Remote Access using a Management Presence Server
- Mutual authentication in Transport Layer Security
- Most types of 802.1x setups

### To define the trusted root certificates:

1. From the relevant feature window, click **Edit List**. The Trusted Root Certificates Used In Profile window opens.

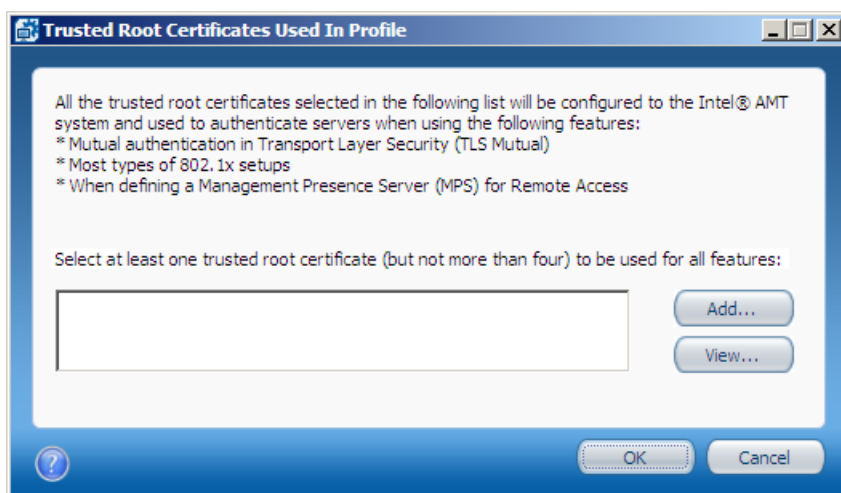


Figure 4-12: Trusted Root Certificates Used In Profile Window

- To add a trusted root certificate, click **Add**. The Add Trusted Root Certificate window opens.

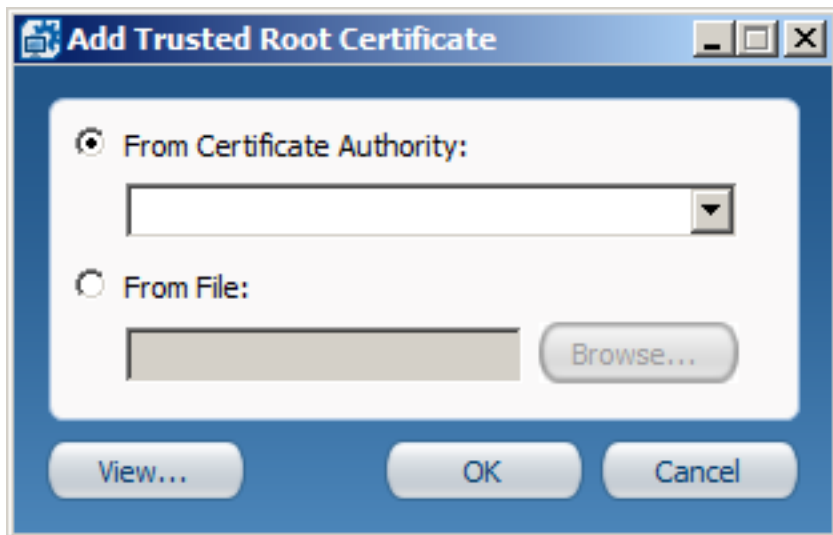



Figure 4-13: Add Trusted Root Certificate Window

- Select one of these:
  - From Certificate Authority** – From the drop-down list, select the Trusted Root Certification Authority (CA).
  - From File** – Enter the path to the file or click **Browse** to locate and select a certificate. The file must be in base64 PEM format.

<p> <b>Note:</b></p> <p>You can only add a certificate from a CA if the certificate is self-signed and the CA is a root or intermediate CA. You cannot add a certificate from a subordinate CA.</p>
--

- Click **OK**. The Path to Root Certificate window closes and the certificate shows in the Trusted Root Certificates Used In Profile window.
- Select the check box of at least one of the trusted root certificates in the list.
- Click **OK**. The Trusted Root Certificates Used In Profile window closes.

## 4.10 Defining Transport Layer Security (TLS)

The Transport Layer Security (TLS) window of the Configuration Profile Wizard lets you define TLS settings to apply to the Intel AMT system.

### Note:

TLS 1.0 has been deprecated as the security protocol for Intel SCS communication with Intel AMT. The TLS 1.0 protocol has identified security vulnerabilities, including [CVE-2011-3389](#) and [CVE-2014-3566](#). Intel SCS 12.0 will default to TLS 1.1 to encrypt communication between Intel SCS software components and Intel AMT. Users can enable TLS 1.0 protocol support for backwards compatibility, both during installation of the Remote Configuration Server (RCS) and after installation/upgrade of the RCS.

When TLS is enabled, the Intel AMT device authenticates itself with other applications using a server certificate. If mutual TLS authentication is enabled, any applications that interact with the device must supply client certificates that the device uses to authenticate the applications.

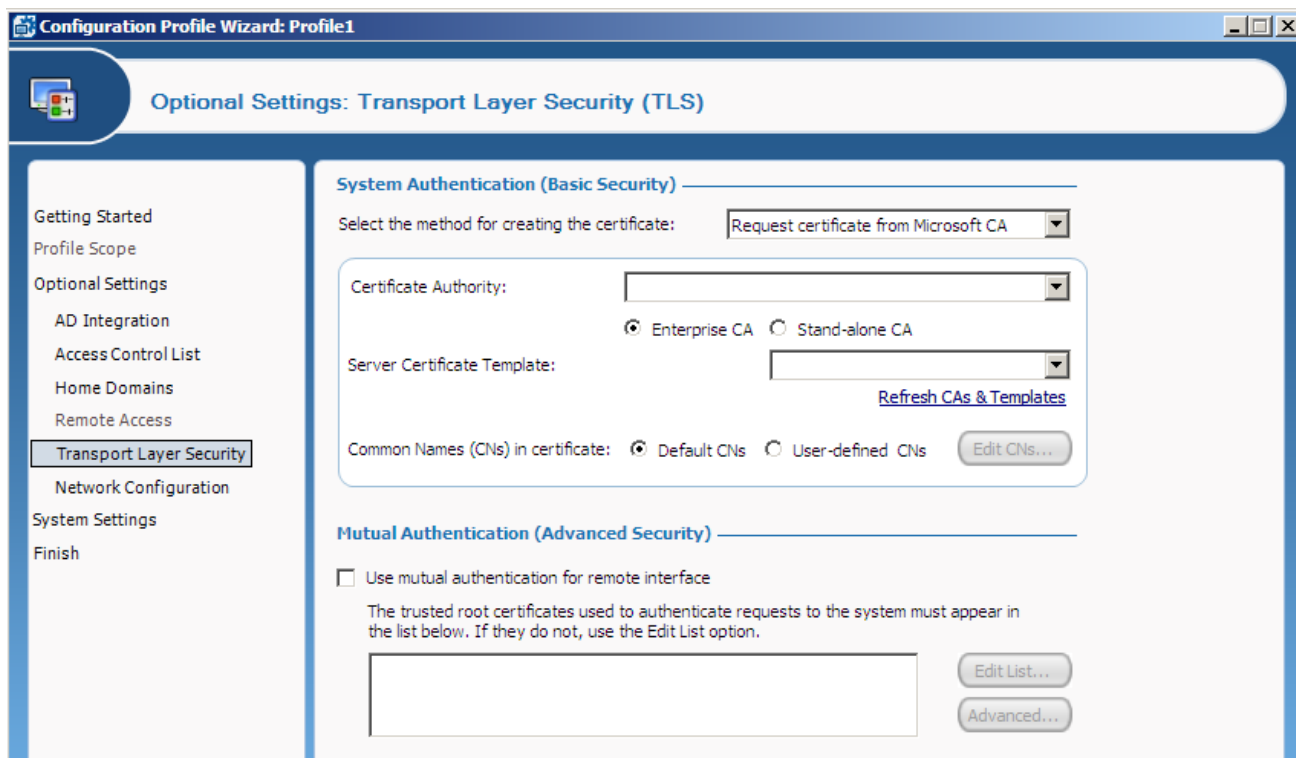


Figure 4-14: Transport Layer Security (TLS) Window

### Note:

You cannot use a configuration profile containing TLS settings to configure Intel AMT systems that have Cryptography disabled.

### To configure TLS settings:

1. From the Select the method for creating the certificate drop-down list, select the source for the certificate that will be installed in the Intel AMT device:
  - **Request certificate from Microsoft CA** – By default, the settings for this option are displayed. If you are using a Microsoft\* CA, continue to step 2.
  - **Use certificate from a file** – For information about this method and the necessary file format, see [Using Predefined Files Instead of a CA Request](#) on page 117. If you select this option, define the file locations and continue from step 3.
2. If the certificate will be requested from a Microsoft CA, do these steps:
  - a. From the Certificate Authority drop-down list, select the certification authority. Intel SCS automatically detects if the selected CA is a Standalone root CA or an Enterprise root CA.
  - b. If you are using an Enterprise root CA, you must select the template that will be used to create the certificate. From the Server Certificate Template drop-down list, select the template that you defined for TLS. For information how to create a template for TLS, see step 15 of [Defining Enterprise CA Templates](#) on page 105.
  - c. Define the Common Names that will be included in the Subject Name of the generated certificate. For more information, see [Defining Common Names in the Certificate](#) on page 118.

 **Note:**

- To use this option, Intel SCS must have access to the CA during configuration (see [Required Permissions on the CA](#) on page 113).
- If you are creating the profile on a computer that does not have access to the CA, the drop-down lists will not display the CA or the templates. If necessary, you can manually supply the CA name (in the format FQDN\CA Name) and the name of the template. When entering these values manually, you must also select the type of CA (Enterprise CA or Standalone CA).

3. (Optional) To enable mutual TLS:
  - a. Select **Use mutual authentication for remote interface**.
  - b. Define the trusted root certificates that will be used by Intel AMT systems configured with this profile (see [Defining Trusted Root or Intermediate Certificates \(CAs\)](#) on page 60).
  - c. (Optional) Define advanced mutual TLS settings (see [Defining Advanced Mutual Authentication Settings](#) below).

## 4.10.1 Defining Advanced Mutual Authentication Settings

The Advanced Mutual Authentication Settings window lets you define a Certificate Revocation List (CRL). The CRL is a list of entries, usually supplied by a CA, that indicate which certificates have been revoked (see [CRL XML Format](#) on page 120 for the required format).

You can also define the Fully Qualified Domain Name (FQDN) suffixes that will be used by mutual authentication. The Intel AMT device will validate that any client certificates used by management consoles have one of the listed suffixes in the certificate subject. If no FQDN suffixes are defined, the Intel AMT device will not validate client certificate subject names.

#### To define advanced mutual TLS settings:

1. From the TLS window, click **Advanced**. The Advanced Mutual Authentication Settings window opens.

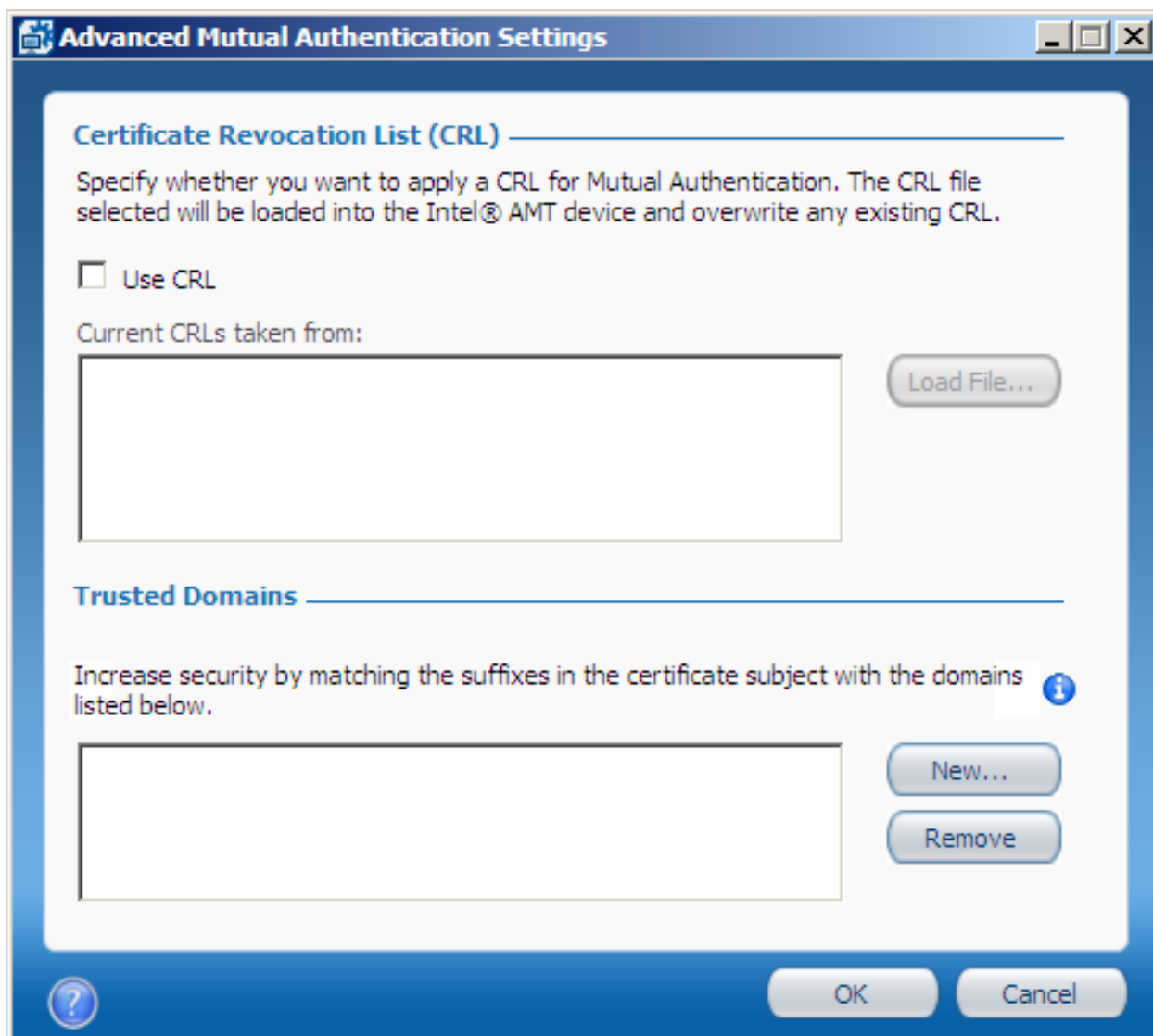


Figure 4-15: Advanced Mutual Authentication Settings Window

2. (Optional) Define the CRL you want to use in this profile:
  - a. Select **Use CRL**.
  - b. Click **Load File**. The Open window opens.
  - c. Browse to the location of the CRL XML file, select it and click **Open**. The information in the file is imported into the configuration profile, and the name of the file is added to the list.

3. (Optional) Define the trusted domains to use in mutual authentication. To add a domain to the list, click **New** and specify the domain in the Domain Properties window. The Intel AMT system will validate that any client certificates used by the management consoles have one of the listed suffixes in the certificate subject. If no FQDN suffixes are defined, the Intel AMT system will not validate client certificate subject names.
4. Click **OK**. The Advanced Mutual Authentication Settings window closes.

## 4.11 Defining Network Setups

The Network Configuration window of the Configuration Profile Wizard lets you define several network setups that the Intel AMT device must use. A network setup includes encryption and authentication protocol settings and can be used for wired or wireless connections. If you define WiFi Connection settings in the profile, the wireless interface of Intel AMT is enabled during configuration.

### Note:

Removing the WiFi Connection settings from a profile does not always disable the wireless interface of Intel AMT. For more information, see [Disabling the Wireless Interface](#) on page 129.

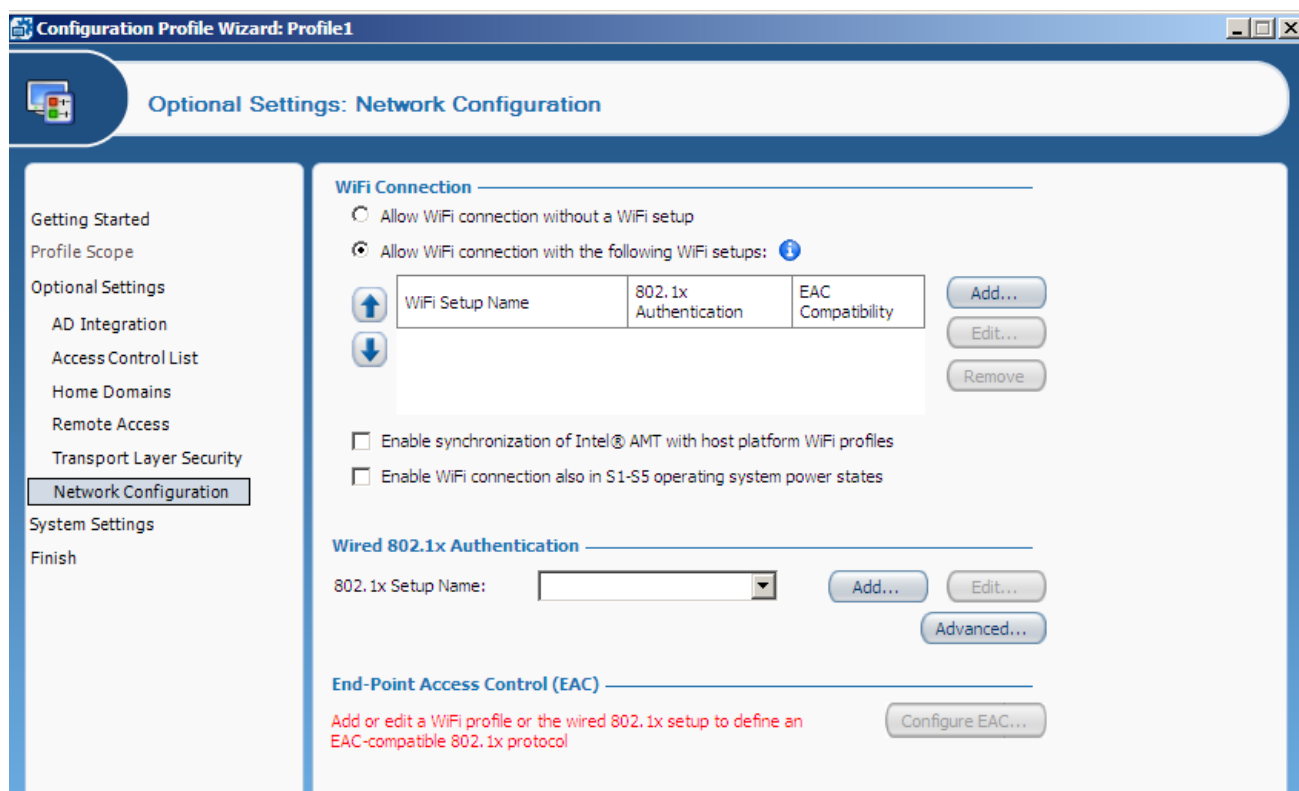


Figure 4-16: Network Configuration Window

### To define network setups:

- From the WiFi Connection section, select one of these:
  - Allow WiFi connection without a WiFi setup** – Select this option if you want to allow WiFi connection without a WiFi setup (using the hosts WiFi settings). You can select this option only if you define a home domain in the Home Domains list and do not select a WiFi setup.
  - Allow WiFi connection with the following WiFi setups** – Select this option if you want to define WiFi setups (see [Creating WiFi Setups](#) on the next page).

After creating WiFi setups you can also do these tasks:

- Edit an existing WiFi setup by clicking **Edit**.
- Remove a WiFi setup from the list by clicking **Remove**.
- Select a WiFi setup and click the Up or Down arrows to change the priority of the WiFi setup in the list.

 **Note:**

If you enable support for WiFi synchronization (step 2), it is not mandatory to define WiFi setups in the profile.

- (Optional) Intel AMT 6.0 and higher includes a Wireless Profile Synchronization feature. This feature enables synchronization of the wireless profiles in the operating system with the WiFi setups defined in the Intel AMT device. When the **Enable Synchronization of Intel® AMT with host platform WiFi profiles** check box is selected, support for this feature is enabled. To use this feature to synchronize profiles, the Intel PROSet/Wireless Software must be installed on the operating system. For more information, refer to the documentation of the Intel PROSet/Wireless Software.
- (Optional) By default, connection to the Intel AMT device via the WiFi connection is available only when the operating system is in the S0 power state. (Enabling WiFi connection in all power states uses more battery power.) If you want to enable the WiFi connection in all S0-S5 power states, select **Enable WiFi connection also in S1-S5 operating system power states**.
- If required, from the 802.1x Setup Name drop-down list, select the 802.1x setup to use on a wired LAN. This setup will be used when the Intel AMT device is active in S3, S4, or S5 power states. Optionally, you can also edit an existing 802.1x setup by clicking Edit or create a new 802.1x setup by clicking **Add** (see [Creating 802.1x Setups](#) on page 69).

5. (Optional) Define advanced wired 802.1x authentication options:
  - a. Click **Advanced**. The Advanced Wired 802.1x Settings window opens.

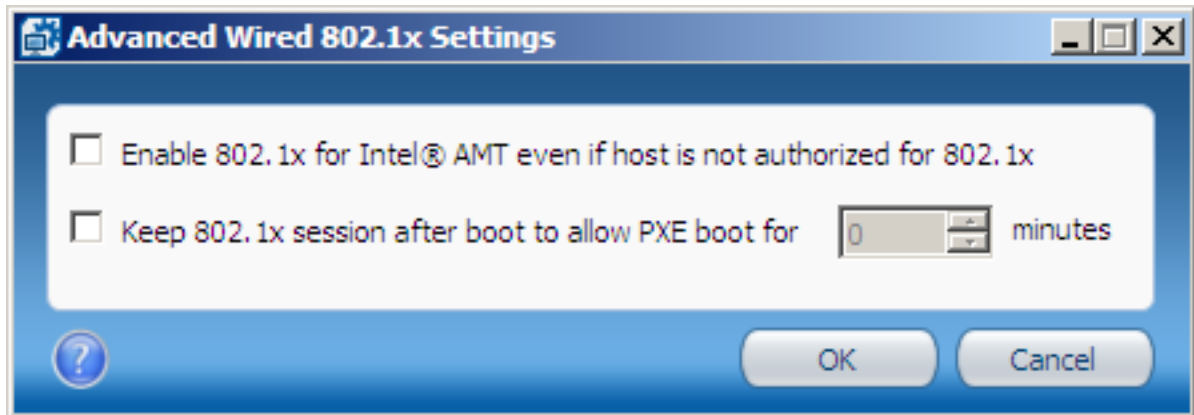


Figure 4-17: Advanced Wired 802.1x Settings Window

- b. Select the check boxes of the options you want to enable:
      - **Enable 802.1x for Intel® AMT even if host is not authorized for 802.1x**  
Manageability traffic is enabled even if the host is unable to complete 802.1x authentication to the network.
      - **Keep 802.1x session open after boot to allow PXE boot for ... minutes**  
The 802.1x session remains active after a PXE boot for the number of minutes that you specify (up to 1440 minutes–24 hours). This is the period allowed for completion of an 802.1x authentication. This parameter can be set only when an 802.1x profile has been selected. If the 802.1x profile is deleted, this value will be reset to zero.
    - c. Click **OK**. The Advanced Wired 802.1x Settings window closes and the settings are saved.
6. If required, define the End-Point Access Control (EAC) parameters (see [Defining End-Point Access Control](#) on page 72).

### 4.11.1 Creating WiFi Setups

The WiFi setups defined in the Intel AMT device are required to enable communication with the Intel AMT device over a wireless network. These WiFi setups can also be used to enable Remote Access via a Management Presence Server (MPS) even when the computer is not in the enterprise network. The total number of WiFi setups (including 802.1x WiFi setups) that can be configured depends on the version of Intel AMT:

- **Intel AMT 8.x and lower** – Up to a maximum of 15
- **Intel AMT 9.0 and higher** – Up to a maximum of 7

#### To create a WiFi setup:

1. From the WiFi Connection section of the Network Configuration window, click **Add**. The WiFi Setup window opens.



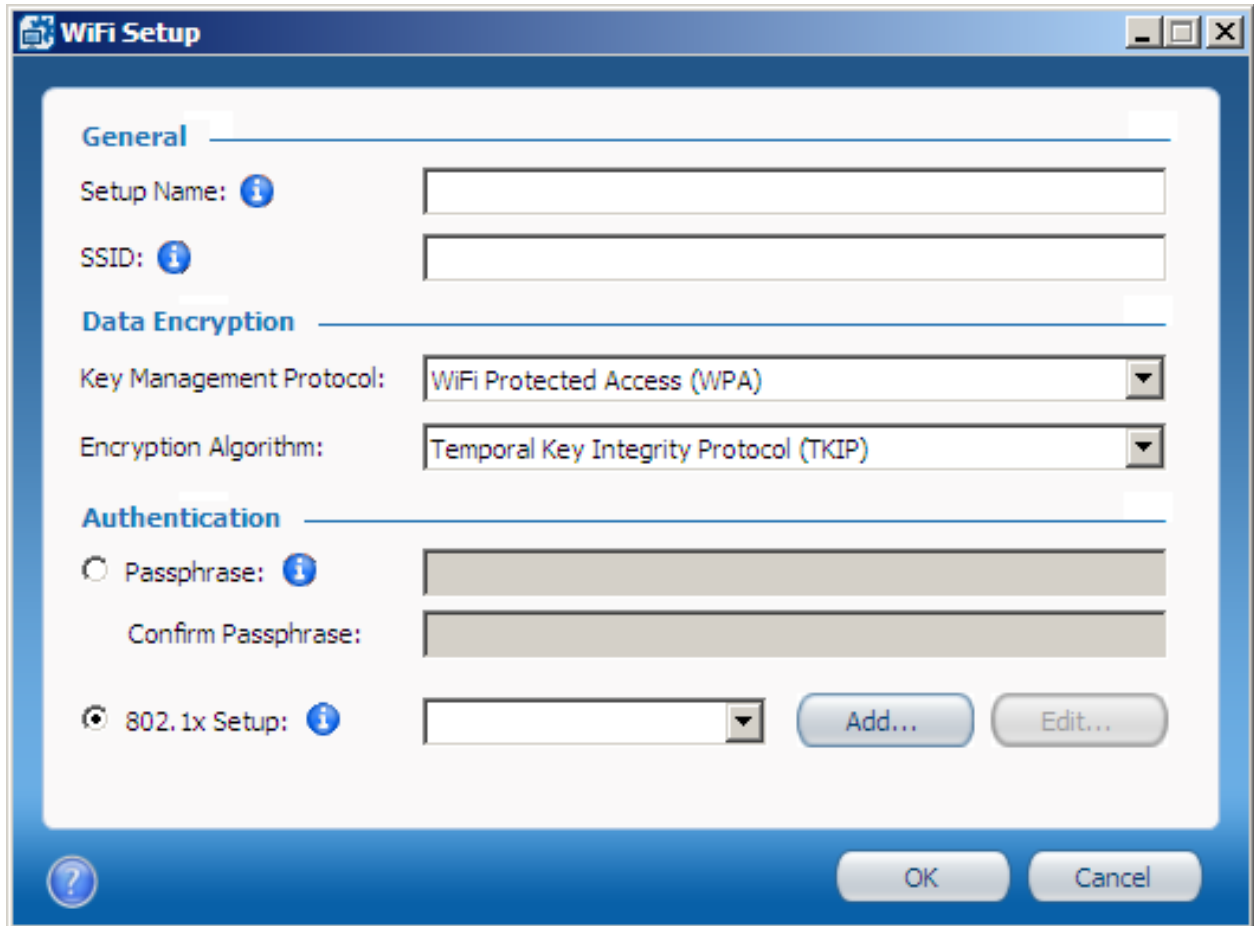


Figure 4-18: WiFi Setup Window

2. In the Setup Name field, enter a name for the WiFi setup. The setup name can be up to 32 characters, and must not contain ( / \ < > : ; \* | ? " ) characters.
3. In the SSID field, enter the Service Set Identifier (up to 32 characters) that identifies the specific WiFi network. If left empty, the device will try to connect to all WiFi networks that use Data Encryption as defined in this WiFi Setup.
4. From the Key Management Protocol drop-down list, select one of these:
  - **WiFi Protected Access (WPA)**
  - **Robust Security Network (RSN)**
5. From the Encryption Algorithm drop-down list, select one of these:
  - **Temporal Key Integrity Protocol (TKIP)**
  - **Counter mode CBC MAC Protocol (CCMP)**
6. In the Authentication section, select one of these:
  - **Passphrase** – Enter a Passphrase for the WiFi setup. The Passphrase must contain between 8 and 63 printable ASCII characters.
  - **802.1x Setup** – From the drop-down list, select the 802.1x setup to use in this WiFi setup. Optionally, you can also edit an existing 802.1x setup by clicking **Edit** or create a new 802.1x setup by clicking **Add** (see [Creating 802.1x Setups](#) on the next page).

- Click **OK**. The WiFi setup window closes and the setup is added to the list.

## 4.11.2 Creating 802.1x Setups

The IEEE802.1x network protocol provides an authentication mechanism to devices wishing to attach to a LAN, either establishing a point-to-point connection or preventing it if authentication fails. It is used for most wireless 802.11 access points and is based on the Extensible Authentication Protocol (EAP). You can include the 802.1x setups you define in the profile for wireless and wired connections. (The "EAP (GTC)" protocol can only be used in 802.1x wired setups.)

### Note:

802.1x setups require integration with Active Directory (see [Defining Active Directory Integration](#) on page 48) and an Enterprise-root CA.

### To create an 802.1x setup:

- From the WiFi Setup window or the Wired 802.1x Authentication section of the Network Configuration window, click **Add**. The 802.1x Setup window opens.

The screenshot shows the "802.1x Setup" dialog box with the following fields and options:

- Definition:**
  - Setup Name: [Text Field]
  - Protocol: [EAP-FAST (MS-CHAP v2) - Dropdown]
- Authentication:**
  - Select the method for creating the certificate: [Request certificate from Microsoft CA - Dropdown]
  - Certificate Authority: [Text Field]
  - Client Certificate Template: [Text Field]
  - [Refresh CAs & Templates - Link]
  - Common Names (CNs) in certificate:
    - Default CNs
    - User-defined CNs
    - [Edit CNs... - Button]
- Roaming Identity
- Select the trusted root certificate used to authenticate the RADIUS server from the list below. If it does not appear in the list, use the Edit List option.
  - [Text Field]
  - [Edit List... - Button]
- RADIUS Server Verification:**
  - Do not verify RADIUS server certificate subject name
  - Verify server's FQDN: [Text Field]
  - Verify server's domain suffix: [Text Field]

Buttons: [?] [OK] [Cancel]

Figure 4-19: 802.1x Setup Window

2. In the Setup Name field, enter a name for this 802.1x setup. The setup name can be up to 32 characters, and must not contain ( / \ < > : ; \* | ? " ) characters.
3. From the Protocol drop-down list, select the required protocol. The options in the Authentication section are enabled/disabled according to the protocol selected, as described in this table.

Table 4-2: Authentication Options Per Protocol

Protocol	Client Certificate	Trusted Root Certificate	Roaming Identity
EAP-TLS	Required	Required	Not available
EAP-TTLS (MS-CHAP v2)	Optional	Required	Optional
EAP-PEAP (MS-CHAP v2)	Optional	Required	Optional
EAP (GTC)	Not available	Not available	Not available
EAP-FAST (MS-CHAP v2)	Optional	Required	Optional
EAP-FAST (GTC)	Optional	Required	Optional
EAP-FAST (TLS)	Required	Required	Optional

4. From the Select the method for creating the certificate drop-down list, select the source for the certificate that will be installed in the Intel AMT device:
  - **Request certificate from Microsoft CA** – If you are using a Microsoft CA, continue from step 5.
  - **Use certificate from a file** – For information about this method and the necessary file format, see [Using Predefined Files Instead of a CA Request](#) on page 117. If you select this option, define the file locations and continue from step 6.
  - **Do not use a certificate** – Instead of using a certificate, authentication is done with a username and password. (This option is shown only if client certificates are optional for the Protocol selected in step 3.) Continue from step 6.

5. If the certificate will be requested from a Microsoft CA, do these steps:
  - a. From the Certificate Authority drop-down list, select the Enterprise CA that Intel SCS will use to request a certificate that the RADIUS server can authenticate.
  - b. From the Client Certificate Template drop-down list, select the template that will be used to create the client certificate. The templates shown are templates where the Subject Name is supplied in the request and the usage is "Client Authentication". For information how to create a template, see [Defining Enterprise CA Templates](#) on page 105.
  - c. Define the Common Names that will be included in the Subject Name of the generated certificate. For more information, see [Defining Common Names in the Certificate](#) on page 118.

 **Note:**

- To use this option, Intel SCS must have access to the CA during configuration (see [Required Permissions on the CA](#) on page 113).
- If you are creating the profile on a computer that does not have access to the CA, the drop-down lists will not display the CA or the templates. If necessary, you can manually supply the CA name (in the format FQDN\CA Name) and the name of the template.

6. (Optional) To enable roaming, select the **Roaming Identity** check box. The user will connect to the RADIUS server with an identity of Anonymous.
7. If a trusted root certificate is required (see the table in step 3), select it from the list of trusted root certificates. If it does not appear in the list, click Edit List to define the location of the trusted root certificate (see [Defining Trusted Root or Intermediate Certificates \(CAs\)](#) on page 60). This certificate will be used in the 802.1x setup to authenticate with a RADIUS server.
8. From the RADIUS Server Verification section, select one of these:
  - **Do not verify RADIUS server certificate subject name**
  - **Verify server's FQDN** – Enter the FQDN of the RADIUS server.
  - **Verify server's domain suffix** – Enter the domain name suffix of the RADIUS server.
9. Click **OK**. The 802.1x Setup window closes and the 802.1x setup is saved.

### 4.11.3 Defining End-Point Access Control

If the 802.1x profile's protocol supports End-Point Access Control (EAC), you can use NAC/NAP authentication along with the RADIUS server to authenticate the Intel AMT device.

**Note:**

EAC requires integration with Active Directory (see [Defining Active Directory Integration](#) on page 48) and an Enterprise-root CA.

**To define EAC:**

1. From the Network Configuration window, click **Configure EAC**. The Configure End-Point Access Control window opens.

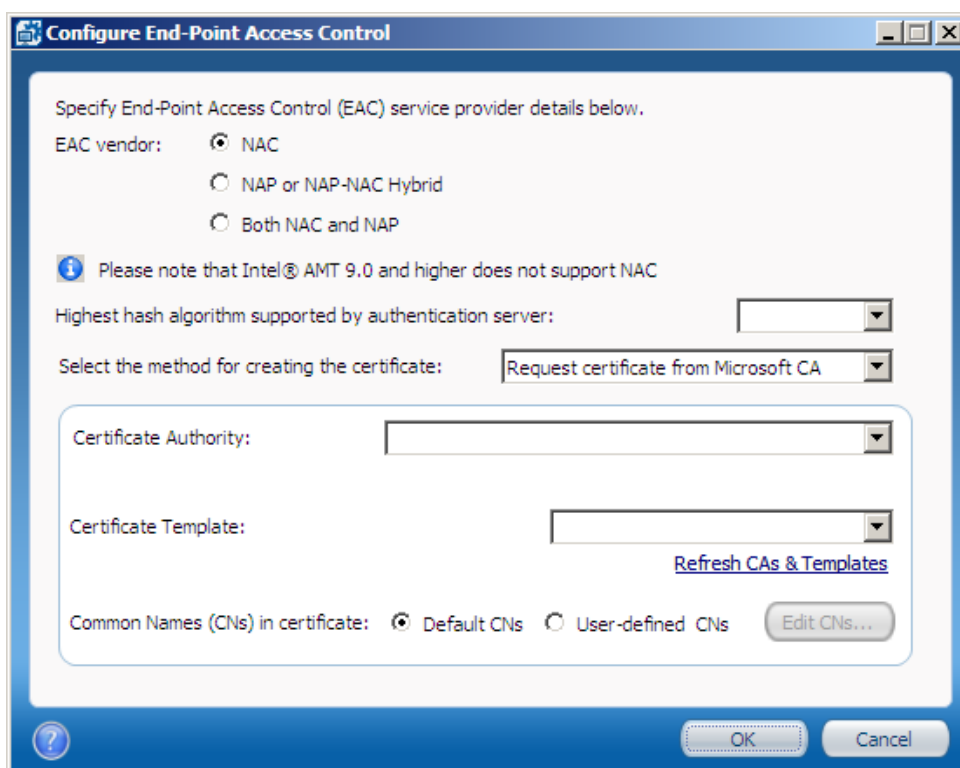


Figure 4-20: Configure End-Point Access Control Window

2. In the EAC vendor section, select one of these:

- NAC
- NAP or NAC-NAP Hybrid
- Both NAC and NAP

 **Note:**

Intel AMT 9.0 and higher does not support NAC. This means that if you select the NAC option, EAC will not be configured on systems with Intel AMT 9.0 and higher configured using this profile.

3. From the Highest hash algorithm supported by the authentication server drop-down list, select one of these:

- SHA-1
- SHA-256 (only supported on Intel AMT 6.0 and higher)
- SHA-384 (only supported on Intel AMT 6.0 and higher)

4. From the Select the method for creating the certificate drop-down list, select the source for the certificate that will be installed in the Intel AMT device:

- **Request certificate from Microsoft CA** – By default, the settings for this option are displayed. If you are using a Microsoft CA, continue from step 5.
- **Use certificate from a file** – For information about this method and the necessary file format, see [Using Predefined Files Instead of a CA Request](#) on page 117. If you select this option, define the file locations and continue from step 6.

5. If the certificate will be requested from a Microsoft CA, do these steps:

- a. From the Certificate Authority drop-down list, select the Enterprise CA that Intel SCS will use to request a certificate for EAC posture signing.
- b. From the Certificate Template drop-down list, select the template that will be used to create the client certificate. The templates shown are templates where the Subject Name is supplied in the request. For information how to create a template, see [Defining Enterprise CA Templates](#) on page 105.
- c. Define the Common Names that will be included in the Subject Name of the generated certificate. For more information, see [Defining Common Names in the Certificate](#) on page 118.

 **Note:**

- To use this option, Intel SCS must have access to the CA during configuration (see [Required Permissions on the CA](#) on page 113).
- If you are creating the profile on a computer that does not have access to the CA, the drop-down lists will not display the CA or the templates. If necessary, you can manually supply the CA name (in the format FQDN\CA Name) and the name of the template.

6. Click **OK**. The Configure End-Point Access Control window closes.

## 4.12 Defining System Settings

The System Settings window of the Configuration Profile Wizard lets you define several settings in the Intel AMT device.

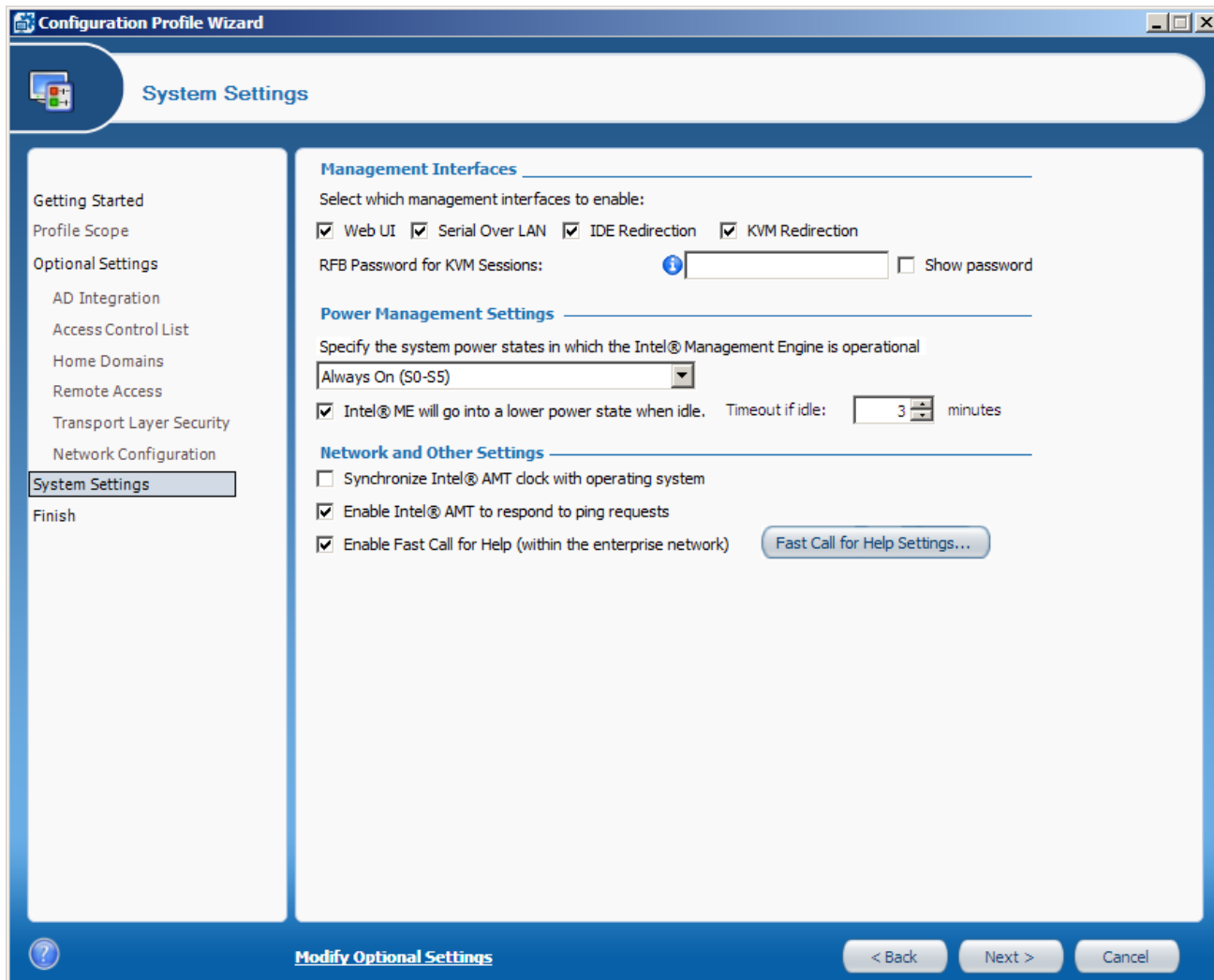


Figure 4-21: System Settings Window

### Note:

The location in the Configuration Utility from where you open the Configuration Profile Wizard causes different options to show in the System Settings window.

For information about these settings, see:

- [Management Interfaces](#) on the next page
- [Power Management Settings](#) on the next page
- [Network and Other Settings](#) on the next page

## Management Interfaces

- Select the interfaces you want to open on the Intel AMT system:
  - Web UI** – Enables you to manage and maintain Intel AMT systems using a browser-based interface.
  - Serial Over LAN** – Enables you to remotely manage Intel AMT systems by encapsulating keystrokes and character display data in a TCP/IP stream.
  - IDE Redirection** – IDE-R enables you to map a drive on the Intel AMT system to a remote image or drive. This functionality is generally used to reboot an Intel AMT system from an alternate drive. Available through AMT 10
  - USB Redirection** – USB-R enables you to map a drive on the Intel AMT system to a remote image or drive. In contrast to IDE-R, which presents remote floppy or CD drives as though they were integrated in the host machine, USB-R presents remote drives as though they were connected via a USB port. Available on AMT 11.0 and higher
  - KVM Redirection** – Opens the KVM Redirection interface. For more information about KVM, see [Support for KVM Redirection](#) on page 14.
- (Optional) When the KVM Redirection check box is selected, the RFB Password for KVM Sessions field is enabled. This password is only necessary if your VNC client uses port 5900 (see [VNC Clients](#) on page 14). If you enter a password, it must be EXACTLY eight characters (see [Password Format](#) on page 4).

## Power Management Settings

- From the drop-down list, select one of these:
  - Always On (S0-S5)** – If the system is connected to the power supply, the Intel AMT manageability features are available in any of the system power states. This is the recommended setting.
  - Host is On (S0)** – The Intel AMT manageability features are available only if the operating system of the Intel AMT system is up and running. You cannot select this setting if the Enable WiFi connection also in S1-S5 operating system power states check box is selected (in the Network Configuration window).
- (Optional) If you selected Always on (S0-S5), you can select the **Intel® ME will go into a lower power state when idle** check box. If the Intel AMT device supports this feature, the device will go to sleep when there is no activity. When a request arrives, the device automatically wakes up. The Time out if idle field defines the number of minutes the device must wait before it can go to sleep.

## Network and Other Settings

- When you edit a profile for multiple systems, these additional fields are shown:

Specify the method to be used to create the Intel® AMT admin user password:

Use the following password for all systems:   Show password

Create a random password for each system

Define the password of the default admin user built into each Intel AMT device:



- **Use the following password for all systems** – The password you define here (see [Password Format](#) on page 4) is set in all devices configured with this profile.
- **Create a random password for each system**– A different (random) password is generated for each device.

 **Note:**

For important information about these password options (see [Admin Permissions in the Intel AMT Device](#) on page 9).

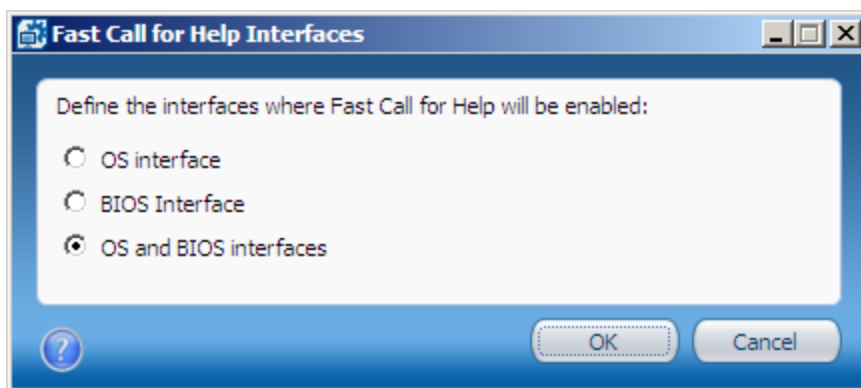
2. (Optional) Select **Synchronize Intel® AMT clock with the operating system**. When this check box is selected, the Intel AMT clock will automatically synchronize with the operating system clock. This option is available only from Intel AMT 9.0 and higher.

 **Note:**

This option can make it possible for attackers (via a compromised operating system) to change the Intel AMT clock. An unsynchronized clock can cause Kerberos based authentication to Intel AMT to fail. Select this option only if you are sure that the operating systems in your organization are sufficiently secured.

3. (Optional) **Select Enable Intel® AMT to respond to ping requests**. When this check box is selected, the Intel AMT device will respond to a ping if the host platform does not respond.

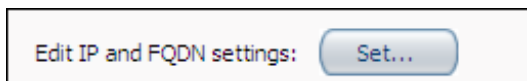
4. (Optional) You can define which interfaces are open for the local Fast Call for Help feature. If the computer is inside the enterprise network, the user can initiate a connection request to connect to a management console. By default, the user can access this option from the operating system and from the BIOS. To change this setting, do one of these:
- To close both interfaces, clear the **Enable Fast Call for Help (within the enterprise network)** check box.
  - To select which interface to open, click **Fast Call For Help Settings** and select the interface from the Fast Call for Help interfaces window:



**Note:**

- You cannot make changes to this setting if a Fast Call For Help trigger was defined in a Remote Access policy. The setting in the policy will be used for remote and local connection requests.
- To enable the Fast Call for Help feature from outside the enterprise network, see [Defining Remote Access](#) on page 56.

5. When you edit a profile for multiple systems, this additional field is shown in the Network Settings section :



(Optional) Click **Set** to define the source that Intel SCS will use to define the IP and FQDN of the Intel AMT device. This step is only required if you need to change the default settings (see [Defining IP and FQDN Settings](#) below).

**Note:**

The default network settings that Intel SCS puts in the device will operate correctly for most network environments.

## 4.12.1 Defining IP and FQDN Settings

Each Intel AMT device can have its own IP and FQDN settings. The IP and FQDN settings are usually the same as those defined in the host operating system, but they can be different. Intel SCS puts these settings into the Intel AMT device.

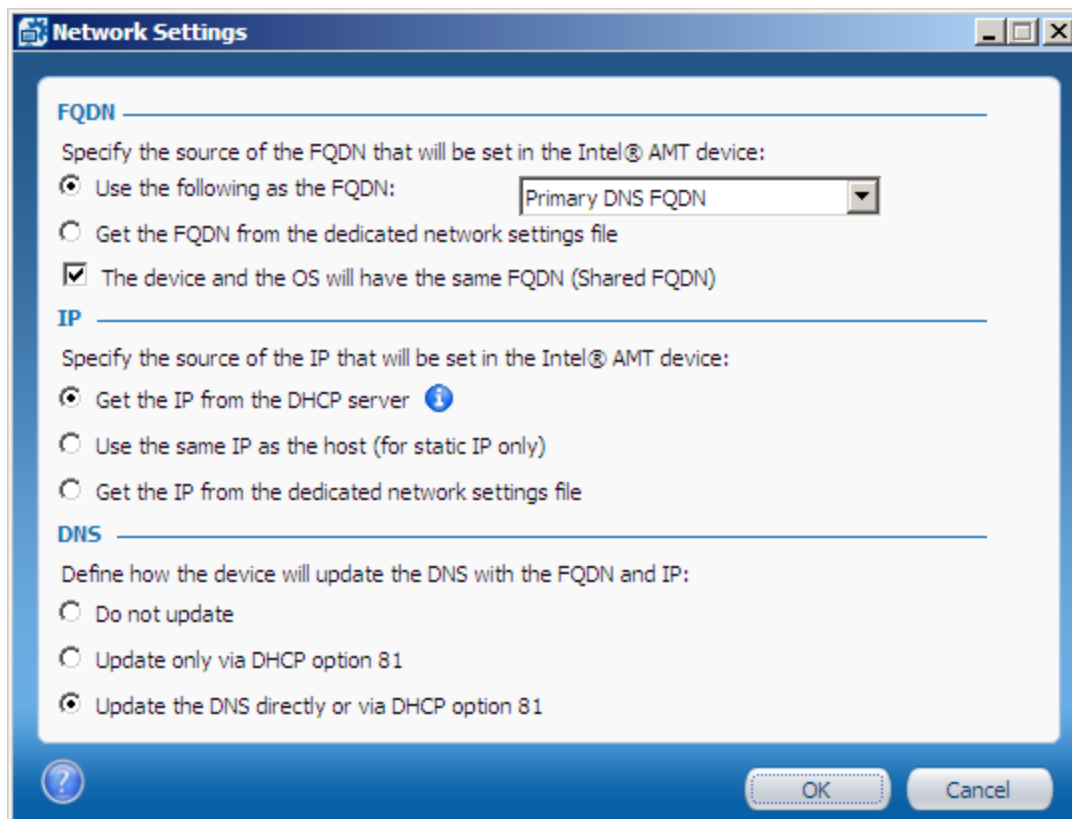


Figure 4-22: Network Settings Window

### To define the IP and FQDN settings:

1. From the FQDN section, select the source for the FQDN (hostname.suffix):

- **Use the following as the FQDN:**
  - **Primary DNS FQDN** – The hostname part of the FQDN is the hostname from the host operating system. The suffix is the “Primary DNS Suffix” from the host operating system. This is the default setting and is correct for most network environments.
  - **On-board LAN connection-specific DNS FQDN** – The hostname part of the FQDN is the hostname from the host operating system. The suffix is the “Connection-specific DNS Suffix” of the on-board wired LAN interface.
  - **Host Name** – Takes the host name from the operating system. The suffix is blank.
  - **Active Directory FQDN** – The hostname part of the FQDN is the hostname from the host operating system. The suffix is the AD domain of which the host operating system is a member.
  - **DNS Look Up FQDN** – Takes the name returned by an “nslookup” on the IP address of the on-board wired LAN interface. To use this option, the DNS must be configured correctly with Reverse Lookup Zones.
- **Get the FQDN from the dedicated network settings file**

 **Note:**

If you select a dedicated network settings file as the source for the FQDN or IP:

- Make sure that the file contains only the settings (FQDN / IP) that you want to supply using the file. For information about the format and tags of the XML file, see the `NetworkSettings.xml` example file located in the `sample_files` folder.
- Do not forget to supply the path to the file using the `/NetworkSettingsFile` parameter of the Configurator CLI command.

2. (Optional) Intel AMT 6.0 and higher includes a setting called “Shared FQDN”. This setting can change the behavior of the Intel AMT device when using option 81 of the DHCP server to update DNS:

- When this setting is true, the Intel AMT device will send broadcast queries only when the operating system is not running. This is the default behavior of all Intel AMT versions that do not support the Shared FQDN setting.
- When false, the device will always send its own broadcast queries, even when the operating system is running. For Intel AMT 6.0 and higher devices that will be configured with a dedicated FQDN, clear this check box: **The device and the OS will have the same FQDN (Shared FQDN)**.

3. From the IP section, select the source for the IP settings:

- **Get the IP from the DHCP server**
- **Use the same IP as the host (for static IP only)**
- **Get the IP from the dedicated network settings file**

4. In the DNS section, define how Intel AMT 6.0 and higher will update the Domain Name System (DNS) with the FQDN and IP:
  - **Do not update** – Disables all DNS updates by the Intel AMT device.
  - **Update only via DHCP option 81** – The device will use the DHCP option 81 to request that the DHCP server update the DNS on its behalf. On Intel AMT 6.x and 7.x systems, Intel SCS only supports this option on the latest firmware versions.
  - **Update the DNS directly or via DHCP option 81** – Intel AMT 6.0 and higher includes the Intel AMT Dynamic DNS Update (DDNS Update) Client. When enabled, this client can periodically update the DNS with the FQDN and IP address configured in the Intel AMT device. When selected, the device uses option 81 to ask the DHCP for permission to update the DNS. Intel AMT will send DDNS updates based on the policy configured in the DHCP server returned in the DHCP option 81 flags.

 **Note:**

All systems that have Intel AMT 5.x or lower are always configured to update the DNS via DHCP option 81. (This is the only option that those versions support.)

5. Click **OK**. The Network Settings window closes.

# Chapter 5

## Using the Configurator

This chapter describes how to use the Configurator.

For more information, see:

5.1	About the Configurator.....	82
5.2	CLI Syntax.....	82
5.3	Configurator Log Files.....	82
5.4	CLI Global Options.....	83
5.5	Admin Password Parameter Errors.....	83
5.6	Verifying the Status of Intel AMT.....	84
5.7	Discovering Systems.....	84
5.8	Configuring Systems.....	86
5.9	Configuring a System using a USB Key.....	87
5.10	Maintaining Configured Systems.....	91
5.11	Unconfiguring Intel AMT Systems.....	93
5.12	Running Scripts with the Configurator.....	95
5.13	Configurator Return Codes.....	98

## 5.1 About the Configurator

The Command Line Interface (CLI) of the Configurator component lets you automatically do tasks on multiple Intel AMT systems. The Configurator is run locally on the Intel AMT system using a script or a batch file.

The Configurator (`ACUConfig.exe`) is located in the Configurator folder.

### Note

Intel recommends following security best practices, including running `ACUConfig.exe` from a system-privileged folder on the target system.

## 5.2 CLI Syntax

The Configurator CLI is not case-sensitive. To view a list of the available CLI commands, type `ACUConfig` (with no parameters) and press <Enter>.

### Note

This guide only includes commands related to the configuration methods that are supported by the Configuration Utility. The syntax and descriptions of the commands in this guide include only the parameters that are supported by the Configuration Utility. For information about the full list of commands and parameters, supported by Intel SCS refer to the `Intel (R) _SCS_User_Guide.pdf`.

This is the general syntax:

```
ACUConfig.exe [global options] command [command arguments and options]
```

To view syntax of a specific command, type the command name followed by `"/?"`.

These conventions are used in the command syntax of the examples:

- Optional parameters are enclosed in square brackets [ ]
- User-defined variables are enclosed in angled brackets < >
- Mutually exclusive parameters are separated with a pipe |
- Where necessary, braces { } are used to group elements together to eliminate ambiguity in the syntax.

## 5.3 Configurator Log Files

The Configurator records errors and other log messages in two locations:

- In the Windows Event Viewer Application log of the Intel AMT system.
- In a log file. By default:
  - A new log file is created each time you run the Configurator. You can use the `/KeepLogFile` global option to change this default.
  - The log file is saved in the folder where the Configurator is located, and has this format:  
`ACUlog_HostName_YYYY-MM-DD-HH-MI-SS.Log`  
 For example: `ACUlog_ComputerX_2013-05-01-11-05-57.log`.  
 You can use the `/Output File` global option to change the default name and location of the log file.

## 5.4 CLI Global Options

You can use any of these global options with the CLI commands:

- `/LowSecurity` – Disables authentication of the `ACU.dll` digital signature. For more information, see [Digital Signing of Files](#) on page 6.
- `/Verbose` – Creates a detailed log
- `/KeepLogFile` – Appends the current log to the existing log file
- `/Output {Console | File <logfile> | Silent}` – Defines where errors and other log messages will be recorded:
  - `Console` – Shows log messages only on the Console screen
  - `File <logfile>` – Lets you change the default name and location of the log file. Supply the full path and name for the log file in the `<logfile>` parameter.
  - `Silent` – Do not record any log messages (Console or log file)

### Note

To save log messages to a file and also display them on the Console screen, use the `/Output` parameter twice. For example: `/Output File <logfile> /Output Console`.

## 5.5 Admin Password Parameter Errors

If the parameter `AdminPassword <password>` is used to provide the current password of the default Digest admin user defined in the Intel AMT device, and the `<password>` value does specified does not meet the required password format described in [Password Format](#) on page 4, then `ACUConfig` will return an error due to the unmet password requirements. However, if the password is "admin", then `ACUConfig` will not return an error, although this specific password is ignored (is not provided to the Intel AMT device).



## 5.6 Verifying the Status of Intel AMT


<b>Command</b>	Status
<b>Description</b>	Provides details about the status of Intel AMT
<b>Syntax</b>	ACUConfig.exe [global options] Status
<b>Parameters</b>	
[global options]	See <a href="#">CLI Global Options</a> on the previous page

## 5.7 Discovering Systems

<b>Command</b>	SystemDiscovery
<b>Description</b>	<p>Gets data about the Intel AMT device and the host platform. The data can be saved in an XML file on the system and/or in the registry.</p> <p>If saved in the registry, the data is saved in each system at this location:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>32-bit and 64-bit operating systems: HKLM\SOFTWARE\Intel\Setup and Configuration Software\SystemDiscovery</li> <li>In addition, on 64-bit operating systems: HKLM\SOFTWARE\Wow6432Node\Intel\Setup and Configuration Software\SystemDiscovery</li> </ul> <p>Intel SCS also includes a standalone Discovery utility that you can use for this task instead of the Configurator. The utility contains only the <code>SystemDiscovery</code> command. The utility is located in the <code>SCS_Discovery</code> folder.</p> <p><b>Note:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>On systems that do not have Intel AMT, this command gets data from the host platform only.</li> <li>For information about the data that is collected, refer to the <code>Intel (R) _SCS_Discovery.pdf</code>, located in the <code>SCS_Discovery</code> folder.</li> </ul>
<b>Syntax</b>	ACUConfig.exe [global options] SystemDiscovery {[<filename>]   [/NoFile]} [/NoRegistry] [/AdminPassword <password>]
<b>Parameters</b>	

[global options]	See <a href="#">CLI Global Options</a> on page 83
<filename>	<p>By default, the name of the XML file is the FQDN of the system and it is saved in the same folder as the Configurator. You can change this default name and location by supplying the &lt;filename&gt; parameter.</p> <p><b>Example:</b>  ACUConfig.exe SystemDiscovery C:\MyXMLFile.xml</p> <p>This example creates an XML file named "MyXMLFile" in the root of C. In addition, a log file is created (see <a href="#">Configurator Log Files</a> on page 82).</p>
/NoFile	Do not save data in an XML file. If you use this parameter, do not use the <filename> parameter.
/NoRegistry	Do not save data in the registry of the system
/AdminPassword <password>	<p>The current password of the default Digest admin user defined in the Intel AMT device. The <code>SystemDiscovery</code> command gets some of the data about Intel AMT using the WS-Man interface. To use this interface, administrator permissions in Intel AMT are necessary. Without administrator permissions, this data cannot be retrieved and a warning message will be recorded in the log. This parameter is NOT necessary if any of these are true:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The device is in an unconfigured state</li> <li>• The user account running the Configurator is a Kerberos account that is configured in the Intel AMT device with administrator permissions</li> </ul>

## 5.8 Configuring Systems

<b>Command</b>	ConfigAMT
<b>Description</b>	<p>Configures Intel AMT with settings in a configuration profile (XML file). Configured systems are reconfigured. For more information, see Unified Configuration Process.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p> <b>Note:</b></p> <p>If you run ConfigAMT on a new system locally (in the host-based configuration), the Intel® Management Engine BIOS Extension (MEBX) password will not be reset from the default password, "admin," while the system is in admin control mode. Therefore, you must run ConfigViaRCSOnly after running ConfigAMT locally, to set the MEBX password. See Configuring Systems using the RCS.</p> </div>
<b>Syntax</b>	<pre>ACUConfig.exe [global options] ConfigAMT &lt;filename&gt; [/DecryptionPassword &lt;password&gt;] [/AbortOnFailure] [/AdminPassword &lt;password&gt;] [/LongRandomPassword] [/ADOU &lt;ADOU path&gt;] [/NetworkSettingsFile &lt;file&gt;] {[/FileToRun &lt;filename&gt;] [/FileHash &lt;SHA256 hash&gt;] [/FileUser &lt;username&gt;] [/FilePassword &lt;password&gt;]}</pre>
<b>Parameters</b>	
[global options]	See <a href="#">CLI Global Options</a> on page 83
<filename>	The XML file containing the configuration parameters for this Intel AMT system
/DecryptionPassword <password>	Mandatory if any of the files that the Configurator will use are encrypted (see <a href="#">File Encryption</a> on page 5)
/AbortOnFailure	<p>If configuration fails, put the Intel AMT device in the "Not Provisioned" mode. This parameter is applicable only for systems that were unconfigured when the command started (during reconfiguration this parameter is ignored).</p> <p><b>Warning:</b> A full unconfiguration will occur and as a result, any certificate hashes and PKI DNS suffix manually entered into the MEBX will be deleted.</p>

<pre>/AdminPassword &lt;password&gt;</pre>	<p>The current password of the default Digest admin user defined in the Intel AMT device. This parameter is NOT necessary if any of these are true:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The device is in an unconfigured state</li> <li>• The XML profile contains the Digest admin password</li> <li>• The user account running the Configurator is a Kerberos account that is configured in the Intel AMT device with administrator permissions</li> </ul> <p>See <a href="#">Admin Password Parameter Errors</a> on page 83 for information on errors resulting from this parameter.</p>
<pre>/LongRandomPassword</pre>	<p>The /LongRandomPassword is used by the ACUConfig.exe as a flag so that ACUConfig will ignore the password set in the profile and instead generate a random long (32 char) password and set it as the admin password for that platform. If the user wants to know what password was set, then he must use the /fileorun tag in order to run a script, the seventh "%7" parameter of this script will be the password that was generated by the acuconfig.exe. It is recommended that this flag only be used alongside the /fileorun flag, and for the script to execute a report to RCS command so that this password gets stored in the database. Otherwise the user will not know what password was used and his platform won't unconfigure.</p>
<pre>/ADOU &lt;ADOU path&gt;</pre>	<p>The path to the Active Directory Organizational Unit (ADOU) containing the AD object of configured systems. If this parameter is supplied, the Configurator will delete the existing AD object representing the system. A new AD object is created in the ADOU defined in the configuration profile.</p>
<pre>/NetworkSettingsFile &lt;file&gt;</pre>	<p>The path to a file that contains the network settings (FQDN and/or IP) to put in the Intel AMT device. Only use this parameter if you defined the source for at least one of these settings as a dedicated network settings file. For more information, see <a href="#">Defining IP and FQDN Settings</a> on page 77.</p>
<pre>/FileToRun /FileHash /FileUser /FilePassword</pre>	<p>The Configurator can use these parameters to run a script after the command has completed successfully. For more information, see <a href="#">Scripts Run by the Configurator</a> on page 96.</p>

## 5.9 Configuring a System using a USB Key

<b>Command</b>	ConfigViaUSB
----------------	--------------

<b>Description</b>	<p>Creates a file containing configuration settings. When the Intel AMT system is rebooted with a USB key containing this file, Intel AMT is configured on the system. For more information, see <a href="#">Manual Configuration</a> on page 4. The Configurator does not restrict the size of USB key you can use. But, the computer BIOS must fully support the selected USB key and be able to boot from it.</p> <p><b>Note:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The settings you can define are limited. If additional settings are required, they must be performed by a third-party application.</li> <li>• This command puts the Intel AMT device in the Admin Control mode (see <a href="#">Control Modes</a> on page 7).</li> <li>• You can use this option to define certain KVM parameters not available in Client Control.</li> </ul>
<b>Syntax</b>	<pre>ACUConfig.exe [global options] ConfigViaUSB {/NewMEBxPass &lt;password&gt;} [/CurrentMEBxPass &lt;password&gt;] [/OutputFile &lt;filename&gt;] [/PowerPackage &lt;guid&gt;] {{{/UsingDhcp}  {/HostName &lt;host_name&gt; /DomainName &lt;domain_name&gt; /LocalHostIp &lt;ip&gt; /SubnetMaskIp &lt;subnet_mask&gt; [/GatewayAddrIp &lt;ip&gt; ] [/DnsAddrIp &lt;ip&gt;] [/SecondaryDnsAddrIp &lt;ip&gt;]}} [/EnableKVM &lt;false   true&gt;] [/EnableUserConsent &lt;none   kvm_only   all_redirection&gt;] [/EnableRemoteITConsent &lt;false   true&gt;]</pre>
<b>Parameters</b>	
[global options]	See <a href="#">CLI Global Options</a> on page 83
/NewMEBxPass <password>	The new password to put in the Intel MEBX (see <a href="#">Password Format</a> on page 4). This parameter is mandatory, even if the password has already been changed from the default of "admin".
/CurrentMEBxPass <password>	The current Intel MEBX password. The default password of unconfigured systems is "admin". This parameter is not required for systems that have the default password.
/PowerPackage <guid>	Power Package GUID (see <a href="#">Power Package GUIDs</a> on page 90)

<code>/OutputFile &lt;filename&gt;</code>	<p>The name of the file and the path to the location where you want to save it. If this parameter is not used, by default the file is created in the same folder as the Configurator. The file must be named <code>Setup.bin</code> and must be placed in the root folder of the USB key.</p> <p>To make sure that <code>Setup.bin</code> is the first file that the BIOS will find during reboot (requirement), format the USB key before creating/copying the file. If the Intel AMT system does not successfully reboot with the USB key you prepared, try this:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Make sure that the file name starts with a capital "S"</li> <li>• Format the USB key using FAT32</li> </ul> <p><b>Note:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The <code>Setup.bin</code> file is NOT encrypted. Make sure that you restrict access to it.</li> <li>• After configuration is complete, the Configurator deletes the data contained in the file. This means that you must create a new file for each system you want to configure.</li> <li>• The Configurator overwrites any existing file with the same name without giving a warning.</li> </ul>
<code>/UsingDhcp</code>	Sets the DHCP mode to enabled in the Intel MEBX
<code>/HostName &lt;host_name&gt;</code>	Intel AMT system hostname (1 – 32 characters)
<code>/DomainName &lt;domain_name&gt;</code>	Intel AMT system domain name (0 – 63 characters)
<code>/LocalHostIp &lt;ip&gt;</code>	The IP address (IPV4) to set in the Intel MEBX. If you supply this parameter, the <code>/SubnetMaskIp</code> parameter is mandatory (the remaining IP parameters are optional).
<code>/SubnetMaskIp &lt;subnet_mask&gt;</code>	The subnet mask IP address to set in the Intel MEBX
<code>/GatewayAddrIp &lt;ip&gt;</code>	The default gateway IP address to set in the Intel MEBX
<code>/DnsAddrIp &lt;ip&gt;</code>	The preferred DNS IP address to set in the Intel MEBX
<code>/SecondaryDnsAddrIp &lt;ip&gt;</code>	An alternate DNS IP address to set in the Intel MEBX
<code>/EnableKVM &lt;false   true&gt;</code>	<p>Enable/Disable support for KVM redirection.</p> <p><b>Note:</b> This parameter is mandatory on systems with Intel AMT 6.0 and higher. If you do not supply it, configuration will fail on those systems.</p>

<pre>/EnableUserConsent &lt;none   kvm_only   all_redirection&gt;</pre>	<p>Defines for which redirection operations user consent is mandatory. For more information, see <a href="#">User Consent</a> on page 8.</p> <p><b>Note:</b> You can use the <code>all_redirection</code> option only on systems with Intel AMT 7.x and higher.</p>
<pre>/EnableRemoteITConsent &lt;false   true&gt;</pre>	<p>Defines if it is permitted to remotely make changes to the user consent setting in the Intel AMT device</p>

## 5.9.1 Power Package GUIDs

The optional `/PowerPackage` parameter enables you to define power management settings of the Intel AMT device during manual configuration. If not supplied, the default power settings defined by the manufacturer are used. This table gives the GUID values (in Hex 32 character format) per Intel AMT version.

Supported Power Package	GUID (Hex 32)
<b>Intel AMT 6.x and higher (mobile)</b>	
ON in S0	763997110B56504388709812F391B560
ON in S0, ME Wake in S3/AC, S4-5/AC	30800DDE09C07843AF287868A2DBBE3A
<b>Intel AMT 6.x and higher (desktop)</b>	
ON in S0	944F8312FB104FDC968E1E232B0C9065
ON in S0, ME Wake in S3,S4-5	7322734623DC432FA98A13D37982D855
<b>Intel AMT 5.x (desktop)</b>	
ON in S0	944F8312FB104FDC968E1E232B0C9065
ON in S0, S3	A18600AB9A7F4C42A6E6BB243A295D9E
ON in S0, S3, S4-5	7286ABAC96B448E29B9E9B7DF91C7FD4
ON in S0, ME WoL in S3	7B32CD4D6BBE4389A62A4D7BD8DBD026
ON in S0, ME WoL in S3, S4-5	7322734623DC432FA98A13D37982D855
ON in S0, S3, S4-5, OFF After Power Loss	C519A4BA6E6F8D4DB227517F7E4595DB
ON in S0, ME WoL in S3,S4-5, OFF After Power Loss	D60BE3ED04C52C46B772D18018EE2FC4
<b>Intel AMT 4.x (mobile)</b>	
ON in S0	763997110B56504388709812F391B560
ON in S0, S3/AC	26D31C768708C74BBB5F38744315A5FF
ON in S0, S3/AC, S4-5/AC	530E08DB6C0FD948B2D28958D3F1156E

Supported Power Package	GUID (Hex 32)
ON in S0, ME Wake in S3/AC	055DD5B64CA4874DA5A8B47C14DEDA5F
ON in S0, ME Wake in S3/AC, S4-5/AC	30800DEE09C07843AF287868A2DBBE3A

## 5.10 Maintaining Configured Systems

<b>Command</b>	MaintainAMT
<b>Description</b>	Runs specific maintenance tasks on Intel AMT, based on settings in the <filename> XML file.
<b>Syntax</b>	<pre>ACUConfig.exe [global options] MaintainAMT &lt;filename&gt; &lt;task&gt; [&lt;task&gt;...] [/DecryptionPassword &lt;password&gt;] [/AdminPassword &lt;password&gt;] [/NetworkSettingsFile &lt;file&gt;] {[/FileToRun &lt;filename&gt;] [/FileHash &lt;SHA256 hash&gt;] [/FileUser &lt;username&gt;] [/FilePassword &lt;password&gt;]}</pre>
<b>Parameters</b>	
[global options]	See <a href="#">CLI Global Options</a> on page 83
<filename>	The XML file containing the original configuration settings that were used to configure Intel AMT. Settings in the XML file not related to the specified maintenance tasks are ignored.



<task>	<p>Define at least one of these maintenance tasks:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <code>SyncAMTTime</code> – Synchronizes the clock of the Intel AMT device with the clock of the host. This task is performed automatically when any of the other tasks are performed.</li> <li>• <code>SyncNetworkSettings</code> – Synchronizes network settings of the Intel AMT device as defined in the <code>&lt;NetworkSettings&gt;</code> tag of the <code>&lt;filename&gt;</code> XML file (see <a href="#">Defining IP and FQDN Settings</a> on page 77)</li> <li>• <code>ReissueCertificates</code> – Reissues the certificates stored in the Intel AMT device. If the device contains 802.1x certificates, the <code>RenewADPassword</code> task is automatically done as well.</li> <li>• <code>RenewADPassword</code> – Changes the password of the Active Directory object representing the Intel AMT system.</li> <li>• <code>RenewAdminPassword</code> – Changes the password of the default Digest admin user in the Intel AMT device according to the password setting defined in the profile.</li> <li>• <code>AutoMaintain</code> – Automatically does only the maintenance tasks (listed here) that are necessary for this Intel AMT system.</li> </ul> <p>For more information, see:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">About Maintenance Tasks</a> on page 11</li> <li>• <a href="#">Manual/Automatic Maintenance using the CLI</a> on page 12</li> </ul>
/DecryptionPassword <password>	Mandatory if any of the files that the Configurator will use are encrypted (see <a href="#">File Encryption</a> on page 5)
/AdminPassword <password>	<p>The current password of the default Digest admin user defined in the Intel AMT device. This parameter is NOT necessary if any of these are true:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The XML profile contains the Digest admin password</li> <li>• The user account running the Configurator is a Kerberos account that is configured in the Intel AMT device with administrator permissions</li> </ul> <p>See <a href="#">Admin Password Parameter Errors</a> on page 83 for information on errors resulting from this parameter.</p>
/NetworkSettingsFile <file>	The path to a file that contains the network settings (FQDN and/or IP) to put in the Intel AMT device. Only use this parameter if you defined the source for at least one of these settings as a dedicated network settings file. For more information, see <a href="#">Defining IP and FQDN Settings</a> on page 77.
/FileToRun /FileHash /FileUser /FilePassword	The Configurator can use these parameters to run a script after the command has completed successfully. For more information, see <a href="#">Scripts Run by the Configurator</a> on page 96.

## 5.11 Unconfiguring Intel AMT Systems

<b>Command</b>	Unconfigure
<b>Description</b>	<p>Unconfigures Intel AMT. There are two types of unconfiguration:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Partial</b> – Removes the configuration settings from the system and disables the Intel AMT features on the system. (The PID, PPS, admin ACL settings, host name, and domain name are not deleted.) Note that if the manufacturer defined the SOL and IDE interfaces to be closed by default, then a partial configuration operation will close them and they cannot be reopened without physical access to the Intel MEBX. This is a known Firmware limitation.</li> <li>• <b>Full</b> – Deletes all the Intel AMT settings from the system and disables the Intel AMT features on the system.</li> </ul> <p><b>Note:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systems in Client Control mode are always unconfigured with a “Full” unconfiguration.</li> <li>• The default unconfiguration type for systems in Admin Control mode is “Partial”.</li> </ul>
<b>Syntax</b>	<pre>ACUConfig.exe [global options] UnConfigure [/AdminPassword &lt;password&gt;] [/Full] [/ADOU &lt;ADOU path&gt;] {[/DomainUser &lt;username&gt;] [/DomainUserPassword &lt;password&gt;]} [/SourceForAMTName &lt;source&gt;] [/NetworkSettingsFile &lt;file&gt;]</pre>
<b>Parameters</b>	
[global options]	See <a href="#">CLI Global Options</a> on page 83
/AdminPassword <password>	<p>The current password of the default Digest admin user defined in the Intel AMT device. This parameter is NOT necessary if any of these are true:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The XML profile contains the Digest admin password</li> <li>• The user account running the Configurator is a Kerberos account that is configured in the Intel AMT device with administrator permissions</li> </ul> <p>See <a href="#">Admin Password Parameter Errors</a> on page 83 for information on errors resulting from this parameter.</p>

/Full	<p>For systems in Admin Control mode, does a full unconfiguration (the default is partial unconfiguration). Full unconfiguration also deletes customized data. For example:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Any root certificate hashes that were entered manually into the Intel MEBX</li> <li>• Any customized data that was pre-defined by the manufacturer (for example, the PKI DNS Suffix)</li> </ul> <p><b>Note:</b> Do not use this parameter if your configuration flow relies on customized data. (For example, remote configuration of LAN-less systems into Admin Control mode requires a pre-defined customized value in the PKI DNS Suffix.)</p>
/ADOU <ADOU path>	<p>During unconfiguration, the Configurator deletes the Active Directory (AD) object that was created to represent the Intel AMT system. (The object was created by Intel SCS only if AD integration was enabled.) By default, the Configurator uses the settings configured in the Intel AMT device to find the location of the AD Organizational Unit (ADOU) containing the object. In large enterprise networks the search for the ADOU can take some time. If you supply this parameter, the Configurator will only look for the object in the Organizational Unit that you define in &lt;ADOU path&gt;.</p>
/DomainUser <username>	<p>The name (in the format domain\username) of a domain user with permissions to delete the AD object representing the Intel AMT system. By default, the credentials of the user running the Configurator are used to delete the AD object. If you supply this parameter, the AD object is deleted using the credentials of this user.</p>
/DomainUserPassword <password>	<p>The password of the domain user</p>

<pre>/SourceForAMTName &lt;source&gt;</pre>	<p>Defines how the FQDN (hostname.suffix) for the Intel AMT device is constructed. Valid values:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>DNS</b> — The hostname part of the FQDN is the hostname from the host operating system. The suffix is the “Primary DNS Suffix” from the host operating system. This is the default setting, and is correct for most network environments.</li> <li>• <b>SpecificDNS</b> — The hostname part of the FQDN is the hostname from the host operating system. The suffix is the “Connection-specific DNS Suffix” of the on-board wired LAN interface.</li> <li>• <b>AD</b> — The hostname part of the FQDN is the hostname from the host operating system. The suffix is the AD domain of which the host operating system is a member.</li> <li>• <b>DNSLOOKUP</b> — Takes the FQDN returned by an “nslookup” on the IP address of the on-board wired LAN interface. To use this option, the DNS must be configured correctly with Reverse Lookup Zones.</li> <li>• <b>HOST</b> — Takes the hostname from the host operating system. The suffix is blank.</li> </ul> <p><b>Note:</b> When this parameter is not supplied, the default source for the FQDN is “DNS”. However, if the <code>/NetworkSettingsFile</code> parameter is supplied (and FQDN data is included in the file), the FQDN is taken from the file.</p>
<pre>/NetworkSettingsFile &lt;file&gt;</pre>	<p>This parameter tells the Configurator to get the IP and/or the FQDN from a dedicated network settings file. For information about the required XML format, see the <code>NetworkSettings.xml</code> example file located in the <code>sample_files</code> folder.</p>

## 5.12 Running Scripts with the Configurator

Intel SCS include options that you can use to run scripts. These scripts can be batch files or executables created using scripting languages. Before the script starts to run, the Configurator sends parameter values about the Intel AMT system to the script. The script can then use these parameter values. For example, you could use a script to send data to your management console about each Intel AMT system after it is configured.

### Note:

The parameter values are sent as a string. Parameters without values are sent as empty strings. Each parameter value is separated by a space.

For more information, see:

- [Scripts Run by the Configurator](#) on the next page
- [What if a Failure Occurs?](#) on page 97
- [Script Runtime and Timeout](#) on page 98
- [Parameters Sent in Base64 Format](#) on page 98

## 5.12.1 Scripts Run by the Configurator

Scripts run by the Configurator are only run on Intel AMT systems that support host-based configuration (Intel AMT 6.2 and higher). The script must be put in a location that the Configurator can access from the Intel AMT system. The Configurator can run a script after configuration, reconfiguration, and maintenance operations done with these commands:

- ConfigAMT
- MaintainAMT

This table describes the CLI parameters of these commands used to run scripts.

Table 5-1: CLI Parameters

Parameter	Description
/FileToRun <filename>	If this parameter is supplied, the Configurator will run this executable file (batch, script, or executable) after the command has completed. If the /FileToRun parameter is used without the /LowSecurity global option, the file must be digitally signed (see <a href="#">Digital Signing of Files</a> on page 6). If the file is not signed, the Configurator will NOT run the CLI command or the file. In addition, if the /LowSecurity parameter is not used, the file must be located in the same folder as the ACUConfig.exe file.
These additional optional parameters are valid only if /FileToRun was specified:	
/FileHash <SHA256 hash>	When this parameter is supplied, the Configurator runs a hash function on the file supplied in the /FileToRun parameter. The result of the hash function is then compared with the original hash value of the file, supplied in this parameter. If the values of the hashes are different, the Configurator will NOT run the CLI command or the file. (If any change was made to the file, the hash values will not be the same.) Before you can use this option, you must generate a SHA256 hash value from the <filename> file. The sample_files folder includes an application (SHA256.exe) that you can use to generate the hash value. For example: SHA256.exe MyFile.bat will return the hash value of MyFile.bat. The hash value is marked in blue. Copy the value and supply it in the <SHA256 hash> parameter.
/FileUser <password>	It is recommended to use this parameter to supply a user with the minimum permissions required to run this file.
/FilePassword <password>	Contains the password required to run the file. Valid only if /FileUser was also specified.

This table describes the parameters and the sequence in which the Configurator sends them to the file that you specify in the `/FileToRun` parameter.

Table 5-2: Parameters Sent by the Configurator to the Script

#	Description
1	The user defined in the <code>/FileUser</code> parameter*
2	The password defined in the <code>/FilePassword</code> parameter*
3	The hostname defined in the Intel AMT device
4	The FQDN defined in the Intel AMT device
5	The UUID of the Intel AMT device
6	The Intel MEBX password of the Intel AMT device*
7	The password of the default Administrator ("admin") user in the Intel AMT device*
<p><b>String Example:</b>  <code>fileusername fileuserpassword myhostname myhostname.example.com 88888888-8887-8888-8888-878888888888 mebpassword adminpassword</code>            (Parameters marked with an asterisk (*) are sent to the script in Base64 format.)</p>	

## 5.12.2 What if a Failure Occurs?

Scripts defined to run after configuration, reconfiguration, maintenance, and unconfiguration operations only run if the operation is successful (or completes with warnings). By default, if the script fails, Intel SCS does not make any changes to the Intel AMT settings set by the operation that ran before the script. "Script failure" means that your script returned a non zero exit code, or Intel SCS did not succeed to run the script.

But leaving Intel AMT configured after a post configuration script fails might not be the result you want. If it is critical that your post configuration script will complete successfully, you might prefer to have Intel AMT unconfigured if the script fails.

For post configuration scripts run by the Configurator, you can define this using the `/AbortOnFailure` parameter. When this parameter is supplied, the Configurator will automatically unconfigure Intel AMT if the configuration operation fails or the post configuration script fails. But unconfiguration will only occur if the Intel AMT system was in an unconfigured state when the configuration operation started. The `/AbortOnFailure` parameter is ignored for reconfiguration and maintenance operations.

### 5.12.3 Script Runtime and Timeout

The maximum permitted runtime for scripts is 60 seconds. If the script does not complete within 60 seconds, the operation that was running when the script was called will return a warning. The warning is recorded in the log file and will contain an error code (0xC0003EAA) and a description like this:

“The supplied script has not finished in the time-out period defined by Intel® SCS”

Changing the maximum permitted runtime is not possible for scripts run by the Configurator. If your script requires more than 60 seconds to complete, you can wrap your script with a batch file like this:

```
Start Myscript.bat %1 %2 ...
Exit 0
```

This will cause the operation to return a success code (0). If you do this, your script will be responsible to handle any subsequent errors if they are generated by your script. Script errors will not be recorded in the log.

### 5.12.4 Parameters Sent in Base64 Format

Some of the parameters sent by the Configurator are sent in Base64 format.

The number of characters sent in the Base64 value representing the parameter must be divisible by 4. If it is not, additional “=” characters are added to the end of the Base64 value. For example, if the Base64 value includes only 6 characters two “=” characters are automatically added.

When Base64 values are sent to a batch file, the command line interpreter removes these additional “=” characters. This means that the parameter value cannot be decoded correctly. To solve this problem, add the missing “=” characters to the Base64 value before decoding it.

## 5.13 Configurator Return Codes

This table describes the return codes that are shown and recorded in the log file when running Configurator CLI commands. (For informational purposes, the list includes all return codes. Return codes related to remote configuration and the RCS should never occur when not using the RCS.)

Table 5-3: Configurator Return Codes

#	Description
0	The requested operation completed successfully
1	Intel AMT is already configured on this system
2	Intel AMT is already unconfigured on this system
3	This system does not have Intel AMT (or it is disabled in the Intel MEBX, or the correct drivers are not installed or enabled)

#	Description
4	This system supports Intel® Small Business Advantage (Intel® SBA) and cannot be configured by Intel SCS components. Intel SBA systems were specifically designed for small businesses, and can only be configured using the software included with Intel SBA.
6	The RCS failed to process the request
7	The Intel AMT device does not have a PSK (prerequisite for the requested operation)
8	Invalid command parameter
9	The system is not in Intel AMT mode (check the manageability setting in the Intel MEBX)
10	The manageability mode has been changed to "AMT". You must reboot the system to complete this operation.
11	Failed to change to Intel AMT mode (check the manageability setting in the Intel MEBX)
12	An internal error has occurred in Intel AMT
16	Invalid format used in the new Intel MEBX password parameter (refer to the documentation)
17	Invalid format used in the current Intel MEBX password parameter (refer to the documentation)
18	Cannot write the USB configuration data to file (possible reasons- the specified path does not exist; no write permissions; not enough free space).
19	Failed to create the USB configuration file (invalid IP)
20	Failed to create the USB configuration file (invalid power package)
21	An internal error occurred when creating the USB configuration file
22	An internal exception occurred when processing the request
25	The system is already in Intel AMT mode
26	The <code>UsingDHCP</code> parameter was supplied, but DHCP is not active on the host operating system
27	Access denied. Make sure that the user has administrator permissions on the local host or in the Intel AMT device.
30	This Intel AMT device does not support host-based configuration
31	This Intel AMT device is in a state that does not support the <code>ConfigAMT</code> command
32	The requested operation completed, but with warnings
33	Failed to configure this Intel AMT device
34	Failed to do the requested operation. The flash wear-out protection mechanism limits consecutive operations in a certain time period. Try the operation again later.



#	Description
35	A certificate request was sent to the Certification Authority but the created certificate was put into "Pending Requests" waiting for approval. Intel SCS does not support pending requests.
36	Failed to request the certificate
37	Failed to parse the XML file (possible reasons- the file does not exist or access to it is denied; the file contains incorrect parameters; incorrect or missing encryption password/parameter)
38	Error with XML file (possible reasons- the file does not exist or access to it is denied; the file contains incorrect parameters; incorrect or missing encryption password/parameter; invalid data)
39	The Intel AMT device is in a state that does not support disabling the Client Control mode
40	This system was already unconfigured. The system was successfully put in the "Pre Provisioned" state and the Intel AMT interfaces are now closed.
41	The certificate cannot be retrieved because access to the Certification Authority is denied
42	Failed to write to the file. A possible reason is insufficient permissions in the selected folder.
43	Failed to read from the given file. A possible reason is insufficient permissions in the selected folder.
44	Memory Allocation Error
45	Failed to unconfigure this Intel AMT device or Intel AMT unconfiguration failed
46	Settings defined in the dedicated network settings XML file are not compatible with the network settings defined in the configuration profile
49	Failed to do the requested maintenance tasks on this Intel AMT device
50	The Intel AMT device is in a state that does not support the <code>Maintenance</code> command
51	TLS cannot be configured because cryptography is disabled on this system
54	The Intel AMT device cannot be set with the host FQDN and a dedicated FQDN
55	The Intel AMT device cannot be set with the host IP and a dedicated IP
56	An FQDN is mandatory for configuration (supply the FQDN in the <code>NetworkSettings</code> tag of the profile)
57	Setting a static IP to the Intel AMT device from the host dynamic IP is not permitted
58	When defining a static address, the IP and subnet mask parameters are mandatory
59	Failed to find the host IP address and subnet mask to set in the Intel AMT device (possible reasons - the network card is disabled; the network connection is disabled; the network cable is unplugged)
60	Dedicated FQDN is not permitted
61	An invalid IP address was supplied in the parameter
62	Cannot configure an AD object or certificates for the Intel AMT device without a valid FQDN

#	Description
65	Administrator credentials must be supplied in the XML or CLI to configure the Intel AMT device
66	Failed to reissue certificates because the certificate data is missing in the profile
67	Failed to renew the AD password because the AD data is missing in the profile
68	Invalid parameter was found
70	Failed to connect to the Intel AMT device (possible reasons: the system does not have Intel(R) AMT or is not responding; user access to it is denied)
71	The buffer maximum size supplied in the function is too small
73	Failed to put the system in the "Pre Provisioned" state (you can try to unconfigure the system using the Intel MEBX "Full Unprovision" option)
74	Failed to complete the Setup operation on this Intel AMT device
75	Failed to complete remote configuration of this Intel AMT device
76	The file supplied in the <code>FileToRun</code> parameter returned an error when it was run
77	Missing mandatory parameter
78	Failed to put the Intel AMT device in the "In Provision" state. The Start Configuration operation failed. Examine the Intel MEBX settings to make sure remote configuration is enabled, or a TLS PSK pair is defined.
79	Failed to connect to the Intel Management Engine Interface PTHI client
80	Failed to complete the System Discovery
81	Failed to run the file supplied in the <code>FileToRun</code> parameter
82	The <code>FileToRun</code> parameter is not permitted for configuration methods using a Remote Configuration Server
83	The Intel Management Engine Interface driver is not installed or cannot be accessed
84	Invalid data in the profile
85	Failed to move the Intel AMT device to Admin Control mode
86	Failed to get the FQDN
87	Failed to verify the signature of the file supplied in the <code>FileToRun</code> parameter. To cancel this verification, run the command using the <code>LowSecurity</code> global option.
88	The requested operation was aborted because required file access failed

#	Description
89	The file supplied in the <code>FileToRun</code> parameter is not located in a trusted location. To cancel this prerequisite, run the command using the <code>LowSecurity</code> global option.
90	Failed to get the Digest admin password to put in the Intel AMT device (calculated by the RCS using the Digest Master Password)
91	Failed to get the Digest admin password that is configured in the Intel AMT device
92	Failed to send the Hello Message to the RCS
93	Failed to submit the certificate request to the Certification Authority
94	Failed to get the certificate
95	Failed to generate a TLS-PSK Pair
96	Failed to generate the PKCS10 request
97	Failed to get the FQDN of the Intel AMT device
98	Failed to get the IP address of the Intel AMT device
99	Failed to get the UUID of the Intel AMT device
100	Failed to get the FQDN and the IP address of the Intel AMT device
101	The remote configuration operation completed, but with warnings
102	Failed to retrieve the PID from this Intel AMT device
103	The requested functionality is not supported on this operating system
104	Failed to renew the Digest admin password in the Intel AMT device because the administrator password is missing in the profile
105	Failed to read data from the registry. A possible reason is that the registry value does not exist or access to it is denied.
106	Failed to verify the hash of the file supplied in the <code>FileToRun</code> parameter against the Hash supplied in the <code>FileHash</code> parameter
107	The <code>Notify RCS</code> operation failed
108	This Intel AMT system already exists in the database
109	Failed to connect to the RCS
110	Failed to verify the file signature chain. Either connect the computer to the Internet, or manually download and install the root certificate update package from the Microsoft update catalog.

#	Description
111	The detected version of the Management Engine (ME) firmware is considered vulnerable for Intel-SA-00075. It is highly recommended that you upgrade your ME firmware. Read the Public Security Advisory at <a href="https://www.intel.com/content/www/us/en/security-center/advisory/intel-sa-00075.html">https://www.intel.com/content/www/us/en/security-center/advisory/intel-sa-00075.html</a> for more information.

# Chapter 6

## Preparing the Certification Authority

This chapter describes the prerequisites and procedures for using a Certification Authority (CA) with Intel SCS.

For more information, see:

6.1	About Certification Authorities.....	105
6.2	Using Intel SCS with a Microsoft CA.....	105
6.3	Using Predefined Files Instead of a CA Request.....	117
6.4	Defining Common Names in the Certificate.....	118
6.5	CRL XML Format.....	120

## 6.1 About Certification Authorities

A certificate authority (CA) is necessary if you want to configure any of these settings in an Intel AMT device:

- Remote Access
- Transport Layer Security
- 802.1x Setups
- End-Point Access Control

During configuration of these settings, Intel SCS sends a request to a CA software application to generate a certificate. Intel SCS puts the generated certificate in the Intel AMT device. Intel SCS can request certificates

- From a Microsoft\* CA – This is the default option, and is described in [Using Intel SCS with a Microsoft CA](#) below. For information on installing a Microsoft CA, see Microsoft's documentation.
- Using predefined files

## 6.2 Using Intel SCS with a Microsoft CA

This section describes the prerequisites necessary to use Intel SCS with a Microsoft CA.

See the Intel AMT documentation on [Certificate Management](#) for more details.

### 6.2.1 Standalone or Enterprise CA

Intel SCS supports the Standalone and Enterprise versions of Microsoft CA. An Enterprise CA can be configured only in conjunction with Active Directory. A Standalone CA can operate with or without Active Directory. The Microsoft CA can have a hierarchy of CAs, with subordinate CAs and a root CA. This is beyond the scope of this guide.

These features require a Standalone root CA or an Enterprise root CA:

- Transport Layer Security (including mutual authentication)
- Remote Access with password-based authentication

These features require an Enterprise root CA:

- Remote Access with certificate-based authentication
- 802.1x setups (Wired or WiFi)
- EAC settings

### 6.2.2 Defining Enterprise CA Templates

If you use Intel SCS with an Enterprise CA and configure Intel AMT features to use certificate-based authentication, you must define certificate templates.

**Note:**

This procedure shows how to create a template containing the correct settings for Intel AMT. For settings specific to your organization (such as certificate expiration), specify the values you require. You must also make sure that the CA and the template are not defined to put certificate requests into the pending status. For more information, see [Request Handling](#) on page 111.

**To create a certificate template:**

1. From your Certificate Authority server, select **Start > Run**. The Run window opens.
2. Enter **mmc** and click **OK**. The Microsoft Management Console window opens.
3. If the Certificate Templates plug-in is not installed, perform these steps:
  - a. Select **File > Add/Remove Snap-in**. The Add or Remove Snap-ins dialog box appears.
  - b. From the list of available snap-ins, select **Certificate Templates**, click **Add** and then click **OK**. The Add or Remove Snap-ins dialog box closes and the Certificate Templates snap-in is added to the Console Root tree.
4. From the Console Root tree, double-click **Certificate Templates**. The list of templates is shown in the right pane.

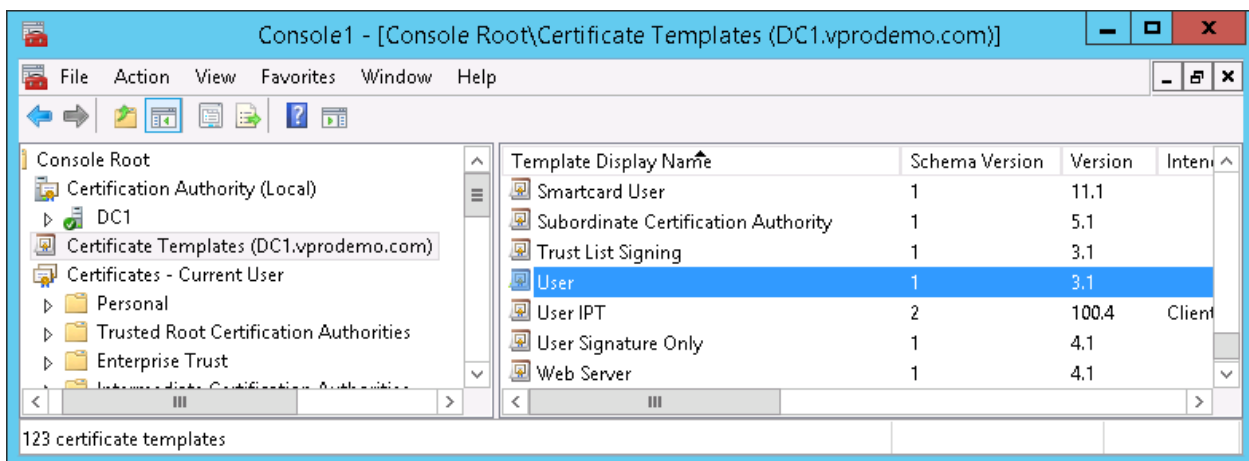


Figure 6-1: Microsoft Management Console

- In the right-pane, right-click the **User** template and select **Duplicate Template**. The Properties of New Template dialog box appears, showing the **Compatibility** tab.

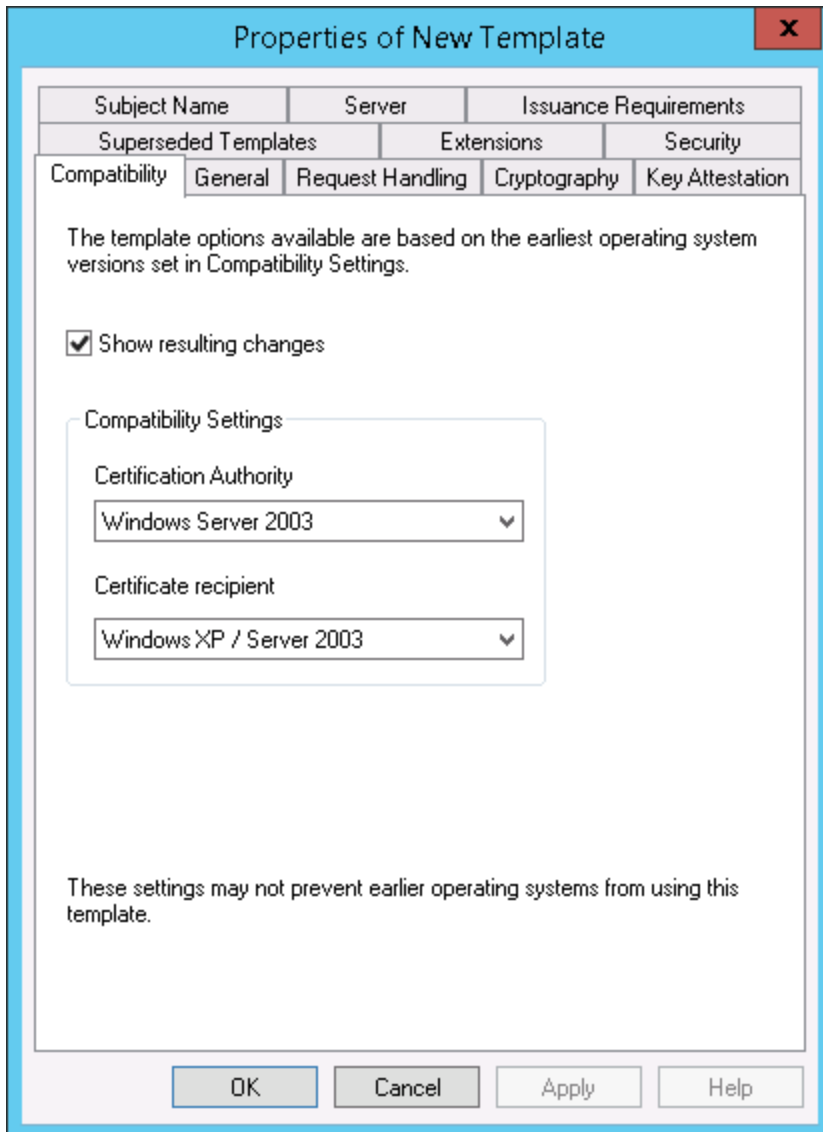


Figure 6-2: Properties of New Template dialog box, Compatibility tab

 **Note:**

Intel SCS supports version 1 and version 2 certificate templates only. Version 3 and version 4 certificate templates are not supported and cannot be selected in the configuration profile. (They will not be shown in the list.)



6. Make sure that you select an appropriate combination of **Certification Authority** and **Certificate recipient** compatibility settings, as shown in the following table:

<b>Certification Authority</b>	<b>Certificate Recipient</b>
Windows Server 2012*	Windows 8* / Windows Server 2012
Windows Server 2012	Windows 8.1* / Windows Server 2012 R2
Windows Server 2012 R2*	Windows 8 / Windows Server 2012
Windows Server 2012 R2	Windows 8.1 / Windows Server 2012 R2
Windows Server 2016*	Windows 10* / Windows Server 2016

If **Show resulting changes** is selected, as you change the combination of **Certification Authority** and **Certificate recipient** settings, A Resulting changes dialog box may appear, listing the template options that will be removed with the given settings. Click **OK** to accept these changes.

The settings that you configure on the Compatibility tab and in the certificate template properties determine the certificate template schema version that is created when the template is saved. The logic for determining the certificate template schema version that is created is as follows:

- If the CA operating system is Windows Server 2012 and the certificate recipient operating system is Windows 8, then a version 4 certificate template schema version is created.
- If the CA operating system is earlier than Windows Server 2012 or the certificate recipient is earlier than Windows 8, then a certificate template schema version 4 template is not created. The type of template created depends upon the cryptographic provider that is selected:
  - If a cryptographic service provider (CSP) is selected, then a certificate template schema version 2 is created
  - If a key storage provider (KSP) is selected, then a certificate template schema version 3 is created.

For more information, see <https://social.technet.microsoft.com/wiki/contents/articles/13303.windows-server-2012-certificate-template-versions-and-options.aspx>.

7. Next, click the **General** tab. On this tab, make sure that the **Publish certificate in Active Directory** check box (highlighted in red in [Properties of New Template Window, General tab](#) below) is NOT selected.

The screenshot shows the 'Properties of New Template' dialog box with the 'General' tab selected. The dialog has a title bar with a close button (X) in the top right corner. Below the title bar is a tabbed interface with the following tabs: Subject Name, Server, Issuance Requirements, Superseded Templates, Extensions, Security, Compatibility, General (selected), Request Handling, Cryptography, and Key Attestation. The 'General' tab contains the following fields and options:

- Template display name:** A text box containing 'Copy of User'.
- Template name:** A text box containing 'Copy of User'.
- Validity period:** A spinner box set to '1' and a dropdown menu set to 'years'.
- Renewal period:** A spinner box set to '6' and a dropdown menu set to 'weeks'.
- Publish certificate in Active Directory:** A checkbox that is unchecked and highlighted with a red rectangular border.
- Do not automatically reenroll if a duplicate certificate exists in Active Directory:** A sub-checkbox that is also unchecked.

At the bottom of the dialog are four buttons: 'OK', 'Cancel', 'Apply', and 'Help'.

Figure 6-3: Properties of New Template Window, General tab

8. In the Template display name field, enter a meaningful name. For example, name a template used to generate 802.1x client certificates "802.1x".
9. Change the validity and renewal periods as required by local policy and click **Apply**.

- Click the **Cryptography** tab.

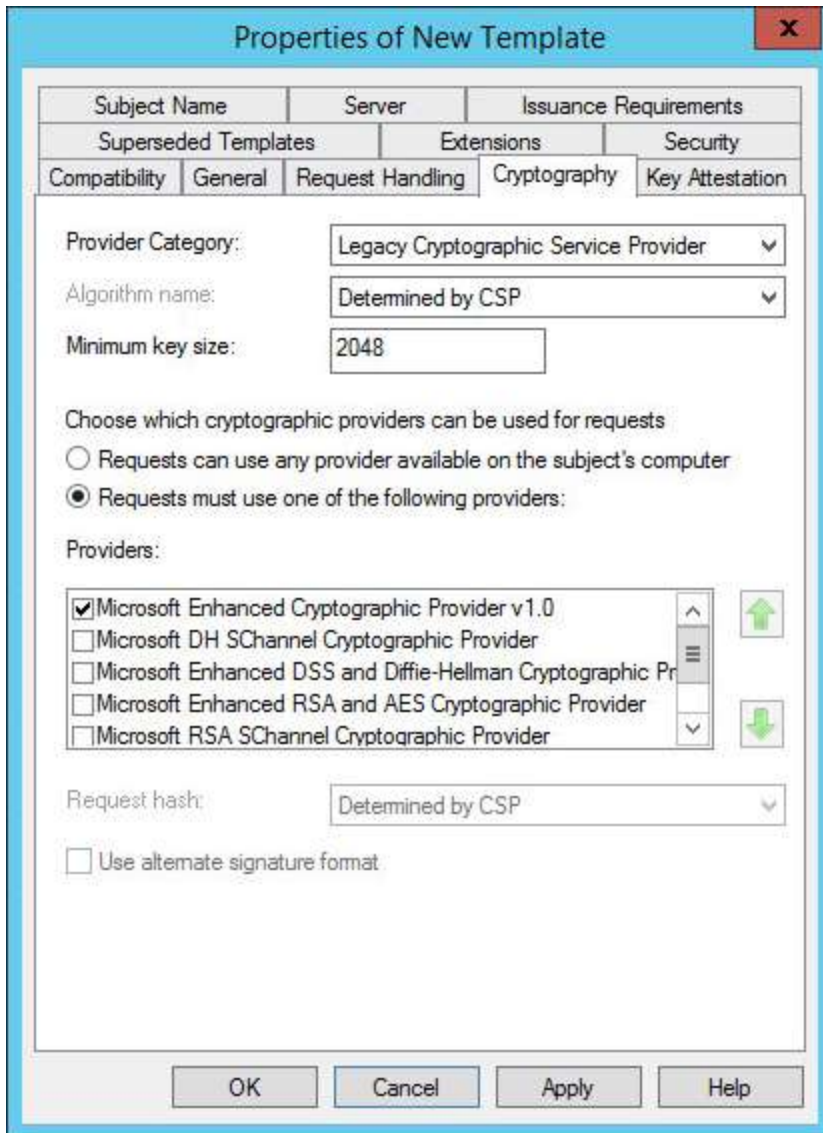


Figure 6-4: Properties of New Template Window, Cryptography tab

**Note:**

In the **Minimum key size** field, do not define a value higher than 2048. The maximum key size supported by Intel SCS is 2048. A minimum key size of 1024 is vulnerable, so not recommended.

- In the **Providers** list, select the **Microsoft Strong Cryptographic Provider** check box and click **Apply**.
- Click the **Subject Name** tab and select **Supply in the request**.
- Click the **Security** tab. On this tab, make sure that the user running the Configurator (or the group the user is in) is included in the list of users and has the Read and Enroll permissions.

14. If this is a template for TLS, do these steps:
  - a. Click the **Extensions** tab.
  - b. From the list of extensions, select **Application Policies** and click **Edit**. The Edit Application Policies Extension dialog box appears.
  - c. Click **Add**. The Add Application Policy dialog box appears.
  - d. From the list of Application policies, select **Server Authentication** and click **OK**. (The Server Authentication policy contains this OID: **1.3.6.1.5.5.7.3.1**).
  - e. Click **OK** to return to the Properties of New Template window.

 **Note:**

If you define Mutual TLS in the configuration profile, each application that needs to communicate with the Intel AMT device will need a certificate. In addition to the Server Authentication OID (added in step 15 d), the certificate must contain these OIDs:

- For remote access: **2.16.840.1.113741.1.2.1**
- For local access: **2.16.840.1.113741.1.2.2**

You can add these OIDs to this template (by clicking **New** in the Add Application Policy window). You must then install a certificate, based on this template, in the certificate store of the user running the application.

15. Click **OK**. The Properties of New Template window closes.
16. From the **Start** menu, select **Administrative Tools**. The Administrative Tools control panel appears. In the list of administrative tools, find **Certification Authority**, and double-click it. The Certification Authority
17. From the Console Root tree in the left pane, select **Certificate Templates**.
18. Right-click in the right pane and select **New > Certificate Template to Issue**. The Enable Certificate Templates dialog box appears.
19. Select the template that you just created and click **OK**. The template you selected is added to the right pane with the other certificate templates.
20. Restart the CA (to publish the new template in the Active Directory).

## 6.2.3 Request Handling

Certification Authorities include settings that define how certificate requests are handled. Intel SCS does not support pending certificate requests. If during configuration the CA puts the certificate into the "Pending Requests" state, Intel SCS returns an error (#35). Thus, you must make sure that the CA and the templates used by Intel SCS are not defined to put certificate requests into a pending state.

For Enterprise and Standalone CAs, request handling is defined in the Request Handling tab (right-click the CA and select **Properties > Policy Module > Properties**). Make sure that the correct option is selected (highlighted in red in [Request Handling tab](#) on the next page).

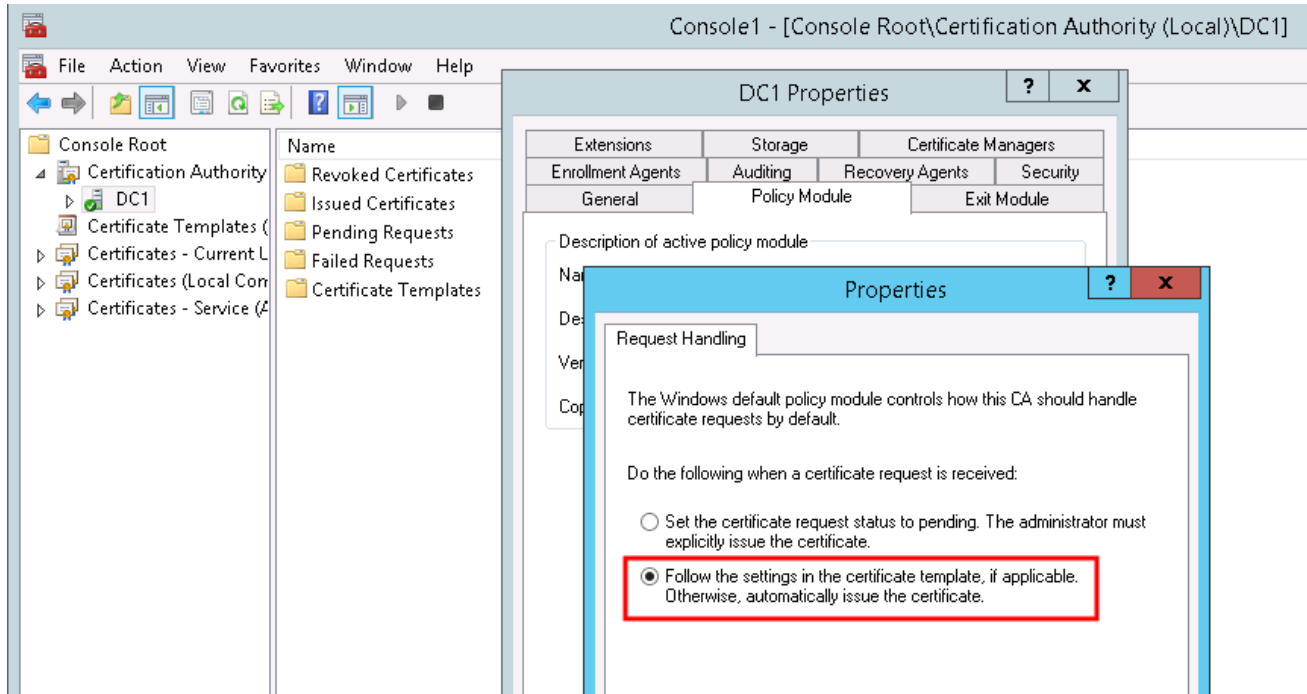


Figure 6-5: Request Handling tab

For Enterprise CAs, you must also make sure that the templates used by Intel SCS are not defined to require approval. Make sure that the **CA certificate manager approval** check box is NOT selected (highlighted in red in [Issuance Requirements tab](#) on the next page). To check this setting for a template, right-click it and select **Duplicate Template**, then click the **Issuance Requirements** tab.

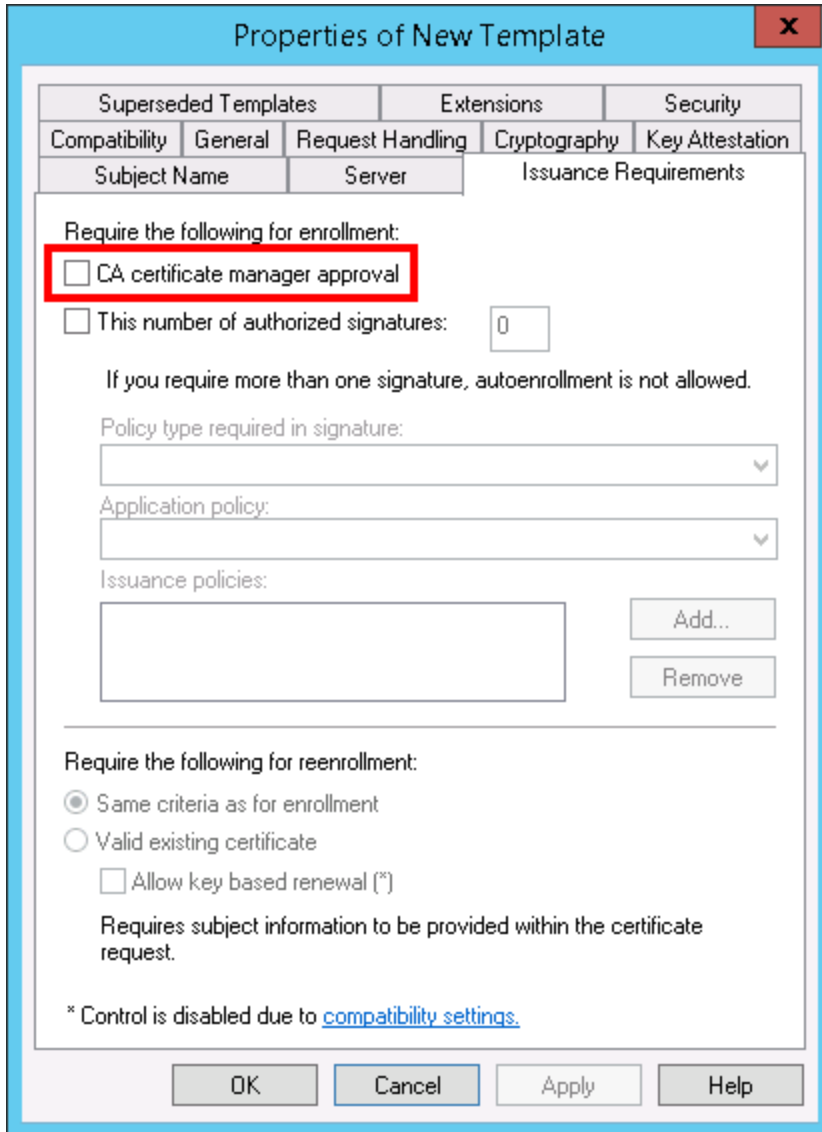


Figure 6-6: Issuance Requirements tab

## 6.2.4 Required Permissions on the CA

The following access permissions on the CA are required for the user account that is running the configuration:

- Issue and Manage Certificates
- Request Certificates

To add these permissions, do the following:

1. Right-click on the Certification Authority instance in the Console Root tree, and in the resulting Properties dialog box (see [Certificate Authority Properties dialog box, Security tab](#) on the next page), click the **Security** tab. You can set the permissions here.
2. Click **Apply**.

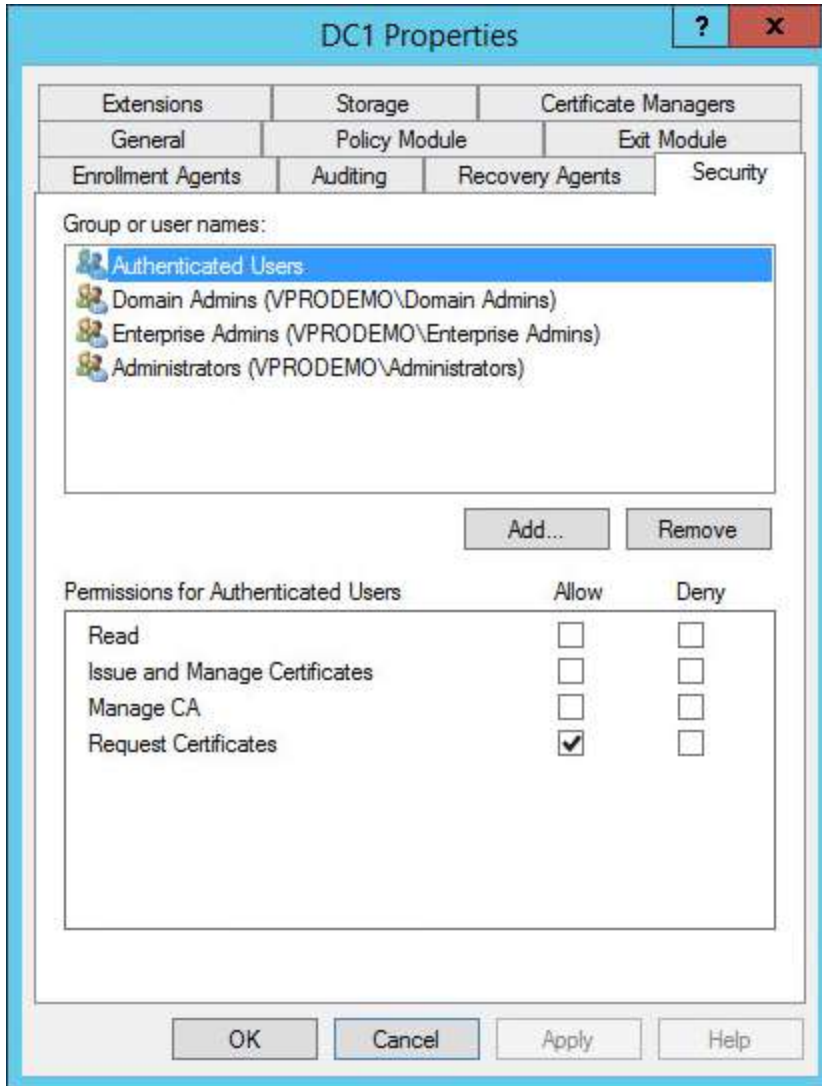


Figure 6-7: Certificate Authority Properties dialog box, Security tab

For an Enterprise root CA, you also need to grant this user account the Read and Enroll permissions on the templates you want to select in the configuration profiles. To do this, do the following:

1. From the Console Root tree, double-click **Certificate Templates**. ( See the instructions in [Defining Enterprise CA Templates](#) on page 105 if this snap-in is not present.) The list of templates is shown in the right pane.

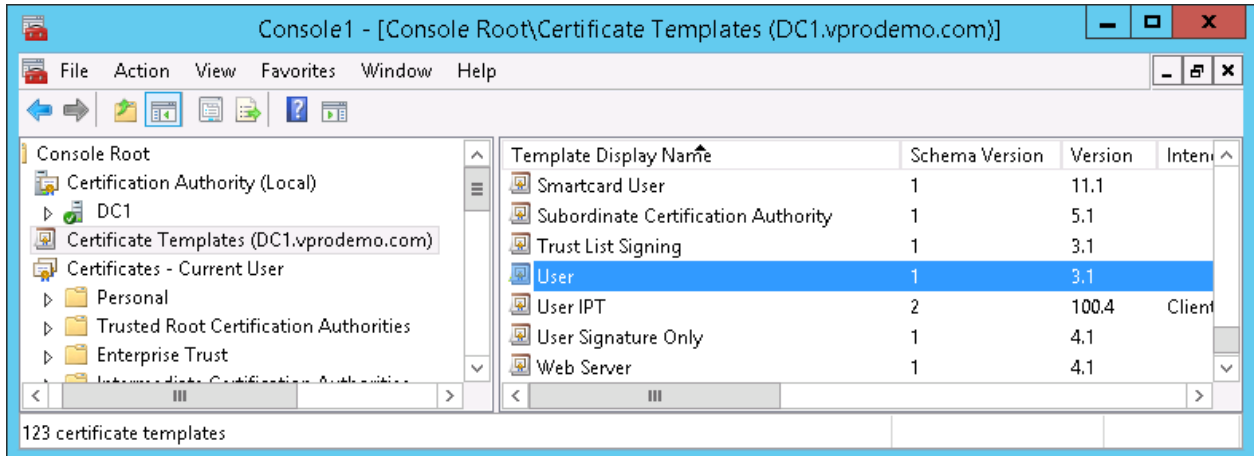


Figure 6-8: Microsoft Management Console

- In the right-pane, right-click the template to be changed, and select **Properties**. The template's Properties dialog box appears.
- Click the **Security** tab and make sure the **Allow** boxes are checked for the Read and Enroll permissions, as shown in [Template Properties dialog box, Security tab](#) on the next page.



4. Click **Apply**.

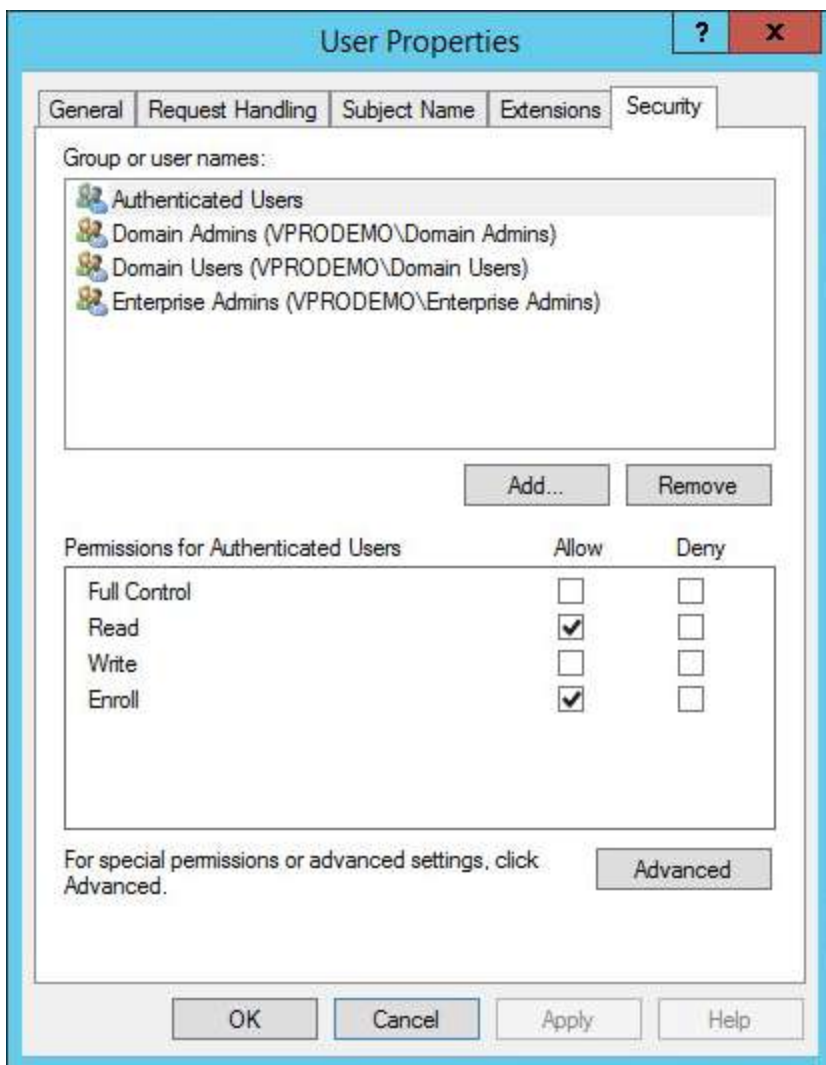


Figure 6-9: Template Properties dialog box, Security tab

 **Note:**

Intel SCS supports version 1 and version 2 certificate templates only. Version 3 certificate templates are not supported and cannot be selected in the configuration profile. (They will not be shown in the list.)

## 6.3 Using Predefined Files Instead of a CA Request

Usually, during configuration of Intel AMT features defined to use certificate-based authentication, Intel SCS requests the certificate from a CA. To do this, Intel SCS must have access to the CA during configuration. However, in some network environments the CA cannot be accessed from all computers.

The host-based configuration method supplies a solution to this problem. When defining certificate-based authentication, you can now use predefined certificates and private key files (used for the encryption).

To do this, select the **Use certificate from a file**, option:

Select the method for creating the certificate: **Use certificate from a file**

Path to certificate:  **Browse...**

Path to private key:  **Browse...**

### Note:

For each file you can click **Browse** to locate and select it, or enter the path to it from the Intel AMT system. However, make sure that you put both files in a location that can be accessed from the Intel AMT system. Two such files are required per Intel AMT system.

## Required Format for Certificate and Key Files

The files that you supply must be in the Base64 format, known as the PEM format. The information in each file must be enclosed between a correct "BEGIN" header line (starting with five dashes) and an "END" footer line.

### For certificate files:

```
-----BEGIN CERTIFICATE-----
... (CA certificate in bases encoding) ...
-----END CERTIFICATE-----
```

### For key files you must use only the "PKCS#1 RSAPrivateKey" format:

```
-----BEGIN RSA PRIVATE KEY-----
...(Key in RSA PKCS#1 format)...
-----END RSA PRIVATE KEY-----
```

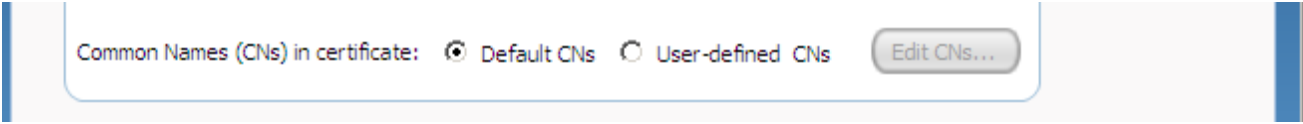
### Note:

If necessary for your network environment, you can encrypt the private key file (see [File Encryption](#) on page 5).

## 6.4 Defining Common Names in the Certificate

The certificate generated by the CA includes Common Names (CNs) in the Subject field and the Subject Alternative Name field.

You can use these options in the profile to define the CNs in the generated certificate:



Common Names (CNs) in certificate:  Default CNs  User-defined CNs Edit CNs...

These fields are shown in each profile window that contains certificate-based authentication options (Remote Access, TLS, 802.1x, EAC).

### Note:

These fields are not shown if you select the "Use certificate from file" option.

### Default CNs

When you select **Default CNs**, the generated certificate will include these CNs:

- In the Subject field: DNS Host Name (FQDN)
- In the Subject Alternative Name field:
  - DNS Host Name (FQDN)
  - Host Name
  - SAM Account Name (Active Directory account name for the Intel AMT object)
  - User Principal Name
  - UUID of the Intel AMT system

### User-defined CNs

This option lets you control which CNs will be included in the generated certificate, and which CN will be put in the Subject Name field.

### Note:

Some servers require a specific CN in the Subject Name field:

- The Cisco\* Access Control Server (ACS) requires the SAM Account Name
- The Funk\* Odyssey\* Server requires the Host Name

**To define user-defined common names:**

1. Select **User-defined CNs**.
2. Click **Edit CNs**. The Advanced Common Name window opens.

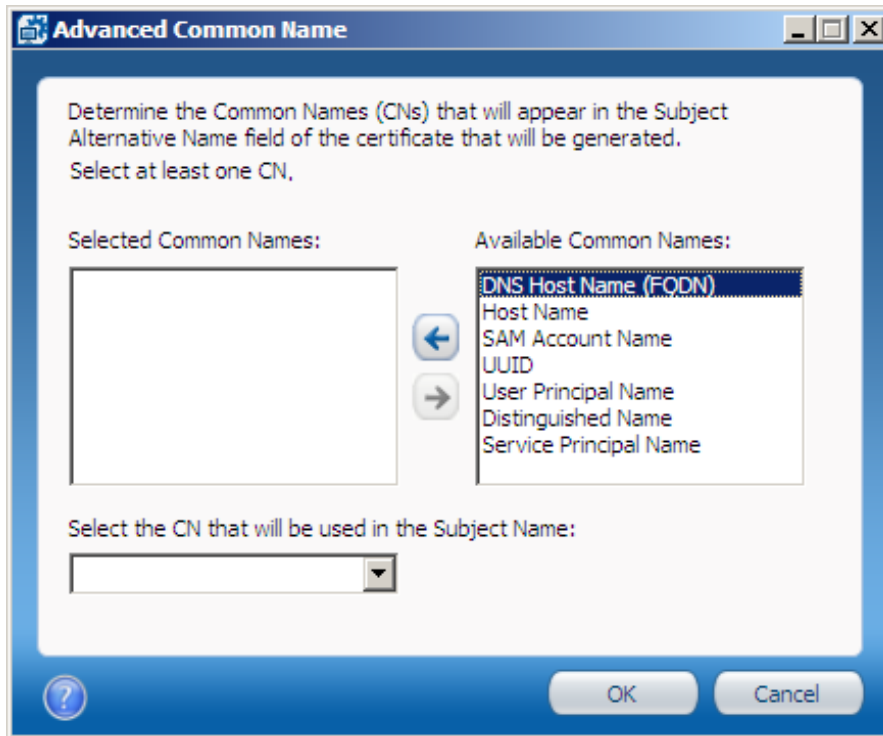



Figure 6-10: Advanced Common Name Window

3. From the Available Common Names list, select the required CNs and click  to add them to the Selected Common Names list. All the selected CNs will be put in the Subject Alternative Name field of the certificate.
4. From the drop-down list, select a CN (from the list of Selected Common Names). This CN will be put in the Subject Name field of the certificate (in addition to the Subject Alternative Name field).
5. Click **OK**. The Advanced Common Name window closes.

## 6.5 CRL XML Format

If you are using mutual authentication, you can also configure the Intel AMT device with data from a Certificate Revocation List (CRL). Intel SCS does not use the original CRL file supplied by the Certification Authority. The information from the CRL file must be placed in the <CRLs> tag of the configuration profile.

You can use the Configuration Profile Wizard to import the CRL into the configuration profile (see [Defining Advanced Mutual Authentication Settings](#) on page 63).

### Note:

The profile can contain a maximum of four CRLs. The combined CRLs can contain a maximum total of 64 serial numbers.

This is an example of the XML format required by the Configuration Profile Wizard:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!--
This file maps the untrusted certificates serial number to the URI of the
issuer.
The URI value represents a valid CRL distribution point of a Certificate
Authority.
-->
<crl>
<uri name="http://certification.authority.example.1.CRL">
<cert serialnumber="15 27 82 20 00 00 00 00 01"/>
<cert serialnumber="15-27-82-20-00-00-00-00-02"/>
<cert serialnumber="15278220000000000003"/>
</uri>
<uri name="http://certification.authority.example.2.CRL">
<cert serialnumber="15 27 82 20 00 00 00 00 04"/>
<cert serialnumber="15 27 82 20 00 00 00 00 05"/>
</uri>
</crl>
```

For the serial number attribute:

- Use exactly two hexadecimal characters for each byte (a byte with a single character will be ignored).
- The serial number can be represented as a single hexadecimal number. If the bytes are separated from each other, use any printable non-hexadecimal character separator between each pair.

# Chapter 7

## Troubleshooting

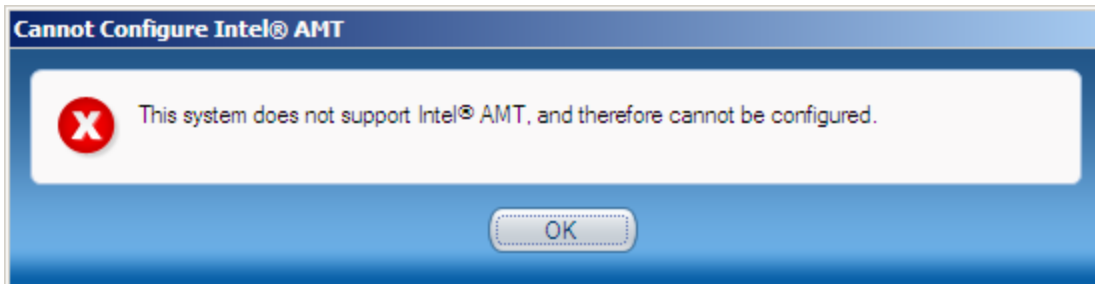
This chapter describes problems you might find when using Intel SCS, and provides their solutions.

For more information, see:

7.1	Configuration Utility Error: "Cannot Configure Intel AMT".....	122
7.2	The Configuration Utility Takes a Long Time to Start.....	122
7.3	Problems Using Configuration Utility on a Network Drive.....	123
7.4	Exit Code 110.....	123
7.5	Remote Connection to Intel AMT Fails.....	123
7.6	Error with XML File or Missing SCSVersion Tag.....	125
7.7	Reconfiguration of Dedicated IP and FQDN Settings.....	125
7.8	Disjointed Namespaces.....	126
7.9	Kerberos Authentication Failure.....	127
7.10	Error: "Kerberos User is not Permitted to Configure".....	127
7.11	Error: "The Caller is Unauthorized.".....	127
7.12	Error when Removing AD Integration (Error in SetKerberos).....	128
7.13	Failed Certificate Requests via Microsoft CA.....	128
7.14	Delta Profile Fails to Configure WiFi Settings.....	129
7.15	Disabling the Wireless Interface.....	129
7.16	Configuration Fails with Exit Code 111.....	129
7.17	Configuration Fails with SSL Error.....	130

## 7.1 Configuration Utility Error: “Cannot Configure Intel AMT”

The Welcome window of the Configuration Utility includes an option named “Configure/Unconfigure this System”. If you select this option when the Configuration Utility is running on a system that does not have Intel AMT, this error message shows:



This is because you can use this option only when you run the Configuration Utility on systems that have Intel AMT.

But, in this version of the Configuration Utility, this error message can also occur for systems that have Intel AMT. This is a known issue and only occurs on Intel AMT 5.x or lower when Intel AMT is disabled in the MEBX.

**Solution:**

Enable Intel AMT in the Intel MEBX.

## 7.2 The Configuration Utility Takes a Long Time to Start

To use the Configuration Utility, Microsoft .NET Framework must be installed on the computer. Some versions of the .NET Framework include limitations that can cause the Configuration Utility to take a long time to start. To prevent these problems, the ACUWizard.exe.config file includes this setting:

```
<runtime>
<generatePublisherEvidence enabled="false"/>
</runtime>
```

However, not all versions of .NET support this setting.

**Solution:**

Make sure that the version of .NET Framework installed on the computer supports the generatePublisherEvidence setting.

For example: Version 2.0 (service pack 1) or version 3.0 (service pack 1).

## 7.3 Problems Using Configuration Utility on a Network Drive

Due to security measures built into .NET Framework, if you try to start the Configuration Utility on a network drive, you might receive this error message:

"Intel® Active Management Technology Configuration Utility has encountered a problem and needs to close."

### Solution:

Give "Full Trust" to the network share as shown in this example:

```
cd c:\WINDOWS\Microsoft.NET\Framework\v2.0.50727
CasPol.exe -m -ag 1.2 -url file:///N:/your/network/path/* FullTrust
```

## 7.4 Exit Code 110

This error can occur if both these conditions are true:

1. The certificate chain of the digital certificate cannot be validated locally by the host operating system on the Intel AMT system.
2. The host operating system on the Intel AMT system failed to access the Internet.

Digital certificates contain data about the organization from which they were issued. This data forms a "certificate chain" that ends in a trusted root certificate of a known CA. If the trusted root certificate is not installed in the operating system, Windows uses an automatic update mechanism to download the necessary root certificate from Microsoft.

Some versions of Windows (for example, Windows 8) do not include all the trusted root certificates necessary to validate time-stamped digital signatures. If these systems also do not have Internet access, the automatic update mechanism will fail.

### Solutions:

- Make sure that host operating system has access to the Internet. This is the easiest solution because the certificate will be downloaded automatically.
- If you cannot connect the Intel AMT system to the Internet, manually download and install a root certificate update package from the Microsoft update catalog. Select the relevant package for the operating system from this website:

<http://catalog.update.microsoft.com/v7/site/Search.aspx?q=root%20certificate%20update>

## 7.5 Remote Connection to Intel AMT Fails

During configuration, an IP address is set in the Intel AMT device. This IP address is used by management consoles (and Intel SCS) to remotely connect to Intel AMT. If the IP address is incorrect, your management console will not be able to connect to the device.

### Solutions:

The first step is to check the IP address that is defined in the Intel AMT device. To do this, use the standalone Discovery Utility or the `SystemDiscovery` command. For more information, see [Discovering Systems](#) on page 84.

The value of the IP address is located in this tag/registry key:



Configurationinfo > AMTNetworkSettings > AMTWiredNetworkAdapter > IPv4IPSettings > IP.

- If this tag/registry key contains the correct IP address:
  - In the Domain Name System (DNS), make sure that this IP address is associated with the correct FQDN for the Intel AMT system.
  - If you have a Firewall in your network, make sure that the ports used by Intel AMT are not blocked (16992; 16993; 16994; 16995; 5900).
- If this tag/registry key contains a value of "**0.0.0.0**", this means that the device is waiting to be updated by the DHCP server. This can occur after you do any of these:
  - Configure a system to use DHCP, but the system was already configured to use a static IP.
  - Run a "Full" unconfiguration on a system (this sets the system back to the default which uses an IP address from the DHCP server).

To fix this problem, it is recommended to run this command on the Intel AMT system to immediately update the IP address: `ipconfig /renew`

After the IP address is correctly defined in the Intel AMT device, all remote connections should work without any problems.

## 7.6 Error with XML File or Missing SCSVersion Tag

Errors 37 or 38 are returned by the Configurator if problems exist with the configuration profile XML file. These errors usually occur when the Configurator cannot find the file or read the data that it contains.

### Solutions:

- In the command line, make sure that you supplied the correct name for the XML file. For example, if the filename contains spaces, you must supply the filename in quotes (like this: "My Profile").
- Make sure that the profile is a valid profile. Profiles created using Intel SCS 7.0 are NOT supported. These profiles do not have the mandatory <SCSVersion> tag. Even if you add the missing <SCSVersion> tag, the profile is still invalid because it contains tags and values not supported by Intel SCS 12.0. (Profiles created using Intel SCS 7.1 include this tag and are valid for use by Intel SCS 12.0.)

#### Note:

Try to open the profile using the Intel AMT Configurator Utility supplied in Intel SCS 12.0. To do this, select **Create Settings to Configure Multiple Systems** and browse to the folder containing the profile. If the profile is not shown in the list of profiles it is not a valid profile.

- If the Intel AMT system is running Windows XP, make sure that Service Pack 3 is installed.
- If the profile is encrypted, these errors can occur on Intel AMT systems running Windows 7 and Windows Server 2008. This is because of a known Microsoft issue. Install this hotfix: <http://support.microsoft.com/kb/981118>.

## 7.7 Reconfiguration of Dedicated IP and FQDN Settings

Reconfiguration can fail when all these conditions are true:

1. The Intel AMT device was configured with an FQDN and IP different from the host operating system (for example, by using a dedicated network settings file).
2. The dedicated network settings file contains FQDN and IP values different from those currently defined in the Intel AMT device.
3. Intel SCS needs to reconfigure the device using the new values in the dedicated network settings file.

### Solution:

Make sure you supply the current IP address or FQDN of the Intel AMT device in the <CurrentAMTAddress> tag of the dedicated network settings file.

## 7.8 Disjointed Namespaces

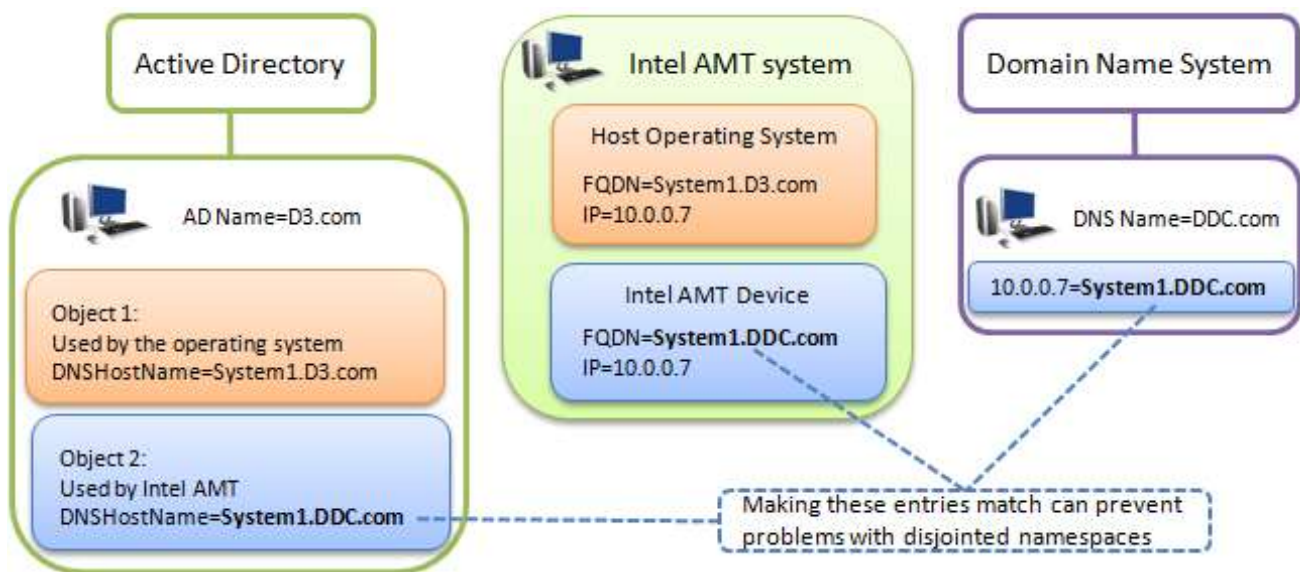
A disjointed namespace occurs when the primary Domain Name System (DNS) suffix of a computer does not match the DNS domain of which it is a member. Defining a network environment with disjointed namespaces (intentionally or accidentally) can cause many different types of communication and authentication failures.

For Intel AMT, these failures can be related to:

- Configuration/Reconfiguration
- Authentication using Kerberos users in the Access Control List (ACL)
- Authentication using Transport Layer Security (TLS)

### Solution:

If integration with Active Directory (AD) is enabled, during configuration Intel SCS sends a request to create an AD object for the Intel AMT device. Some of the entries in this object define parameters used in Kerberos tickets. For example, the DNS Host Name and the Service Principal Names (SPNs). If these entries in the AD object are configured using the correct DNS name, problems with disjointed namespaces can be avoided. For example, "Object 2" in this diagram was created by Intel SCS using an FQDN in the Intel AMT device (System1.DDC.com) that matches the DNS name.



### To implement this solution:

1. Check in the DNS to find the correct name that can be resolved using DNS resolution. This name needs to be inserted into the FQDN of the Intel AMT device.
2. Use Intel SCS to configure/reconfigure the Intel AMT device with the required FQDN. Intel SCS includes several options for the source it can use when inserting the FQDN into the Intel AMT device (see [Defining IP and FQDN Settings](#) on page 77).

## 7.9 Kerberos Authentication Failure

If integration with Active Directory (AD) is enabled, during configuration Intel SCS creates an AD object for the Intel AMT device. The values of the Service Principal Name (SPN) attribute in this object are used in Kerberos tickets during AD authentication.

If the AD forest contains more than one object representing the same Intel AMT device, the Kerberos authentication will fail. This is because identical SPN values exist for different objects. The AD does not know which SPN to use, and thus an error occurs.

Multiple objects can be created during reconfiguration when you change the AD Organizational Unit (ADOU) defined in the profile (see [Defining Active Directory Integration](#) on page 48). If you do not use the `/ADOU` flag in the CLI, Intel SCS does not know the location of the old object and thus cannot delete it.

### Solution:

Make sure that the AD forest contains only one AD object for each Intel AMT device.

If not:

1. Manually delete the object from the old ADOU.
2. Wait approximately 15 minutes, or manually purge the Kerberos tickets. (You can use the `Klist.exe` application to purge the tickets.)

## 7.10 Error: “Kerberos User is not Permitted to Configure”

Usually, this error will occur if all these conditions are true:

- The requested operation will change the FQDN setting in the Intel AMT device, or the Intel AMT Active Directory object.
- The requested operation is run using a Kerberos admin user.
- The password of the default Digest admin user is not defined in the profile or supplied in the CLI command (using the `/AdminPassword` parameter).

This is to prevent losing connection to the device when changing these settings.

### Solution:

Define the Digest admin password in the profile or the CLI command.

## 7.11 Error: “The Caller is Unauthorized.”

Intel AMT includes a security mechanism to prevent brute force attacks that are trying to “crack” the Digest admin password. If a brute force attack is detected, connection to the device is blocked and error messages like these are recorded in the log file:

Intel(R) AMT connection error 0xc000521d: The caller is unauthorized.

After connection to the device is blocked, this error will continue to occur even when trying to connect with the correct password.

### Solution:

Wait for approximately one hour and then try the requested operation again.

## 7.12 Error when Removing AD Integration (Error in SetKerberos)

For some Intel AMT 4.x and 5.x systems, this warning can occur during reconfiguration with a profile that contains TLS settings but disables Active Directory (AD) integration:

```
error in SetKerberos (1) Failed while calling WS-Management call
SetKerberosSettings
```

This warning occurs only if the system was initially configured with a profile containing TLS settings and AD integration enabled. The result is that configuration is completed (including TLS), but the AD integration is not disabled.

**Solution:**

This is a known limitation that was solved in versions 4.2.30 and 5.2.30 of the Intel AMT firmware. For systems with this problem:

1. Reconfigure the system using a profile that disables TLS and Active Directory.
2. Reconfigure the system using a profile that enables and defines the required TLS settings.

## 7.13 Failed Certificate Requests via Microsoft CA

Due to Microsoft limitations, creation of the certificate might fail in these situations

- If the FQDN of the Intel AMT device is longer than 64 characters
- If the certificate Subject Name is longer than 256 characters
- If the CN in the Subject Name field is the Distinguished Name, and this Distinguished Name is longer than 256 characters

**Solution:**

Make sure that the values in the generated certificate will not exceed the maximum values listed above. A possible solution for large values in the Subject Name field is to define a CN that will contain less characters (see [User-defined CNs](#) on page 118).

## 7.14 Delta Profile Fails to Configure WiFi Settings

In certain conditions, reconfiguring a configured system using a "Delta" profile containing WiFi Connection settings does not enable WiFi in the Intel AMT device. The configuration will complete with warnings, and the log file will include this error:

A WSMAN command returned an error: GetField: no such field named "LinkPolicy"

This can occur if all these conditions are true:

- The system was configured using a profile that disabled WiFi in the Intel AMT device (the profile did not include WiFi Connection settings).
- The system was then reconfigured using a Delta profile that included WiFi Connection settings, but did NOT include Power Management settings.
- The Delta profile was created in a version of Intel SCS earlier than Intel SCS 8.1.

### Solution:

A check box was added to the Network Configuration window of the profile (Enable WiFi connection also in S1-S5 operating power system states). This solves the problem because the power management settings for the wireless NIC can now be configured using a delta profile. During upgrade/migration, this check box is not added to delta profiles (to support backwards compatibility).

To add the check box and reconfigure the system:

1. Open the delta profile in Intel SCS 12.0. (When you open the profile, the check box is added.)
2. In the Network Configuration window, verify that the status of the new check box is what you require (selected/not selected).
3. Save the profile.
4. Reconfigure the system using the Delta profile.

## 7.15 Disabling the Wireless Interface

Intel AMT includes a wireless interface that can be enabled or disabled during configuration. You can define this setting in the profile using the WiFi Connection check box (see [Defining Profile Optional Settings](#) on page 47).

To disable the interface after it has been enabled, you can remove the WiFi Connection settings from the profile and then reconfigure the system. But, reconfiguration does not always disable the wireless interface. This is a known limitation of some versions of the Intel AMT Firmware.

### Solution:

If reconfiguration did not close the wireless interface:

1. Unconfigure the system.
2. Reconfigure the system using a profile containing the settings that you want.

## 7.16 Configuration Fails with Exit Code 111

Management Engine (ME) firmware versions 6.x, 7.x, 8.x, 9.x, 10.x, 11.0, 11.5, and 11.6 are considered vulnerable for Intel-SA-00075. It is highly recommended that you upgrade your ME firmware. Read the Public Security Advisory at <https://www.intel.com/content/www/us/en/security-center/advisory/intel-sa-00075.html>

[00075.html](#) for more information.

## 7.17 Configuration Fails with SSL Error

This error can occur during remote configuration of an Intel AMT system with an unsupported version of SSL/TLS encryption.

 **Note:**

TLS 1.0 has been deprecated as the security protocol for Intel SCS communication with Intel AMT. The TLS 1.0 protocol has identified security vulnerabilities, including [CVE-2011-3389](#) and [CVE-2014-3566](#). Intel SCS 12.0 will default to TLS 1.1 to encrypt communication between Intel SCS software components and Intel AMT.

Users can enable TLS 1.0 protocol support for backwards compatibility during installation/upgrade of the Remote Configuration Server (RCS). For instructions on how to enable or disable TLS 1.0 protocol support, see [Configuring Transport Layer Security \(TLS\) Protocol Support](#).

# Latitude 5440

## Manual do Proprietário



## Notas, avisos e advertências

 **NOTA:** NOTA fornece informações importantes para ajudar você a usar melhor o computador.

 **CUIDADO:** Um AVISO indica possíveis danos ao hardware ou perda de dados e ensina como evitar o problema.

 **ATENÇÃO:** Uma ADVERTÊNCIA indica possíveis danos à propriedade, lesões corporais ou risco de morte.

<b>Capítulo 1: Exibições do Latitude 5440.....</b>	<b>7</b>
Direita.....	7
Esquerda.....	7
Em cima.....	9
Tela.....	10
Fundo.....	11
Service Tag.....	11
Luz de status de carga da bateria.....	12
<b>Capítulo 2: Configurar o Latitude 5440.....</b>	<b>13</b>
<b>Capítulo 3: Especificações do Latitude 5440.....</b>	<b>15</b>
Dimensões e peso.....	15
Processador.....	15
Chipset.....	18
Sistema operacional.....	19
Memória.....	19
Portas externas.....	19
Slots internos.....	20
Ethernet.....	20
Módulo sem fio.....	21
Módulo WWAN.....	21
Audio.....	22
Armazenamento.....	23
Teclado.....	23
Teclas de função do teclado.....	24
Câmera.....	25
Touchpad.....	25
Adaptador de energia.....	26
Bateria.....	27
Tela.....	28
Leitor de impressão digital (opcional).....	29
Sensor.....	29
GPU — integrada.....	30
GPU — discreta.....	30
Suporte a monitor externo.....	30
Segurança de hardware.....	30
Leitor de Smart Card.....	31
leitor de cartão inteligente (smart card) sem contato.....	31
Leitor de smart card contactado.....	32
Ambiente de operação e armazenamento.....	33
Políticas do Suporte Dell.....	34
ComfortView Plus.....	34
Como usar o obturador de privacidade.....	34

Dell Optimizer.....	35
<b>Capítulo 4: Como trabalhar na parte interna do computador.....</b>	<b>36</b>
Instruções de segurança.....	36
Antes de trabalhar na parte interna do computador.....	36
Precauções de segurança.....	37
Proteção contra ESD (ElectroStatic Discharge [descarga eletrostática]).....	38
Kit de serviço em campo contra descargas eletrostáticas.....	38
Transporte de componentes sensíveis.....	39
Após trabalhar na parte interna do computador.....	39
BitLocker.....	40
Ferramentas recomendadas.....	40
Lista de parafusos.....	40
Principais componentes da Latitude 5440.....	41
<b>Capítulo 5: Como remover e instalar as CRUs (Customer Replaceable Units, unidades substituíveis pelo cliente).....</b>	<b>44</b>
Bandeja do cartão SIM.....	44
Como remover a bandeja do cartão SIM.....	44
Como instalar a bandeja do cartão SIM.....	45
Tampa da base.....	46
Como remover a tampa da base.....	46
Como instalar a tampa da base.....	48
Módulos de memória.....	50
Como remover o módulo de memória.....	50
Como instalar o módulo de memória.....	50
Unidade de estado sólido.....	51
Como remover unidade de estado sólido M.2 2230.....	51
Como instalar a unidade de estado sólido M.2 2230.....	52
Placa wireless.....	53
Como remover a placa de rede sem fio.....	53
Como instalar a placa de rede sem fio.....	54
Placa WWAN.....	56
Como remover a placa WWAN.....	56
Como instalar a placa WWAN.....	58
Ventilador.....	61
Como remover o ventilador.....	61
Como instalar o ventilador.....	62
<b>Capítulo 6: Como remover e instalar FRUs (Field-Replaceable Units).....</b>	<b>64</b>
Bateria.....	64
Cuidados com a bateria de íons de lítio.....	64
Como remover a bateria.....	64
Como instalar a bateria.....	65
Bateria de célula tipo moeda.....	66
Como remover a bateria de célula tipo moeda.....	66
Como instalar a bateria de célula tipo moeda.....	67
Dissipador de calor.....	68
Como remover o dissipador de calor - computadores com placa gráfica integrada.....	68

Como instalar o dissipador de calor - computadores com placa gráfica integrada.....	71
Como remover o dissipador de calor - computadores com placa gráfica dedicada.....	73
Como instalar o dissipador de calor - computadores com placa gráfica dedicada.....	74
Alto-falantes.....	75
Como remover os alto-falantes.....	75
Como instalar os alto-falantes.....	76
Conjunto da estrutura interna.....	77
Como remover o conjunto da estrutura interna.....	77
Como instalar o conjunto da estrutura interna.....	78
Conjunto da tela.....	79
Como remover o conjunto da tela.....	79
Como instalar o conjunto da tela.....	83
Borda da tela.....	88
Como remover a borda da tela.....	88
Como instalar a borda da tela.....	88
Painel da tela.....	89
Como remover o painel de exibição.....	89
Como instalar o painel de exibição.....	91
Módulo da câmera.....	93
Como remover o módulo da câmera.....	93
Como instalar o módulo da câmera.....	94
Dobradiças da tela.....	95
Como remover as dobradiças da tela.....	95
Como instalar as dobradiças da tela.....	95
Cabo de vídeo.....	96
Como remover o cabo de vídeo.....	96
Como instalar o cabo de vídeo.....	98
Tampa traseira da tela.....	100
Como remover a tampa traseira da tela.....	100
Como instalar a tampa traseira da tela.....	101
Placa de sistema.....	102
Como remover a placa de sistema.....	102
Como instalar a placa de sistema.....	104
Leitor de cartão inteligente (smart card).....	106
Como remover o leitor de smart card.....	106
Como instalar o leitor de smart card.....	107
Placa do botão liga/desliga.....	108
Como remover a placa do botão liga/desliga.....	108
Como instalar a placa do botão liga/desliga.....	109
Teclado.....	111
Como remover o teclado.....	111
Como instalar o teclado.....	113
Conjunto montado do apoio para as mãos.....	114
Como remover o conjunto do apoio para as mãos.....	114
Como instalar o conjunto do apoio para as mãos.....	115
Preenchimento do slot de cartão SIM.....	116
Como remover o preenchimento do slot de cartão SIM fictício.....	116
Como instalar o preenchimento do slot de cartão SIM fictício.....	118

**Capítulo 7: Software.....119**

Sistema operacional.....	119
Drivers e downloads.....	119
<b>Capítulo 8: Configuração do BIOS.....</b>	<b>120</b>
Entrar no programa de configuração do BIOS.....	120
Teclas de navegação.....	120
Menu de inicialização para uma única vez.....	120
Opções de configuração do sistema.....	121
Como atualizar o BIOS.....	131
Como atualizar o BIOS no Windows.....	131
Como atualizar o BIOS em ambientes Linux e Ubuntu.....	132
Como atualizar o BIOS usando a unidade USB no Windows.....	132
Como atualizar o BIOS pelo menu de inicialização única F12.....	132
Senhas do sistema e de configuração.....	132
Como atribuir uma senha de configuração do sistema.....	133
Como apagar ou alterar uma senha de configuração existente.....	133
Como limpar as configurações do CMOS.....	134
Limpar o BIOS (configuração do sistema) e as senhas do sistema.....	134
Como remover o alerta de invasão do chassi.....	134
<b>Capítulo 9: Solução de problemas.....</b>	<b>137</b>
Manusear baterias de íons de lítio inchadas.....	137
<b>Localize a etiqueta de serviço ou o código de serviço expresso de seu computador Dell.....</b>	<b>137</b>
Diagnósticos de verificação do desempenho do sistema de pré-inicialização do Dell SupportAssist.....	138
Executar a verificação de desempenho de pré-inicialização do sistema do SupportAssist.....	138
Autoteste integrado do LCD (BIST).....	138
M-BIST.....	138
Teste de trilho de energia LCD (L-BIST).....	139
Autoteste integrado de LCD (BIST).....	139
Luzes de diagnóstico do sistema.....	140
Recuperar o sistema operacional.....	141
Relógio de tempo real (Redefinição de RTC).....	141
Mídia de backup e opções de recuperação.....	141
Ciclo de energia do Wi-Fi.....	141
Drenar energia residual (realizar reinicialização forçada).....	142
<b>Capítulo 10: Como obter ajuda e entrar em contato com a Dell.....</b>	<b>143</b>

# Exibições do Latitude 5440

## Direita



### 1. Tomada universal de áudio

Conecte fones de ouvido ou um headset (fone de ouvido e microfone combinados).

### 2. Porta USB 3.2 de 1ª geração com PowerShare

Conecte dispositivos como os de armazenamento externo e impressoras.

Fornece velocidades de transferência de dados de até 5 Gbps. PowerShare habilita carregar seus dispositivos USB, mesmo quando o computador está desligado.

**NOTA:** Se o computador estiver desligado ou em estado de hibernação, será preciso conectar o adaptador de energia para carregar seus dispositivos usando a porta PowerShare. Você precisa ativar esse recurso no programa de configuração do BIOS.

**NOTA:** Alguns dispositivos USB podem não ser carregados quando o computador está desligado ou no estado de economia de energia. Nesses casos, ligue o computador para carregar o dispositivo.

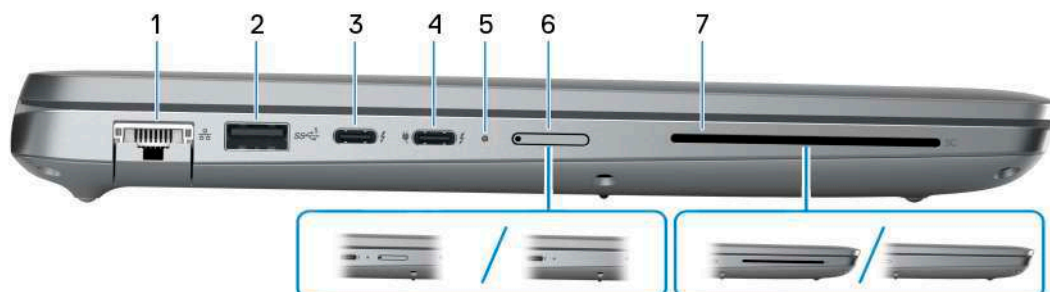
### 3. Porta HDMI

Conecte a uma TV, tela externa ou outro dispositivo habilitado com entrada HDMI. Fornece uma saída de vídeo e áudio.

### 4. Slot do cabo de segurança

Conecte um cabo de segurança para impedir a movimentação não autorizada do computador.

## Esquerda



### 1. Porta de rede

Conecte um cabo Ethernet (RJ45) de um roteador ou de um modem de banda larga para acesso à rede ou à Internet, com uma taxa de transferência de 10/100/1000 Mbps.

## 2. Porta USB 3.2 de 1ª geração

Conecte dispositivos como os de armazenamento externo e impressoras. Fornece velocidades de transferência de dados de até 5 Gbps.

## 3. Thunderbolt 4.0 com DisplayPort modo alternativo/USB Type-C/USB4/Power Delivery

Ela é compatível com USB4, DisplayPort 1.4, Thunderbolt 4 e, também, permite conectar a uma tela externa com o uso de uma placa gráfica. Ela proporciona taxas de transferência de dados de 40 Gbps para USB4 e Thunderbolt 4.

**NOTA:** Você pode conectar a Dell Dock Station às portas Thunderbolt 4. Para obter mais informações, pesquise no recurso da base de conhecimento em [www.dell.com/support](http://www.dell.com/support).

**NOTA:** Um adaptador de DisplayPort para USB Type-C (vendido separadamente) é necessário para conectar um dispositivo DisplayPort.

**NOTA:** O USB4 tem compatibilidade reversa com USB 3.2, USB 2.0 e Thunderbolt 3.

**NOTA:** O Thunderbolt 4 é compatível com duas telas 4K ou uma tela 8K.

## 4. Thunderbolt 4.0 com DisplayPort modo alternativo/USB Type-C/USB4/Power Delivery

Ela é compatível com USB4, DisplayPort 1.4, Thunderbolt 4 e, também, permite conectar a uma tela externa com o uso de uma placa gráfica. Ela proporciona taxas de transferência de dados de 40 Gbps para USB4 e Thunderbolt 4.

**NOTA:** Você pode conectar a Dell Dock Station às portas Thunderbolt 4. Para obter mais informações, pesquise no recurso da base de conhecimento em [www.dell.com/support](http://www.dell.com/support).

**NOTA:** Um adaptador de DisplayPort para USB Type-C (vendido separadamente) é necessário para conectar um dispositivo DisplayPort.

**NOTA:** O USB4 tem compatibilidade reversa com USB 3.2, USB 2.0 e Thunderbolt 3.

**NOTA:** O Thunderbolt 4 é compatível com duas telas 4K ou uma tela 8K.

## 5. Luz de status da alimentação e da bateria

Indica o estado de alimentação e estado da bateria do computador.

Branco contínuo: o adaptador de energia está conectado, e a bateria está carregando.

Âmbar contínuo: a carga da bateria está baixa ou crítica.

Desligada: a bateria está completamente carregada.

**NOTA:** Em alguns modelos de computador, a luz de energia e de status da bateria também é usada para diagnóstico. Para obter mais informações, consulte a seção *Solução de problemas* no *Manual de Serviço* do seu computador.

## 6. Slot de cartão nano SIM (opcional)

Insira um cartão Nano-SIM para conectar-se a uma rede de banda larga móvel.

## 7. Leitor de smart-card (opcional)

O uso de um smart card fornece autenticação em redes corporativas.

## Em cima



### 1. Touchpad

Mova o dedo pelo touchpad para mover o ponteiro do mouse. Toque para clicar com o botão esquerdo, e toque com dois dedos para clicar com o botão direito.

### 2. Leitor de smart card sem contato/NFC (opcional)

Fornecer acesso sem contato de cartões em redes corporativas.

### 3. Botão liga/desliga com leitor de impressões digitais opcional

Pressione este botão para ligar o computador se ele estiver desligado, em estado de suspensão ou em estado de hibernação.

Quando o computador estiver ligado, pressione o botão liga/desliga para colocar o computador no modo de espera. Pressione e mantenha pressionado o botão liga/desliga por 10 segundos para forçar o desligamento do computador.

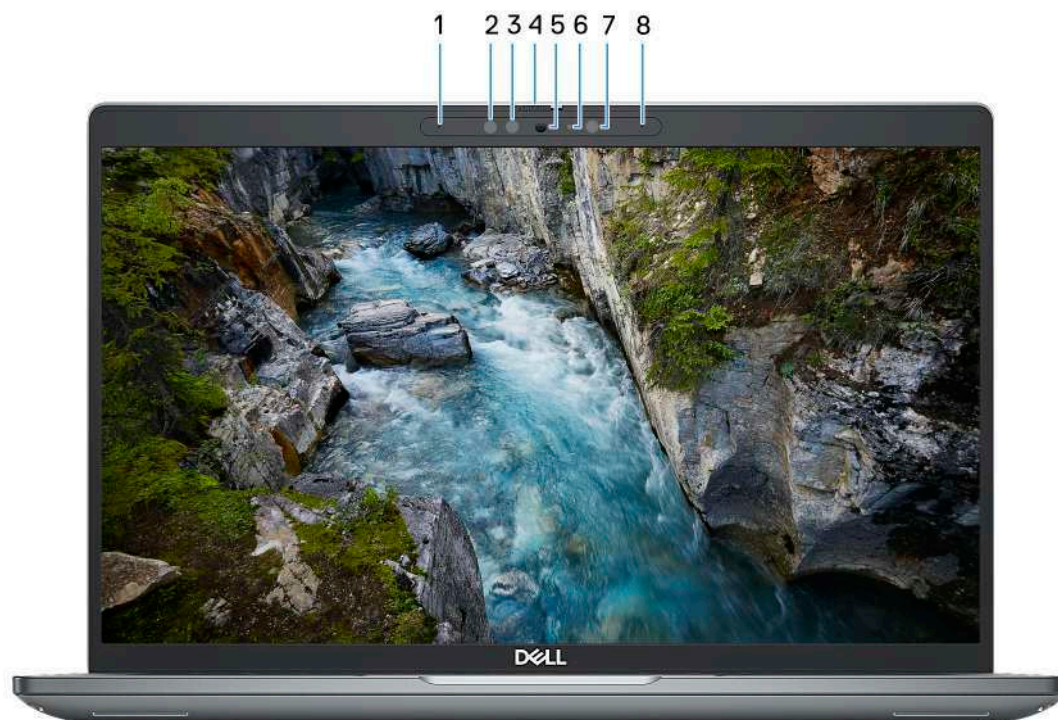
Se o botão liga/desliga tiver um leitor de impressões digitais, coloque o dedo no botão liga/desliga para fazer login.

**i** **NOTA:** A luz de status de energia no botão liga/desliga está disponível apenas em computadores sem leitor de impressões digitais. Os computadores enviados com o leitor de impressões digitais integrado no botão liga/desliga não têm a luz de status de energia no botão liga/desliga.

**i** **NOTA:** É possível personalizar o comportamento do botão liga/desliga no Windows.



# Tela



## 1. Microfone esquerdo

Fornece entrada de som digital para gravação de áudio e chamadas de voz.

## 2. Emissor infravermelho (opcional)

Emitte luz infravermelha, que habilita a câmera com infravermelho a detectar e rastrear movimento.

## 3. Câmera infravermelha (opcional)

Aprimora a segurança quando usada com a autenticação facial do Windows Hello.

## 4. Disparador da câmera

Deslize o disparador da câmera para ligá-la ou desligá-la.

## 5. Câmera

Permite fazer chat de vídeo, capturar fotos e gravar vídeos.

## 6. Luz de status da câmera

Acende-se quando a câmera está em uso.

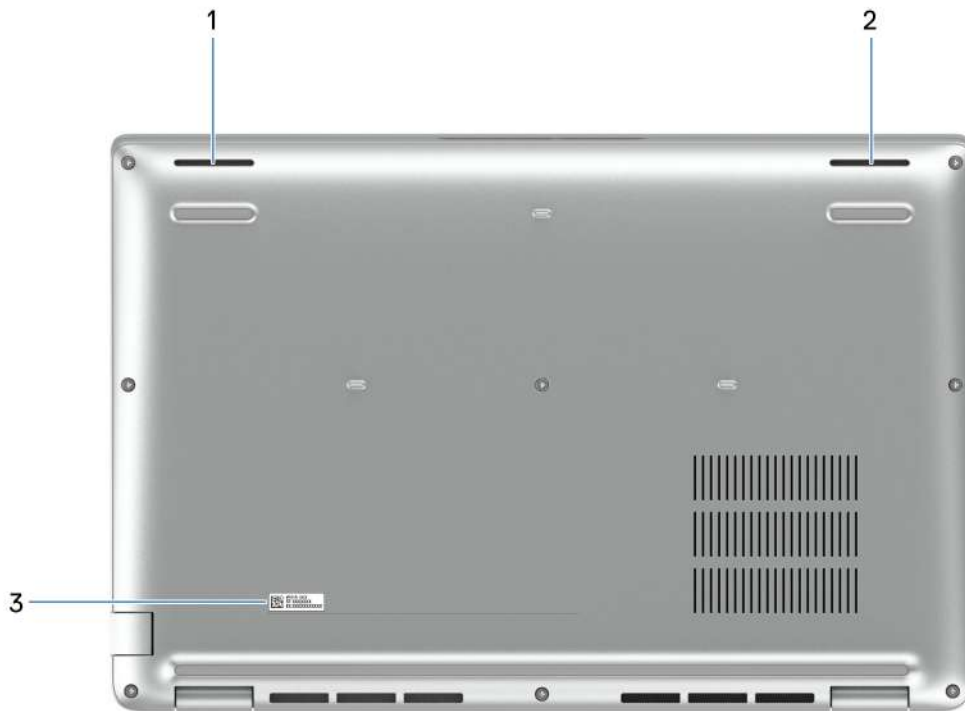
## 7. Sensor de luz ambiente

O sensor detecta a luz ambiente e ajusta automaticamente o brilho da tela.

## 8. Microfone direito

Fornece entrada de som digital para gravação de áudio e chamadas de voz.

## Fundo



**1. Alto-falante esquerdo**

Fornece saída de áudio.

**2. Alto-falante direito**

Fornece saída de áudio.

**3. Rótulo da etiqueta de serviço**

A etiqueta de serviço é um identificador alfanumérico exclusivo que habilita os técnicos de serviço da Dell a identificar os componentes de hardware no computador e acessar informações de garantia.

## Service Tag

A etiqueta de serviço é um identificador alfanumérico exclusivo que permite aos técnicos de serviço da Dell identificar os componentes de hardware no computador e acessar informações de garantia.



## Luz de status de carga da bateria

A tabela a seguir mostra o comportamento da luz de status de carga da bateria do Latitude 5440.

**Tabela 1. Comportamento da luz de status de carga da bateria**

Fonte de alimentação:	Comportamento do LED	Estado de alimentação do sistema	Nível de carga da bateria
Adaptador CA	Apagado	S0 — S5	Totalmente carregada
Adaptador CA	Branco fixo	S0 — S5	< Totalmente carregada
Bateria	Apagado	S0 — S5	11-100%
Bateria	Âmbar contínuo (590 +/-3 Nm)	S0 — S5	< 10%

- S0 (ligado) - o sistema está ligado.
- S4 (hibernação) - o sistema consome menos energia do que em todos os outros estados de suspensão. O sistema está quase no estado desligado, a não ser pela carga de manutenção. Os dados de contexto são gravados no disco rígido.
- S5 (desligado) - o sistema está em estado de desligamento.

# Configurar o Latitude 5440

## Sobre esta tarefa

**NOTA:** As imagens neste documento podem diferir do seu computador, dependendo da configuração que você encomendou.

## Etapas

1. Conecte o adaptador de energia e pressione o botão liga/desliga.



**NOTA:** A bateria pode entrar no modo de economia de energia durante a remessa para conservar a carga. Certifique-se de que o adaptador de energia está conectado ao computador quando ele for ligado pela primeira vez.

2. Conclua a instalação do sistema operacional.

### Para Ubuntu:

Siga as instruções na tela para concluir a configuração. Para ver mais informações sobre como instalar e configurar o Ubuntu, pesquise no recurso da base de conhecimento em [www.dell.com/support](http://www.dell.com/support).







### Para Windows:

Siga as instruções na tela para concluir a configuração. Quando estiver configurando, a Dell recomenda que você:

- Conecte-se a uma rede para obter as atualizações do Windows.
  - NOTA:** Se estiver se conectando a uma rede de rede sem fio segura, digite a senha de acesso à rede de rede sem fio quando solicitado.
- Se estiver conectado à Internet, faça login com a conta da Microsoft ou crie uma. Se não estiver conectado à Internet, crie uma conta off-line.
- Na tela **Suporte e proteção**, insira suas informações de contato.

3. Localize e use os aplicativos da Dell no menu Iniciar do Windows (recomendado)

**Tabela 2. Localizar aplicativos Dell**


Recursos	Descrição
	<p><b>Dell Product Registration</b></p> <p>Registre o seu computador na Dell.</p>
	<p><b>Dell Help &amp; Support</b></p> <p>Acesse a ajuda e suporte para o seu computador.</p>
	<p><b>SupportAssist</b></p> <p>O SupportAssist é uma tecnologia inteligente que mantém o computador funcionando da melhor maneira, otimizando as configurações, detectando problemas, removendo vírus e enviando notificações quando for necessário fazer atualizações do computador. O SupportAssist verifica proativamente a integridade do hardware e do software do computador. Quando um problema é detectado, as informações necessárias sobre o estado do sistema são enviadas à Dell para dar início à solução de problemas. O SupportAssist vem pré-instalado na maioria dos dispositivos Dell com o sistema operacional Windows. Para ver mais informações, consulte os manuais do <i>SupportAssist for Business PCs</i> em <a href="http://www.dell.com/support/home/product-support/product/dell-supportassist-pcs-tablets/docs">www.dell.com/support/home/product-support/product/dell-supportassist-pcs-tablets/docs</a>.</p> <p> <b>NOTA:</b> No SupportAssist, clique na data de vencimento da garantia para renovar ou atualizar sua garantia.</p>
	<p><b>Dell Update</b></p> <p>Atualiza seu computador com correções críticas e os drivers de dispositivos mais recentes à medida que ficarem disponíveis. Para ver mais informações sobre como usar o Dell Update, consulte os guias do produto e documentos de licença de terceiros em <a href="http://www.dell.com/support">www.dell.com/support</a>.</p>
	<p><b>Dell Digital Delivery</b></p> <p>Faça download dos aplicativos de software que são adquiridos, mas não são pré-instalados em seu computador. Para ver mais informações sobre como usar o Dell Digital Delivery, pesquise no recurso da base de conhecimento em <a href="http://www.dell.com/support">www.dell.com/support</a>.</p>

# Especificações do Latitude 5440

## Dimensões e peso

A tabela a seguir lista a altura, a largura, a profundidade e o peso do Latitude 5440.


**Tabela 3. Dimensões e peso**

Descrição	Valores
Altura:	
Altura da parte frontal	19,06 mm (0,75 pol.)
Altura da parte traseira	21,04 mm (0,83 pol.)
Largura	321,35 mm (12,65 polegadas)
Profundidade	212 mm (8,35 pol.)
Peso  <b>NOTA:</b> O peso do computador depende da configuração solicitada e da variabilidade na fabricação.	1,39 kg (3,06 lb)


## Processador

A tabela a seguir mostra os detalhes dos processadores compatíveis com o Latitude 5440.

**Tabela 4. Processador**


Descrição	Opção um	Opção dois	Opção três	Opção quatro
Tipo do processador	Intel Core i3-1315U de 13ª geração	Intel Core i5-1335U de 13ª geração	Intel Core i5-1345U de 13ª geração, vPro	Intel Core i7-1355U de 13ª geração
Potência do processador	15 W	15 W	15 W	15 W
Contagem total de núcleo do processador	6	10	10	10
Núcleos de desempenho	2	2	2	2
Núcleos eficientes	4	8	8	8
Contagens de thread do processador	8	12	12	12
 <b>NOTA:</b> A tecnologia Intel Hyper-Threading só está disponível em núcleos de desempenho.				
Velocidade do processador	Com 4,50 GHz	Com 4,60 GHz	Com 4,70 GHz	Com 5 GHz
Frequência de núcleos de desempenho				
Frequência básica do processador	1,20 GHz	1,30 GHz	1,60 GHz	1,70 GHz
Frequência turbo máxima	4,50 GHz	4,60 GHz	4,70 GHz	5 GHz
Frequência de núcleos eficientes				
Frequência básica do processador	0,90 GHz	0,90 GHz	1,20 GHz	1,20 GHz
Frequência turbo máxima	3,30 GHz	3,40 GHz	3,50 GHz	3,70 GHz
Cache do processador	10 MB	12 MB	12 MB	12 MB
Placa gráfica integrada	Placa gráfica Intel UHD	Placa gráfica Intel Iris Xe	Placa gráfica Intel Iris Xe	Placa gráfica Intel Iris Xe

**Tabela 5. Processador**

Descrição	Opção cinco	Opção seis	Opção sete	Opção oito
Tipo do processador	Intel Core i7-1365U de 13ª geração, vPro	Intel Core i5-1340P de 13ª geração	Intel Core i5-1350P de 13ª geração, vPro	Intel Core i7-1370P de 13ª geração, vPro
Potência do processador	15 W	28 W	28 W	28 W
Contagem total de núcleo do processador	10	12	12	14
Núcleos de desempenho	2	4	4	6
Núcleos eficientes	8	8	8	8
Contagens de thread do processador	12	16	16	20
 <b>NOTA:</b> A tecnologia Intel® Hyper-Threading só está disponível em núcleos de desempenho.				
Velocidade do processador	Com 5,20 GHz	Com 4,60 GHz	Com 4,70 GHz	Com 5,20 GHz
Frequência de núcleos de desempenho				
Frequência básica do processador	1,80 GHz	1,90 GHz	1,90 GHz	1,90 GHz
Frequência turbo máxima	5,20 GHz	4,60 GHz	4,70 GHz	5,20 GHz
Frequência de núcleos eficientes				
Frequência básica do processador	1,30 GHz	1,40 GHz	1,40 GHz	1,40 GHz
Frequência turbo máxima	3,90 GHz	3,40 GHz	3,50 GHz	3,90 GHz
Cache do processador	12 MB	12 MB	12 MB	24 MB
Placa gráfica integrada	Placa gráfica Intel Iris Xe	Placa gráfica Intel Iris Xe	Placa gráfica Intel Iris Xe	Placa gráfica Intel Iris Xe



**Tabela 6. Processador**

Descrição	Opção nove	Opção dez	Opção onze
Tipo do processador	Intel Core i5-1235U de 12ª geração	Intel Core i5-1245U vPro de 12ª geração	Intel Core i7-1265U vPro de 12ª geração
Potência do processador	15 W	15 W	15 W
Contagem total de núcleo do processador	10	10	10
Núcleos de desempenho	2	2	2
Núcleos eficientes	8	8	8
Contagens de thread do processador	12	12	12
 <b>NOTA:</b> A tecnologia Intel® Hyper-Threading só está disponível em núcleos de desempenho.			
Velocidade do processador	Com 4,40 GHz	Com 4,40 GHz	Com 4,80 GHz
Frequência de núcleos de desempenho			
Frequência básica do processador	1,30 GHz	1,60 GHz	1,80 GHz
Frequência turbo máxima	4,40 GHz	4,40 GHz	4,80 GHz
Frequência de núcleos eficientes			
Frequência básica do processador	0,90 GHz	1,20 GHz	1,30 GHz
Frequência turbo máxima	3,30 GHz	3,30 GHz	3,60 GHz
Cache do processador	12 MB	12 MB	12 MB
Placa gráfica integrada	Placa gráfica Intel Iris Xe	Placa gráfica Intel Iris Xe	Placa gráfica Intel Iris Xe

## Chipset

A tabela a seguir lista os detalhes do chipset suportado pelo Latitude 5440.

**Tabela 7. Chipset**

Descrição	Valores
Chipset	Integrado ao processador
Processador	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intel Core i5/i7 de 12ª geração</li> <li>Intel Core i3/i5/i7 de 13ª geração</li> </ul>
Largura do barramento de DRAM	64 bits
Flash EPROM	Com 64 MB
Barramento PCIe	Com a Geração 4

# Sistema operacional

O Latitude 5440 suporta os seguintes sistemas operacionais:

- Windows 11 Home, 64 bits
- Windows 11 Pro, 64 bits
- Downgrade do Microsoft Windows 11 Pro (Imagem instalada de fábrica do Windows 10 Pro + Windows 11 Pro DPK)
- Ubuntu 22.04 LTS, 64 bits

# Memória

A tabela a seguir lista as especificações de memória do Latitude 5440.

**Tabela 8. Especificações da memória**

Descrição	Valores
Slots de memória	Dois slots SODIMM
Tipo de memória	<ul style="list-style-type: none"><li>• DDR4 single channel</li><li>• DDR4 dual channel</li><li>• DDR5 single channel</li><li>• DDR5 dual channel</li></ul>
Velocidade da memória	<ul style="list-style-type: none"><li>• 3.200 MT/s</li><li>• 4.800 MT/s</li><li>• 5.200 MT/s</li></ul>
Configuração máxima de memória	64 GB
Configuração mínima de memória	8 GB
Tamanho da memória por slot	8 GB, 16 GB ou 32 GB
Configurações de memória suportadas	<ul style="list-style-type: none"><li>• 8 GB, 1 de 8 GB, DDR4, 3.200 MT/s, single channel</li><li>• 16 GB, 2 de 8 GB, DDR4, 3.200 MT/s, dual channel</li><li>• 16 GB, 1 de 16 GB, DDR4, 3.200 MT/s, single channel</li><li>• 32 GB, 2 de 16 GB, DDR4, 3.200 MT/s, dual channel</li><li>• 64 GB, 2 de 32 GB, DDR4, 3.200 MT/s, dual channel</li><li>• 8 GB, 1 de 8 GB, DDR5, 4.800 MT/s, single channel</li><li>• 16 GB, 2 de 8 GB, DDR5, 4.800 MT/s, dual channel</li><li>• 16 GB, 1 de 16 GB, DDR5, 4.800 MT/s, single channel</li><li>• 32 GB, 2 de 16 GB, DDR5, 4.800 MT/s, dual channel</li><li>• 64 GB, 2 de 32 GB, DDR5, 4.800 MT/s, dual channel</li><li>• 8 GB, 1 de 8 GB, DDR5, 5.200 MT/s, single channel</li><li>• 16 GB, 2 x 8 GB, DDR5, 5.200 MT/s, dual channel</li><li>• 16 GB, 1 de 16 GB, DDR5, 5.200 MT/s, single channel</li><li>• 32 GB, 2 x 16 GB, DDR5, 5.200 MT/s, dual channel</li><li>• 64 GB, 2 x 32 GB, DDR5, 5.200 MT/s, dual channel</li></ul>

# Portas externas

A tabela a seguir lista as portas externas do Latitude 5440.

**Tabela 9. Portas externas**

Descrição	Valores
Porta de rede	Uma porta RJ45
Portas USB	<ul style="list-style-type: none"> <li>Duas portas Thunderbolt 4 com DisplayPort modo alternativo/USB Type-C/USB4/Power Delivery</li> <li><b>NOTA:</b> Você pode conectar a Docking station Dell a esta porta. Para ver mais informações, pesquise no recurso da base de conhecimento em <a href="http://www.dell.com/support">www.dell.com/support</a>.</li> <li>Uma porta USB 3.2 de 1ª geração com PowerShare</li> <li>Uma porta USB 3.2 de 1ª geração</li> </ul>
Porta de áudio	Uma tomada de áudio universal
Porta de vídeo	Uma porta HDMI 2.0
Leitor de cartão de mídia	Um slot do leitor de smart card (opcional)
Porta do adaptador de energia	Compatível com USB-C
Slot do cabo de segurança	Slot do cabo de segurança (forma de cunha)
Slot de cartão SIM	Slot de cartão Nano SIM (opcional)

## Slots internos

A tabela a seguir lista os slots internos do Latitude 5440.

**Tabela 10. Slots internos**

Descrição	Valores
M.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Um slot M.2 2230 para placas de Wi-Fi e Bluetooth combinadas</li> <li>Um slot M.2 2230 para unidade de estado sólido</li> <li>Um M.2 3042/3052 para slot WWAN (opcional)</li> </ul> <p><b>NOTA:</b> Para saber mais sobre os recursos de diferentes tipos de placas M.2, consulte o artigo na base de conhecimento em <a href="http://www.dell.com/support">www.dell.com/support</a>.</p>

## Ethernet

A tabela a seguir mostra as especificações de rede local Ethernet com fio (LAN) do Latitude 5440.

**Tabela 11. Especificações de Ethernet**

Descrição	Valores
Número do modelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intel Jacksonville I219-LM 10/100/Gb (1000BASE-T) para configurações do vPRO</li> <li>Intel Jacksonville I219-V 10/100/Gb (1000BASE-T) para configurações não vPRO</li> </ul>
Taxa de transferência	10/100/1.000 Mbps

## Módulo sem fio

A tabela a seguir lista os módulos de rede local sem fio (WLAN) compatíveis com o Latitude 5440.

**Tabela 12. Especificações do módulo sem fio**

Descrição	Opção um	Opção dois
Número do modelo	Realtek RTL8852BE	Intel AX211
Taxa de transferência	Com 1.201 Mbps	Com 2.400 Mbps
Bandas de frequência suportadas	2,4 GHz/5 GHz	2,4 GHz/5 GHz/6 GHz
Padrões sem fio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wi-Fi 802.11a/b/g</li> <li>• Wi-Fi 4 (Wi-Fi 802.11n)</li> <li>• Wi-Fi 5 (Wi-Fi 802.11ac)</li> <li>• Wi-Fi 6 (Wi-Fi 802.11ax)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wi-Fi 802.11a/b/g</li> <li>• Wi-Fi 4 (Wi-Fi 802.11n)</li> <li>• Wi-Fi 5 (Wi-Fi 802.11ac)</li> <li>• Wi-Fi 6E (Wi-Fi 802.11ax)</li> </ul> <p><b>NOTA:</b> O Wi-Fi 6 é compatível com regiões em que o Wi-Fi 6E não está disponível.</p>
Criptografia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 64 bits/WEP de 128 bits</li> <li>• AES-CCMP</li> <li>• TKIP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 64 bits/WEP de 128 bits</li> <li>• AES-CCMP</li> <li>• TKIP</li> </ul>
Placa de rede sem fio Bluetooth	Bluetooth 5.3	Bluetooth 5.3
	<p><b>NOTA:</b> A versão da placa de rede sem fio Bluetooth pode variar dependendo do sistema operacional instalado no computador.</p>	

## Módulo WWAN

A tabela a seguir lista os módulos de rede de longa distância sem fio (WWAN) que são compatíveis com o Latitude 5440.

**Tabela 13. Especificações do módulo WWAN**

Descrição	Opção um	Opção dois
Número do modelo	Intel XMM 7560R+ Global LTE-Advanced, 4G DW5823e, CAT16	5G DW5931e, Intel 5G 5000 Global Gigabit NR/LTE, 3GPP versão 15
Formato	M.2 3042 Key-B	M.2 3042 Key-B
Interface do host	PCIe de 2ª geração	PCIe de 3ª geração
Padrão de rede	LTE FDD/TDD, WCDMA/HSPA+, GPS/GLONASS/BDS/Galileo	LTE FDD/TDD, WCDMA/HSPA+, GNSS/Beidou NR FR1 (Sub6) FDD/TDD, LTE FDD/TDD, WCDMA/HSPA+, GPS/GLONASS/Galileo/BDS/QZSS
Taxa de transferência de dados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Com 1 Gbps DL (Cat 16)</li> <li>• Com 150 Mbps UL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SA: DL 4,67 Gbps/UL 1,25 Gbps</li> <li>• NSA: DL 3,74 Gbps/UL 700 Mbps</li> <li>• LTE: DL 1,6 Gbps (CAT19)/UL 150 Mbps</li> <li>• UMTS: DL 384 kbps/UL 384 kbps DL DC-HSPA+: 42 Mbps (CAT24)/UL 11,5 Mbps (CAT7)</li> </ul>

**Tabela 13. Especificações do módulo WWAN (continuação)**

Descrição	Opção um	Opção dois
Bandas de frequência de operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LTE (B1, B2, B3, B4, B5, B7, B8, B12, B13, B14, B17, B18, B19, B20, B25, B26, B28, B29, B30, B32, B34, B38, B39, B40, B41 (HPUE), B42, B43, B46 (apenas receptor), B48, B66, B71)</li> <li>• WCDMA/HSPA+ (1, 2, 4, 5, 8)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NR (n1, n2, n3, n5, n7, n8, n20, n25, n28, n30, n38, n40, n41, n48, n66, n71, n77, n78, n79)</li> <li>• LTE (B1, B2, B3, B4, B5, B7, B8, B12, B13, B14, B17, B18, B19, B20, B25, B26, B28, B29, B30, B32, B34, B38, B39, B40, B41, B42, B43, B46, B48, B66, B71)</li> <li>• WCDMA/HSPA+ (1, 2, 4, 5, 8)</li> </ul>
Fonte de alimentação	CC 3,135 V a 4,4 V, normal 3,3 V	CC 3,135 V a 4,40 V, normal 3,30 V
placa SIM	Compatível por meio do slot de cartão SIM externo	Compatível por meio do slot de cartão SIM externo
eSIM com dual SIM (DSSA)	Compatível	Compatível
Diversidade da antena	Compatível	Compatível
Liga/desliga o rádio	Compatível	Compatível
Ativar em rede sem fio	Compatível	Compatível
Temperatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura operacional normal: -10 °C a + 55 °C</li> <li>• Temperatura operacional estendida: -20 °C a + 65 °C</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura de operação normal: -10 °C a 55 °C (14 °F a 131 °F)</li> <li>• Temperatura operacional estendida: -30 °C a +75 °C (-22 °F a 167 °F)</li> <li>• Temperatura de armazenamento: -40 °C a +85 °C (-40 °F a 185 °F)</li> </ul>
Conector da antena	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antena principal WWAN x 4</li> <li>• Compatível com MIMO 4x4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antena principal WWAN x 4</li> <li>• Compatível com MIMO 4x4</li> </ul>
<p><b>NOTA:</b> Para obter instruções sobre como localizar o número IMEI (identificação internacional de equipamento móvel) do computador, faça uma pesquisa na base de conhecimento em <a href="http://www.dell.com/support">www.dell.com/support</a>.</p>		

## Audio

A tabela a seguir lista as especificações de áudio do Latitude 5440.

**Tabela 14. Especificações de áudio**

Descrição	Valores
Controlador de áudio	Realtek Waves, MaxxAudio 12.0
Conversão estéreo	Compatível
Interface de áudio interna	Interface de áudio de alta definição
Interface de áudio externa	Tomada de áudio universal/porta HDMI 2.0
Número de alto-falantes	2
Amplificador interno de alto-falante	Não compatível
Controles de volume externo	Controles de atalho do teclado

**Tabela 14. Especificações de áudio (continuação)**

Descrição	Valores
Saída do alto-falante:	
Saída média do alto-falante	2 W
Saída de pico do alto-falante	2 W
Saída do caixa acústica de sons graves (subwoofer)	Não compatível
Microfone	Microfones de matriz digital no conjunto da câmera

## Armazenamento

Esta seção lista as opções de armazenamento no Latitude 5440.

**Tabela 15. Matriz de armazenamento**

Armazenamento	Soquete M.2 simples	2º soquete M.2
Unidade de estado sólido M.2 2230	Sim	Não compatível

**Tabela 16. Especificações de armazenamento**

Tipo de armazenamento	Tipo de interface	Capacity (Capacidade)
Unidade de estado sólido M.2 2230	PCIe x4 de 4ª geração NVMe, com 64 Gbps	Com 2 TB

## Teclado

A tabela a seguir mostra as especificações de teclado do Latitude 5440.

**Tabela 17. Especificações do teclado**

Descrição	Valores
Tipo de teclado	Teclado Padrão
Layout do teclado	QWERTY
Número de teclas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inglês dos EUA, inglês internacional, árabe, Canadá bilingue (MUI), chinês tradicional, francês canadense, grego, hebraico, coreano, russo, tailandês, ucraniano: 79 teclas</li> <li>Francês canadense de Quebec, português brasileiro, espanhol, belga, búlgaro, tcheco e eslovaco (MUI), dinamarquês, inglês do Reino Unido, estoniano, francês europeu, alemão, húngaro, islandês, italiano, nórdico (MUI), norueguês, português ibérico, esloveno, espanhol (castelhano), espanhol (América Latina), sueco/finlandês, suíço europeu (MUI), turco, turco F: 80 teclas</li> <li>Japonês: 83 teclas</li> </ul>
Tamanho do teclado	X = 19,05 mm de distância entre teclas Y = 18,05 mm de distância entre teclas
Atalhos de teclado	Algumas teclas do teclado possuem dois símbolos. Elas podem ser usadas para digitar caracteres alternativos ou para realizar funções secundárias. Para digitar o caractere alternativo, pressione Shift e a tecla desejada. Para executar as funções secundárias, pressione Fn

**Tabela 17. Especificações do teclado (continuação)**

Descrição	Valores
	e a tecla desejada. Para ver mais informações, consulte <a href="#">Teclas de função do teclado</a> .

## Teclas de função do teclado

As teclas **F1 a F12** na parte superior do teclado são teclas de função. Por padrão, essas teclas são usadas para executar funções específicas definidas pelo aplicativo de software em uso.

Você pode executar as tarefas secundárias indicadas pelos símbolos nas teclas de função pressionando a tecla de função com **fn**, por exemplo, **fn** e **F1**. Consulte a tabela abaixo para obter a lista de tarefas secundárias e as combinações de teclas para executar essas tarefas.

**NOTA:** Os caracteres do teclado podem ser diferentes, dependendo da configuração de idioma do teclado. As teclas usadas para tarefas permanecem as mesmas, independentemente do idioma do teclado.

**NOTA:** É possível definir o comportamento principal das teclas de função no menu **Function Key Behavior** no programa de configuração do BIOS.

**Tabela 18. Tarefas secundárias das teclas do teclado**

Combinação de teclas para a tarefa	O que a tarefa faz
<b>fn</b> e <b>F1</b>	Comportamento do F1 específico do sistema operacional ou do aplicativo
<b>fn</b> e <b>F2</b>	Comportamento do F2 específico do sistema operacional ou do aplicativo
<b>fn</b> e <b>F3</b>	Comportamento do F3 específico do sistema operacional ou do aplicativo
<b>fn</b> e <b>F4</b>	Comportamento do F4 específico do sistema operacional ou do aplicativo
<b>fn</b> e <b>F5</b>	Comportamento do F5 específico do sistema operacional ou do aplicativo
<b>fn</b> e <b>F6</b>	Comportamento do F6 específico do sistema operacional ou do aplicativo
<b>fn</b> e <b>F8</b>	Comportamento do F8 específico do sistema operacional ou do aplicativo
<b>fn</b> e <b>F9</b>	Comportamento do F9 específico do sistema operacional e do aplicativo
<b>fn</b> e <b>F10</b>	Comportamento do F10 específico do sistema operacional ou do aplicativo
<b>fn</b> e <b>F11</b>	Comportamento do F11 específico do sistema operacional ou do aplicativo
<b>fn</b> e <b>F12</b>	Comportamento do F12 específico do sistema operacional ou do aplicativo
<b>fn</b> e <b>Ctrl direito</b>	Abrir o menu de aplicativos
<b>fn</b> e <b>seta para cima</b>	Page up
<b>Fn</b> e <b>seta para baixo</b>	Page down

## Teclas com caracteres alternativos

Há outras teclas no teclado com caracteres alternativos. Os símbolos mostrados na parte inferior dessas teclas são os caracteres principais exibidos quando a tecla é pressionada; os símbolos mostrados na parte superior dessas teclas são exibidos quando a tecla é pressionada com a tecla Shift. Por exemplo, se você pressionar **2, 2** é exibido, se pressionar **Shift + 2, @** é exibido.

## Câmera

A tabela a seguir mostra as especificações da câmera do Latitude 5440.

**Tabela 19. Especificações da câmera**

Descrição	Valores
Número de câmeras	Uma
Tipo de câmera	<ul style="list-style-type: none"><li>• Câmera FHD RGB</li><li>• Câmera FHD RGB com infravermelho</li><li>• Câmera FHD RGB com infravermelho e sensor de luz ambiente, Express Sign-In com detecção de presença e Intelligent Privacy</li></ul>
Localização da câmera	Câmera frontal
Tipo de sensor da câmera	Tecnologia do sensor CMOS
Resolução da câmera:	
Imagem estática	2,07 megapixels
Vídeo	1920 x 1080 (FHD) a 30 fps
Resolução da câmera com infravermelho:	
Imagem estática	0,23 megapixel
Vídeo	640 x 360 a 30 fps
Ângulo de visão diagonal:	
Câmera	80 graus
Câmera infravermelha	86,60 graus

## Touchpad

A tabela a seguir lista as especificações do touchpad do Latitude 5440.

**Tabela 20. Especificações do touchpad**

Descrição	Valores
Resolução do touchpad:	> 300 DPI
Dimensões do touchpad:	
Horizontal	115 mm
Vertical	67 mm
Gestos do touchpad	Para obter mais informações sobre gestos do touchpad disponíveis no:



**Tabela 20. Especificações do touchpad (continuação)**

Descrição	Valores
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Windows, consulte o artigo da base de conhecimento da Microsoft em <a href="https://support.microsoft.com">support.microsoft.com</a></li> <li>Ubuntu, consulte <a href="https://ubuntu.com/support">ubuntu.com/support</a></li> </ul>

## Adaptador de energia

A tabela a seguir lista as especificações do adaptador de energia do Latitude 5440.

**Tabela 21. Especificações do adaptador de energia**

Descrição	Opção um	Opção dois	Opção três	Opção quatro
Tipo	Adaptador de 60 W, USB-C	Adaptador de 60 W, USB-C, 2 pinos	Adaptador de 65 W, USB-C	Adaptador de 100 W, USB-C
Dimensões do adaptador de energia:				
Altura	22 mm (0,86 pol.)	22 mm (0,86 pol.)	28 mm (1,10 pol.)	26,50 mm (1,04 pol.)
Largura	55 mm (2,16 pol.)	55 mm (2,16 pol.)	51 mm (2,01 pol.)	60 mm (2,36 pol.)
Profundidade	66 mm (2,59 pol.)	66 mm (2,59 pol.)	112 mm (4,41 pol.)	122 mm (4,80 pol.)
Tensão de entrada	100 VCA a 240 VCA	100 VCA a 240 VCA	100 VCA a 240 VCA	100 VCA a 240 VCA
Frequência de entrada	50 Hz-60 Hz	50 Hz-60 Hz	50 Hz-60 Hz	50 Hz-60 Hz
Corrente de entrada (máxima)	1,70 A	1,70 A	1,70 A	1,70 A
Corrente de saída (contínua)	<ul style="list-style-type: none"> <li>20 V/3 A (contínua)</li> <li>15 V/3 A (contínua)</li> <li>9 V/3 A (contínua)</li> <li>5 V/3 A (contínua)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>20 V/3 A (contínua)</li> <li>15 V/3 A (contínua)</li> <li>9 V/3 A (contínua)</li> <li>5 V/3 A (contínua)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>20 V/3,25 A (contínua)</li> <li>15 V/3 A (contínua)</li> <li>9 V/3 A (contínua)</li> <li>5 V/3 A (contínua)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>20 V/5 A (contínua)</li> <li>15 V/3 A (contínua)</li> <li>9 V/3 A (contínua)</li> <li>5 V/3 A (contínua)</li> </ul>
Tensão de saída nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>20 VCC</li> <li>15 VCC</li> <li>9 VCC</li> <li>5 VCC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>20 VCC</li> <li>15 VCC</li> <li>9 VCC</li> <li>5 VCC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>20 VCC</li> <li>15 VCC</li> <li>9 VCC</li> <li>5 VCC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>20 VCC</li> <li>15 VCC</li> <li>9 VCC</li> <li>5 VCC</li> </ul>
Faixa de temperatura:				
Operação	0 °C a 40 °C (32 °F a 104 °F)	0 °C a 40 °C (32 °F a 104 °F)	0 °C a 40 °C (32 °F a 104 °F)	0 °C a 40 °C (32 °F a 104 °F)
Armazenamento	-20 °C a 70 °C (-4 °F a 158 °F)	-40 °C a 70 °C (-40 °F a 158 °F)	-40 °C a 70 °C (-40 °F a 158 °F)	-40 °C a 70 °C (-40 °F a 158 °F)
<p><b>⚠ CUIDADO:</b> Os intervalos de temperatura de armazenamento e de operação podem ser diferentes entre os componentes. Assim, operar ou armazenar o dispositivo fora desses intervalos pode afetar o desempenho de componentes específicos.</p>				

# Bateria

A tabela a seguir lista as especificações da bateria do Latitude 5440.

**Tabela 22. Especificações da bateria**

Descrição	Opção um	Opção dois	Opção três	Opção quatro	
Tipo de bateria	3 células, 42 Wh, ExpressCharge, ExpressCharge Boost	3 células, 42 Wh, ciclo de vida longo, ExpressCharge	3 células, 54 Wh, ExpressCharge, ExpressCharge Boost	3 células, 54 Wh, ciclo de vida longo, ExpressCharge	
Tensão da bateria	11,40 VCC	11,40 VCC	11,40 VCC	11,40 VCC	
Peso da bateria (mínimo)	0,19 kg (0,41 lb)	0,19 kg (0,41 lb)	0,22 kg (0,48 lb)	0,22 kg (0,48 lb)	
Dimensões da bateria:					
	Altura	5,73 mm (0,22 pol.)	5,73 mm (0,22 pol.)	5,73 mm (0,22 pol.)	5,73 mm (0,22 pol.)
	Largura	263 mm (10,35 pol.)	263 mm (10,35 pol.)	263 mm (10,35 pol.)	263 mm (10,35 pol.)
	Profundidade	68,90 mm (2,71 pol.)	68,90 mm (2,71 pol.)	68,90 mm (2,71 pol.)	68,90 mm (2,71 pol.)
Faixa de temperatura:					
	Operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carga: 0 °C a 45 °C (32 °F a 113 °F)</li> <li>Descarga: 0 °C a 70 °C (32 °F a 158 °F)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carga: 0 °C a 45 °C (32 °F a 113 °F)</li> <li>Descarga: 0 °C a 70 °C (32 °F a 158 °F)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carga: 0 °C a 45 °C (32 °F a 113 °F)</li> <li>Descarga: 0 °C a 70 °C (32 °F a 158 °F)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carga: 0 °C a 45 °C (32 °F a 113 °F)</li> <li>Descarga: 0 °C a 70 °C (32 °F a 158 °F)</li> </ul>
	Armazenamento	-20 °C a 65 °C (-4 °F a 149 °F)	-20 °C a 65 °C (-4 °F a 149 °F)	-20 °C a 65 °C (-4 °F a 149 °F)	-20 °C a 65 °C (-4 °F a 149 °F)
Tempo de operação da bateria	Varia conforme as condições de operação e pode ser significativamente reduzido sob certas condições de uso intenso de energia.	Varia conforme as condições de operação e pode ser significativamente reduzido sob certas condições de uso intenso de energia.	Varia conforme as condições de operação e pode ser significativamente reduzido sob certas condições de uso intenso de energia.	Varia conforme as condições de operação e pode ser significativamente reduzido sob certas condições de uso intenso de energia.	
Tempo de carga da bateria (aproximado)	<p><b>Método de carga expressa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0 °C a 15 °C: tempo máximo de carga permitido para RSOC de 0% a 100% é de 4 horas</li> <li>16 °C a 45 °C: carga expressa normal</li> <li>46 °C a 50 °C: tempo máximo de carga permitido para RSOC de 0% a 100% é de 3 horas</li> </ul> <p><b>Método de carga de usuário</b></p>	<p><b>Método de carga expressa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0 °C a 15 °C: tempo máximo de carga permitido para RSOC de 0% a 100% é de 4 horas</li> <li>16 °C a 45 °C: carga expressa normal</li> <li>46 °C a 50 °C: tempo máximo de carga permitido para RSOC de 0% a 100% é de 3 horas</li> </ul> <p><b>Método de carga de usuário</b></p>	<p><b>Método de carga expressa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0 °C a 15 °C: tempo máximo de carga permitido para RSOC de 0% a 100% é de 4 horas</li> <li>16 °C a 45 °C: carga expressa normal</li> <li>46 °C a 50 °C: tempo máximo de carga permitido para RSOC de 0% a 100% é de 3 horas</li> </ul> <p><b>Método de carga de usuário</b></p>	<p><b>Método de carga expressa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0 °C a 15 °C: tempo máximo de carga permitido para RSOC de 0% a 100% é de 4 horas</li> <li>16 °C a 45 °C: carga expressa normal</li> <li>46 °C a 50 °C: tempo máximo de carga permitido para RSOC de 0% a 100% é de 3 horas</li> </ul> <p><b>Método de carga de usuário</b></p>	

**Tabela 22. Especificações da bateria (continuação)**

Descrição	Opção um	Opção dois	Opção três	Opção quatro
	<p><b>predominantemente por CA/carga padrão:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0 °C a 15 °C: tempo máximo de carga permitido para RSOC de 0% a 100% é de 4 horas</li> <li>16 °C a 50 °C: tempo máximo de carga permitido para RSOC de 0% a 100% é de 3 horas</li> </ul> <p><b>Método de carga ExpressCharge Boost (carga rápida para os primeiros 35%):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>16 °C a 45 °C: meta de tempo de carga para RSOC de 0% a 35% é de 20 minutos para carga acelerada</li> </ul>	<p><b>predominantemente por CA/carga padrão:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0 °C a 15 °C: tempo máximo de carga permitido para RSOC de 0% a 100% é de 4 horas</li> <li>16 °C a 50 °C: tempo máximo de carga permitido para RSOC de 0% a 100% é de 3 horas</li> </ul>	<p><b>predominantemente por CA/carga padrão:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0 °C a 15 °C: tempo máximo de carga permitido para RSOC de 0% a 100% é de 4 horas</li> <li>16 °C a 50 °C: tempo máximo de carga permitido para RSOC de 0% a 100% é de 3 horas</li> </ul> <p><b>Método de carga ExpressCharge Boost (carga rápida para os primeiros 35%):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>16 °C a 45 °C: meta de tempo de carga para RSOC de 0% a 35% é de 20 minutos para carga acelerada</li> </ul>	<p><b>Método de carga de usuário predominantemente por CA/carga padrão:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0 °C a 15 °C: tempo máximo de carga permitido para RSOC de 0% a 100% é de 4 horas</li> <li>16 °C a 50 °C: tempo máximo de carga permitido para RSOC de 0% a 100% é de 3 horas</li> </ul>
Bateria de célula tipo moeda	CR2032	CR2032	CR2032	CR2032
<p><b>⚠ CUIDADO:</b> Os intervalos de temperatura de armazenamento e de operação podem ser diferentes entre os componentes. Assim, operar ou armazenar o dispositivo fora desses intervalos pode afetar o desempenho de componentes específicos.</p> <p><b>⚠ CUIDADO:</b> A Dell recomenda que você carregue a bateria regularmente para obter o consumo de energia ideal. Se a carga da bateria estiver completamente esgotada, conecte o adaptador de energia, ligue o computador e, em seguida, reinicie o computador para reduzir o consumo de energia.</p>				

## Tela

A tabela a seguir lista as especificações da tela do Latitude 5440.

**Tabela 23. Especificações da tela**

Descrição	Opção um	Opção dois	Opção três
Tipo de tela	Full HD (FHD) de 14 polegadas	Full HD (FHD) de 14 polegadas	Full HD (FHD) de 14 polegadas, ComfortView Plus com baixa emissão de luz azul e economia de energia
Opções de toque	Não	Sim	Não
Tecnologia de painel da tela	Comutação no plano (IPS)	Comutação no plano (IPS)	Comutação no plano (IPS)
Dimensões do painel da tela (área ativa):			
Altura	173,95 mm (6,84 pol.)	173,95 mm (6,84 pol.)	173,95 mm (6,84 pol.)
Largura	309,40 mm (12,18 pol.)	309,40 mm (12,18 pol.)	309,40 mm (12,18 pol.)
Diagonal	355,60 mm (14 pol.)	355,60 mm (14 pol.)	355,60 mm (14 pol.)

**Tabela 23. Especificações da tela (continuação)**

Descrição	Opção um	Opção dois	Opção três
Resolução nativa do painel da tela	1920 x 1080	1920 x 1080	1920 x 1080
Luminância (típico)	250 nits	300 nits	400 nits
Megapixels	2,07	2,07	2,07
Gama de cores	45% NTSC (típico)	72% NTSC (típico)	100% sRGB (típico)
Pixels por polegada (PPI)	157	157	157
Taxa de contraste (típica)	600:1	600:1	1.000:1
Tempo de resposta (máx.)	35 ms	35 ms	35 ms
Taxa de atualização	60 Hz	60 Hz	60 Hz
Ângulo de visualização horizontal	+/- 85 graus	+/- 85 graus	+/- 85 graus
Ângulo de visualização vertical	+/- 85 graus	+/- 85 graus	+/- 85 graus
Distância entre pixels	0,161 x 0,161 mm	0,161 x 0,161 mm	0,161 x 0,161 mm
Consumo de energia (máximo)	3,10 W	4,60 W	2,50 W
Acabamento antirreflexivo vs. brilhante	Antirreflexo	Antirreflexo	Antirreflexo

## Leitor de impressão digital (opcional)

A tabela a seguir mostra as especificações do leitor de impressão digital opcional do Latitude 5440.

**Tabela 24. Especificações do leitor de impressão digital**

Descrição	Valores
Tecnologia do sensor do leitor de impressão digital	Capacitiva
Resolução do sensor do leitor de impressão digital	500 dpi
Tamanho do sensor do leitor de impressão digital	108 x 88

## Sensor

A tabela a seguir lista o sensor do Latitude 5440.

**Tabela 25. Sensor**

Suporte do sensor
sensor de luz ambiente
Acelerômetro na base: ST Micro LIS2DW12TR
Acelerômetro na dobradiça (configuração de upsell com câmera Emza/ALS/IR): ST Micro LNG2DMTR

## GPU — integrada

A tabela a seguir mostra as especificações da unidade de processamento gráfico (GPU) integrada suportada pelo Latitude 5440.

**Tabela 26. GPU — integrada**

Controlador	Tamanho da memória	Processador
Placa gráfica Intel UHD	Memória single channel	<ul style="list-style-type: none"><li>• Intel Core i5/i7 de 12ª geração</li><li>• Intel Core i3/i5/i7 de 13ª geração</li></ul>
Placa gráfica Intel Iris Xe	Memória dual channel	<ul style="list-style-type: none"><li>• Intel Core i5/i7 de 12ª geração</li><li>• Intel Core i5/i7 de 13ª geração</li></ul>

## GPU — discreta

A tabela a seguir mostra as especificações da unidade de processamento gráfico (GPU) discreta suportada pelo Latitude 5440.

**Tabela 27. GPU — discreta**

Controlador	Tamanho da memória	Tipo de memória
NVIDIA GeForce MX550	2 GB	GDDR6

## Suporte a monitor externo

A tabela a seguir mostra a compatibilidade com monitores externos do Latitude 5440.

**Tabela 28. Suporte a monitor externo**

Placa gráfica	Monitores externos compatíveis com monitor de notebook ativado	Monitores externos compatíveis com monitor de notebook desativado
Placa gráfica Intel UHD	3	4
Placa gráfica Intel Iris Xe	3	4

## Segurança de hardware

A tabela a seguir mostra a segurança de hardware do Latitude 5440.

**Tabela 29. Segurança de hardware**

Segurança de hardware
Módulo TPM (Trusted Platform Module) 2.0 discreto
Certificação FIPS 140-2 para TPM
Certificação TCG para TPM (Trusted Computing Group)
Leitor de impressão digital no botão liga/desliga vinculado ao ControlVault 3 (opcional)
Autenticação avançada para ControlVault 3 com certificação FIPS 140-2 nível 3
Smart Card de contato e ControlVault 3
Smart Card sem contato, NFC e ControlVault 3
SED SSD NVMe, SSD e disco rígido (Opal e não Opal) por SDL

# Leitor de Smart Card

## leitor de cartão inteligente (smart card) sem contato


Esta seção lista as especificações do leitor de smart card sem contato do Latitude 5440.

**Tabela 30. Especificações do leitor de smart card sem contato**

<b>Título</b>	<b>Descrição</b>	<b>Leitor de smart card sem contato Dell ControlVault 3 com NFC</b>
Suporte de cartão Felica	Leitor e software capazes de suportar cartões Felica sem contato	Sim
Suporte de cartão ISO 14443 tipo A	Leitor e software capazes de suportar cartões sem contato ISO 14443 tipo A sem contato	Sim
Suporte de cartão ISO 14443 tipo B	Leitor e software capazes de suportar cartões sem contato ISO 14443 tipo B	Sim
ISO/IEC 21481	Leitor e software capazes de suportar cartões sem contato e tokens em conformidade com ISO/IEC 21481	Sim
ISO/IEC 18092	Leitor e software capazes de suportar cartões sem contato e tokens em conformidade com ISO/IEC 21481	Sim
Suporte de cartão ISO 15693	Leitor e software capazes de suportar cartões sem contato ISO15693	Sim
Suporte de etiqueta NFC	Suporta leitura e processamento de informações de etiqueta em conformidade com NFC	Sim
Leitor de modo NFC	Suporte para modo Leitor definido em fórum NFC	Sim
Modo gravador NFC	Suporte para modo Gravador definido em fórum NFC	Sim
Modo ponto-a-ponto NFC	Suporte para Modo ponto-a-ponto definido em fórum NFC	Sim
Conformidade com EMVCo	Em conformidade com as normas para smart card da EMVCo, conforme publicado em <a href="http://www.emvco.com">www.emvco.com</a>	Sim
Certificado pela EMVCo	Certificado formalmente com base nas normas para smart card da EMVCo	Sim
Interface do sistema operacional para proximidade NFC	Enumera dispositivo NFP (Comunicação de Campo de Proximidade) para o sistema operacional utilizar	Sim
Interface do sistema operacional PC/SC	Especificação para computador pessoal/ smart card para integrar leitores de hardware em ambientes de computador pessoal	Sim
Conformidade com driver CCID	Suporte de driver comum para dispositivo de interface para cartão de circuito integrado para drivers em nível de sistema operacional	Sim
Certificado para Windows	Dispositivo certificado com WHCK Microsoft	Sim

**Tabela 30. Especificações do leitor de smart card sem contato (continuação)**

<b>Título</b>	<b>Descrição</b>	<b>Leitor de smart card sem contato Dell ControlVault 3 com NFC</b>
Suporte Dell ControlVault	O dispositivo se conecta ao Dell ControlVault para uso e processamento	Sim
Conformidade com FIDO2	O leitor de smart card Dell ControlVault 3 está em conformidade com a ESPECIFICAÇÃO FIDO	Sim

 **NOTA:** Placas de proximidade de 125 KHz não são compatíveis.

**Tabela 31. Placas suportadas**

<b>Fabricante</b>	<b>Placa</b>
HID	Cartão JCOP readertest3 (14443a)
	1430 1L
	DESFire D8H
	iClass (Herdado)
	iClass SEOS
NXP/Mifare	Cartão de PVC branco Mifare DESFire 8K
	Cartão de PVC branco Mifare Classic 1K
	Cartão ISO NXP Mifare Classic S50
G&D	idOnDemand - SCE3.2 144K
	SCE6.0 FIPS 80K Dual + 1K Mifare
	SCE6.0 não FIPS 80K Dual + 1K Mifare
	SCE6.0 FIPS 144K Dual + 1K Mifare
	SCE6.0 não FIPS 144K Dual + 1K Mifare
	SCE7.0 FIPS 144K
Oberthur	idOnDemand - OCS5.2 80K
	Cartão ID-One Cosmo 64 RSA D V5.4 T=0

## Leitor de smart card contactado

A tabela a seguir mostra as especificações do leitor de smart card com contato do seu Latitude 5440.

**Tabela 32. Especificações do leitor de smart card contactado**

<b>Título</b>	<b>Descrição</b>	<b>Leitor de smart card Dell ControlVault 3</b>
Compatível com cartão ISO 7816 -3 Classe A	Leitor capaz de ler smart card com alimentação de 5 V	Sim
Compatível com cartão ISO 7816 -3 Classe B	Leitor capaz de ler smart card com alimentação de 3 V	Sim
Compatível com cartão ISO 7816 -3 Classe C	Leitor capaz de ler smart card com alimentação de 1,8 V	Sim
Em conformidade com ISO 7816-1	Especificações do leitor	Sim

**Tabela 32. Especificações do leitor de smart card contactado (continuação)**

Título	Descrição	Leitor de smart card Dell ControlVault 3
Em conformidade com ISO 7816-2	Especificação das características físicas de dispositivo para smart card (tamanho, localização dos pontos de conexão etc.)	Sim
T=0 suporte	Os cartões suportam transmissão em nível de caractere	Sim
T=1 suporte	Os cartões suportam transmissão em nível de bloco	Sim
Em conformidade com EMVCo	Em conformidade com as normas para smart card da EMVCo (para normas de pagamento eletrônico), conforme publicado em <a href="http://www.emvco.com">www.emvco.com</a>	Sim
Certificado pela EMVCo	Certificado formalmente com base nas normas para smart card da EMVCo	Sim
Interface do sistema operacional PC/SC	Especificação para computador pessoal/ smart card para integrar leitores de hardware em ambientes de computador pessoal	Sim
Conformidade com driver CCID	Suporte de driver comum para dispositivo de interface para cartão de circuito integrado para drivers em nível de sistema operacional.	Sim
Certificado para Windows	Dispositivo certificado com WHCK	Sim
Em conformidade com FIPS 201 (PIV/ HSPD-12) via GSA	Dispositivo em conformidade com os requisitos da FIPS 201/PIV/HSPD-12	Sim
Conformidade com FIDO2	O leitor de smart card Dell ControlVault 3 está em conformidade com a ESPECIFICAÇÃO FIDO	Sim

## Ambiente de operação e armazenamento

Esta tabela lista as especificações de operação e armazenamento do Latitude 5440.

**Nível de poluentes transportados:** G1, conforme definido pela norma ISA-S71.04-1985

**Tabela 33. Características ambientais do computador**

Descrição	Operação	Armazenamento
Faixa de temperatura	0 °C a 35 °C (32 °F a 95 °F)	-40 °C a 65 °C (-40 °F a 149 °F)
Umidade relativa (máxima)	10% a 90% (sem condensação)	0% a 95% (sem condensação)
Vibração (máxima)*	0,66 GRMS	1,30 GRMS
Choque (máximo)	110 G†	160 G†
Faixa de altitude	-15,20 m a 3.048 m (-49,87 pés a 10.000 pés)	-15,20 m a 10.668 m (-49,87 pés a 35.000 pés)

**⚠ CUIDADO:** Os intervalos de temperatura de armazenamento e de operação podem ser diferentes entre os componentes. Assim, operar ou armazenar o dispositivo fora desses intervalos pode afetar o desempenho de componentes específicos.




\* Medida usando um espectro de vibração aleatório que simula o ambiente do usuário.

† Medida usando um pulso de meio seno de 2 ms.

## Políticas do Suporte Dell

Para obter mais informações sobre a política de suporte Dell, pesquise no recurso da base de conhecimento em [www.dell.com/support](http://www.dell.com/support).

## ComfortView Plus

 **ATENÇÃO: A exposição prolongada à luz azul da tela pode levar a efeitos a longo prazo, por exemplo: vista cansada, fadiga ocular, ou danos aos olhos.**

A luz azul é uma cor no espectro da luz que tem um pequeno comprimento de onda e alta energia. A exposição permanente à luz azul, principalmente de fontes digitais, pode prejudicar o padrão de sono e causar efeitos a longo prazo, como vista cansada, fadiga ocular, ou danos aos olhos.

A tela deste computador foi projetada para minimizar a luz azul e está em conformidade com o requisito da TÜV Rheinland para telas com luz azul reduzida.

O modo de luz azul reduzida é ativado de fábrica, portanto, nenhuma outra configuração é necessária.

Para reduzir o risco de pressão ocular, também é recomendável que você:

- Coloque a tela do notebook a uma distância de visualização confortável, entre 50 cm e 70 cm (20 e 28 polegadas) dos olhos.
- Pisque frequentemente para umedecer seus olhos, umedeça os olhos com água ou aplique colírios adequados.
- Afastar o olhar da tela e olhar para um objeto a 609,60 cm (20 pés) de distância por pelo menos 20 segundos durante os intervalos.
- Faça intervalos de 20 minutos a cada 2 horas.

## Como usar o obturador de privacidade

1. Deslize o obturador de privacidade para a esquerda para ter acesso à lente da câmera.
2. Deslize o obturador de privacidade para a direita para cobrir a lente da câmera.



Figura 1. Disparador da câmera

## Dell Optimizer

Esta seção fornece as especificações do Dell Optimizer do Latitude 5440

No Latitude 5440 com Dell Optimizer, os seguintes recursos são compatíveis:











- **ExpressConnect**—une automaticamente o ponto de acesso com o sinal mais forte e direciona a largura de banda a aplicativos de conferência quando em uso.
- **ExpressSign-in**—o sensor de proximidade da Intel Context Sensing Technology detecta sua presença para ativar instantaneamente o computador e fazer login usando a câmera com IR e o recurso Windows Hello. O Windows é bloqueado quando você se afasta.
- **ExpressResponse**: prioriza os aplicativos mais importantes. Os aplicativos abrem mais rápido e têm melhor desempenho.
- **ExpressCharge**: estende o tempo de execução e melhora o desempenho da bateria, adaptando-se a seus padrões.
- **Intelligent Audio**—colabore como se você estivesse na mesma sala. O Intelligent Audio aprimora a qualidade do áudio e reduz os ruídos de fundo para que você possa ouvir e ser ouvido, criando uma experiência de conferência melhor para todos.

Para obter mais informações sobre como configurar e usar esses recursos, consulte o [Guia do usuário do Dell Optimizer](#).

# Como trabalhar na parte interna do computador


## Instruções de segurança


Use as diretrizes de segurança a seguir para proteger o computador contra possíveis danos e garantir sua segurança pessoal. A menos que indicado de outra forma, cada procedimento incluído neste documento pressupõe que você leu as informações de segurança fornecidas com o computador.

-  **ATENÇÃO:** Antes de trabalhar na parte interna do computador, leia as informações de segurança fornecidas com o computador. Para obter informações adicionais sobre as melhores práticas de segurança, consulte a página inicial de Conformidade de normalização em [www.dell.com/regulatory\\_compliance](http://www.dell.com/regulatory_compliance).
-  **ATENÇÃO:** Desconecte o computador de todas as fontes de energia antes de abrir a tampa ou os painéis do computador. Depois que terminar de trabalhar na parte interna do computador, recoloque todas as tampas, painéis, e parafusos antes de conectar o computador a uma fonte de alimentação.
-  **CAUIDADO:** Para evitar danos ao computador, certifique-se de que a superfície de trabalho seja plana e esteja seca e limpa.
-  **CAUIDADO:** Para evitar danos aos componentes e placas, segure-os pelas bordas e evite tocar nos pinos e contatos.
-  **CAUIDADO:** Você deve somente resolver problemas ou efetuar consertos simples conforme autorizado ou direcionado pela equipe de assistência técnica da Dell. Danos decorrentes de mão-de-obra não autorizada pela Dell não serão cobertos pela garantia. Consulte as instruções de segurança fornecidas com o produto ou em [www.dell.com/regulatory\\_compliance](http://www.dell.com/regulatory_compliance).
-  **CAUIDADO:** Antes de tocar em qualquer componente na parte interna do computador, elimine a eletricidade estática de seu corpo tocando em uma superfície metálica sem pintura, como o metal da parte posterior do computador. Enquanto trabalha, toque periodicamente em uma superfície metálica sem pintura para dissipar a eletricidade estática, que poderia danificar componentes internos.
-  **CAUIDADO:** Ao desconectar um cabo, puxe-o pelo conector ou pela aba de puxar, e não pelo próprio cabo. Alguns cabos possuem conectores com presilhas ou parafusos borboleta que você precisará soltar antes de desconectar o cabo. Ao desconectar os cabos, mantenha-os alinhados para evitar entortar os pinos do conector. Ao conectar cabos, certifique-se de que as portas e conectores estão corretamente orientados e alinhados.
-  **CAUIDADO:** Pressione e ejete os cartões instalados no leitor de cartão de mídia.
-  **CAUIDADO:** Tenha cuidado ao manusear baterias de íons de lítio em notebooks. Baterias inchadas não devem ser usadas e devem ser substituídas e descartadas adequadamente.
-  **NOTA:** A cor do computador e de determinados componentes pode ser diferente daquela mostrada neste documento.

## Antes de trabalhar na parte interna do computador

### Etapas


1. Salve e feche todos os arquivos abertos e saia de todos os aplicativos abertos.
2. Desligue o computador. Para sistema operacional Windows, clique em **Iniciar** >  **Liga/desliga** > **Desligar**.

 **NOTA:** Se estiver usando um sistema operacional diferente, consulte a documentação de seu sistema operacional para obter instruções de desligamento.

3. Desconecte o computador e todos os dispositivos conectados de suas tomadas elétricas.
4. Desconecte todos os dispositivos de rede e periféricos conectados ao computador, como o teclado, mouse, monitor e assim por diante.
5. Remova qualquer placa de mídia e de disco óptico do computador, se aplicável.
6. Entre no modo de serviço se conseguir ligar o computador.


#### Modo de serviço

O modo de serviço é usado para cortar a energia, sem desconectar o cabo da bateria da placa de sistema antes de realizar reparos no computador.

 **CUIDADO:** Se você não conseguir ligar o computador para colocá-lo no modo de serviço ou se o computador não oferecer suporte ao modo de serviço, então desconecte o cabo da bateria. Para desconectar o cabo da bateria, siga as etapas em [Como remover a bateria](#).

 **NOTA:** Certifique-se de que o computador esteja desligado e que o adaptador CA esteja desconectado.

- a. Mantenha pressionada a tecla **<B>** no teclado e pressione o botão liga/desliga por 3 segundos ou até que o logotipo da Dell apareça na tela.
- b. Press any key to continue. (Inicializando a partição do utilitário de diagnóstico da Dell. Pressione qualquer tecla para continuar).
- c. Se o adaptador CA não estiver desconectado, uma mensagem solicitando a remoção do adaptador CA aparecerá na tela. Remova o adaptador CA e, em seguida, pressione qualquer tecla para continuar o processo do **Modo de serviço**. O processo do **Modo de serviço** ignora automaticamente a etapa seguinte se a **etiqueta do proprietário** do computador não for configurada com antecedência pelo usuário.
- d. Quando a mensagem **ready-to-proceed** aparecer na tela, pressione qualquer tecla para continuar. O computador emitirá três bipes curtos e desligará imediatamente.
- e. Depois que o computador é desligado, ele entra no modo de serviço com sucesso.

 **NOTA:** Se você não conseguir ligar o computador ou não conseguir entrar no Modo de serviço, ignore esse processo.

## Precauções de segurança

O capítulo sobre precauções de segurança apresenta em detalhes as principais etapas que devem ser adotadas antes de executar qualquer instrução de desmontagem.

Veja as precauções de segurança a seguir antes de executar qualquer procedimento de reparo ou instalação que envolvam desmontagem ou remontagem:

- Desligue o sistema e todos os periféricos a ele conectado.
- Desconecte o sistema e todos os periféricos conectados da energia CA.
- Desconecte todos os cabos de rede, o telefone e as linhas de telecomunicações do sistema.
- Use um kit de serviços em campo contra descargas eletrostáticas quando for trabalhar na parte interna de um notebook para evitar danos causados por descargas eletrostáticas.
- Após remover um componente do sistema, coloque-o com cuidado em um tapete antiestático.
- Use calçados com sola de borracha que não seja condutiva para reduzir a chance de ser eletrocutado.

## Alimentação do modo de espera

Os produtos Dell com alimentação em modo de espera devem ser totalmente desconectados antes da abertura do gabinete. Os sistemas que incorporam alimentação em modo de espera são essencialmente alimentados enquanto estão desligados. A energia interna permite que o sistema seja ativado (Wake on LAN) e colocado em modo de suspensão remotamente, além de contar com outros recursos para gerenciamento de energia avançados.

Desconecte, pressionando e segurando o botão liga/desliga por 15 segundos, para descarregar a energia residual na placa de sistema.

## União

A ligação é um método para conectar dois ou mais condutores de aterramento ao mesmo potencial elétrico. Isso é feito com um kit de serviços em campo contra descargas eletrostáticas. Ao conectar um fio de ligação, certifique-se de que está conectado a uma superfície bare metal e nunca a uma superfície pintada ou não metálica. A pulseira antiestática deve estar fixa e em total contato com sua pele. Além disso, não se esqueça de remover qualquer tipo de joia, como relógios, braceletes ou anéis, antes de tocar no aparelho.

## Proteção contra ESD (ElectroStatic Discharge [descarga eletrostática])

A descarga eletrostática é uma das principais preocupações ao manusear componentes eletrônicos, principalmente dispositivos sensíveis, como placas de expansão, processadores, DIMMs de memória e placas de sistema. Cargas muito leves podem danificar circuitos de maneira não muito evidente, como problemas intermitentes ou redução da vida útil do produto. Como a indústria incentiva o menor consumo de energia e o aumento da densidade, a proteção ESD é uma preocupação crescente.

Devido ao aumento da densidade dos semicondutores usados em produtos mais recentes da Dell, a sensibilidade a danos estáticos agora é maior que a de produtos anteriores da Dell. Por esse motivo, alguns métodos previamente aprovados quanto ao manuseio de peças não são mais aplicáveis.

Os dois tipos reconhecidos de danos de descarga eletrostática são falhas catastróficas e falhas intermitentes.

- **Catastrófica** - as falhas catastróficas representam aproximadamente 20% das falhas relacionadas a descargas eletrostáticas. O dano causa uma perda imediata e completa da funcionalidade do dispositivo. Um exemplo de falha catastrófica é um DIMM de memória que recebeu um choque estático e gera imediatamente um sintoma de "No POST/No Video" (Sem POST/Sem Vídeo), com a emissão de um código de bipe para uma memória com defeito ou ausente.
- **Intermitente:** falhas intermitentes representam quase 80% das falhas relacionadas a descargas eletrostáticas. A alta taxa de falhas intermitentes indica que, na maior parte do tempo em que ocorrem os danos, eles não são imediatamente reconhecidos. O DIMM recebe um choque estático, mas o funcionamento da linha de interconexão é meramente enfraquecido e não produz imediatamente sintomas externos relacionados ao dano. A linha de interconexão enfraquecida pode demorar semanas ou meses para se decompor, enquanto isso, pode causar degradação da integridade da memória, erros de memória intermitentes, etc.

O tipo de dano mais difícil de reconhecer e corrigir é a falha intermitente (também chamada de latente ou de "tipo paciente de baixa prioridade").

Siga as etapas a seguir para evitar danos causados por descargas eletrostáticas:

- Utilize uma pulseira antiestática contra ESD com fio adequadamente aterrada. O uso de pulseiras antiestáticas sem fio não é mais permitido; elas não fornecem proteção adequada. Tocar no chassi antes de manusear as peças não garante a proteção adequada contra descarga eletrostática em peças com maior sensibilidade.
- Manuseie todos os componentes sensíveis a estática em uma área sem estática. Se possível, use tapetes antiestáticos e painéis de bancada.
- Ao remover da embalagem de papelão um componente sensível a estática, não remova o componente da embalagem antiestática até que você esteja pronto para instalá-lo. Antes de retirar a embalagem antiestática, descarregue a eletricidade estática do seu corpo.
- Antes de transportar um componente sensível a estática, coloque-o em uma embalagem antiestática.

## Kit de serviço em campo contra descargas eletrostáticas

O kit de serviços de campo não monitorado é o kit de serviços mais comumente usado. Cada kit de serviço em campo inclui três componentes principais: tapete antiestático, pulseira e fio de ligação.

## Componentes do kit de serviços de campo contra descargas eletrostáticas

Os componentes de um kit de serviços de campo contra descargas eletrostáticas são:

- **Tapete antiestático:** o tapete antiestático é dissipativo, e as peças podem ser colocadas nele durante os procedimentos de serviço. Ao usar um tapete antiestático, a pulseira deve estar bem ajustada, e o fio de ligação deve estar conectado ao tapete e a qualquer bare metal no sistema a ser trabalhado. Depois de implantados corretamente, as peças de serviço podem ser removidas da bolsa ESD e colocadas diretamente na esteira. Itens sensíveis a descargas eletrostáticas estão seguros na sua mão, no tapete contra descargas eletrostáticas, no sistema ou dentro de uma bolsa.
- **Pulseira e fio de ligação:** a pulseira e o fio de ligação podem ser conectados diretamente entre o seu pulso e o bare metal no hardware, se o tapete contra descargas eletrostáticas não for necessário, ou podem ser conectados ao tapete antiestático para proteger o hardware temporariamente colocado no tapete. A conexão física da pulseira e do fio de ligação entre a pele, o tapete ESD e o hardware é conhecida como colagem. Use somente kits de Serviço de Campo com uma pulseira, tapete e fio de vinculação. Nunca

use pulseiras sem fio. Saiba que os fios internos de uma pulseira estão sempre propensos a danos devido a desgaste e uso normal, e precisam ser verificados regularmente com um testador de pulseira antiestática para evitar danos acidentais de hardware devido a descargas eletrostáticas. É recomendável testar a pulseira e o fio de ligação pelo menos uma vez por semana.

- **Testador de pulseira contra descarga eletrostática:** os fios dentro de uma pulseira contra descarga eletrostática estão sujeitos a danos ao longo do tempo. Ao usar um kit não monitorado, é uma prática recomendada testar regularmente a pulseira antes de cada chamada de serviço e testar no mínimo uma vez por semana. Um testador de pulseira é o melhor método para fazer este teste. Se você não tiver seu próprio testador de pulseira, verifique com seu escritório regional para descobrir se ele tem um. Para realizar o teste, conecte o fio de ligação da pulseira no testador enquanto ele estiver preso ao pulso e aperte o botão para testar. Um LED verde acende se o teste for bem-sucedido; um LED vermelho está aceso e um alarme soa se o teste falhar.
- **Elementos isolantes:** é essencial manter os dispositivos sensíveis a descargas eletrostáticas, como invólucros plásticos de dissipador de calor, afastados de peças internas isolantes e que muitas vezes estão altamente carregadas.
- **Ambiente de trabalho:** antes da implementação do kit de serviços de campo contra descargas eletrostáticas, avalie a situação na localização do cliente. Por exemplo, a implantação do kit para um ambiente de servidor é diferente de um ambiente de desktop ou portátil. Os servidores geralmente são instalados em um rack em um data center; desktops ou portáteis são normalmente colocados em mesas de escritório ou cubículos. Sempre procure uma grande área de trabalho plana e aberta, livre de desordem e grande o suficiente para implantar o kit ESD com espaço adicional para acomodar o tipo de sistema que está sendo reparado. O espaço de trabalho também deve estar livre de isoladores que possam causar um evento ESD. Na área de trabalho, isoladores como isopor e outros plásticos devem sempre ser movidos a pelo menos 30 centímetros (ou 12 polegadas) de distância de partes sensíveis antes de manusear os componentes de hardware
- **Embalagem contra descargas eletrostáticas:** todos os dispositivos sensíveis a descargas eletrostáticas devem ser enviados e recebidos em uma embalagem antiestática. Sacos metálicos com blindagem estática são preferidos. No entanto, você deve sempre devolver a peça danificada usando o mesmo saco de ESD e a embalagem em que a nova peça chegou. A bolsa de ESD deve ser dobrada e fechada com fita adesiva e todo o mesmo material de embalagem de espuma deve ser usado na caixa original em que a nova peça chegou. Dispositivos sensíveis a ESD devem ser removidos da embalagem somente em uma superfície de trabalho protegida contra ESD, e as peças nunca devem ser colocadas em cima do saco ESD, porque somente o interior da bolsa é protegido. Coloque sempre as peças na mão, no tapete ESD, no sistema ou dentro de um saco antiestático.
- **Transporte de componentes sensíveis:** quando for transportar componentes sensíveis a descargas eletrostáticas, como peças de substituição ou peças a serem devolvidas à Dell, é essencial colocar essas peças em bolsas antiestáticas para assegurar um transporte seguro.

## Resumo da proteção contra descargas eletrostáticas

É recomendado o uso das tradicionais pulseiras contra descargas eletrostáticas com aterramento e tapete antiestático de proteção durante sempre que for feita manutenção dos produtos Dell. Além disso, é essencial manter as peças sensíveis separadas de todas as peças do isolador durante o serviço, bem como usar bolsas antiestáticas para transportar componentes sensíveis.

## Transporte de componentes sensíveis

Quando for transportar componentes sensíveis a descargas eletrostáticas, como peças de reposição ou peças a serem devolvidas à Dell, é essencial colocar essas peças nos invólucros antiestáticos para assegurar um transporte seguro.

## Após trabalhar na parte interna do computador

### Sobre esta tarefa

 **CAUIDADO:** Deixar parafusos soltos na parte interna do computador pode danificar gravemente o computador.

### Etapas

1. Recoloque todos os parafusos e verifique se nenhum parafuso foi esquecido dentro do computador.
2. Conecte todos os dispositivos externos, periféricos e cabos que removeu antes de trabalhar no computador.
3. Recoloque todas as placas de mídia, discos e quaisquer outras peças que tenham sido removidas antes de trabalhar no computador.
4. Conecte o computador e todos os dispositivos conectados às suas tomadas elétricas.

 **NOTA:** Para sair do modo de serviço, conecte o adaptador CA à porta do adaptador de energia no computador.

5. Pressione o botão Liga/Desliga para ligar o computador. O computador voltará automaticamente para o modo de funcionamento normal.



# BitLocker

**⚠ CUIDADO:** Se o BitLocker não estiver suspenso antes de atualizar o BIOS, na próxima vez em que você reinicializar o sistema, ele não reconhecerá a chave do BitLocker. Será solicitado que seja inserida a chave de recuperação para o progresso e o sistema solicitará isso em cada reinicialização. Se a chave de recuperação não for reconhecida, isso pode resultar em perda de dados ou em uma reinstalação desnecessária do sistema operacional. Para obter mais informações sobre este assunto, consulte o artigo de conhecimento: [atualização do BIOS em sistemas Dell com o BitLocker ativado](#).

A instalação dos seguintes componentes aciona o BitLocker:

- Unidade de disco rígido ou unidade de estado sólido
- Placa de sistema

## Ferramentas recomendadas

Os procedimentos descritos neste documento podem exigir as seguintes ferramentas:

- Chave de fenda Phillips nº 0
- Chave de fenda Phillips nº 1
- Chave plástica









## Lista de parafusos

**i** **NOTA:** Ao remover parafusos de um componente, é recomendável anotar o tipo do parafuso, a quantidade de parafusos e, em seguida, coloque-os em uma caixa de armazenamento de parafusos. Isto é feito para garantir que o número correto de parafusos e tipo correto de parafuso sejam recuperados quando o componente for recolocado.


**i** **NOTA:** Alguns computadores têm superfícies magnéticas. Certifique-se de que os parafusos não fiquem presos nessas superfícies ao recolocar um componente.

**i** **NOTA:** A cor do parafuso pode variar com a configuração solicitada.

**Tabela 34. Lista de parafusos**

Componente	Tipo do parafuso	Quantidade	Imagem do parafuso
Blindagem térmica da unidade de estado sólido M.2 2230	M2x3	2	
placa WWAN	M2x3	1	
Ventilador	M2x5	2	
Conjunto da estrutura interna	M2x3	8	
Leitor de smart card	M2x2.5	3	
Placa do botão liga/desliga	M2x2.5	2	
Suporte do teclado	M2x2	17	
Teclado	M2x2	4	

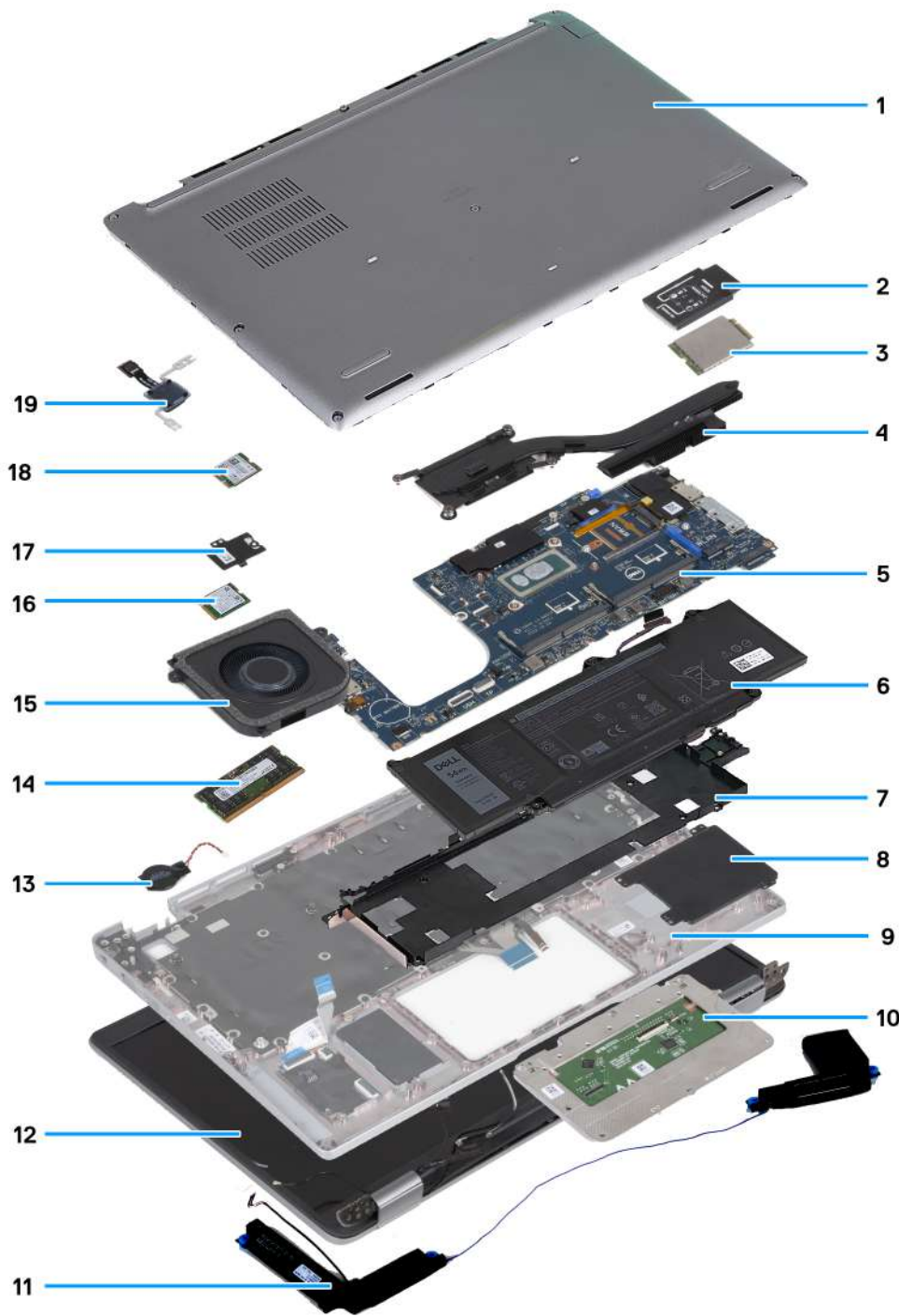
**Tabela 34. Lista de parafusos (continuação)**

<b>Componente</b>	<b>Tipo do parafuso</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Imagem do parafuso</b>
Suporte do leitor de impressões digitais	M2x3	1	
Suporte do cabo de vídeo	M2x3	2	
Placa de sistema	M2x4	3	
Suporte de USB Type-C	M2x5	3	
Dobradiças esquerda e direita da tela (presas ao conjunto do apoio para as mãos)	M2.5x5	4	
Painel de exibição	M2.5x3	2	
Dobradiças da tela (presas à tampa traseira da tela)	M2.5x3	4	


## Principais componentes da Latitude 5440

A imagem a seguir mostra os principais componentes da Latitude 5440.





- |   |                              |
|---|------------------------------|
| 1. Tampa da base                                  | 2. Suporte da placa WWAN     |
| 3. placa WWAN                                     | 4. Dissipador de calor       |
| 5. Placa de sistema                               | 6. Bateria                   |
| 7. Conjunto da estrutura interna                  | 8. Leitor de smart card      |
| 9. Conjunto do apoio para as mãos                 | 10. Touchpad                 |
| 11. Alto-falantes                                 | 12. Conjunto da tela         |
| 13. Bateria de célula tipo moeda                  | 14. Módulo de memória        |
| 15. Ventilador                                    | 16. Placa de rede sem fio    |
| 17. Blindagem térmica da unidade de estado sólido | 18. Unidade de estado sólido |
| 19. Placa do botão liga/desliga                   |                              |

 **NOTA:** A Dell fornece uma lista de componentes e seus números de peça para a configuração original do sistema adquirida. Essas peças são disponibilizadas de acordo com as coberturas de garantia adquiridas pelo cliente. Entre em contato com o representante de vendas Dell para obter as opções de compra.

# Como remover e instalar as CRUs (Customer Replaceable Units, unidades substituíveis pelo cliente)

Os componentes substituíveis neste capítulo são as CRUs (Customer Replaceable Units, unidades substituíveis do cliente).

**⚠ CUIDADO:** Os clientes só podem substituir as unidades substituíveis pelo cliente (CRUs) seguindo as precauções de segurança e os procedimentos de substituição.

**ℹ NOTA:** As imagens neste documento podem diferir do seu computador, dependendo da configuração que você encomendou.

## Bandeja do cartão SIM

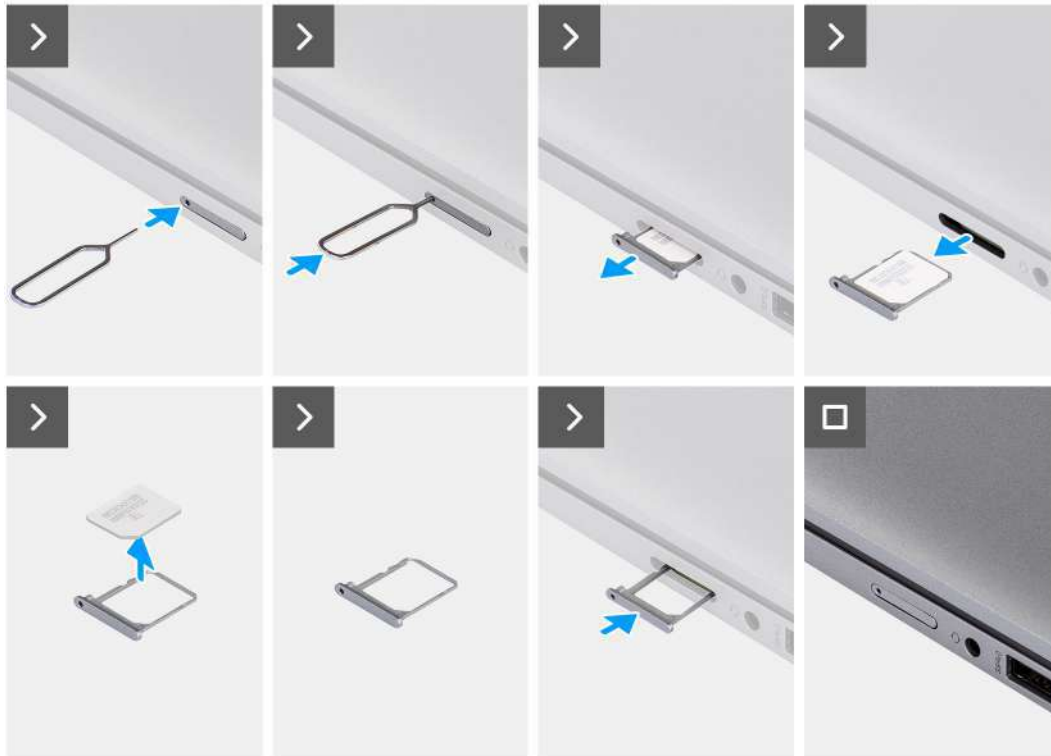
### Como remover a bandeja do cartão SIM

#### Pré-requisitos

1. Execute os procedimentos descritos em [Antes de trabalhar na parte interna do computador](#).

#### Sobre esta tarefa

As imagens a seguir indicam a localização da bandeja do cartão SIM e fornecem uma representação visual do procedimento de remoção. Este procedimento se aplica somente a computadores enviados com placa WWAN.



**Figura 2. Como remover a bandeja do cartão SIM**

#### **Etapas**

1. Insira um pino no orifício de liberação para soltar a bandeja do cartão SIM.
2. Empurre o pino para soltar a trava e ejetar a bandeja do cartão SIM.
3. Deslize a bandeja do cartão SIM para fora do slot no computador.
4. Remova o cartão SIM da respectiva bandeja.
5. Deslize e empurre a bandeja do cartão SIM de volta para dentro do slot.

## **Como instalar a bandeja do cartão SIM**

#### **Pré-requisitos**

Se estiver substituindo um componente, remova o componente existente antes de executar o procedimento de instalação.

#### **Sobre esta tarefa**

As imagens a seguir indicam a localização da bandeja do cartão SIM e fornecem uma representação visual do procedimento de remoção.

Este procedimento se aplica somente a computadores enviados com placa WWAN.

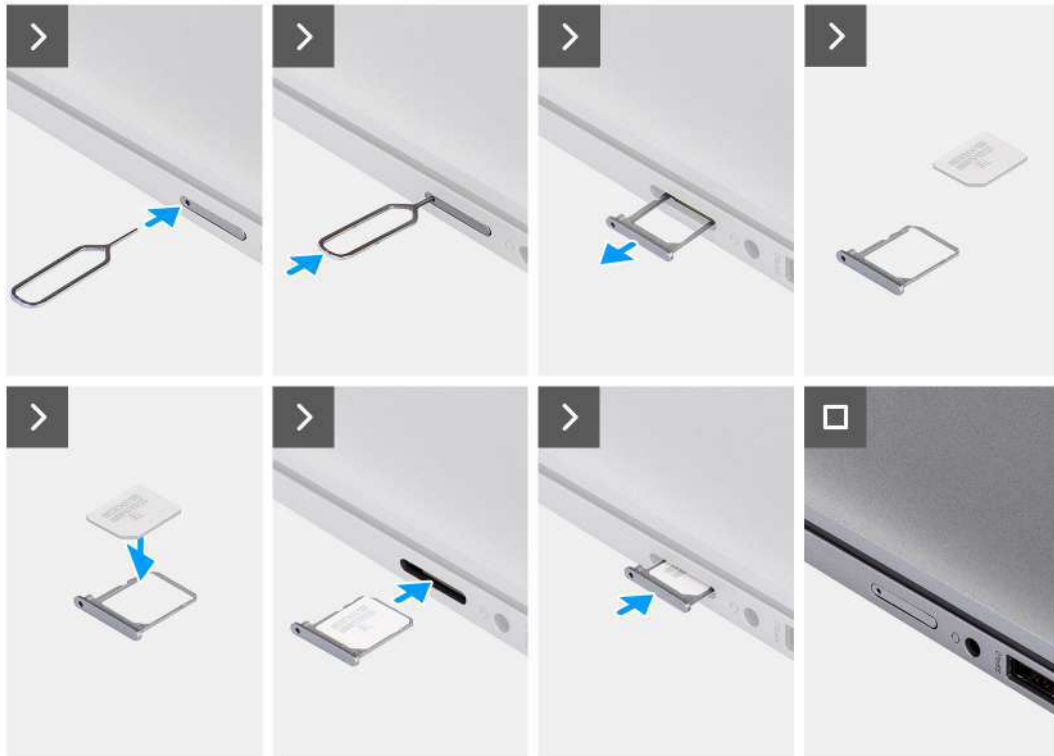


Figura 3. Como instalar a bandeja do cartão SIM

#### Etapas

1. Alinhe e coloque o cartão SIM no slot dedicado na bandeja do cartão SIM.
2. Instale a bandeja do cartão SIM no slot no computador e empurre para travá-la no lugar.

#### Próximas etapas

1. Execute os procedimentos descritos em [Após trabalhar na parte interna do computador](#).

## Tampa da base

### Como remover a tampa da base

#### Pré-requisitos

1. Execute os procedimentos descritos em [Antes de trabalhar na parte interna do computador](#).

**NOTA:** Certifique-se que o computador esteja em Modo de serviço. Para obter mais informações, consulte [Antes de trabalhar na parte interna do computador](#).

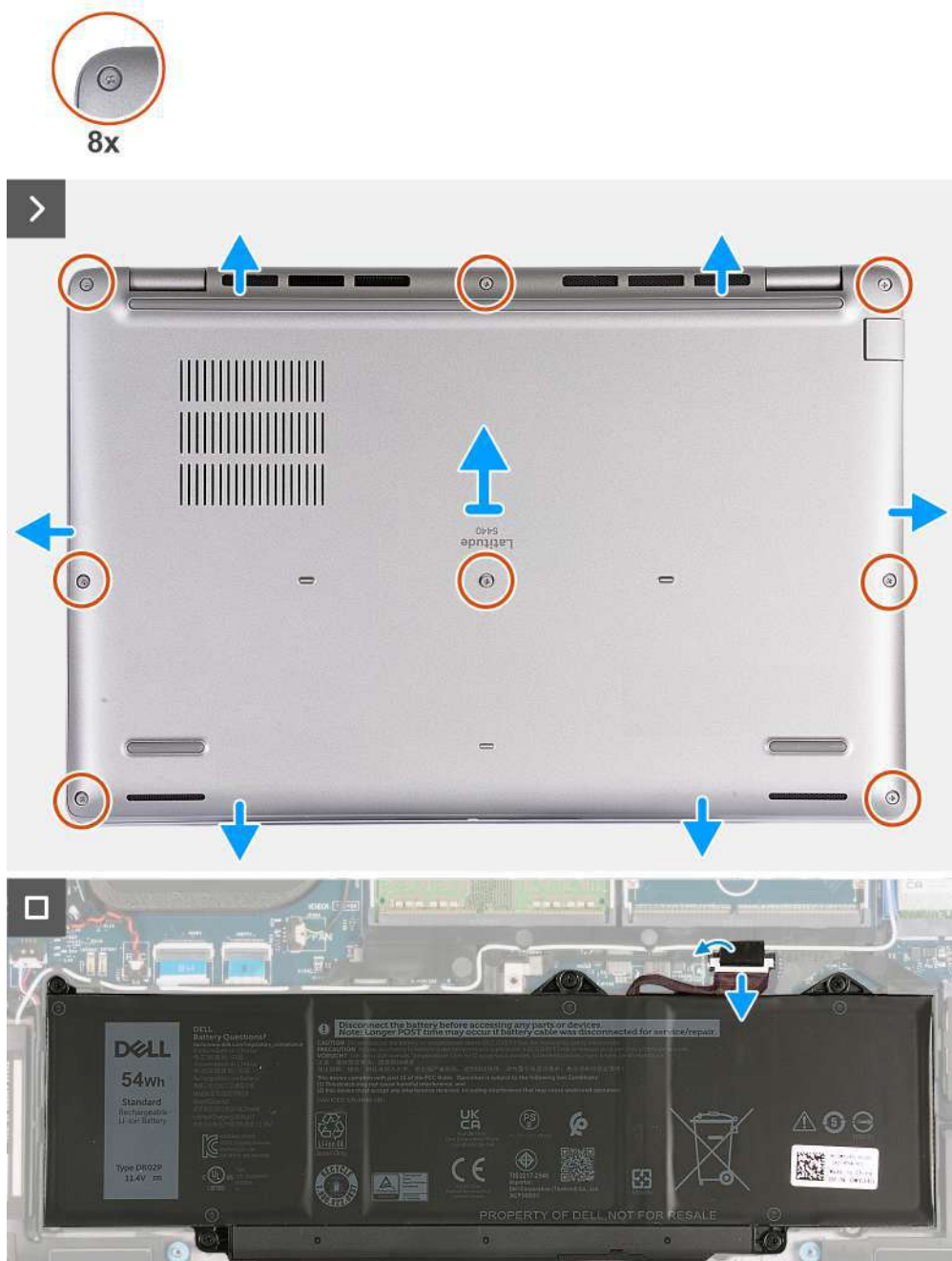
**⚠ CUIDADO:** Se não conseguir ligar o computador, se não for possível entrar no modo de serviço ou se o computador não oferecer suporte ao modo de serviço, então desconecte o cabo da bateria.

2. Remova o [cartão nanoSIM](#).

## Sobre esta tarefa

**NOTA:** Antes de remover a tampa da base, certifique-se de que não haja nenhum cartão SD instalado no slot de cartão SD no seu computador.


As imagens a seguir indicam a localização da tampa da base e fornece uma representação visual do procedimento de remoção.



**Figura 4. Como remover a tampa da base**

## Etapas

1. Solte os oito parafusos prisioneiros que prendem a tampa da base ao conjunto de apoio para as mãos.
2. Usando uma chave plástica, pressione e abra a tampa da base a partir dos recesos localizados nas reentrâncias em forma de U na borda superior da tampa da base perto das dobradiças.
3. Retire a tampa da base do conjunto do apoio para as mãos.

 **NOTA:** Certifique-se que o computador esteja em Modo de serviço. Se o computador não conseguir entrar no modo de serviço, desconecte o cabo da bateria da placa de sistema. Para desconectar o cabo da bateria, siga as etapas 4 e 6.

4. Desconecte o cabo da bateria da placa de sistema.
5. Retire a fita que fixa o cabo da bateria na bateria.
6. Mantenha o botão liga/desliga pressionado por cinco segundos para aterrar o computador e drenar a energia residual.

## Como instalar a tampa da base

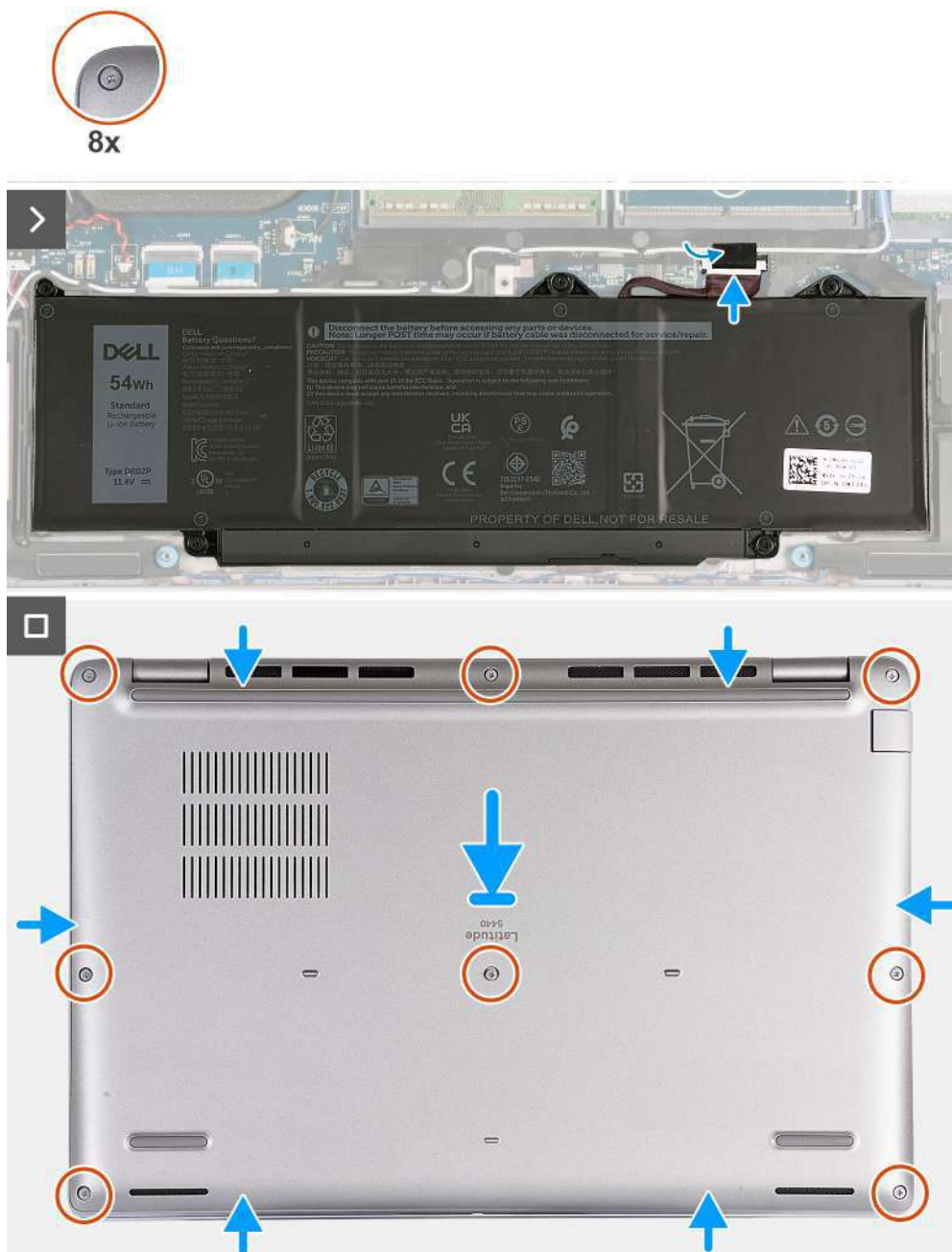
### Pré-requisitos

Se estiver substituindo um componente, remova o componente existente antes de executar o processo de instalação.

### Sobre esta tarefa

As imagens a seguir indicam a localização da tampa da base e fornecem uma representação visual do procedimento de instalação.





**Figura 5. Como instalar a tampa da base**

**i NOTA:**

Se a bateria não for um pré-requisito e tiver desconectado o cabo da bateria, certifique-se de conectá-lo novamente. Para conectar o cabo da bateria, siga as etapas 1 e 2 no procedimento.

**Etapas**

1. Conecte o cabo da bateria à placa de sistema.
2. Cole a fita que fixa o cabo da bateria na bateria.
3. Alinhe e coloque a tampa da base nos slots no conjunto do apoio para as mãos.
4. Aperte os oito parafusos prisioneiros que fixam a tampa da base no conjunto do apoio para as mãos.



### Próximas etapas

1. Instale o [cartão nanoSIM](#).
2. Execute os procedimentos descritos em [Após trabalhar na parte interna do computador](#).  
**NOTA:** Certifique-se que o computador esteja em Modo de serviço. Para obter mais informações, consulte [Antes de trabalhar na parte interna do computador](#).

## Módulos de memória

### Como remover o módulo de memória

#### Pré-requisitos

1. Execute os procedimentos descritos em [Antes de trabalhar na parte interna do computador](#).
2. Remova o [cartão nanoSIM](#).
3. Remova a [tampa da base](#).

#### Sobre esta tarefa

As imagens a seguir indicam a localização do módulo de memória e são uma representação visual do procedimento de remoção:

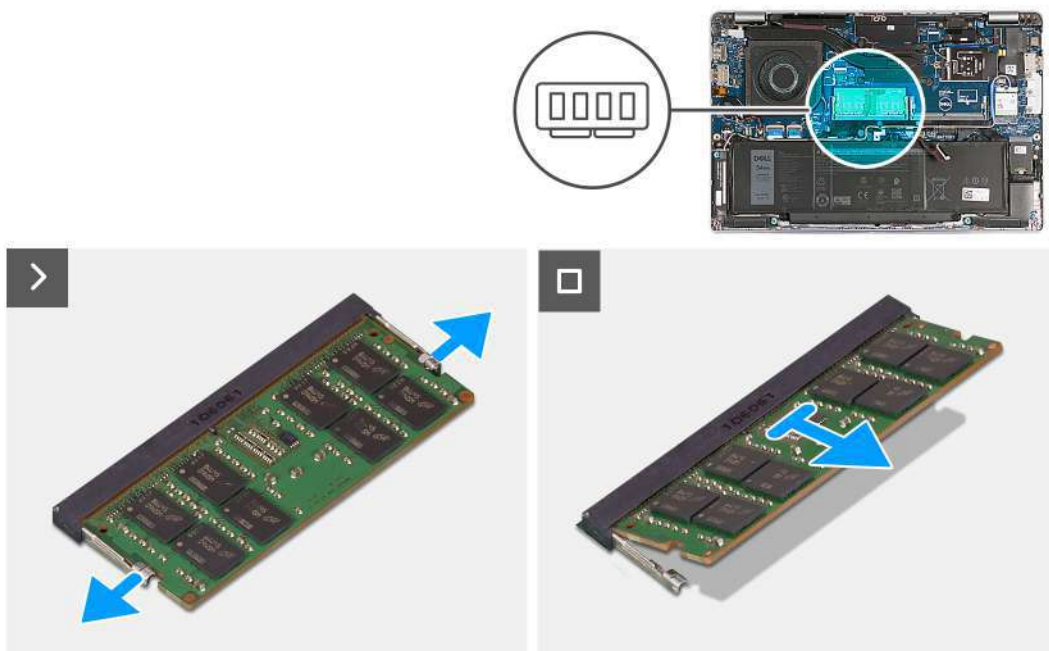


Figura 6. Como remover o módulo de memória

#### Etapas

1. Usando as pontas dos dedos, afaste os cliques de fixação no slot do módulo de memória até que o módulo de memória se solte.
2. Deslize o módulo de memória e remova-o do slot de memória na placa de sistema.

**NOTA:** Repita as etapas 1 e 2 se houver mais de um módulo de memória instalado no computador.

## Como instalar o módulo de memória

#### Pré-requisitos

Se estiver substituindo um componente, remova o componente existente antes de executar o processo de instalação.

### Sobre esta tarefa

As imagens a seguir indicam a localização do módulo de memória e são uma representação visual do procedimento de instalação.

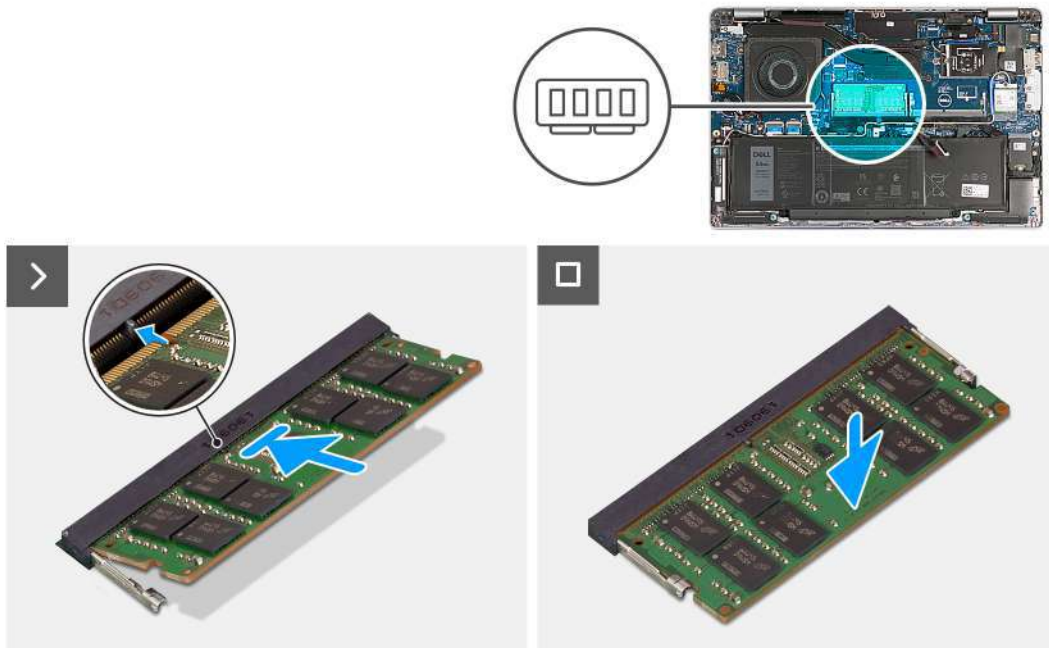


Figura 7. Como instalar o módulo de memória

### Etapas

1. Alinhe o entalhe do módulo de memória com a aba do slot módulo-memória.
2. Deslize em ângulo o módulo de memória com firmeza no conector e pressione-o até ouvir um clique de encaixe.

**i** **NOTA:** Se não ouvir o clique, remova o módulo de memória e reinstale-o.

### Próximas etapas

1. Instale a [tampa da base](#).
2. Instale o [cartão nanoSIM](#).
3. Execute os procedimentos descritos em [Após trabalhar na parte interna do computador](#).

## Unidade de estado sólido

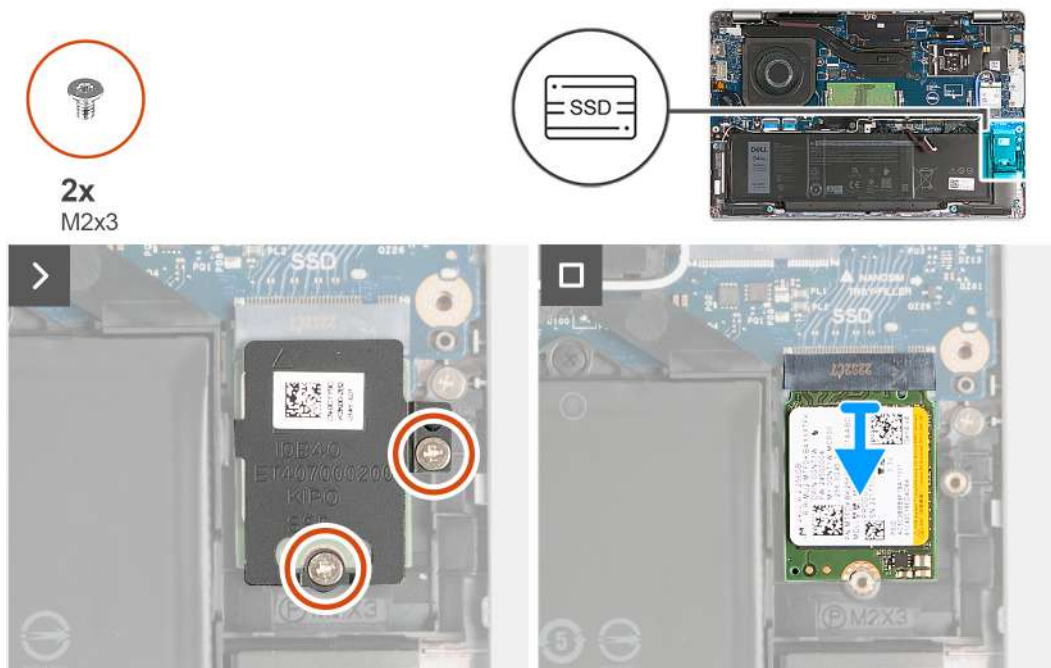
### Como remover unidade de estado sólido M.2 2230

#### Pré-requisitos

1. Execute os procedimentos descritos em [Antes de trabalhar na parte interna do computador](#).
2. Remova o [cartão nanoSIM](#).
3. Remova a [tampa da base](#).

### Sobre esta tarefa

As imagens a seguir indicam a localização da unidade de estado sólido M.2 2230 e fornece uma representação visual do procedimento de remoção.



**Figura 8. Como remover unidade de estado sólido M.2 2230**

#### **Etapas**

1. Remova os dois parafusos (M2x3) que fixa a proteção térmica da unidade de estado sólido no conjunto do apoio para as mãos.
2. Deslize e levante a proteção térmica da unidade de estado sólido removendo-a do conjunto de apoio para as mãos.
3. Deslize e levante a unidade de estado sólido M.2 2230, retirando-a do slot de estado sólido.

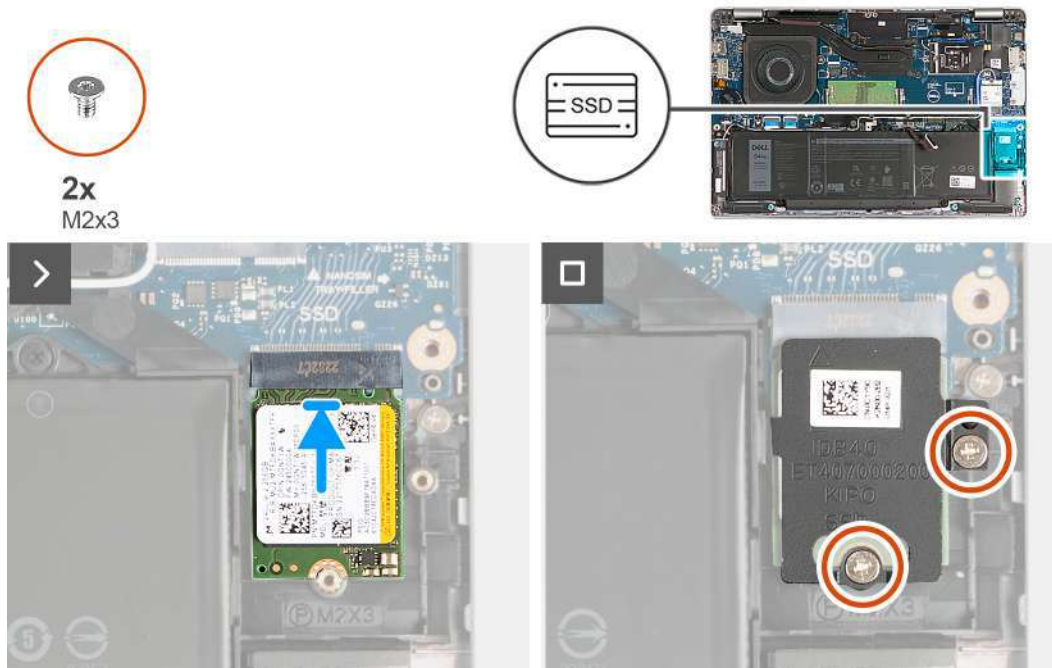
## **Como instalar a unidade de estado sólido M.2 2230**

#### **Pré-requisitos**

Se estiver substituindo um componente, remova o componente existente antes de executar o processo de instalação.

#### **Sobre esta tarefa**

As imagens a seguir indicam a localização da unidade de estado sólido M.2 2230 e apresentam uma representação visual do procedimento de instalação:



**Figura 9. Como instalar a unidade de estado sólido M.2 2230**

#### **Etapas**

1. Alinhe o entalhe na unidade de estado sólido com a aba no slot da unidade de estado sólido.
2. Deslize a unidade de estado sólido para dentro de seu slot.
3. Alinhe a aba na proteção térmica com os recessos no gabinete interior.
4. Alinhe o orifício do parafuso na proteção térmica da unidade de estado sólido com o orifício do parafuso na unidade de estado sólido e no conjunto do apoio para as mãos.
5. Recoloque os dois parafusos (M2x3) que fixam a proteção térmica da unidade de estado sólido M.2 2230 na unidade de estado sólido e no conjunto do apoio para as mãos.

#### **Próximas etapas**

1. Instale a [tampa da base](#).
2. Instale o [cartão nanoSIM](#).
3. Execute os procedimentos descritos em [Após trabalhar na parte interna do computador](#).

## **Placa wireless**

### **Como remover a placa de rede sem fio**

#### **Pré-requisitos**

1. Execute os procedimentos descritos em [Antes de trabalhar na parte interna do computador](#).
2. Remova o [cartão nanoSIM](#).
3. Remova a [tampa da base](#).

#### **Sobre esta tarefa**

As imagens a seguir indicam a localização da placa de rede sem fio e são uma representação visual do procedimento de remoção.



**Figura 10. Como remover a placa de rede sem fio**

### **Etapas**

1. Remova o parafuso prisioneiro que fixa o suporte da placa de rede sem fio na placa de rede sem fio e no conjunto do apoio para as mãos.
2. Levante o suporte da placa de rede sem fio da placa sem fio.
3. Desconecte os cabos da antena da placa sem fio.
4. Retire a placa de rede sem fio da almofada térmica e remova a placa de rede sem fio do slot da placa de rede sem fio.

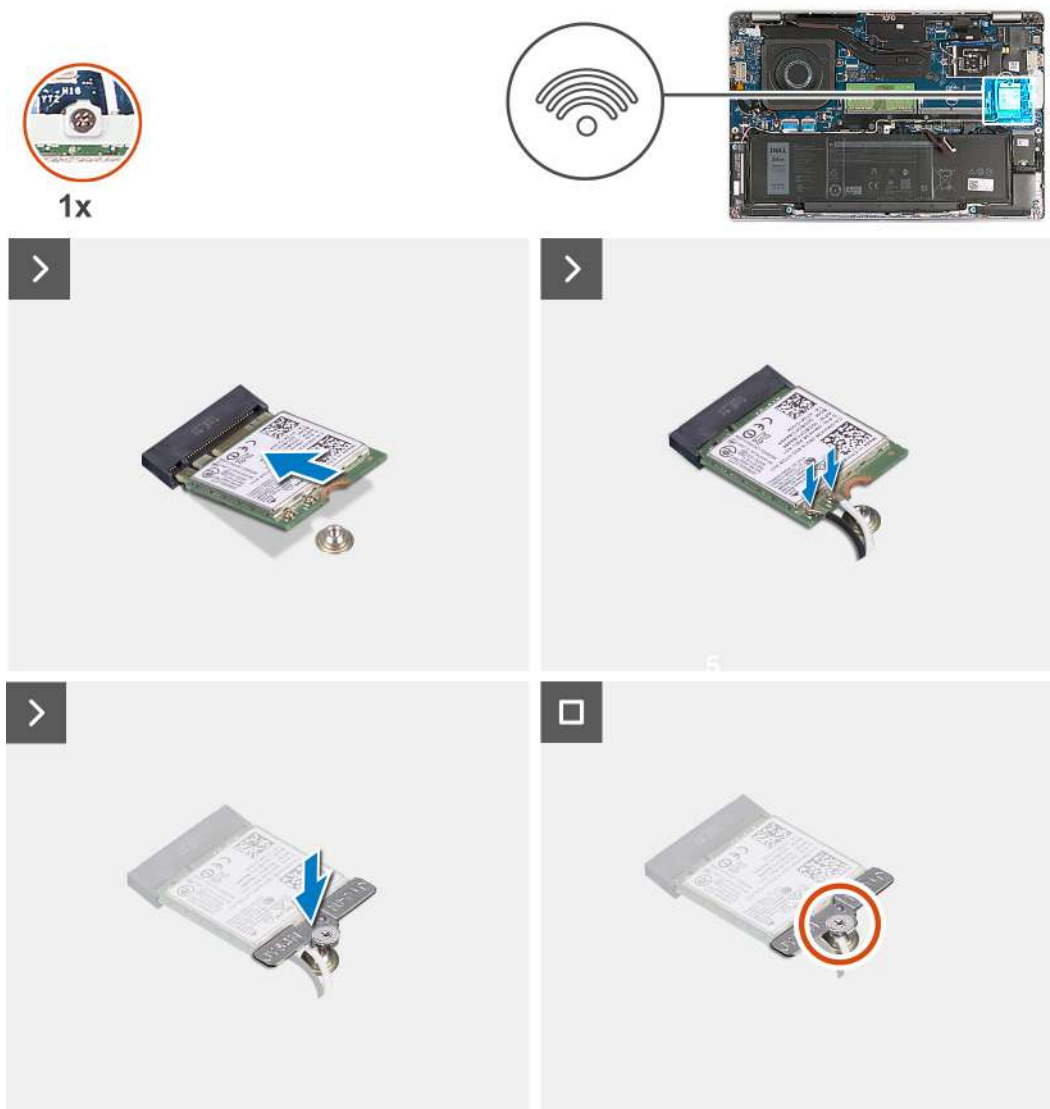
## **Como instalar a placa de rede sem fio**

### **Pré-requisitos**

Se estiver substituindo um componente, remova o componente existente antes de executar o processo de instalação.

### **Sobre esta tarefa**

As imagens a seguir indicam a localização da placa de rede sem fio e são uma representação visual do procedimento de instalação.



**Figura 11. Como instalar a placa de rede sem fio**

**Etapas**

1. Conecte os cabos da antena à placa de rede sem fio.

A tabela a seguir mostra o esquema de cores do cabo da antena para a placa de rede sem fio suportada pelo seu computador.

**Tabela 35. Esquema de cores do cabo da antena**

Conectores na placa de rede sem fio	Cor do cabo da antena	Marcação de impressão serigráfica	
Principal	Branco	PRINCIPAL	△ (triângulo branco)
Auxiliar	Preto	AUX	▲ (triângulo preto)

2. Alinhe o entalhe na placa de rede sem fio com a aba no slot da placa de rede sem fio. .
3. Cole a placa de rede sem fio em ângulo no respectivo slot
4. Alinhe o orifício do parafuso no suporte da placa de rede sem fio com o orifício correspondente na placa de rede sem fio e no conjunto do apoio para as mãos.
5. Aperte o parafuso prisioneiro que fixa o suporte da placa de rede sem fio na placa de rede sem fio e no conjunto do apoio para as mãos.



### Próximas etapas

1. Instale a [tampa da base](#).
2. Instale o [cartão nanoSIM](#).
3. Execute os procedimentos descritos em [Após trabalhar na parte interna do computador](#).

## Placa WWAN

### Como remover a placa WWAN

#### Pré-requisitos

1. Execute os procedimentos descritos em [Antes de trabalhar na parte interna do computador](#).
2. Remova o [cartão nanoSIM](#).
3. Remova a [tampa da base](#).

#### Sobre esta tarefa

 **NOTA:** A placa WWAN está disponível apenas em determinadas configurações.

As imagens a seguir indicam a localização da placa WWAN e fornecem uma representação visual do procedimento de remoção.

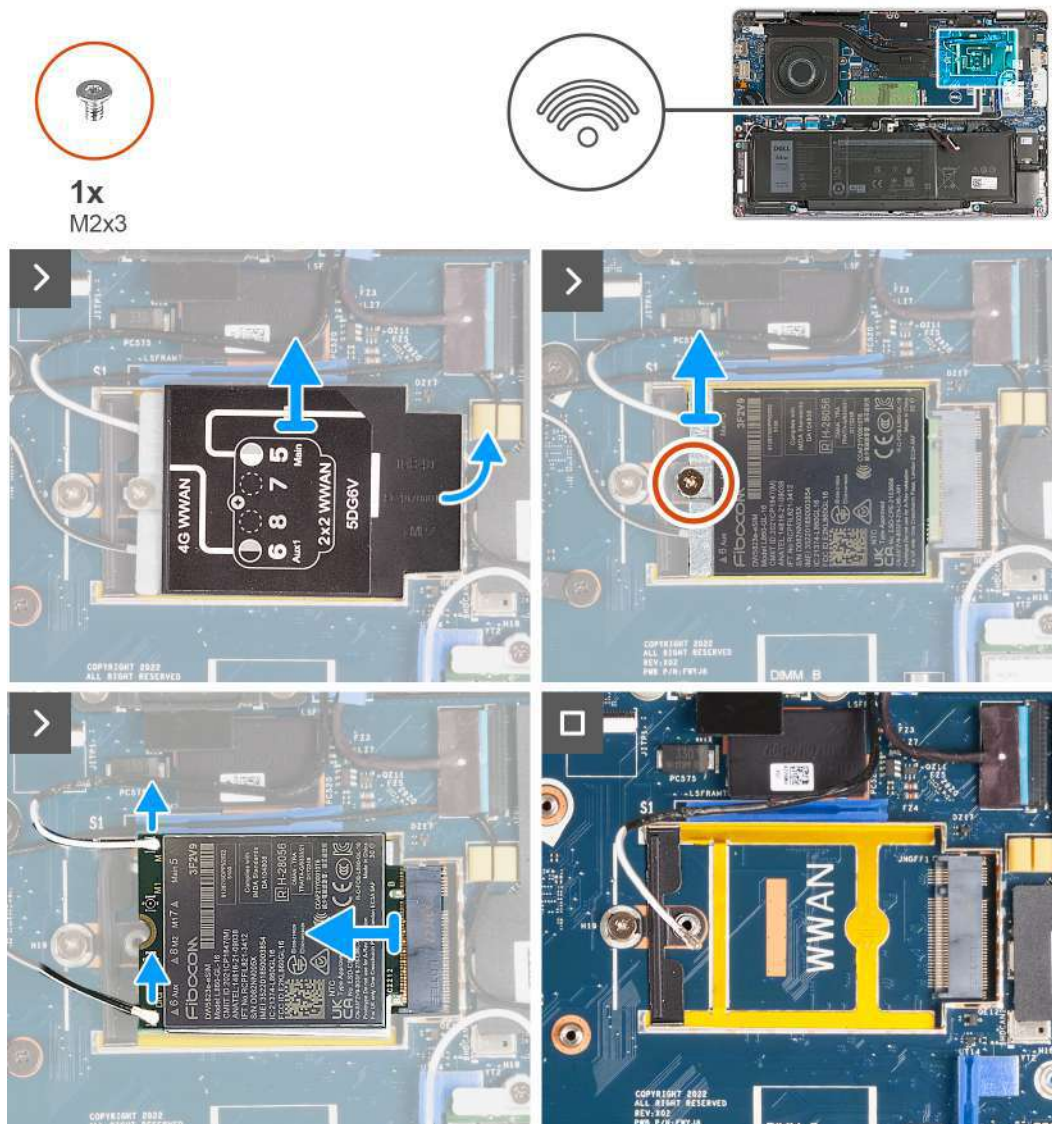


Figura 12. Como remover a placa WWAN - computadores com placa 4G



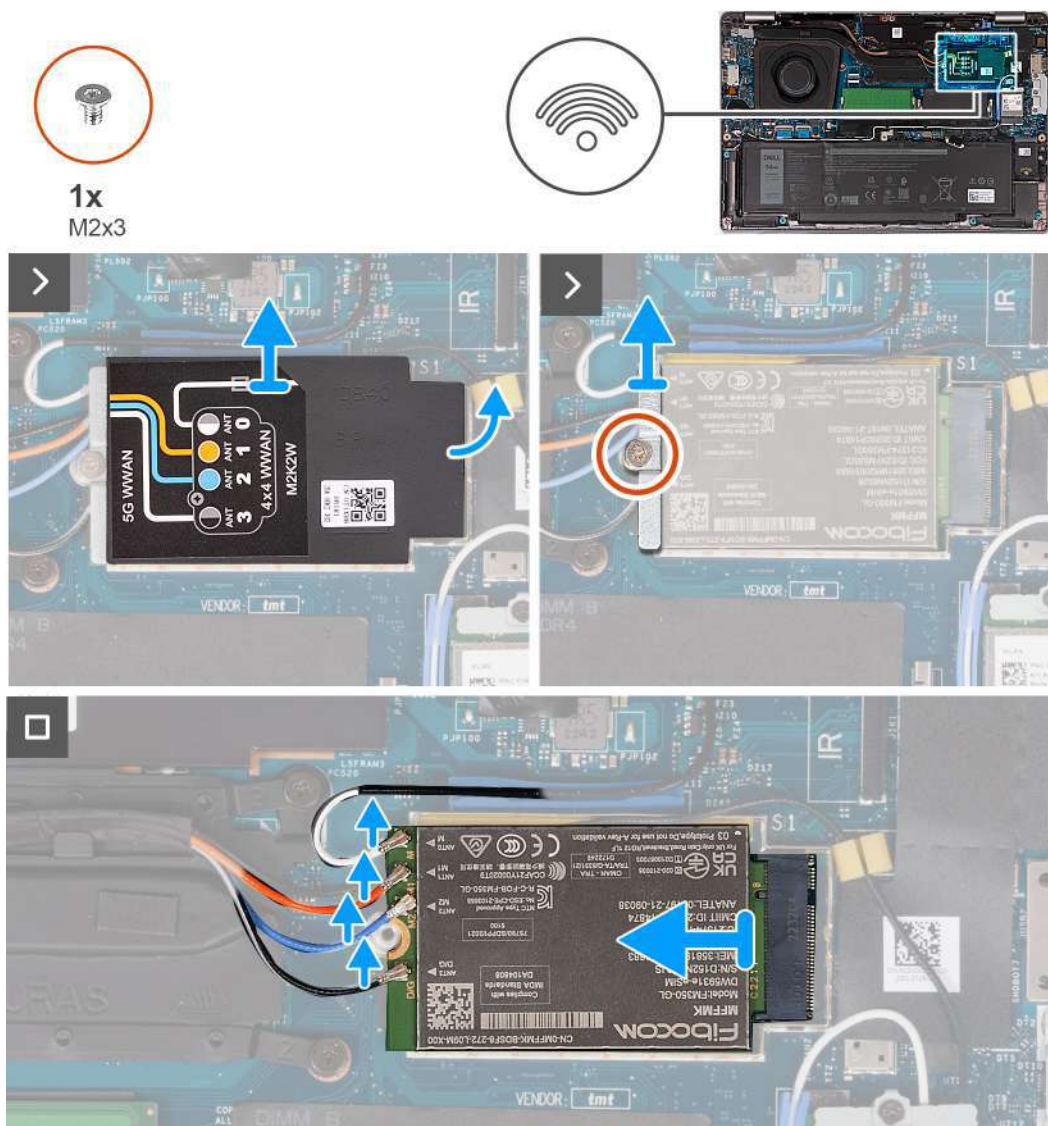


Figura 13. Como remover a placa WWAN - computadores com placa 5G

### Etapas

1. Usando uma chave plástica, pressione e abra a tampa de proteção da placa WWAN que prende a placa de WWAN ao conjunto de apoio para as mãos.
2. Levante a proteção da placa WWAN da respectiva placa.
3. Remova o parafuso (M2x3) que fixa o suporte da placa WWAN na placa WWAN e no conjunto do apoio para as mãos.
4. Levante o suporte da placa WWAN removendo-o do conjunto do apoio para as mãos e teclado.
5. Desconecte os cabos da antena da placa WWAN.
6. Remova a placa WWAN do slot da placa WWAN na placa de sistema.

## Como instalar a placa WWAN

### Pré-requisitos

Se estiver substituindo um componente, remova o componente existente antes de executar o processo de instalação.

### Sobre esta tarefa

**i** **NOTA:** A placa WWAN está disponível apenas em determinadas configurações.

As imagens a seguir indicam a localização da placa WWAN e fornecem uma representação visual do procedimento de instalação.

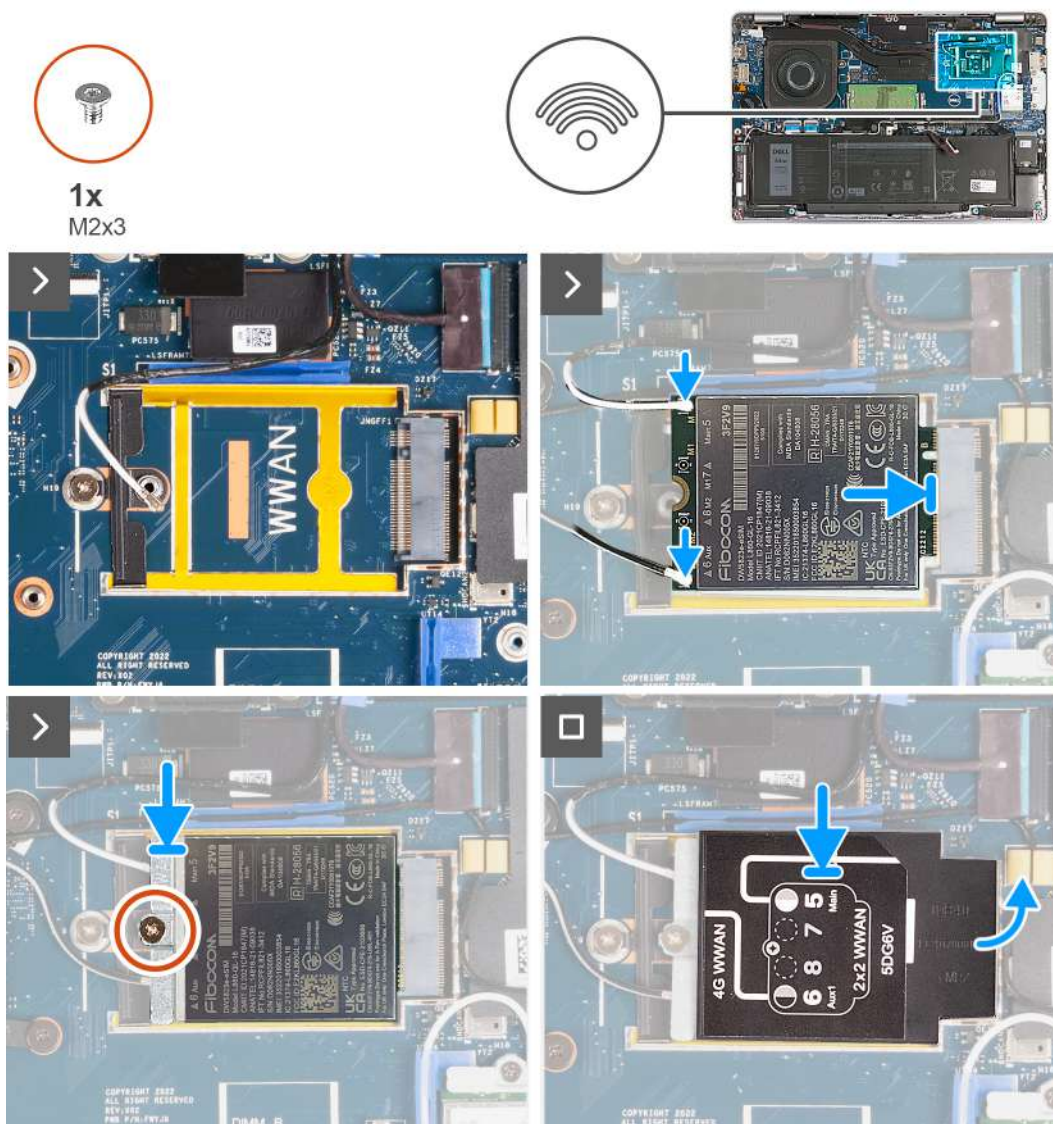


Figura 14. Como instalar a placa WWAN - computadores com placa 4G

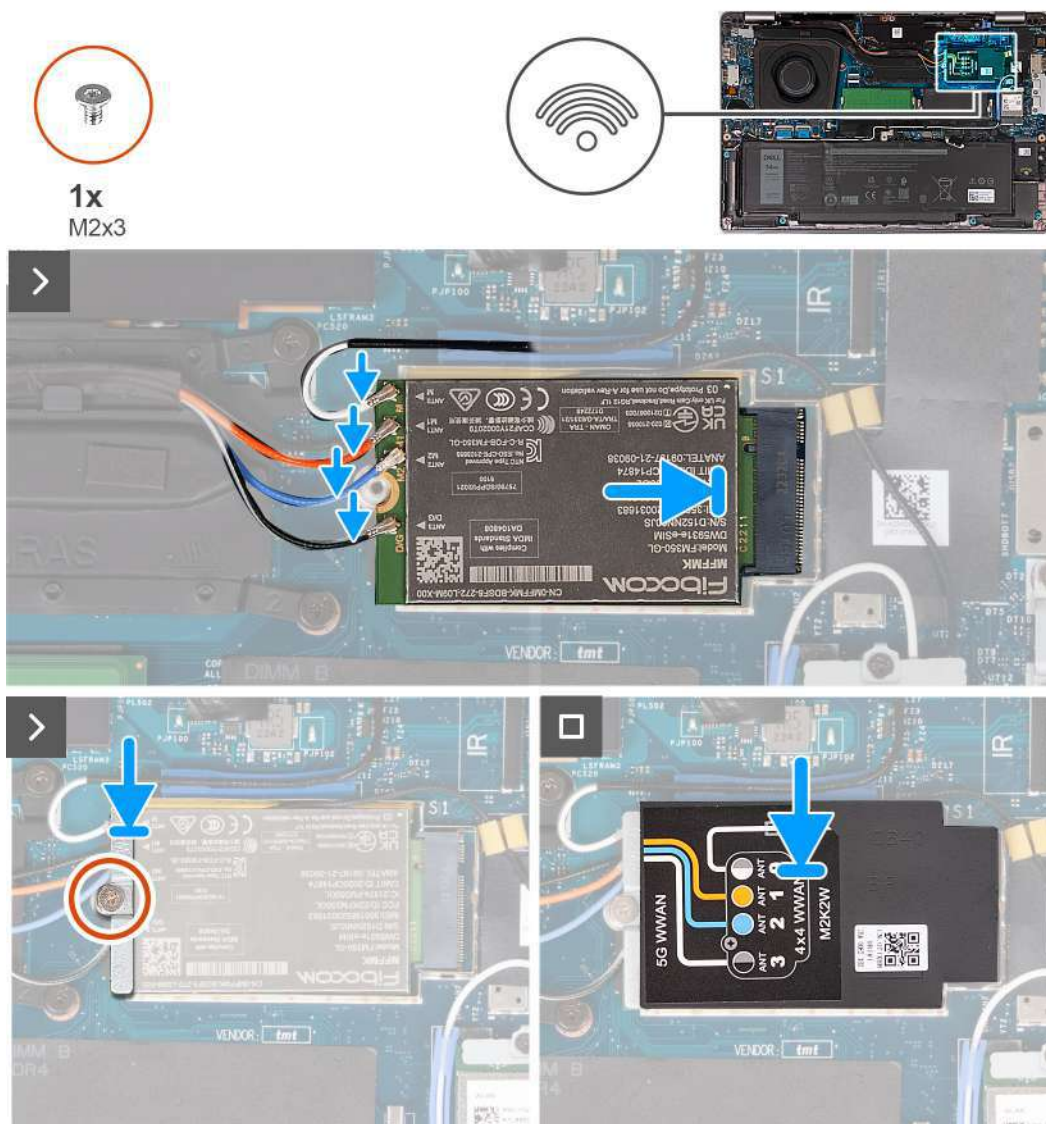


Figura 15. Como instalar a placa WWAN - computadores com placa 5G

**Etapas**

1. Conecte os cabos da antena à placa WWAN.

A tabela a seguir mostra o esquema de cores do cabo da antena da placa WWAN compatível com o computador.

**Tabela 36. Esquema de cores do cabo da antena**

Conectores na placa WWAN	Cor do cabo da antena	Marcação de impressão serigráfica	
Principal	Branco	PRINCIPAL	△ (triângulo branco)
Auxiliar	Preto	AUX	▲ (triângulo preto)

**Tabela 37. Esquema de cores do cabo da antena**

Conectores na placa WWAN	Cor do cabo da antena	Marcação de impressão serigráfica
ANT0	Branco	M
ANT1	Laranja	M1
ANT2	Azul	M2



**Tabela 37. Esquema de cores do cabo da antena**

Conectores na placa WWAN	Cor do cabo da antena	Marcação de impressão serigráfica
ANT3	Preto	D/G

2. Alinhe o entalhe da placa WWAN com a aba no slot de cartão WWAN.
3. Insira a placa WWAN em um ângulo no slot de cartão WWAN.
4. Alinhe o orifício do parafuso no suporte da placa WWAN com o orifício correspondente na placa WWAN e no conjunto do apoio para as mãos.
5. Recoloque o parafuso (M2x3) que fixa o suporte da placa de rede sem fio na placa de rede sem fio e no conjunto do apoio para as mãos.
6. Alinhe e coloque a proteção da placa WWAN na placa WWAN.

#### Próximas etapas

1. Instale a [tampa da base](#).
2. Instale o [cartão nanoSIM](#).
3. Execute os procedimentos descritos em [Após trabalhar na parte interna do computador](#).

## Ventilador

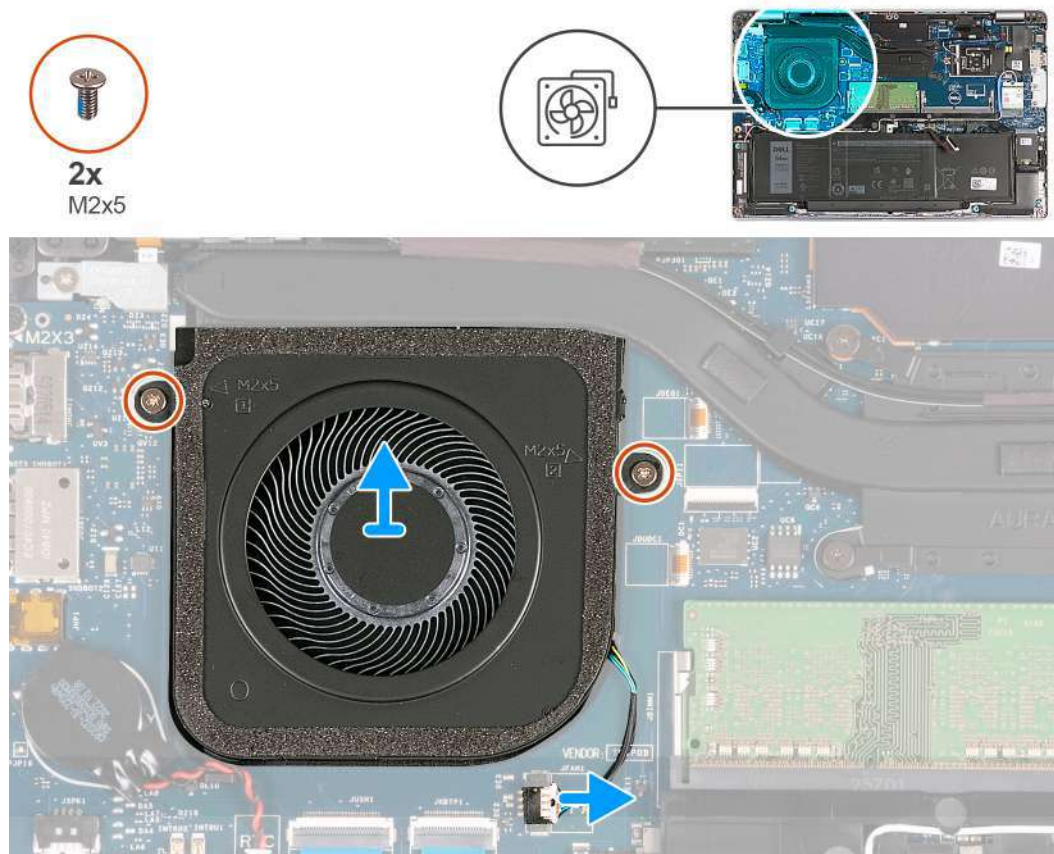
### Como remover o ventilador

#### Pré-requisitos

1. Execute os procedimentos descritos em [Antes de trabalhar na parte interna do computador](#).
2. Remova o [cartão nanoSIM](#).
3. Remova a [tampa da base](#).

#### Sobre esta tarefa

As imagens a seguir indicam a localização do ventilador e são uma representação visual do procedimento de remoção.



**Figura 16. Como remover o ventilador**

### **Etapas**

1. Desconecte o cabo do ventilador da placa de sistema.
2. Remova os dois parafusos (M2x5) que prendem o ventilador ao conjunto do apoio para as mãos.
3. Remova o ventilador do conjunto do apoio para as mãos.

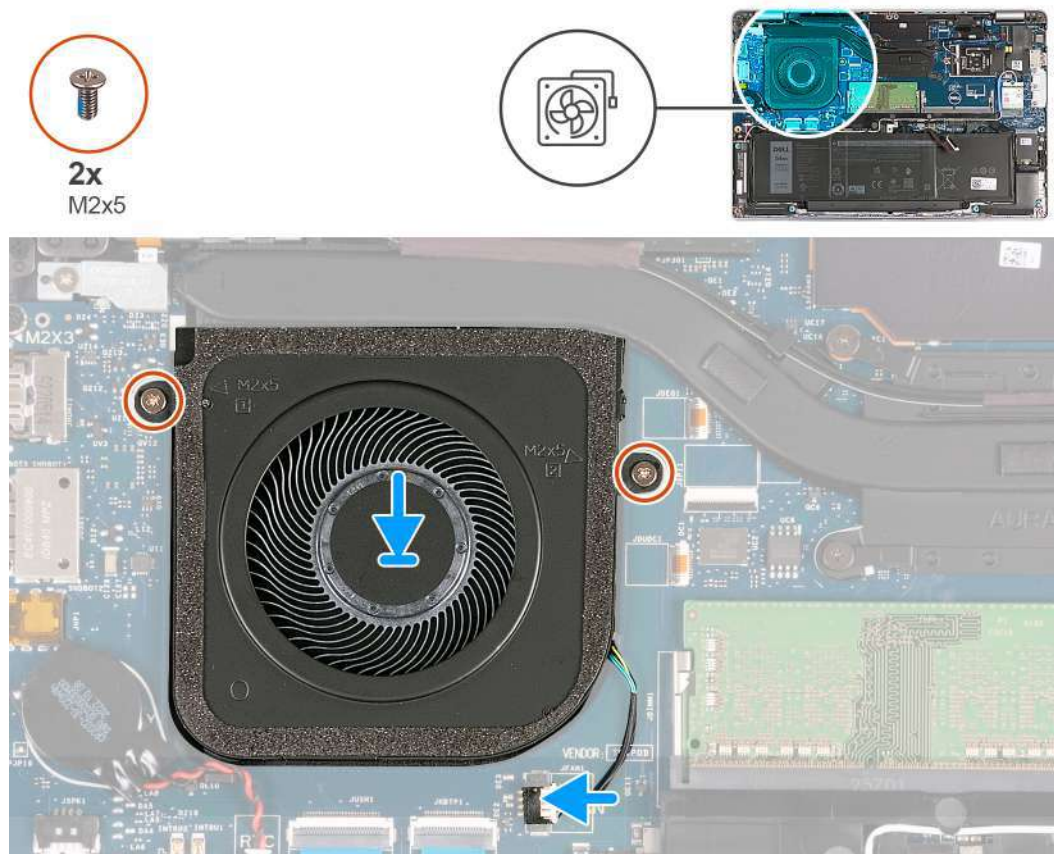
## **Como instalar o ventilador**

### **Pré-requisitos**

Se estiver substituindo um componente, remova o componente existente antes de executar o processo de instalação.

### **Sobre esta tarefa**

As imagens a seguir indicam a localização do ventilador e são uma representação visual do procedimento de instalação.



**Figura 17. Como instalar o ventilador**

#### **Etapas**

1. Alinhe os orifícios dos parafusos do ventilador aos orifícios correspondentes no conjunto de apoio para as mãos.
2. Recoloque os dois parafusos (M2x5) que fixam o ventilador no conjunto do apoio para as mãos.
3. Conecte o cabo do ventilador à placa de sistema.

#### **Próximas etapas**

1. Instale a [tampa da base](#).
2. Instale o [cartão nanoSIM](#).
3. Execute os procedimentos descritos em [Após trabalhar na parte interna do computador](#).

# Como remover e instalar FRUs (Field-Replaceable Units)

Os componentes substituíveis neste capítulo são FRUs (Field-Replaceable Units).

**⚠ CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

**⚠ CUIDADO:** Para evitar possíveis danos ao componente ou perda de dados, certifique-se de que um técnico de serviço autorizado substitua as unidades substituíveis em campo (FRUs).

**⚠ CUIDADO:** A Dell Technologies recomenda que esse conjunto de reparos, se necessário, seja conduzido por especialistas treinados em reparo técnico.

**⚠ CUIDADO:** Lembre-se de que sua garantia não cobre danos que podem ocorrer durante os cursos de reparos de FRU que não sejam autorizados pela Dell Technologies.

**ℹ NOTA:** As imagens neste documento podem diferir do seu computador, dependendo da configuração que você encomendou.

## Bateria

### Cuidados com a bateria de íons de lítio

**⚠ CUIDADO:**

- Tenha cuidado ao manusear baterias de íons de lítio.
- Descarregue completamente a bateria antes de removê-la. Desconecte o adaptador de energia CA do sistema e opere o computador somente com a alimentação da bateria. A bateria está totalmente descarregada quando o computador não acende ao pressionar o botão liga/desliga.
- Não esmague, derrube, mutile ou penetre na bateria com objetos estranhos.
- Não exponha a bateria a altas temperaturas nem desmonte baterias e células.
- Não aplique pressão na superfície da bateria.
- Não incline a bateria.
- Não use ferramentas de qualquer tipo para forçar contra a bateria.
- Certifique-se de que durante as operações de revisão deste produto, nenhum parafuso seja perdido ou extraviado, para evitar perfuração acidental ou danos à bateria e outros componentes do sistema.
- Se uma bateria ficar presa dentro de seu computador como resultado de um inchaço, não tente soltá-la, pois pode ser perigoso perfurar, dobrar ou esmagar uma bateria de íon de lítio. Nesse caso, entre em contato com o suporte técnico da Dell para obter assistência. Consulte [www.Dell.com/contactdell](http://www.Dell.com/contactdell).
- Sempre compre baterias originais de [www.dell.com](http://www.dell.com) ou parceiros e revendedores autorizados da Dell.
- Baterias inchadas não devem ser usadas e devem ser substituídas e descartadas adequadamente. Para obter diretrizes sobre como manusear e substituir baterias de íon de lítio inchadas, consulte [Como manusear baterias de íon de lítio inchadas](#).

### Como remover a bateria

**⚠ CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

### Pré-requisitos

1. Execute os procedimentos descritos em [Antes de trabalhar na parte interna do computador](#).
2. Remova o [cartão nanoSIM](#).
3. Remova a [tampa da base](#).

### Sobre esta tarefa

As imagens a seguir indicam a localização da bateria e fornecem uma representação visual do procedimento de remoção.

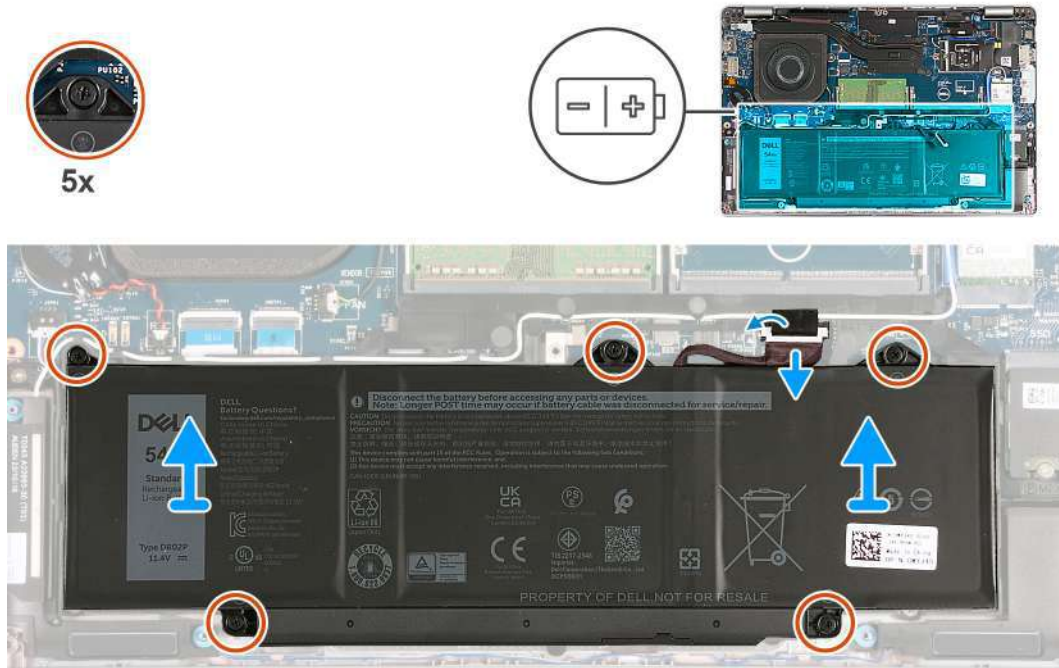


Figura 18. Como remover a bateria

### Etapas

1. Retire a fita que prende o cabo da bateria ao conjunto do apoio para as mãos.
2. Desconecte o cabo da bateria da placa de sistema (se não tiver sido desconectado anteriormente).
3. Solte os cinco parafusos prisioneiros que prendem a bateria ao conjunto do apoio para as mãos.
4. Levante e remova a bateria do conjunto do apoio para as mãos.

## Como instalar a bateria

**⚠ CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

### Pré-requisitos

Se estiver substituindo um componente, remova o componente existente antes de executar o processo de instalação.

### Sobre esta tarefa

As imagens a seguir indicam a localização da bateria e fornecem uma representação visual do procedimento de instalação.



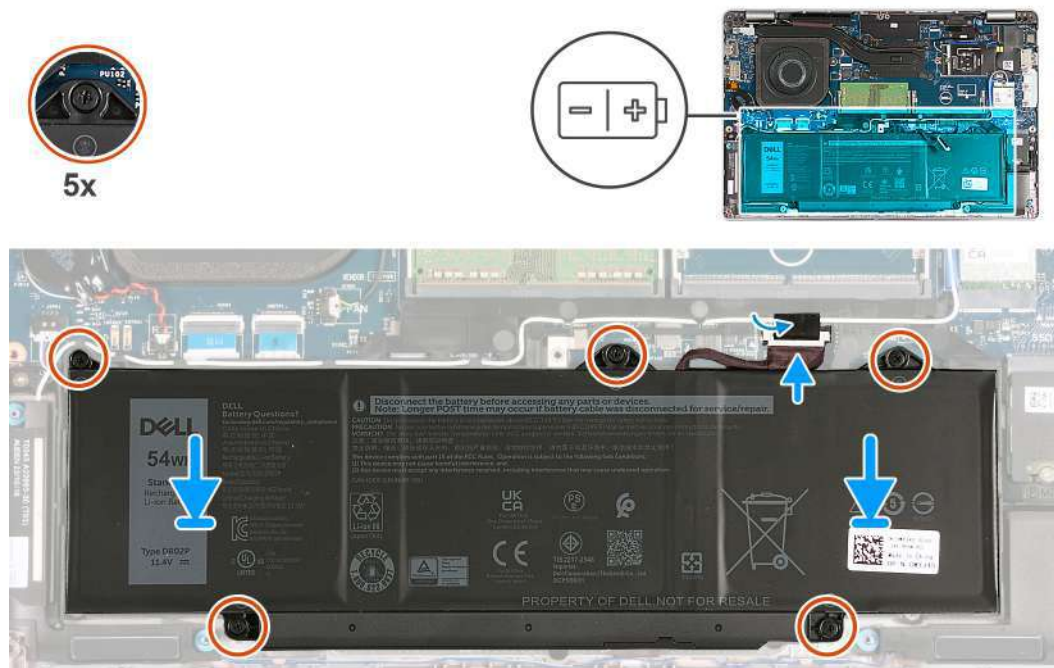


Figura 19. Como instalar a bateria

### Etapas

1. Utilizando as hastes de alinhamento, coloque a bateria no conjunto do apoio para as mãos.
2. Alinhe os orifícios dos parafusos na bateria com os orifícios correspondentes no conjunto do apoio para as mãos.
3. Aperte os cinco parafusos prisioneiros que prendem a bateria ao conjunto do apoio para as mãos.
4. Conecte o cabo da bateria à placa de sistema.
5. Cole a fita que fixa o cabo da bateria na bateria.

### Próximas etapas

1. Instale a [tampa da base](#).
2. Instale o [cartão nanoSIM](#).
3. Execute os procedimentos descritos em [Após trabalhar na parte interna do computador](#).

## Bateria de célula tipo moeda

### Como remover a bateria de célula tipo moeda

**⚠ CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

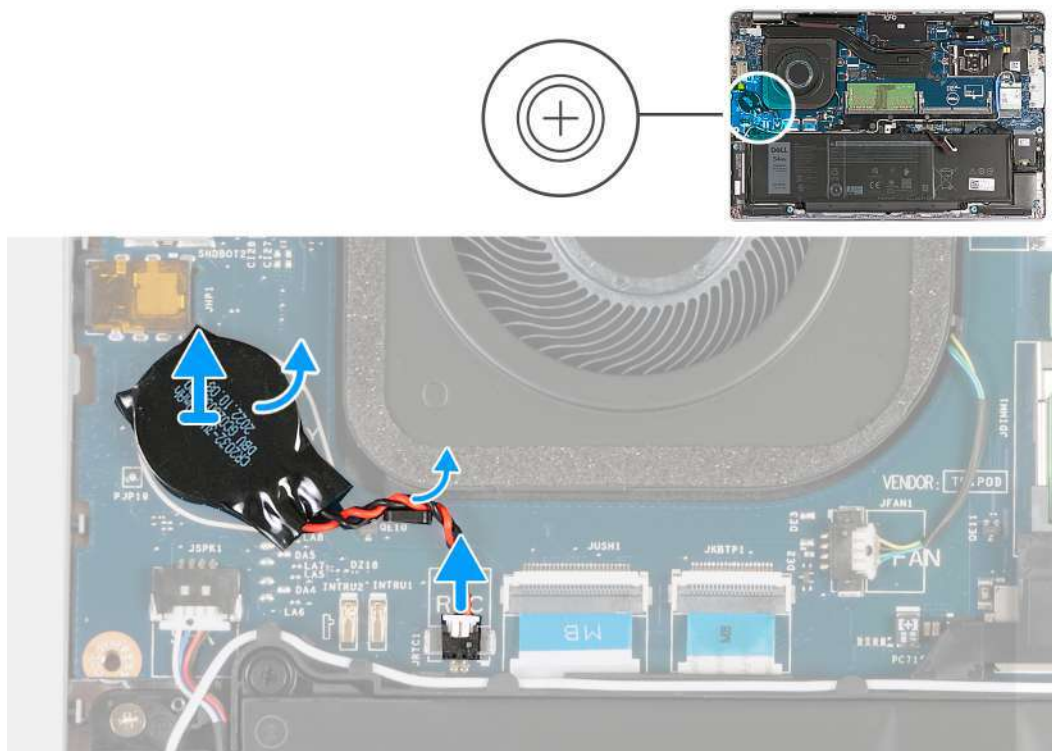
#### Pré-requisitos

1. Execute os procedimentos descritos em [Antes de trabalhar na parte interna do computador](#).
2. Remova o [cartão nanoSIM](#).
3. Remova a [tampa da base](#).

#### Sobre esta tarefa

**⚠ ATENÇÃO:** Ao remover a bateria de célula tipo moeda, as configurações do programa de configuração do BIOS são restauradas para o padrão. É recomendável que você anote as configurações do programa de configuração do BIOS antes de remover a bateria de célula tipo moeda.

As imagens a seguir indicam a localização da bateria de célula tipo moeda e são uma representação visual do procedimento de remoção.



**Figura 20. Como remover a bateria de célula tipo moeda**

#### **Etapas**

1. Desconecte o cabo da bateria de célula tipo moeda da placa de sistema.
2. Remova o cabo da bateria de célula tipo moeda da guia no conjunto do apoio para as mãos.
3. Retire a bateria de célula tipo moeda, junto com o respectivo cabo, removendo-a da placa de sistema.

## **Como instalar a bateria de célula tipo moeda**

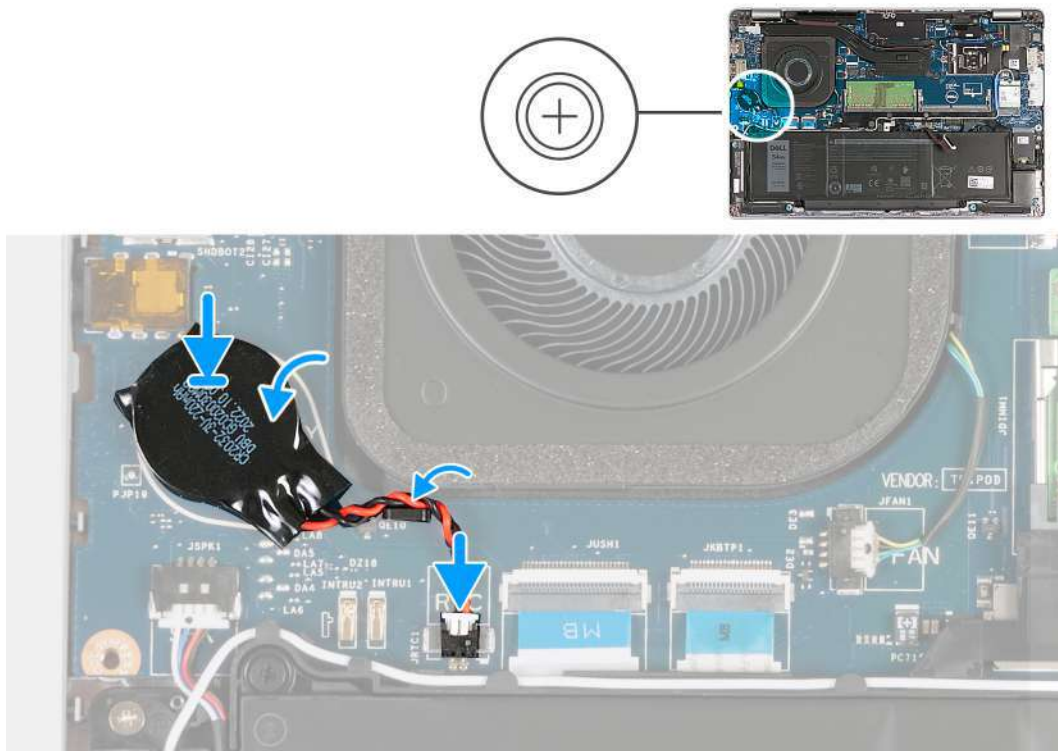
**⚠ CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

#### **Pré-requisitos**

Se estiver substituindo um componente, remova o componente existente antes de executar o processo de instalação.

#### **Sobre esta tarefa**

As imagens a seguir indicam a localização da bateria de célula tipo moeda e são uma representação visual do procedimento de instalação.



**Figura 21. Como instalar a bateria de célula tipo moeda**

#### Etapas

1. Cole a bateria de célula tipo moeda no slot respectivo na placa de sistema.
2. Passe o cabo da bateria de célula tipo moeda pelas guias de encaminhamento no conjunto do apoio para as mãos.
3. Conecte o cabo da bateria de célula tipo moeda à placa de sistema.

#### Próximas etapas

1. Instale a [tampa da base](#).
2. Instale o [cartão nanoSIM](#).
3. Execute os procedimentos descritos em [Após trabalhar na parte interna do computador](#).

## Dissipador de calor

### Como remover o dissipador de calor - computadores com placa gráfica integrada

**⚠ CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

#### Pré-requisitos

1. Execute os procedimentos descritos em [Antes de trabalhar na parte interna do computador](#).
2. Remova o [cartão nanoSIM](#).
3. Remova a [tampa da base](#).
4. Remova a [placa WWAN](#).

#### Sobre esta tarefa

**i NOTA:** O dissipador de calor pode esquentar durante a operação normal. Aguarde tempo suficiente para o resfriamento do dissipador de calor antes de tocá-lo.

**NOTA:** Para garantir o máximo resfriamento do processador, não toque nas áreas de transferência de calor do dissipador. A oleosidade da pele pode reduzir a capacidade de transferência de calor da graxa térmica.

As imagens a seguir indicam a localização do dissipador de calor e fornecem uma representação visual do procedimento de remoção.

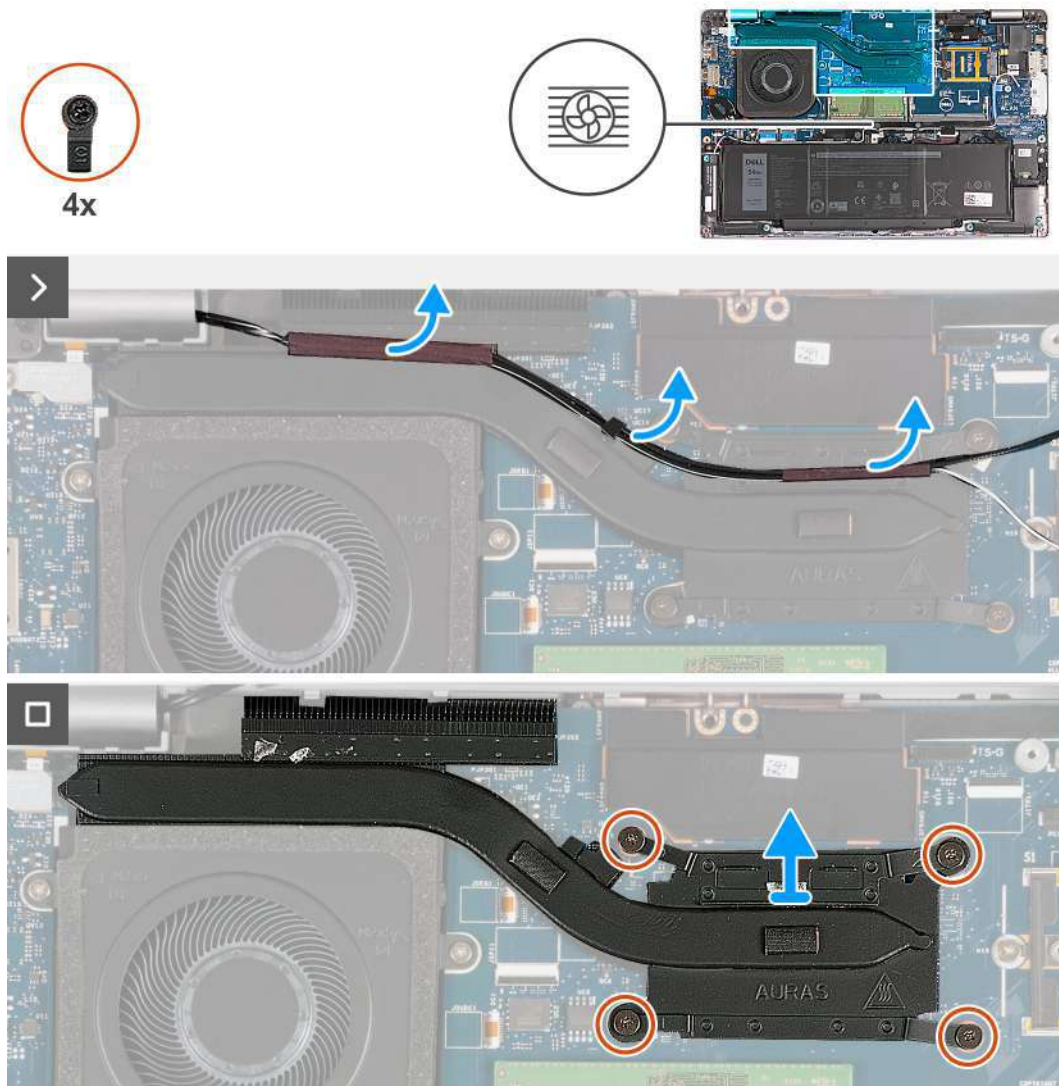


Figura 22. Como remover o dissipador de calor - computadores com placa 4G



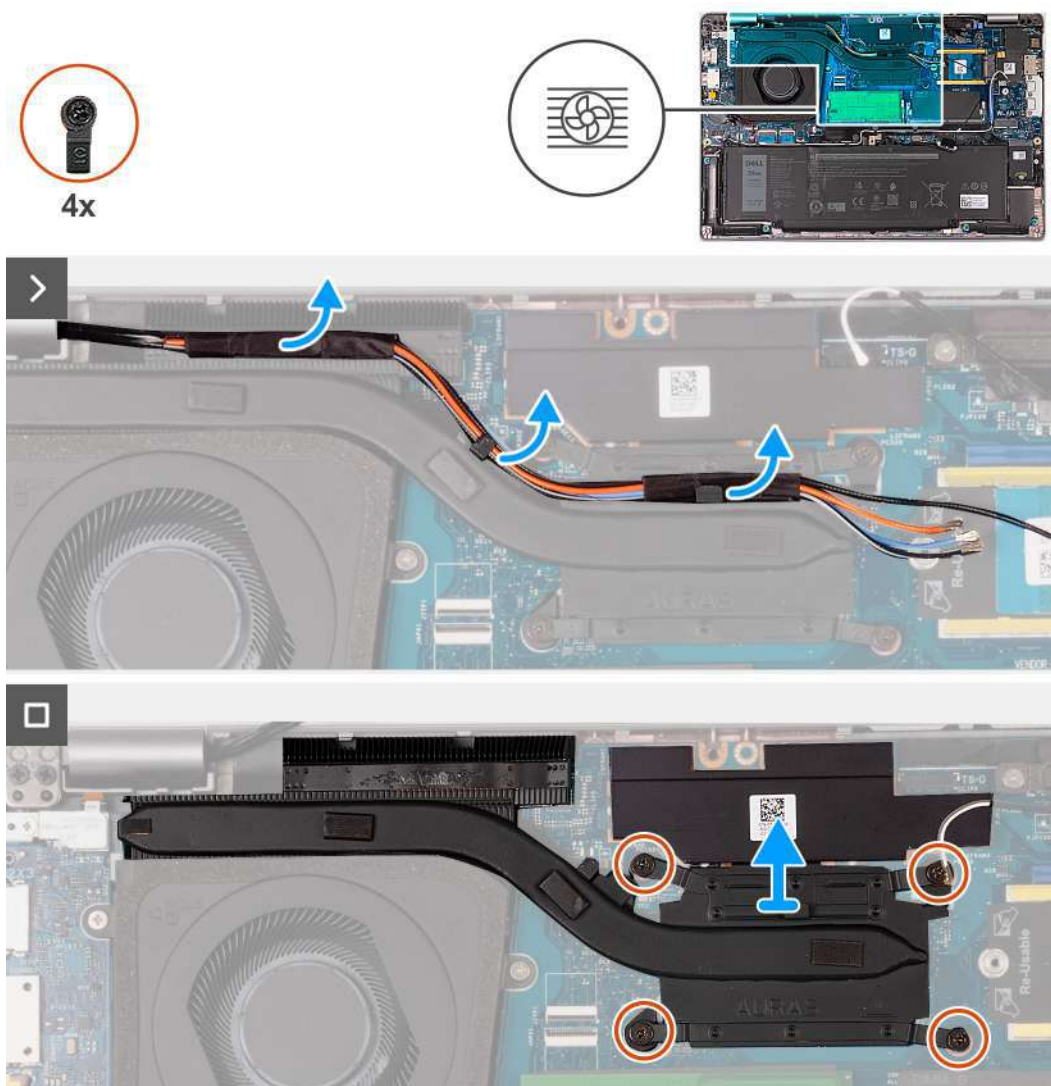


Figura 23. Como remover o dissipador de calor - computadores com placa 5G

**NOTA:** Em configurações enviadas com placa de sistema UMA P28, a tampa de proteção da alimentação é um pré-requisito para remover o dissipador de calor.

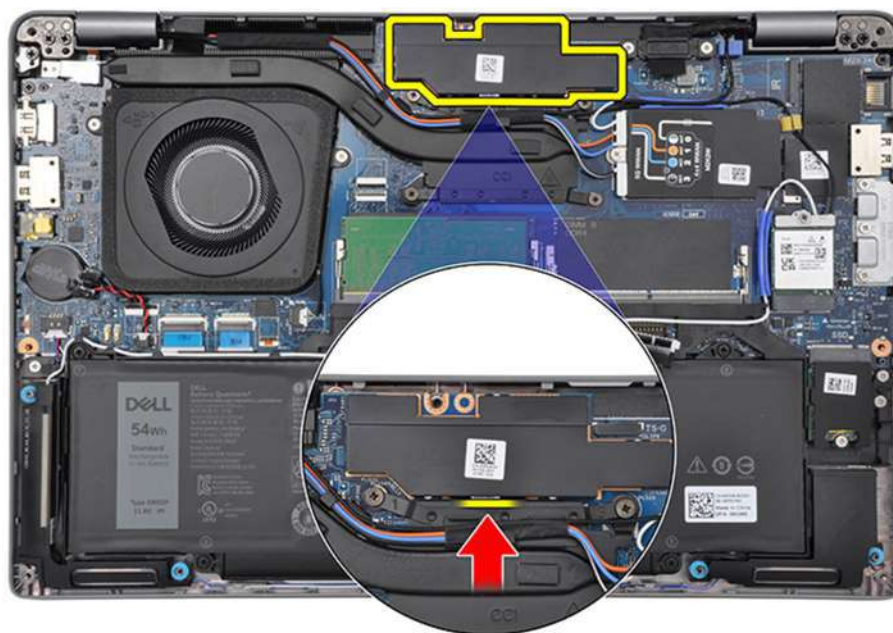


Figura 24. Tampa de proteção da alimentação

#### Etapas

1. Retire os cabos da antena e remova os cabos das guias na base no dissipador de calor.
2. Solte os quatro parafusos prisioneiros na ordem sequencial inversa mencionada no dissipador de calor [4 > 3 > 2 > 1].

**i** **NOTA:** O número de parafusos varia dependendo da configuração solicitada.

3. Remova o conjunto do dissipador de calor da placa de sistema.

## Como instalar o dissipador de calor - computadores com placa gráfica integrada

**⚠ CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

#### Pré-requisitos

Se estiver substituindo um componente, remova o componente existente antes de executar o processo de instalação.

#### Sobre esta tarefa

**i** **NOTA:** Se a placa de sistema ou o dissipador de calor forem substituídos, use a graxa térmica fornecida no kit para garantir que haja condutividade térmica.

As imagens a seguir indicam a localização do dissipador de calor e fornecem uma representação visual do procedimento de instalação.

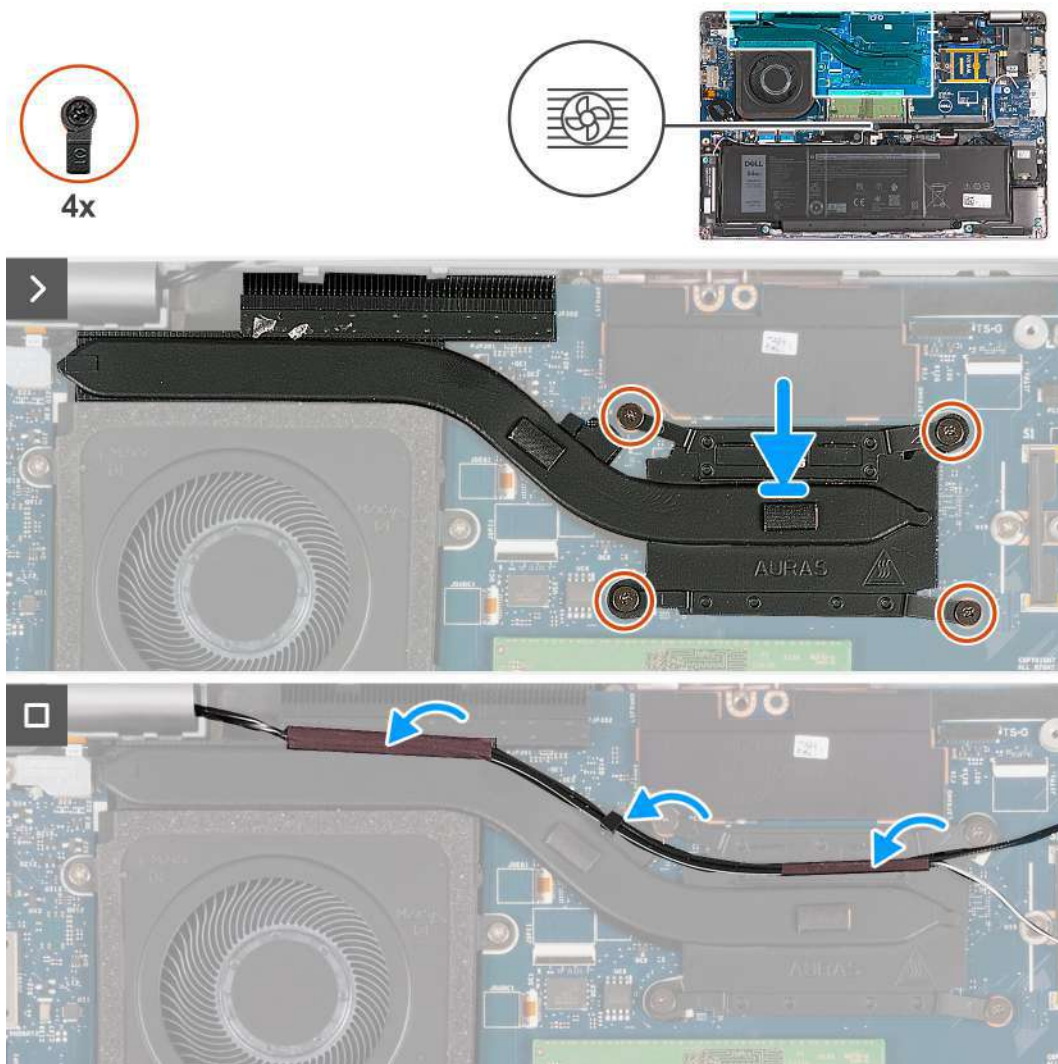


Figura 25. Como instalar o dissipador de calor - computadores com placa 4G

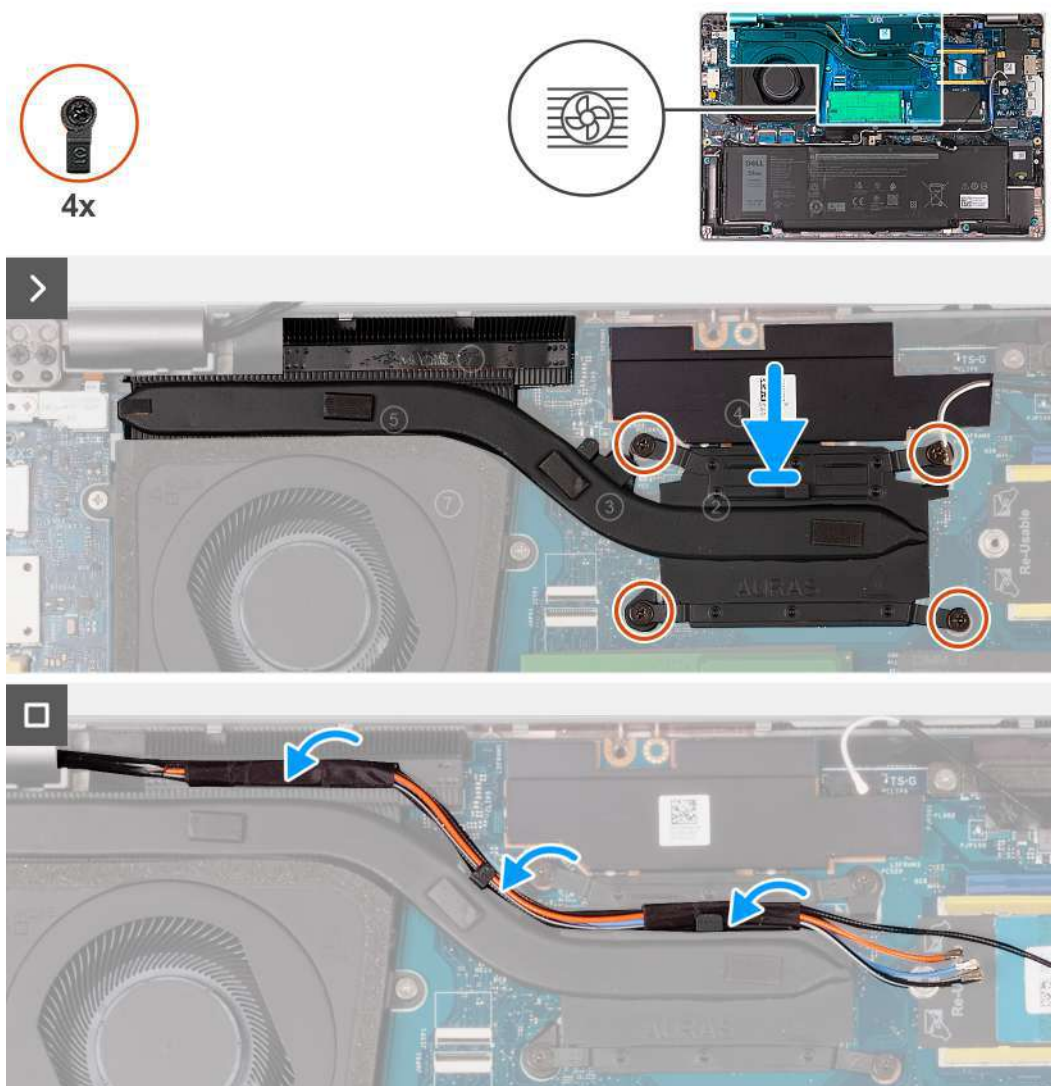


Figura 26. Como instalar o dissipador de calor - computadores com placa 5G

### Etapas

1. Alinhe e coloque o dissipador de calor na placa de sistema.
2. Aperte os quatro parafusos prisioneiros na ordem sequencial mencionada no dissipador de calor [1 > 2 > 3 > 4].

**NOTA:** O número de parafusos varia dependendo da configuração solicitada.

3. Passe os cabos de antena pelas guias de roteamento no dissipador de calor.

### Próximas etapas

1. Instale a [placa WWAN](#).
2. Instale a [tampa da base](#).
3. Instale o [cartão nanoSIM](#).
4. Execute os procedimentos descritos em [Após trabalhar na parte interna do computador](#).

## Como remover o dissipador de calor - computadores com placa gráfica dedicada

**⚠ CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.



### Pré-requisitos

1. Execute os procedimentos descritos em [Antes de trabalhar na parte interna do computador](#).
2. Remova o [cartão nanoSIM](#).
3. Remova a [tampa da base](#).
4. Remova a [placa WWAN](#).

### Sobre esta tarefa

- NOTA:** O dissipador de calor pode esquentar durante a operação normal. Aguarde tempo suficiente para o resfriamento do dissipador de calor antes de tocá-lo.
- NOTA:** Para garantir o máximo resfriamento do processador, não toque nas áreas de transferência de calor do dissipador. A oleosidade da pele pode reduzir a capacidade de transferência de calor da graxa térmica.

As imagens a seguir indicam a localização do dissipador de calor e fornecem uma representação visual do procedimento de remoção.

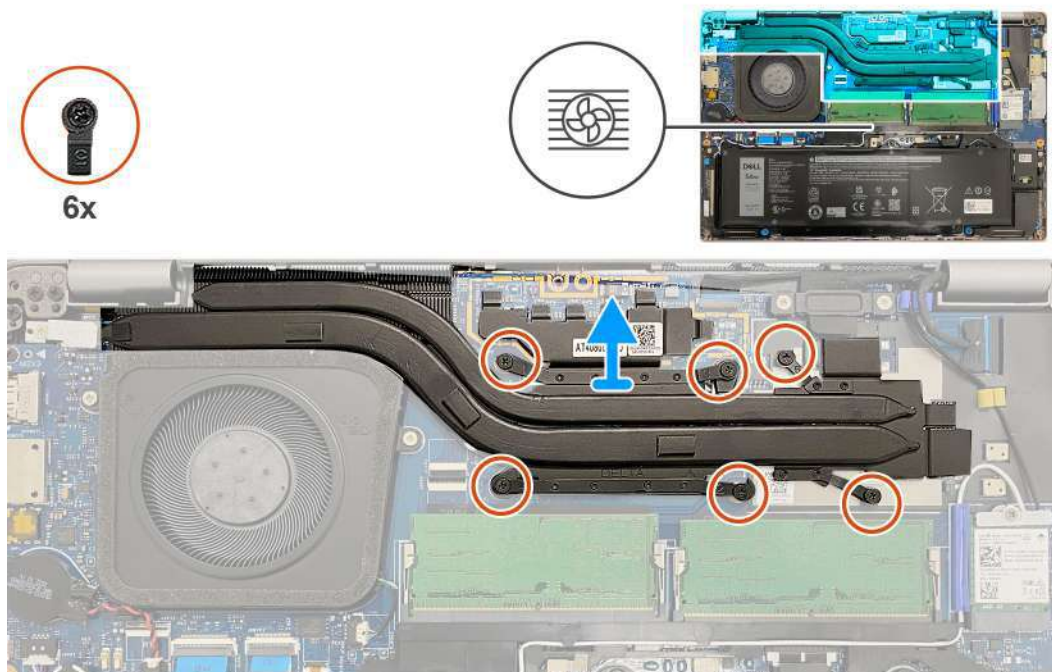


Figura 27. Como remover o dissipador de calor

### Etapas

1. Solte os seis parafusos prisioneiros na ordem sequencial inversa mencionada no dissipador de calor [6 > 5 > 4 > 3 > 2 > 1].
  - NOTA:** O número de parafusos varia dependendo da configuração solicitada.
2. Remova o conjunto do dissipador de calor da placa de sistema.

## Como instalar o dissipador de calor - computadores com placa gráfica dedicada

**⚠ CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

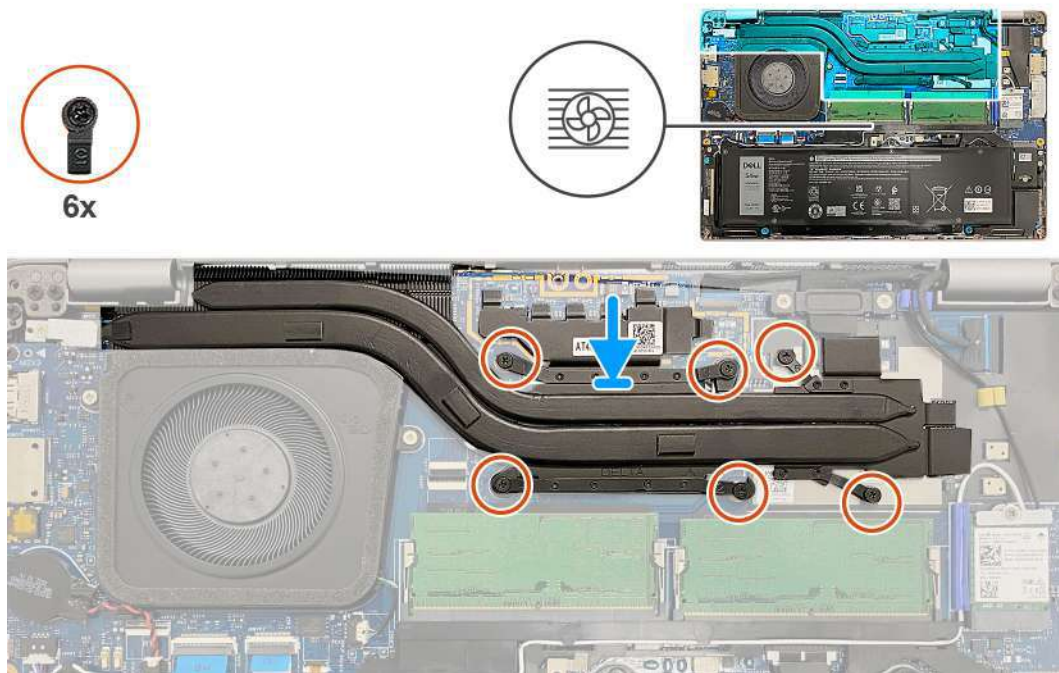
### Pré-requisitos

Se estiver substituindo um componente, remova o componente existente antes de executar o processo de instalação.

### Sobre esta tarefa

**NOTA:** Se a placa de sistema ou o dissipador de calor forem substituídos, use a graxa térmica fornecida no kit para garantir que haja condutividade térmica.

As imagens a seguir indicam a localização do dissipador de calor e fornecem uma representação visual do procedimento de instalação.



**Figura 28. Como instalar o dissipador de calor**

### Etapas

1. Alinhe e coloque o dissipador de calor na placa de sistema.
2. Aperte os seis parafusos prisioneiros na ordem sequencial mencionada no dissipador de calor [1 > 2 > 3 > 4 > 5 > 6].

**NOTA:** O número de parafusos varia dependendo da configuração solicitada.

### Próximas etapas

1. Instale a [placa WWAN](#).
2. Instale a [tampa da base](#).
3. Instale o [cartão nanoSIM](#).
4. Execute os procedimentos descritos em [Após trabalhar na parte interna do computador](#).

## Alto-falantes

### Como remover os alto-falantes

**CAUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

### Pré-requisitos

1. Execute os procedimentos descritos em [Antes de trabalhar na parte interna do computador](#).
2. Remova o [cartão nanoSIM](#).
3. Remova a [tampa da base](#).
4. Remova a [placa sem fio](#).

### Sobre esta tarefa

As imagens a seguir indicam a localização dos alto-falantes e fornecem uma representação visual do procedimento de remoção.

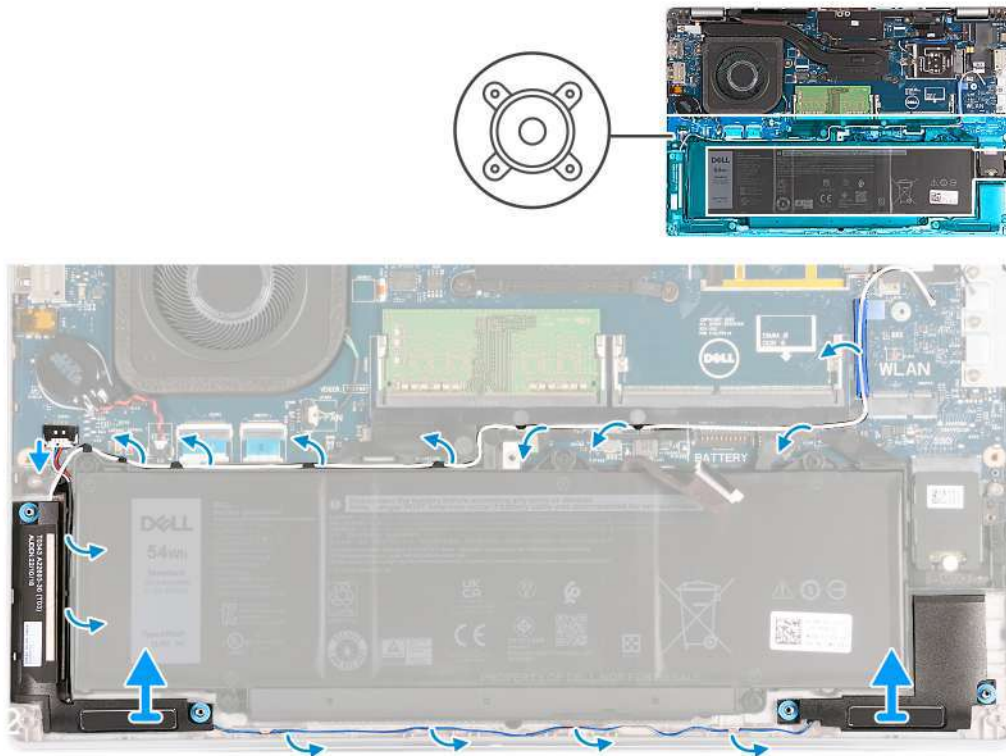


Figura 29. Como remover os alto-falantes

### Etapas

1. Desconecte o cabo do alto-falante da placa de sistema.
2. Remova o cabo branco da antena e o cabo do alto-falante das guias no conjunto do apoio para as mãos.
3. Levante os alto-falantes esquerdo e direito, juntamente com o cabo respectivo, do conjunto do apoio para as mãos.

## Como instalar os alto-falantes

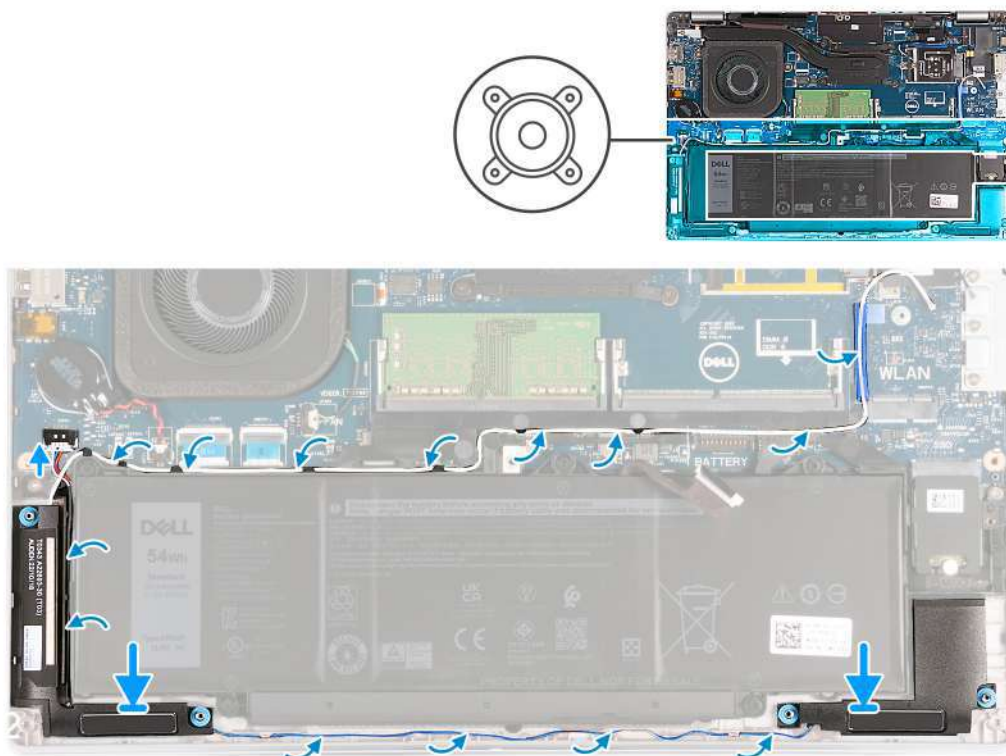
**⚠ CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

### Pré-requisitos

Se estiver substituindo um componente, remova o componente existente antes de executar o processo de instalação.

### Sobre esta tarefa

As imagens a seguir indicam a localização dos alto-falantes e fornecem uma representação visual do procedimento de instalação.



**Figura 30. Como instalar os alto-falantes**

#### Etapas

1. Com as hastes de alinhamento, coloque os alto-falantes esquerdo e direito nos respectivos slots no conjunto do apoio para as mãos.
2. Passe o cabo do alto-falante e o cabo branco da antena pelas guias de roteamento no conjunto de apoio para as mãos.
  - i** **NOTA:** A antena principal da placa de rede sem fio acompanha os alto-falantes como um módulo. Ao instalar o módulo, primeiro passe o cabo do alto-falante ao longo do lado inferior do conjunto do apoio para as mãos, pela guia de roteamento no lado esquerdo da estrutura interna do conjunto e sob o cabo branco da antena principal sem fio. Passe o cabo branco da antena principal sem fio no recorte e ao longo do lado superior da estrutura interna do conjunto.
3. Conecte o cabo do alto-falante à placa de sistema.

#### Próximas etapas

1. Instale a [placa de rede sem fio](#).
2. Instale a [tampa da base](#).
3. Instale o [cartão nanoSIM](#).
4. Execute os procedimentos descritos em [Após trabalhar na parte interna do computador](#).

## Conjunto da estrutura interna

### Como remover o conjunto da estrutura interna

**⚠ CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

#### Pré-requisitos

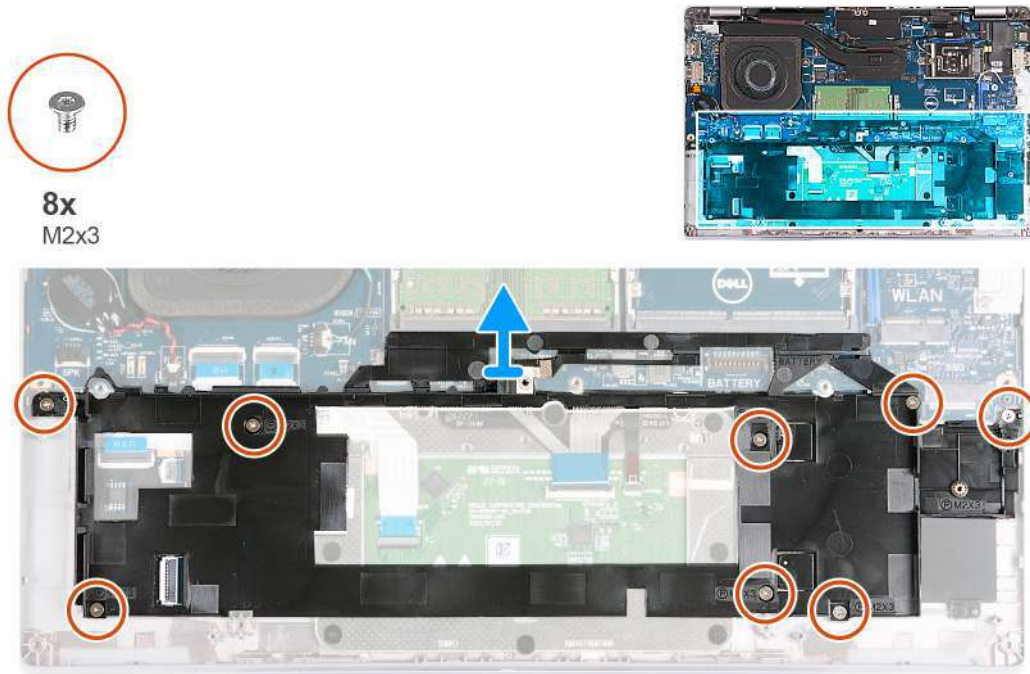
1. Execute os procedimentos descritos em [Antes de trabalhar na parte interna do computador](#).
2. Remova o [cartão nanoSIM](#).
3. Remova a [tampa da base](#).



4. Remova a [bateria](#).
5. Remova a [placa sem fio](#).
6. Remova a [unidade de estado sólido M.2 2230](#).

#### Sobre esta tarefa

As imagens a seguir indicam a localização do conjunto da estrutura interna e são uma representação visual do procedimento de remoção.



**Figura 31. Como remover o conjunto da estrutura interna**

#### Etapas

1. Remova os cabos da antena das guias no conjunto do apoio para as mãos.
2. Desconecte o cabo do alto-falante da placa de sistema e remova-o das guias de roteamento na estrutura interna do conjunto.
3. Remova os oito parafusos (M2x3) que prendem a estrutura interna do conjunto ao conjunto de apoio para as mãos.
4. Remova a estrutura interna do conjunto do apoio para as mãos.

## Como instalar o conjunto da estrutura interna

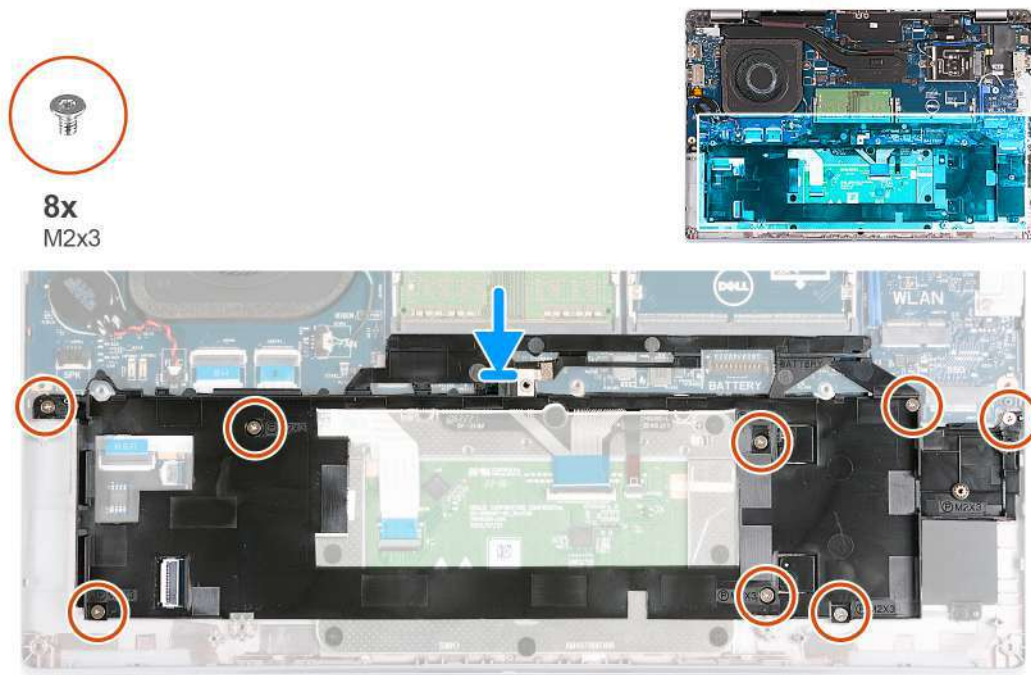
**⚠ CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

#### Pré-requisitos

Se estiver substituindo um componente, remova o componente existente antes de executar o processo de instalação.

#### Sobre esta tarefa

As imagens a seguir indicam a localização do conjunto da estrutura interna e é uma representação visual do procedimento de instalação.



**Figura 32. Como instalar o conjunto da estrutura interna**

#### **Etapas**

1. Utilizando as hastes de alinhamento, coloque o conjunto da estrutura interna no conjunto do apoio para as mãos.
2. Alinhe os orifícios dos parafusos no conjunto da estrutura interna com os orifícios dos parafusos na placa de sistema e no conjunto do apoio para as mãos.
3. Recoloque os oito parafusos (M2x3) que prendem o conjunto da estrutura interna no apoio para as mãos.
4. Conecte o cabo do alto-falante à placa de sistema e passe o cabo pelas guias de roteamento no conjunto da estrutura interna.
5. Passe os cabos da antena pelas guias de passagem no conjunto do apoio para as mãos.

#### **Próximas etapas**

1. Instale a [unidade de estado sólido 2230](#).
2. Instale a [placa de rede sem fio](#).
3. Instale a [bateria](#).
4. Instale a [tampa da base](#).
5. Instale o [cartão nanoSIM](#).
6. Execute os procedimentos descritos em [Após trabalhar na parte interna do computador](#).

## **Conjunto da tela**

### **Como remover o conjunto da tela**

**⚠ CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

#### **Pré-requisitos**

1. Execute os procedimentos descritos em [Antes de trabalhar na parte interna do computador](#).
2. Remova o [cartão nanoSIM](#).
3. Remova a [tampa da base](#).
4. Remova a [placa sem fio](#).
5. Remova a [placa WWAN](#).

### Sobre esta tarefa

As imagens a seguir indicam a localização do conjunto da tela e fornecem uma representação visual do procedimento de remoção.

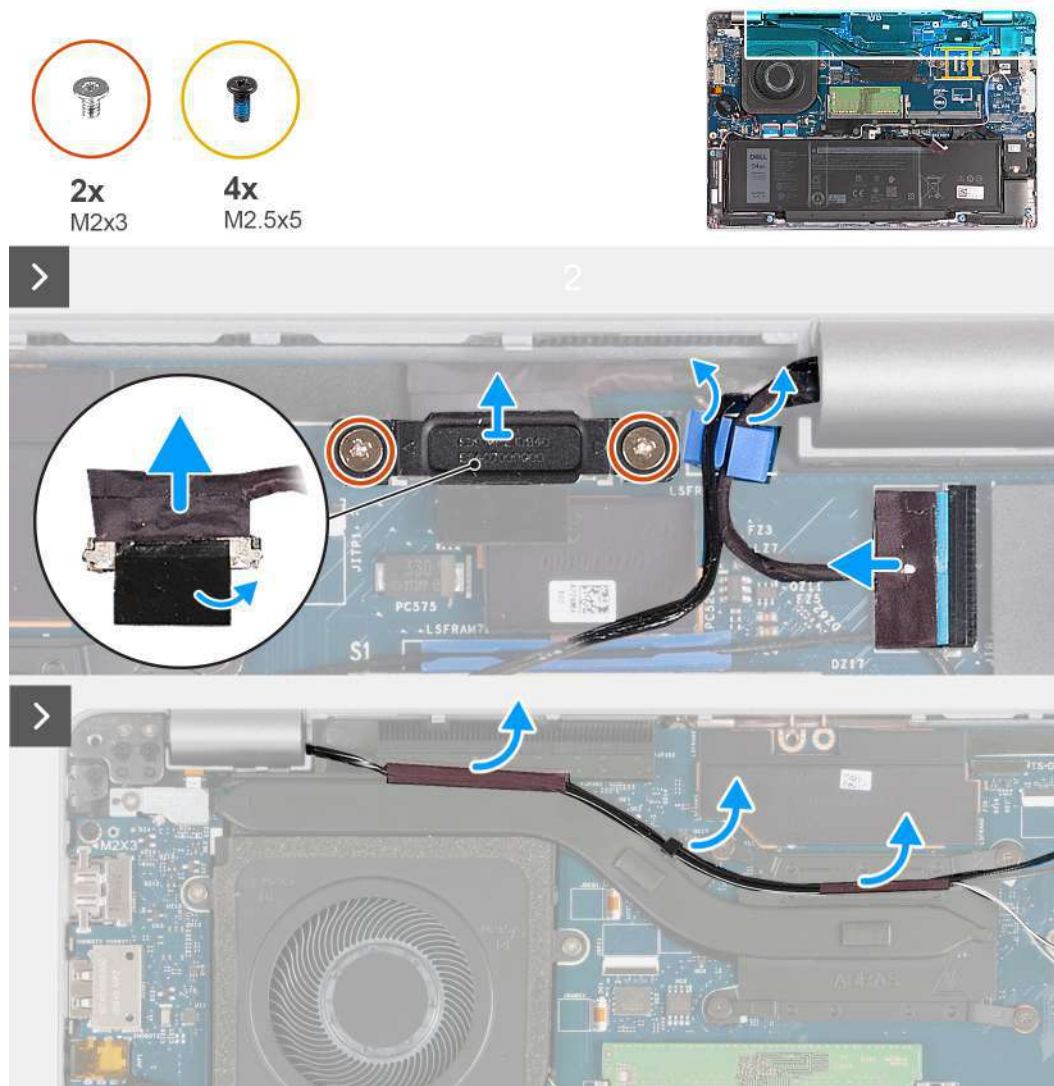


Figura 33. Como remover o conjunto da tela - computadores com placa 4G



Figura 34. Como remover o conjunto da tela - computadores com placa 4G



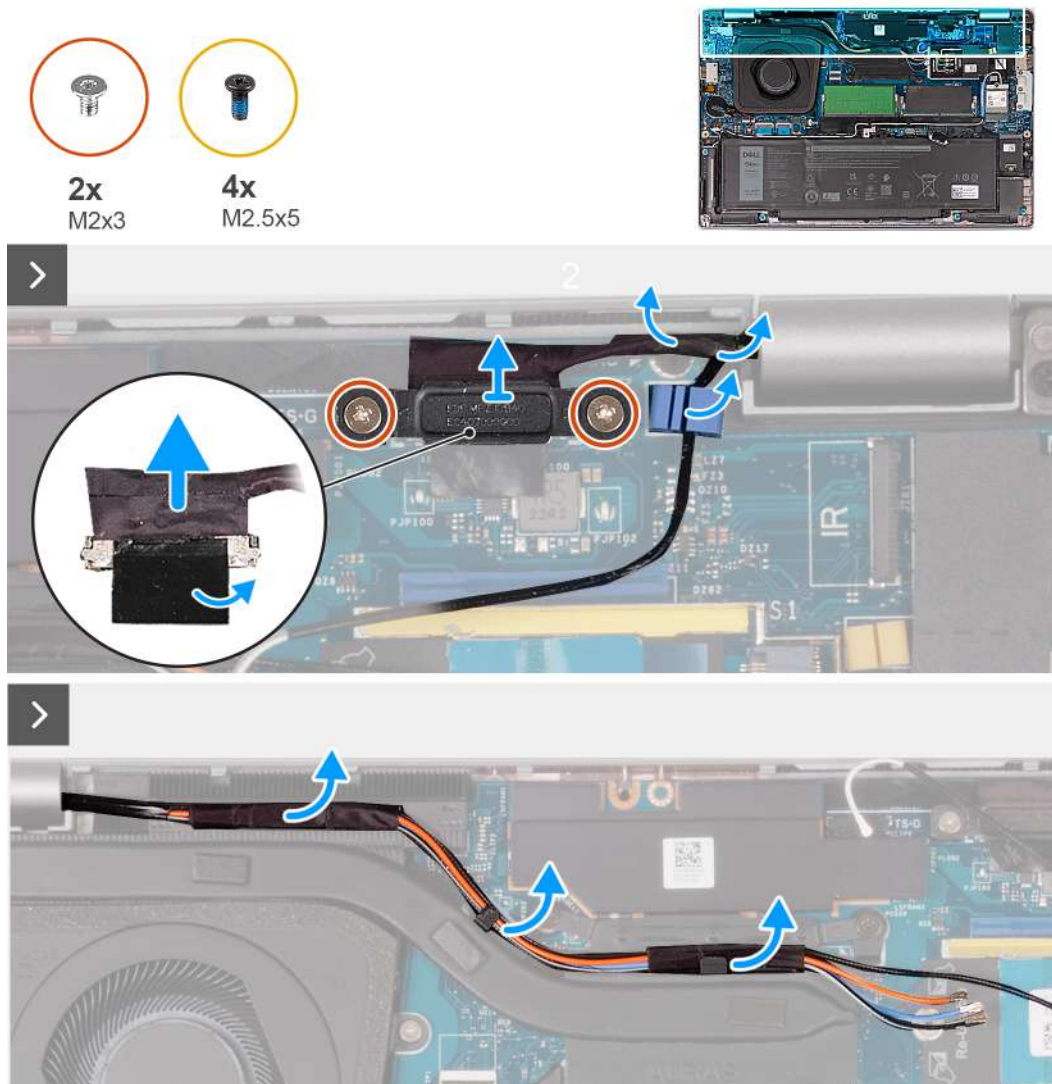


Figura 35. Como remover o conjunto da tela - computadores com placa 5G



**Figura 36. Como remover o conjunto da tela - computadores com placa 5G**

### Etapas

1. Remova os cabos da antena das guias no dissipador de calor.
2. Remova os dois parafusos (M2x3) que prendem o suporte do cabo de vídeo à placa de sistema.
3. Remova o suporte do cabo de vídeo do computador.
4. Retire a fita que fixa o cabo de vídeo na placa de sistema.
5. Desconecte o cabo de vídeo da placa de sistema.
6. Desconecte o cabo da touchscreen da placa de sistema (opcional).
7. Desconecte o cabo da placa do sensor G da placa de sistema (opcional).
8. Desconecte o cabo da câmera com infravermelho da placa de sistema e remova o cabo da câmera das guias no conjunto de apoio para as mãos (opcional).
9. Vire o computador e abra a tela em um ângulo de 90 graus.
10. Vire o computador e coloque-o em uma posição que permita o acesso aos parafusos na tela.
11. Remova os quatro parafusos (M2.5x5) que prendem as dobradiças esquerda e direita da tela ao conjunto do apoio para as mãos.
12. Levante cuidadosamente o conjunto da tela do conjunto do apoio para as mãos.
13. Coloque cuidadosamente o conjunto da tela sobre uma superfície plana e limpa.

## Como instalar o conjunto da tela

**⚠ CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

### Pré-requisitos

Se estiver substituindo um componente, remova o componente existente antes de executar o processo de instalação.

### Sobre esta tarefa

As imagens a seguir indicam a localização do conjunto da tela e são uma representação visual do procedimento de instalação.

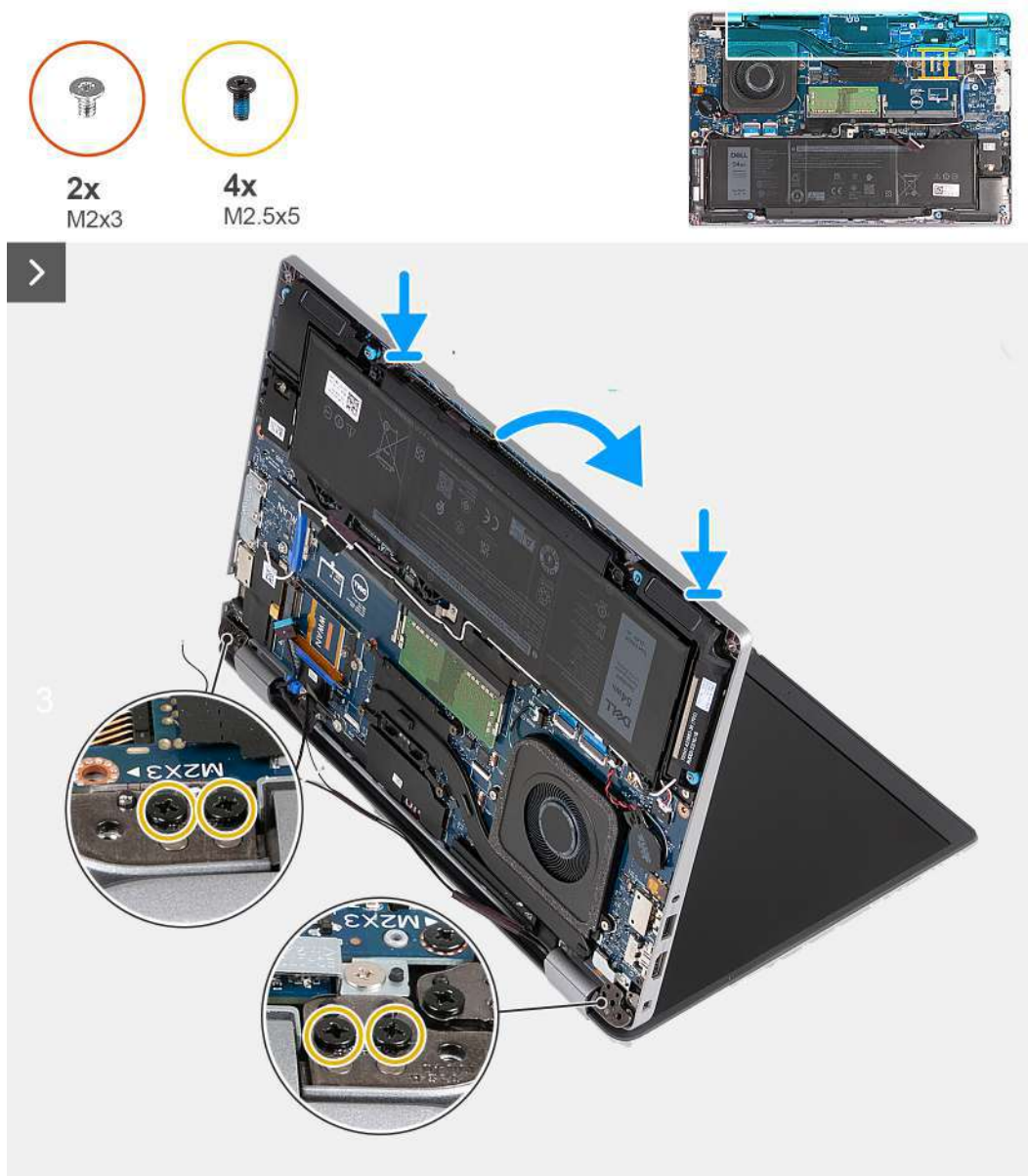


Figura 37. Como instalar o conjunto da tela - computadores com placa 4G

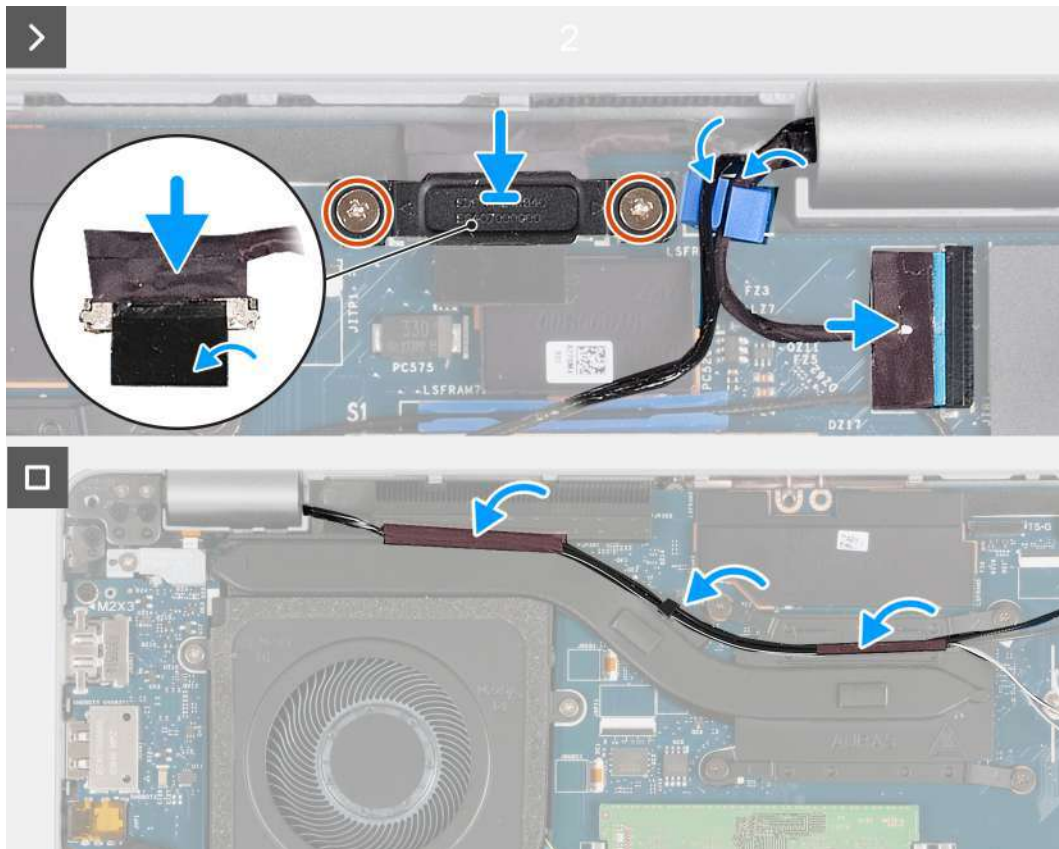


Figura 38. Como instalar o conjunto da tela - computadores com placa 4G



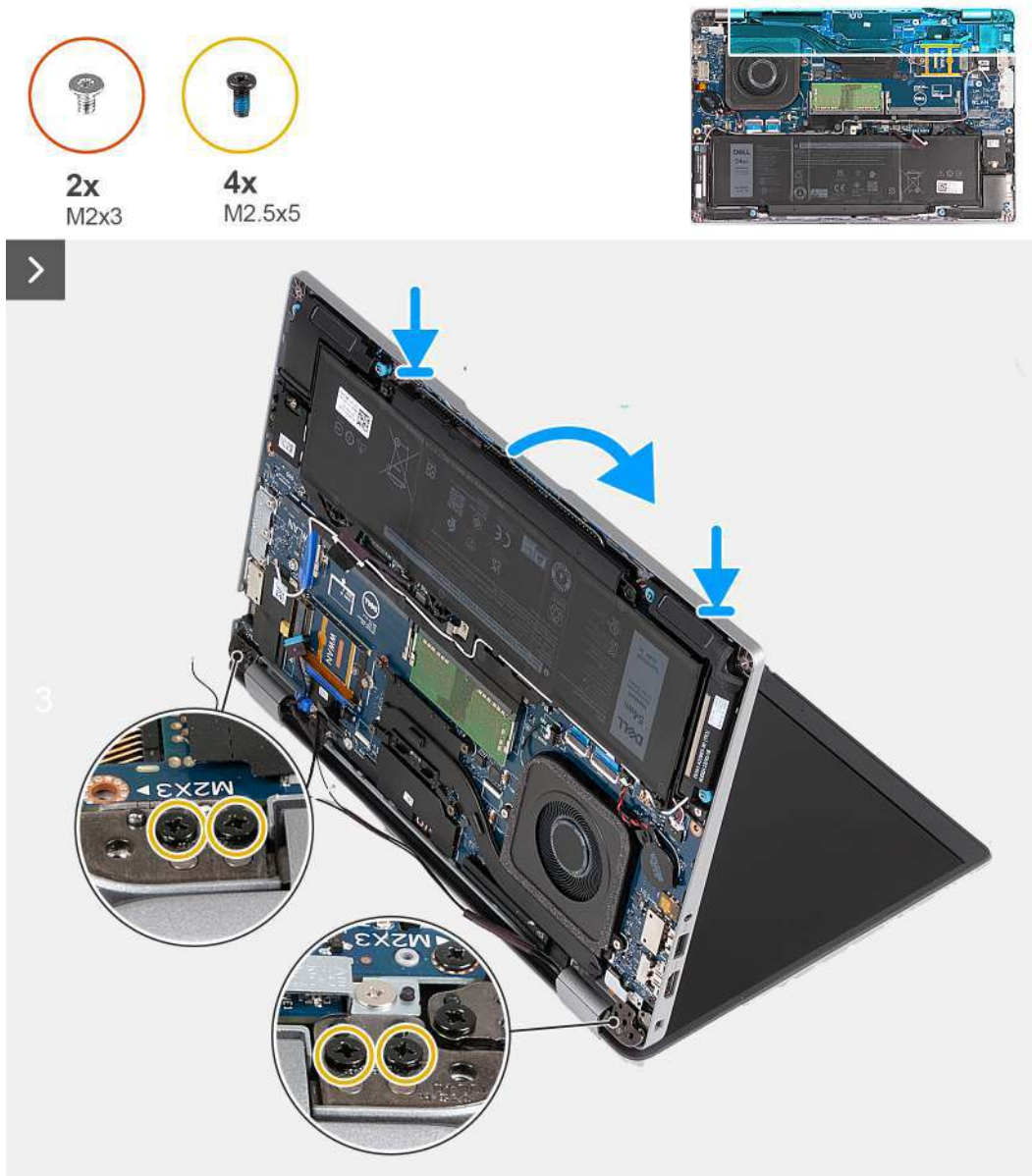
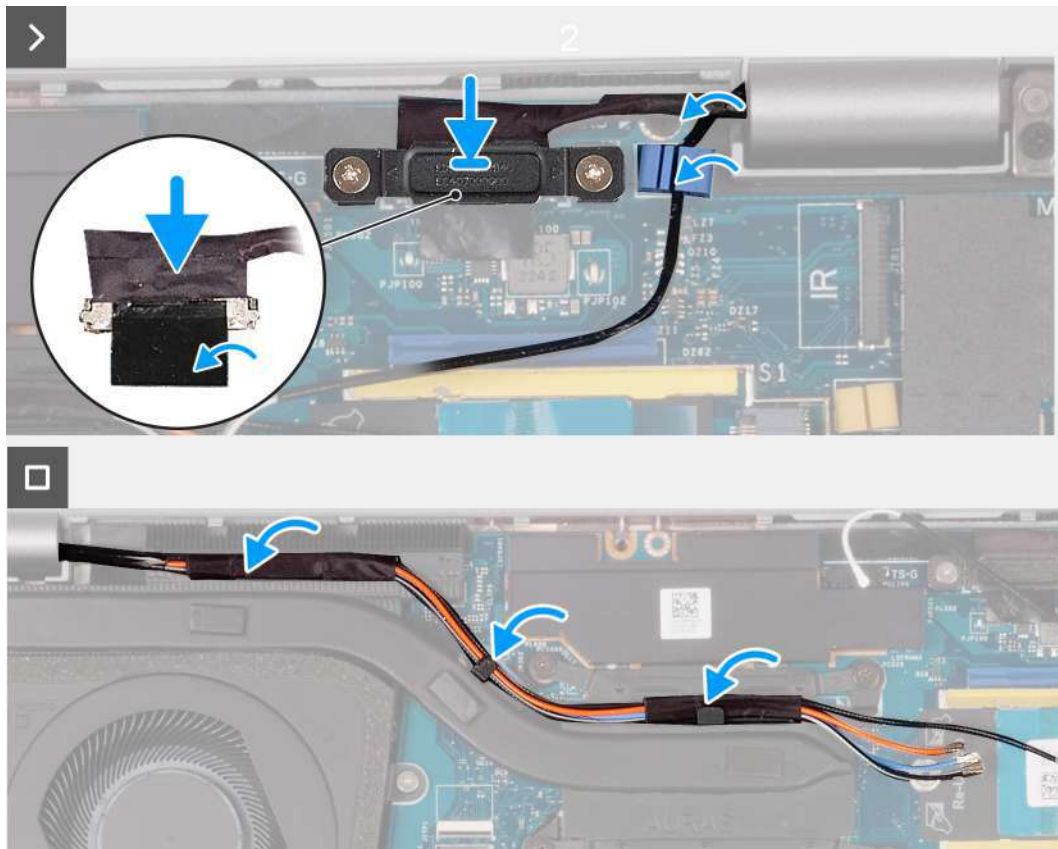


Figura 39. Como instalar o conjunto da tela - computadores com placa 5G



**Figura 40. Como instalar o conjunto da tela - computadores com placa 5G**

### Etapas

1. Alinhe os orifícios dos parafusos no conjunto do apoio para as mãos com os orifícios correspondentes nas dobradiças da tela.
2. Recoloque os quatro parafusos (M2.5x5) que prendem as dobradiças esquerda e direita da tela ao conjunto do apoio para as mãos.
3. Vire o computador e abra a tela em um ângulo de 90 graus.
4. Feche o monitor e vire a parte inferior do computador para cima.
5. Conecte o cabo da câmera IR ao conector na placa de sistema e passe o cabo da câmera IR pelas guias de roteamento no conjunto de apoio para as mãos (opcional).
6. Conecte o cabo da placa do sensor G à placa de sistema (opcional).
7. Conecte o cabo da touchscreen à placa de sistema (opcional).
8. Conecte o cabo de vídeo na placa de sistema.
9. Cole a fita que fixa o cabo de vídeo na placa de sistema.
10. Alinhe os orifícios de parafuso no suporte do cabo de vídeo com os orifícios correspondentes na placa de sistema.
11. Recoloque os dois parafusos (M2x3) que prendem o suporte do cabo de vídeo à placa de sistema.
12. Passe os cabos de antena nas guias de roteamento no dissipador de calor.

### Próximas etapas

1. Instale a [placa WWAN](#).
2. Instale a [placa de rede sem fio](#).
3. Instale a [tampa da base](#).
4. Instale o [cartão nanoSIM](#).
5. Execute os procedimentos descritos em [Após trabalhar na parte interna do computador](#).

# Borda da tela

## Como remover a borda da tela

**⚠ CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

### Pré-requisitos

1. Execute os procedimentos descritos em [Antes de trabalhar na parte interna do computador](#).
2. Remova o [cartão nanoSIM](#).
3. Remova a [tampa da base](#).
4. Remova a [placa sem fio](#).
5. Remova a [placa WWAN](#).
6. Remova o [conjunto da tela](#).

### Sobre esta tarefa

As imagens a seguir indicam a localização da borda da tela e é uma representação visual do procedimento de remoção.



**Figura 41.** Como remover a borda da tela

### Etapas

1. Com cuidado, pressione a borda da tela começando pelos recessos no canto inferior da tela próximo às dobradiças esquerda e direita.
2. Pressione ao longo do canto externo da borda da tela e siga ao redor de toda a borda da tela até que soltá-la da tampa da tela.
3. Levante a borda da tela removendo-a do conjunto da tela.

## Como instalar a borda da tela

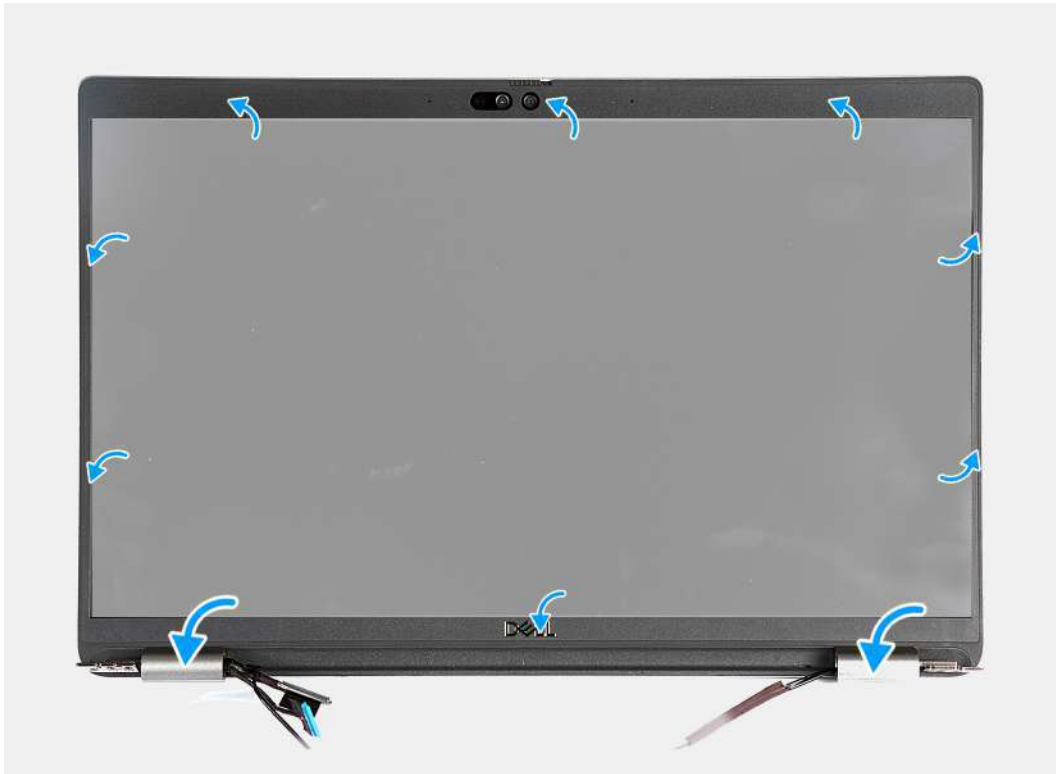
**⚠ CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

### Pré-requisitos

Se estiver substituindo um componente, remova o componente existente antes de executar o processo de instalação.

### Sobre esta tarefa

As imagens a seguir indicam a localização da borda da tela e são uma representação visual do procedimento de instalação.



**Figura 42. Como instalar a borda da tela**

### Etapas

1. Alinhe e posicione a borda da tela no conjunto.
2. Encaixe com cuidado a borda da tela no lugar.

### Próximas etapas

1. Instale o [conjunto da tela](#).
2. Instale a [placa WWAN](#).
3. Instale a [placa de rede sem fio](#).
4. Instale a [tampa da base](#).
5. Instale o [cartão nanoSIM](#).
6. Execute os procedimentos descritos em [Após trabalhar na parte interna do computador](#).

## Painel da tela

### Como remover o painel de exibição

**⚠ CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

### Pré-requisitos

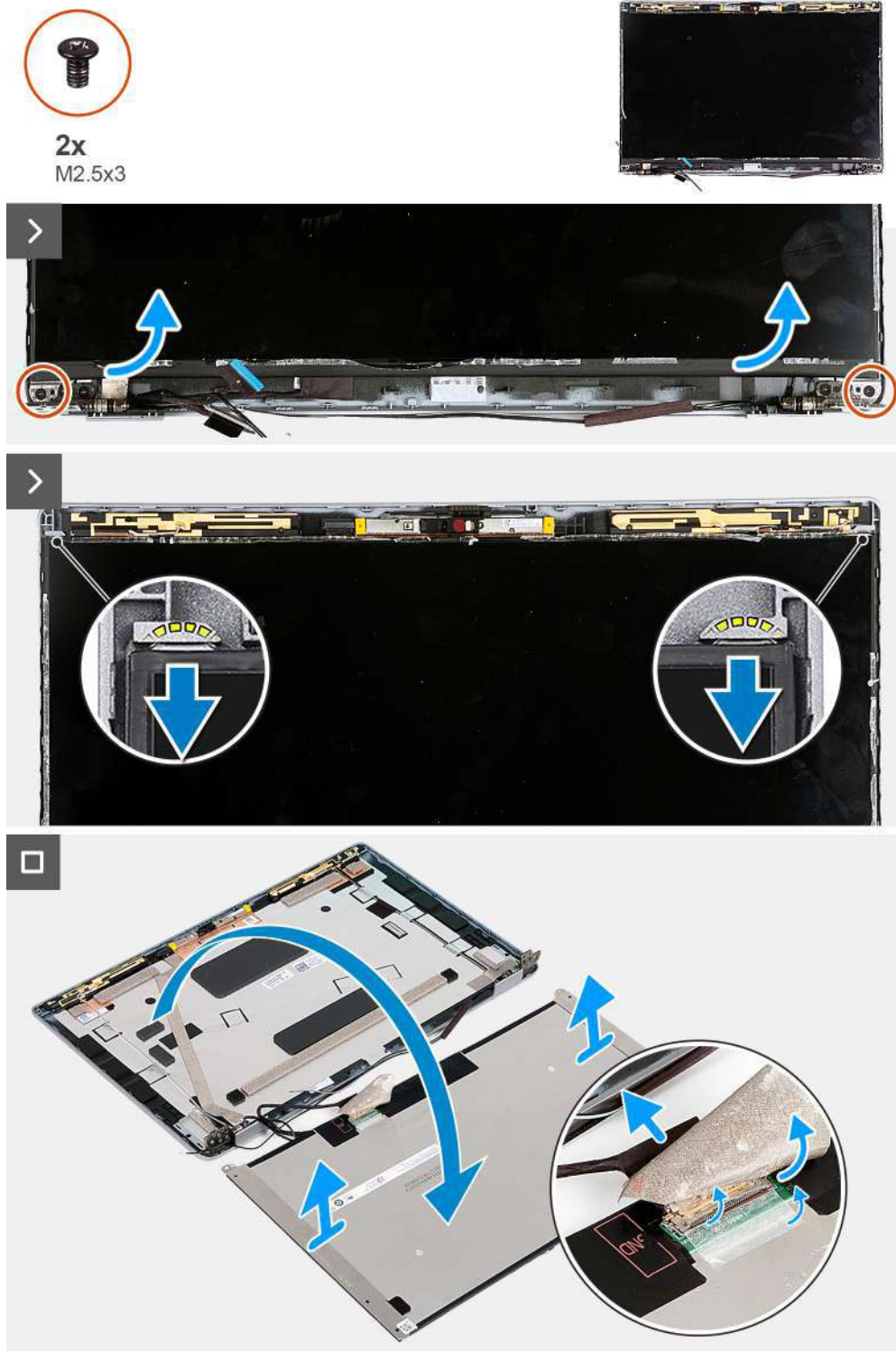
1. Execute os procedimentos descritos em [Antes de trabalhar na parte interna do computador](#).
2. Remova o [cartão nanoSIM](#).




3. Remova a [tampa da base](#).
4. Remova a [placa sem fio](#).
5. Remova a [placa WWAN](#).
6. Remova o [conjunto da tela](#).
7. Remova a [borda da tela](#).

### Sobre esta tarefa

As imagens a seguir indicam a localização do painel de exibição e fornecem uma representação visual do procedimento de remoção.



**Figura 43. Como remover o painel de exibição**

 **NOTA:** O painel da tela é pré-montado com os suportes da tela como uma peça de serviço única. Não puxe as fitas SR (solta quando esticada) e separe os suportes do painel da tela.

### **Etapas**

1. Remova os dois parafusos (M2.5x3) que prendem o painel da tela à tampa traseira da tela.
2. Levante a borda inferior do painel de exibição e deslize-o para baixo para soltar os suportes da tela dos slots no lado superior da tampa traseira da tela.
3. Remova a fita que fixa o cabo de vídeo no respectivo painel.
4. Abra a trava e desconecte o cabo de vídeo do conector no painel de exibição.
5. Levante o painel da tela e remova-o da tampa traseira da tela.

## **Como instalar o painel de exibição**

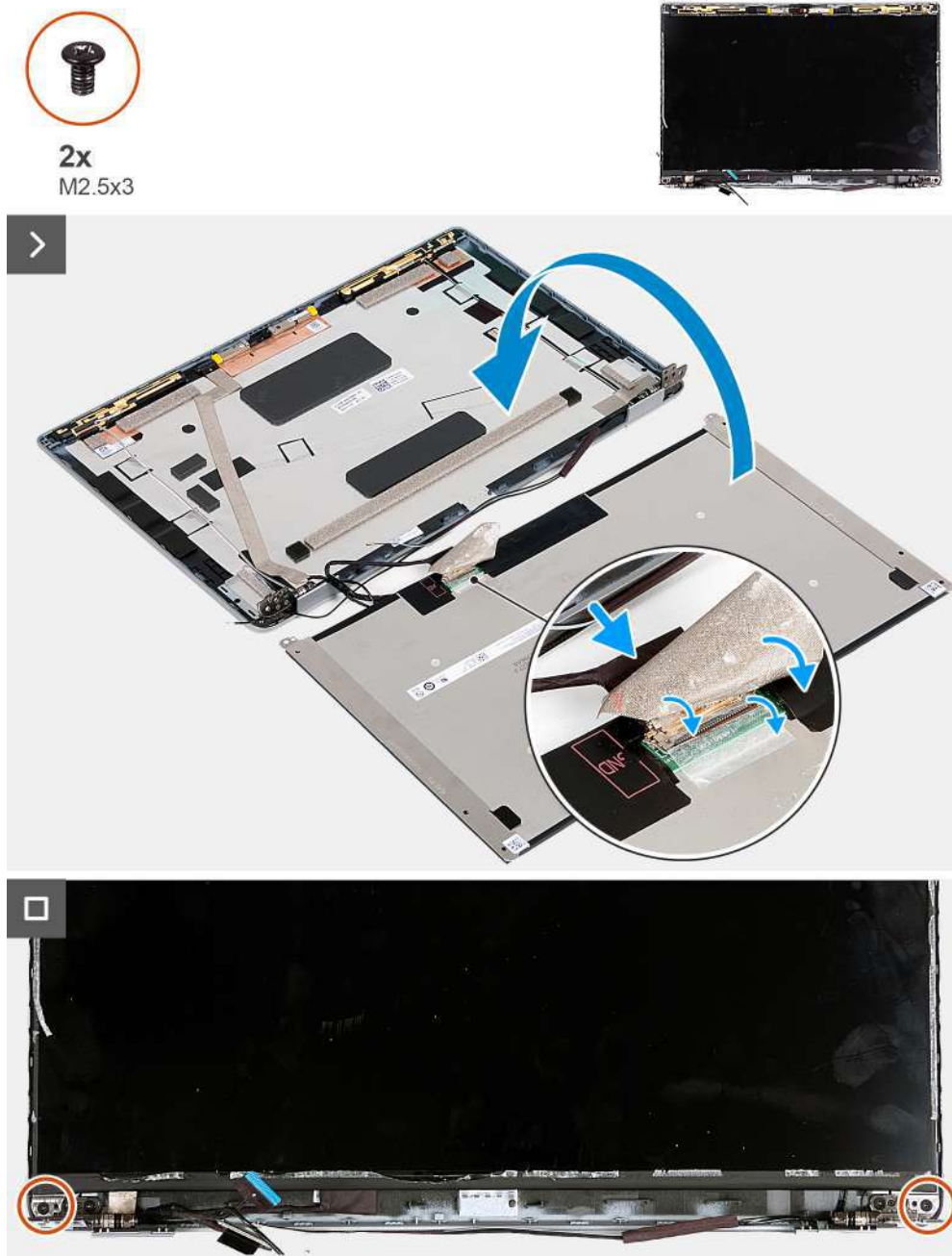
 **CAUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

### **Pré-requisitos**

Se estiver substituindo um componente, remova o componente existente antes de executar o processo de instalação.

### **Sobre esta tarefa**

As imagens a seguir indicam a localização do painel de exibição e fornecem uma representação visual do procedimento de instalação.



**Figura 44. Como instalar o painel de exibição**

#### **Etapas**

1. Conecte o cabo de vídeo no respectivo conector no painel de exibição e feche a trava para prender o cabo.
2. Cole a fita que fixa o cabo de vídeo no respectivo painel.
3. Feche o painel da tela e a tampa traseira da tela para montar.

**i** **NOTA:** Certifique-se de que as guias do painel de exibição estão inseridas nos slots na tampa da tela.

4. Recoloque os dois parafusos (M2.5x3) que prendem o painel da tela à tampa traseira da tela.

#### **Próximas etapas**

1. Instale a [borda da tela](#).
2. Instale o [conjunto da tela](#).
3. Instale a [placa WWAN](#).

4. Instale a [placa de rede sem fio](#).
5. Instale a [tampa da base](#).
6. Instale o [cartão nanoSIM](#).
7. Execute os procedimentos descritos em [Após trabalhar na parte interna do computador](#).

## Módulo da câmera

### Como remover o módulo da câmera

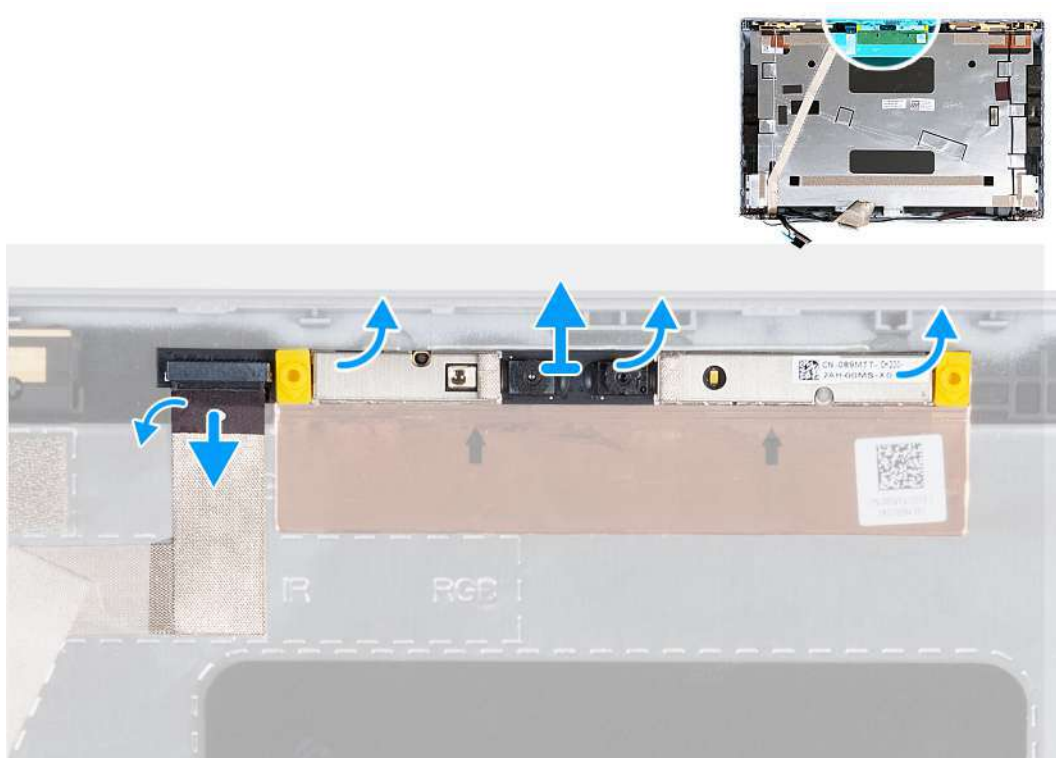
**⚠ CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

#### Pré-requisitos

1. Execute os procedimentos descritos em [Antes de trabalhar na parte interna do computador](#).
2. Remova o [cartão nanoSIM](#).
3. Remova a [tampa da base](#).
4. Remova a [placa sem fio](#).
5. Remova a [placa WWAN](#).
6. Remova o [conjunto da tela](#).
7. Remova a [borda da tela](#).
8. Remova o [painel de exibição](#).

#### Sobre esta tarefa

As imagens a seguir indicam a localização do módulo da câmera e fornecem uma representação visual do procedimento de remoção.



**Figura 45. Como remover o módulo da câmera**

#### Etapas

1. Retire a fita que prende o cabo da câmera à tampa traseira da tela.
2. Desconecte o cabo da câmera da câmera.
3. Desencaixe cuidadosamente o módulo da câmera a partir dos recessos na borda inferior do módulo da câmera.

4. Levante o módulo da câmera da tampa traseira da tela.

## Como instalar o módulo da câmera

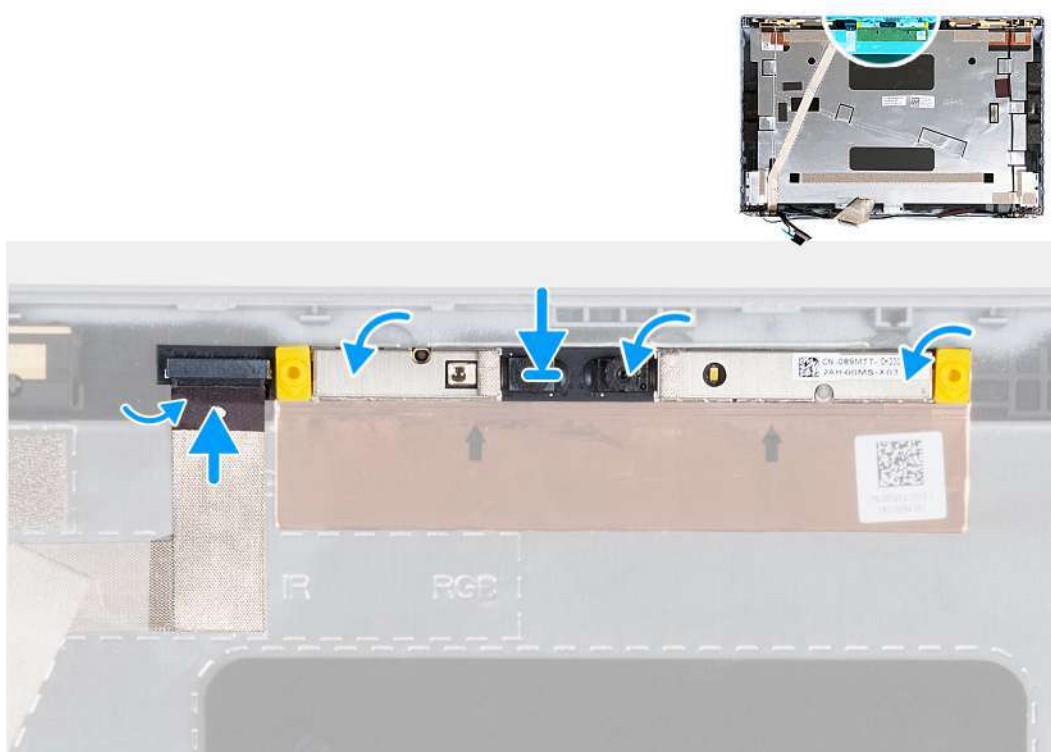
**⚠ CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

### Pré-requisitos

Se estiver substituindo um componente, remova o componente existente antes de executar o processo de instalação.

### Sobre esta tarefa

As imagens a seguir indicam a localização do módulo da câmera e são uma representação visual do procedimento de instalação.



**Figura 46. Como instalar o módulo da câmera**

### Etapas

1. Alinhe o módulo da câmera com os pinos na tampa traseira da tela.
2. Conecte o cabo do módulo da câmera ao conector no módulo da câmera.
3. Cole a fita adesiva para prender o cabo na câmera.

### Próximas etapas

1. Instale o [painel de exibição](#).
2. Instale a [borda da tela](#).
3. Instale o [conjunto da tela](#).
4. Instale a [placa WWAN](#).
5. Instale a [placa de rede sem fio](#).
6. Instale a [tampa da base](#).
7. Instale o [cartão nanoSIM](#).
8. Execute os procedimentos descritos em [Após trabalhar na parte interna do computador](#).



# Dobradiças da tela

## Como remover as dobradiças da tela

**⚠ CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

### Pré-requisitos

1. Execute os procedimentos descritos em [Antes de trabalhar na parte interna do computador](#).
2. Remova o [cartão nanoSIM](#).
3. Remova a [tampa da base](#).
4. Remova a [placa sem fio](#).
5. Remova a [placa WWAN](#).
6. Remova o [conjunto da tela](#).
7. Remova a [borda da tela](#).
8. Remova o [painel de exibição](#).

### Sobre esta tarefa

As imagens a seguir indicam a localização das dobradiças da tela e fornecem uma representação visual do procedimento de remoção.



**Figura 47. Como remover as dobradiças da tela**

### Etapas

1. Remova os dois parafusos (M2.5x3) que fixam a dobradiça direita na tampa traseira da tela.
2. Levante e remova a dobradiça direita da tampa traseira da tela.
3. Remova os dois parafusos (M2.5x3) que fixam a dobradiça esquerda na tampa traseira da tela.
4. Levante e remova a dobradiça esquerda da tampa traseira da tela.

## Como instalar as dobradiças da tela

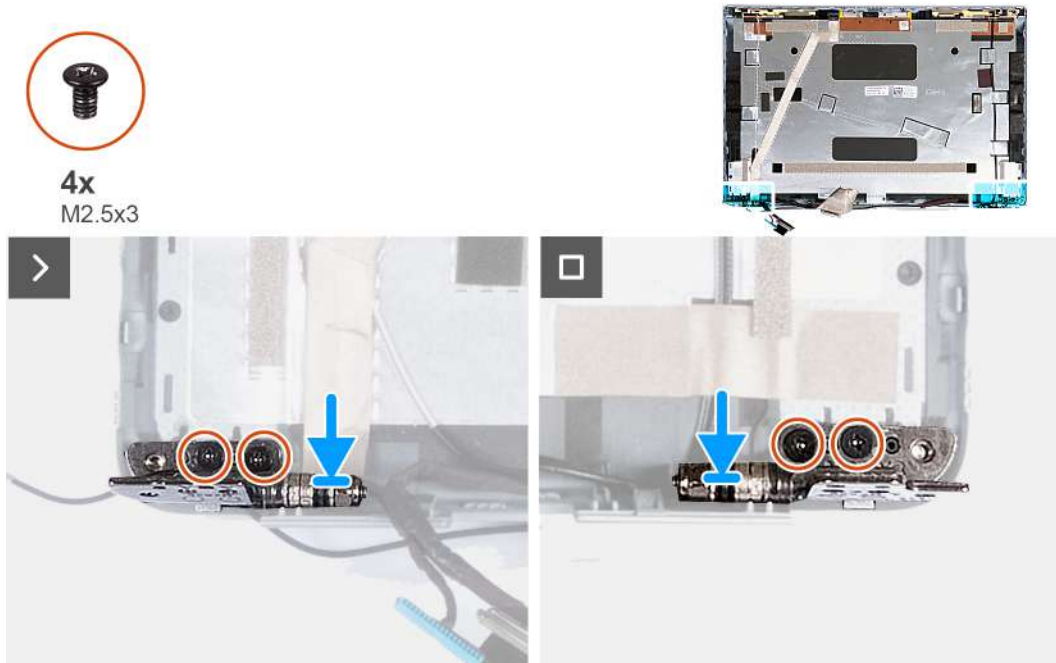
**⚠ CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

## Pré-requisitos

Se estiver substituindo um componente, remova o componente existente antes de executar o processo de instalação.

## Sobre esta tarefa

As imagens a seguir indicam a localização das dobradiças da tela e fornecem uma representação visual do procedimento de instalação.



**Figura 48. Como instalar as dobradiças da tela**

## Etapas

1. Alinhe o orifício de parafuso na dobradiça esquerda com o orifício correspondente na tampa traseira da tela.
2. Recoloque os dois parafusos (M2.5x3) que prendem a dobradiça esquerda à tampa traseira da tela.
3. Alinhe o orifício de parafuso na dobradiça direita com o orifício correspondente na tampa traseira da tela.
4. Recoloque os dois parafusos (M2.5x3) que prendem a dobradiça direita à tampa traseira da tela.

## Próximas etapas

1. Instale o [painel de exibição](#).
2. Instale a [borda da tela](#).
3. Instale o [conjunto da tela](#).
4. Instale a [placa WWAN](#).
5. Instale a [placa de rede sem fio](#).
6. Instale a [tampa da base](#).
7. Instale o [cartão nanoSIM](#).
8. Execute os procedimentos descritos em [Após trabalhar na parte interna do computador](#).

# Cabo de vídeo

## Como remover o cabo de vídeo

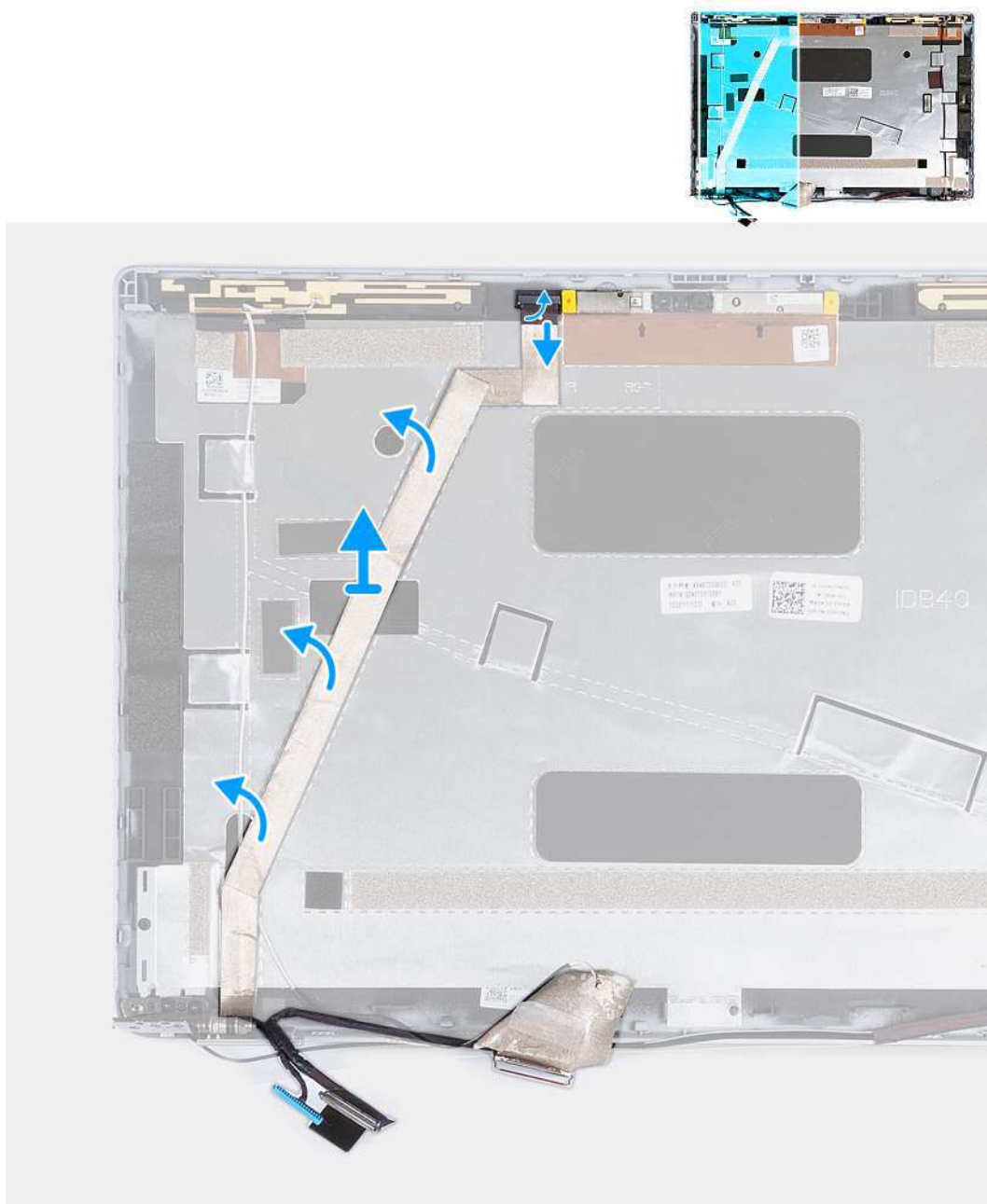
**⚠ CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

### Pré-requisitos

1. Execute os procedimentos descritos em [Antes de trabalhar na parte interna do computador](#).
2. Remova o [cartão nanoSIM](#).
3. Remova a [tampa da base](#).
4. Remova a [placa sem fio](#).
5. Remova a [placa WWAN](#).
6. Remova o [conjunto da tela](#).
7. Remova a [borda da tela](#).
8. Remova o [painel de exibição](#).

### Sobre esta tarefa

As imagens a seguir indicam a localização do cabo de vídeo e fornecem uma representação visual do procedimento de remoção.



**Figura 49. Como remover o cabo de vídeo**



### **Etapas**

1. Retire a fita que prende o cabo da câmera à tampa traseira da tela.
2. Desconecte o cabo da câmera do módulo da câmera.
3. Retire o cabo de vídeo para descolá-lo do adesivo e levante o cabo de vídeo removendo-o tampa traseira da tela.

## **Como instalar o cabo de vídeo**

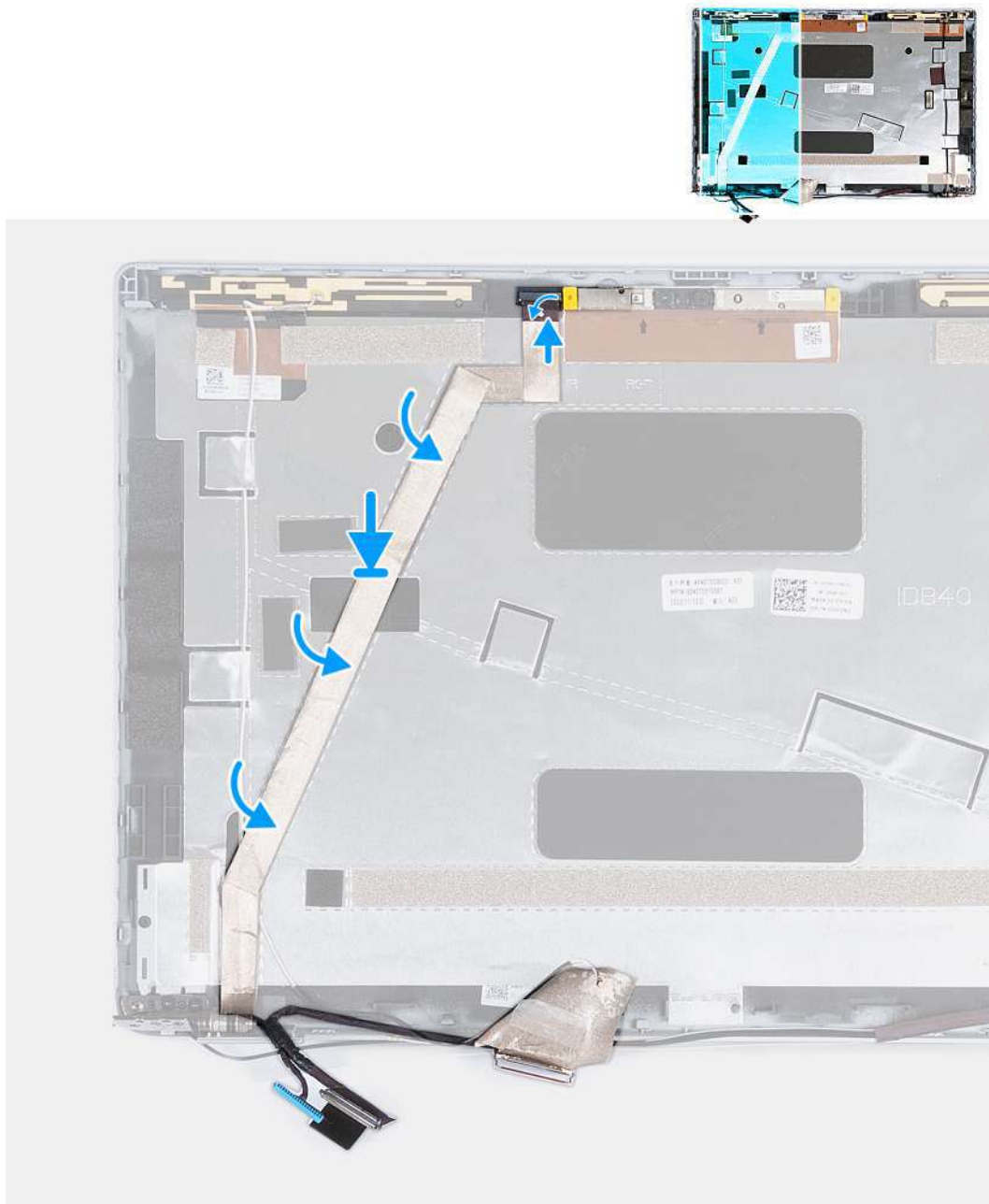
 **CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

### **Pré-requisitos**

Se estiver substituindo um componente, remova o componente existente antes de executar o processo de instalação.

### **Sobre esta tarefa**

As imagens a seguir indicam a localização do cabo de vídeo e fornecem uma representação visual do procedimento de instalação.



**Figura 50. Como instalar o cabo de vídeo**

#### **Etapas**

1. Cole o cabo de vídeo na tampa traseira da tela.
2. Conecte o cabo da câmera ao conector na câmera.
3. Cole a fita que prende o cabo de câmera à tampa traseira da tela.

#### **Próximas etapas**

1. Instale o [painel de exibição](#).
2. Instale a [borda da tela](#).
3. Instale o [conjunto da tela](#).
4. Instale a [placa WWAN](#).
5. Instale a [placa de rede sem fio](#).
6. Instale a [tampa da base](#).
7. Instale o [cartão nanoSIM](#).

8. Execute os procedimentos descritos em [Após trabalhar na parte interna do computador](#).

## Tampa traseira da tela

### Como remover a tampa traseira da tela

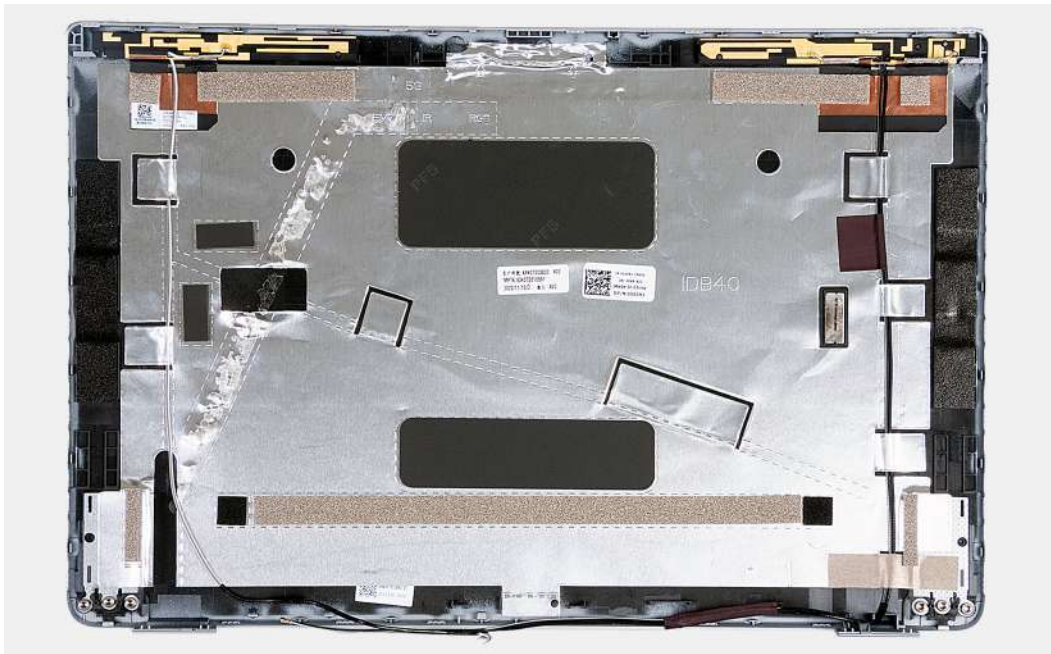
**⚠ CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

#### Pré-requisitos

1. Execute os procedimentos descritos em [Antes de trabalhar na parte interna do computador](#).
2. Remova o [cartão nanoSIM](#).
3. Remova a [tampa da base](#).
4. Remova a [placa sem fio](#).
5. Remova a [placa WWAN](#).
6. Remova o [conjunto da tela](#).
7. Remova a [borda da tela](#).
8. Remova o [painel de exibição](#).
9. Remova o [módulo da câmera](#).
10. Remova as [dobradiças da tela](#).
11. Remova o [cabo de vídeo](#).

#### Sobre esta tarefa

As imagens a seguir indicam a localização da tampa traseira da tela e são uma representação visual do procedimento de remoção.



**Figura 51. Como remover a tampa traseira da tela**

#### Etapas

Após a execução das etapas de pré-requisitos, ficamos com a tampa traseira da tela.

Em computadores enviados com um sensor G, a placa-filha do sensor G faz parte da tampa traseira da tela. NÃO o remova da tampa traseira da tela.

## Como instalar a tampa traseira da tela

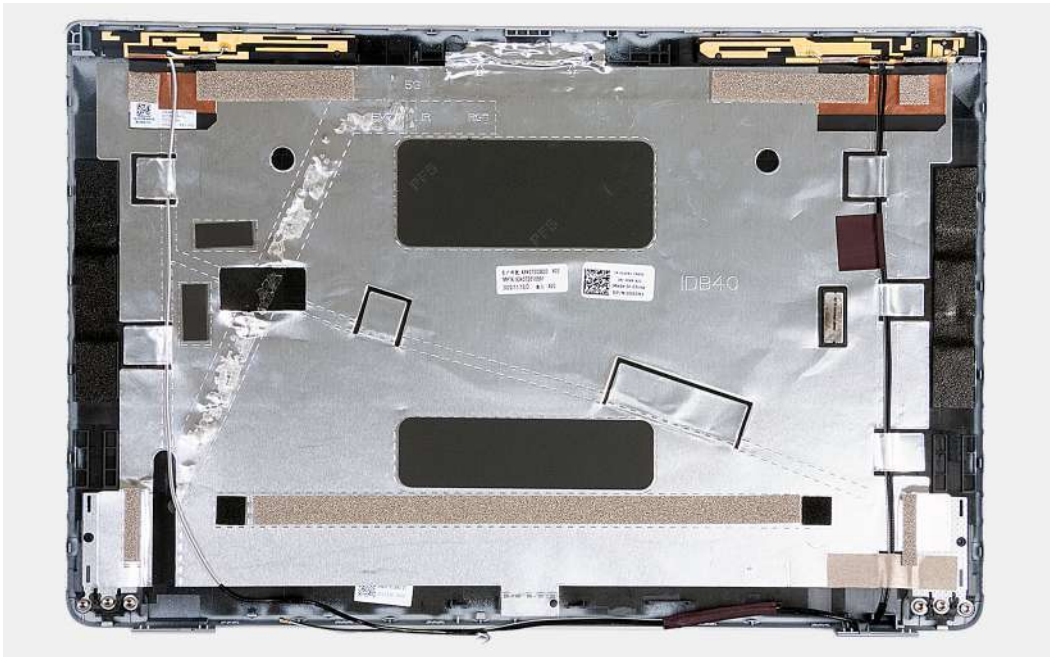
**⚠ CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

### Pré-requisitos

Se estiver substituindo um componente, remova o componente existente antes de executar o processo de instalação.

### Sobre esta tarefa

As imagens a seguir indicam a localização da tampa traseira da tela e são uma representação visual do procedimento de instalação.



**Figura 52. Como instalar a tampa traseira da tela**

Em computadores enviados com um sensor G, a placa-filha do sensor G faz parte da tampa traseira da tela. NÃO o remova da tampa traseira da tela.

### Etapas

Coloque a tampa traseira da tela sobre uma superfície plana.

### Próximas etapas

1. Instale o [cabo de vídeo](#)
2. Instale as [dobradiças da tela](#).
3. Como instalar o [módulo da câmera](#).
4. Instale o [painel de exibição](#).
5. Instale a [borda da tela](#).
6. Instale o [conjunto da tela](#).
7. Instale a [placa WWAN](#).
8. Instale a [placa de rede sem fio](#).
9. Instale a [tampa da base](#).
10. Instale o [cartão nanoSIM](#).
11. Execute os procedimentos descritos em [Após trabalhar na parte interna do computador](#).

# Placa de sistema

## Como remover a placa de sistema

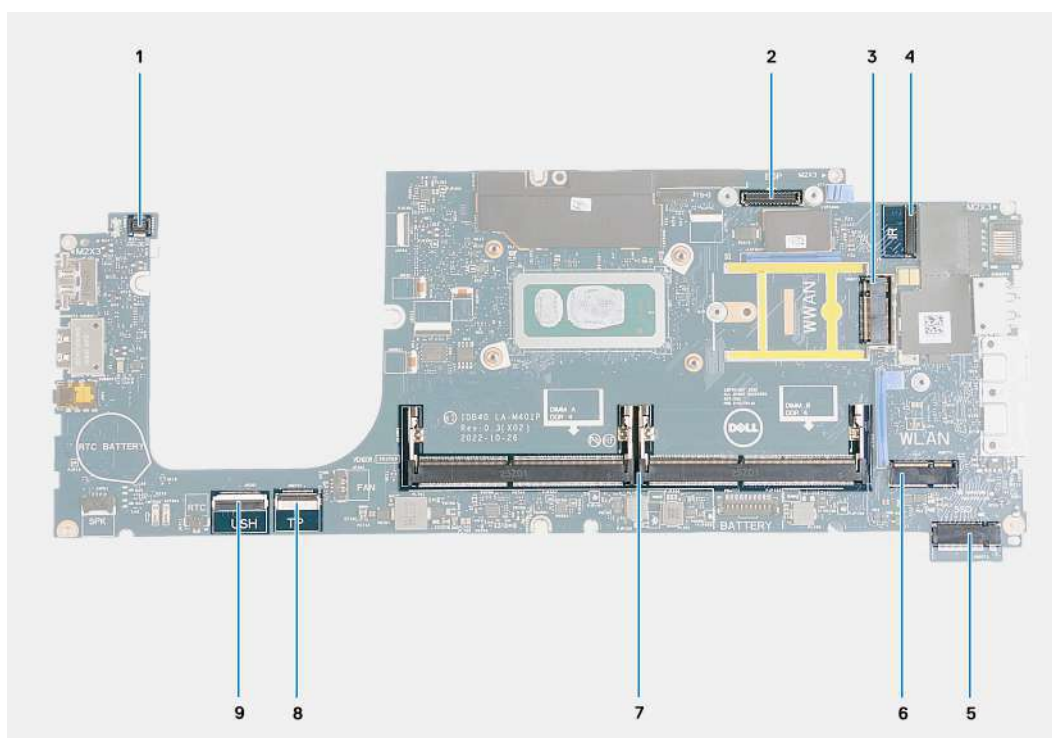
**⚠ CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

### Pré-requisitos

1. Execute os procedimentos descritos em [Antes de trabalhar na parte interna do computador](#).
2. Remova o [cartão nanoSIM](#).
3. Remova a [tampa da base](#).
4. Remova a [bateria](#).
5. Remova o [módulo de memória](#).
6. Remova a [unidade de estado sólido M.2 2230](#).
7. Remova a [placa sem fio](#).
8. Remova a [placa WWAN](#).
9. Remova o [ventilador](#).
10. Remova o [dissipador de calor](#).
11. Remova o [conjunto da estrutura interna](#).

### Sobre esta tarefa

As imagens a seguir exibem os conectores da placa de sistema.

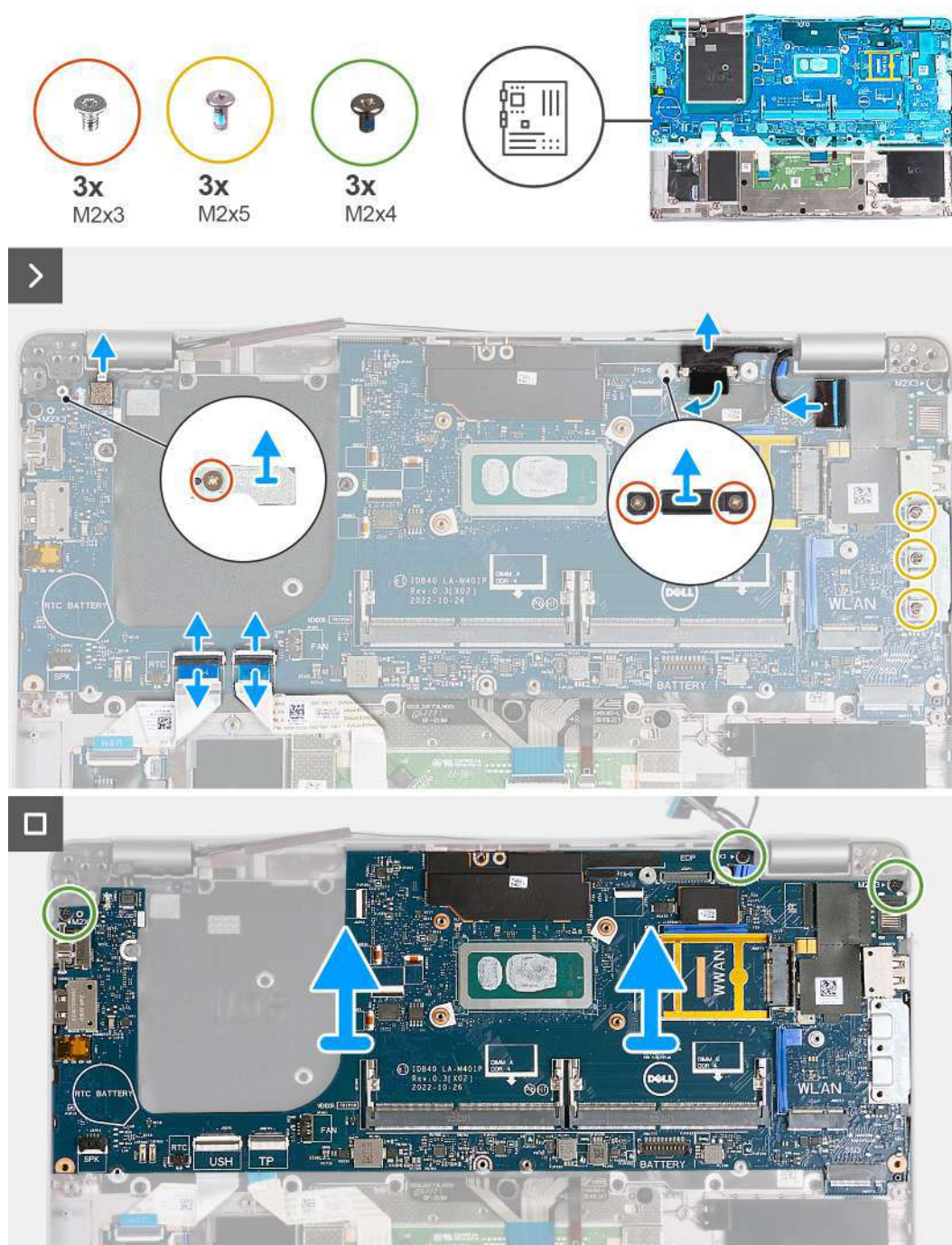


**Figura 53. Conectores da placa de sistema**

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| 1. Conector do cabo do leitor de impressão digital | 2. Conector do cabo de vídeo     |
| 3. Slot da placa WWAN                              | 4. Conector do cabo da câmera/IR |
| 5. Slot da unidade de estado sólido                | 6. Slot da placa de rede sem fio |
| 7. Módulos de memória                              | 8. Conector do cabo do touchpad  |
| 9. Conector do cabo USH                            |                                  |

As imagens a seguir indicam a localização da placa de sistema e fornecem uma representação visual do procedimento de remoção.





**Figura 54. Como remover a placa de sistema**

#### **Etapas**

1. Remova o parafuso (M2x3) que prende o suporte da placa WWAN ao conjunto do apoio para as mãos.
2. Levante o suporte da placa WWAN e remova-o do conjunto do apoio para as mãos.
3. Remova o parafuso (M2x3) que prende o suporte do leitor de impressões digitais no conjunto do apoio para as mãos.
4. Levante o suporte do leitor de impressões digitais removendo-o do conjunto do apoio para as mãos.
5. Remova os dois parafusos (M2x3) que prendem o suporte do cabo de vídeo ao conjunto do apoio para as mãos.
6. Levante o suporte do cabo de vídeo removendo-o do conjunto do apoio para as mãos.
7. Abra a trava e desconecte o cabo USH do módulo USH.
8. Abra a trava e desconecte o cabo do touchpad do módulo do touchpad.
9. Remova os três parafusos (M2x5) que prendem o suporte USB Type-C ao conjunto do apoio para as mãos.

10. Levante o suporte USB Type-C removendo-o do conjunto do apoio para as mãos e teclado.
11. Remova os três parafusos (M2x4) que prendem a placa de sistema ao conjunto do apoio para as mãos.
12. Levante a placa de sistema e remova-a do conjunto do apoio para as mãos.
  - NOTA:** Em computadores enviados com placa WWAN 4G, a estrutura do suporte da placa WWAN DEVE ser transferida para a placa de sistema de substituição.
  - NOTA:** Em modelos enviados com placa WWAN 5G, a proteção térmica da placa WWAN DEVE ser transferida para a placa de sistema de substituição.
  - NOTA:** A placa de sistema inclui um suporte USB Type-C que NÃO deve ser removido.
  - NOTA:** Em modelos enviados com placa de sistema U15, a placa de sistema inclui duas tampas de proteção da alimentação que NÃO devem ser removidas.

## Como instalar a placa de sistema

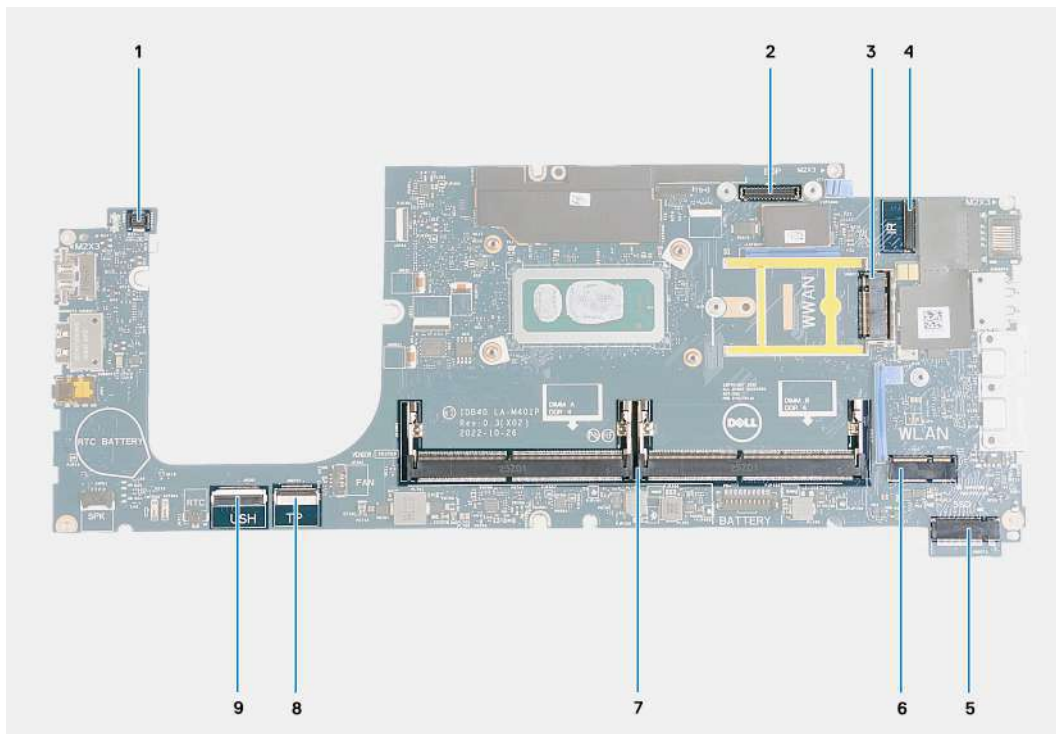
**⚠ CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

### Pré-requisitos

Se estiver substituindo um componente, remova o componente existente antes de executar o processo de instalação.

### Sobre esta tarefa

As imagens a seguir exibem os conectores da placa de sistema.

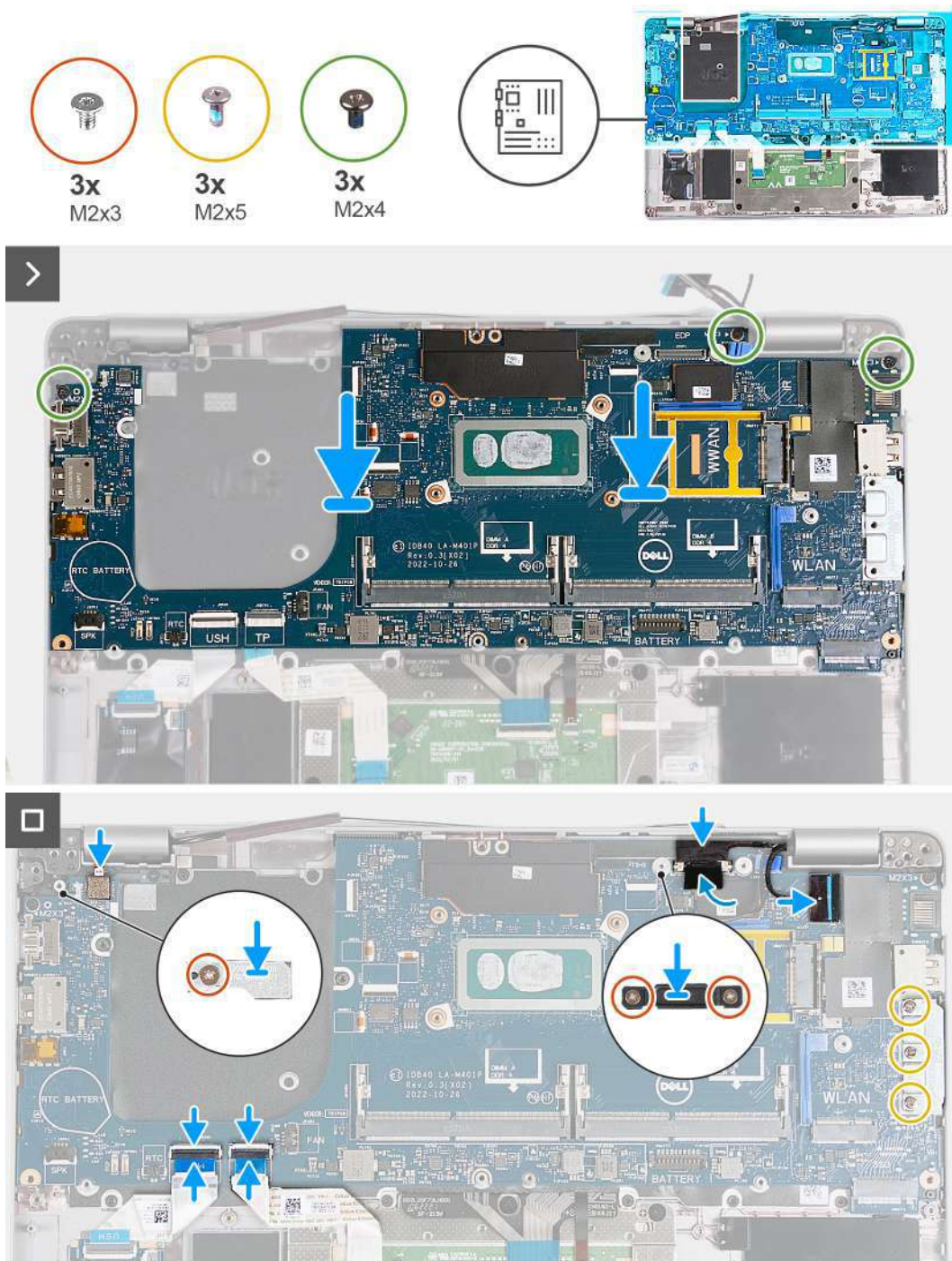


**Figura 55. Conectores da placa de sistema**

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| 1. Conector do cabo do leitor de impressão digital | 2. Conector do cabo de vídeo     |
| 3. Slot da placa WWAN                              | 4. Conector do cabo da câmera/IR |
| 5. Slot da unidade de estado sólido                | 6. Slot da placa de rede sem fio |
| 7. Módulos de memória                              | 8. Conector do cabo do touchpad  |
| 9. Conector do cabo USH                            |                                  |



As imagens a seguir indicam a localização da placa de sistema e fornecem uma representação visual do procedimento de instalação.



**Figura 56. Como instalar placa de sistema**

- NOTA:** Em computadores enviados com placa WWAN 4G, a estrutura do suporte da placa WWAN DEVE ser transferida para a placa de sistema de substituição.
- NOTA:** Em modelos enviados com placa WWAN 5G, a proteção térmica da placa WWAN DEVE ser transferida para a placa de sistema de substituição.
- NOTA:** A placa de sistema inclui um suporte USB Type-C que NÃO deve ser removido.
- NOTA:**



Em modelos enviados com placa de sistema U15, a placa de sistema inclui duas tampas de proteção da alimentação que NÃO devem ser removidas.

### Etapas

1. Alinhe os orifícios dos parafusos na placa de sistema aos orifícios correspondentes no conjunto do apoio para as mãos.
2. Recoloque os três parafusos (M2x4) que prendem a placa de sistema no conjunto do apoio para as mãos.
3. Alinhe os orifícios de parafuso no suporte USB Type-C aos orifícios de parafuso no conjunto do apoio para as mãos.
4. Recoloque os três parafusos (M2x5) que prendem o suporte USB Type-C ao conjunto do apoio para as mãos.
5. Conecte o cabo USB ao conector na placa de sistema e feche a trava para fixar o cabo.
6. Conecte o cabo do touchpad no conector no módulo do touchpad e feche a trava para fixar o cabo.
7. Alinhe o orifício de parafuso no suporte do cabo de vídeo ao orifício de parafuso no conjunto do apoio para as mãos.
8. Recoloque os dois parafusos (M2x3) que prendem o suporte do cabo de vídeo ao conjunto do apoio para as mãos.
9. Alinhe o orifício de parafuso no suporte do leitor de impressões digitais ao orifício de parafuso no conjunto do apoio para as mãos.
10. Recoloque o parafuso (M2x3) que prende o suporte do leitor de impressões digitais no conjunto do apoio para as mãos.
11. Alinhe o orifício do parafuso no suporte da placa WWAN ao orifício no conjunto de apoio para as mãos.
12. Recoloque o parafuso (M2x3) que prende o suporte da placa WWAN ao conjunto do apoio para as mãos.

### Próximas etapas

1. Instale o [conjunto do quadro interno](#).
2. Instale o [dissipador de calor](#).
3. Instale o [ventilador do sistema](#).
4. Instale a [placa WWAN](#).
5. Instale a [placa de rede sem fio](#).
6. Instale a [unidade de estado sólido M.2 2230](#).
7. Instale o [módulo de memória](#).
8. Instale a [bateria](#).
9. Instale a [tampa da base](#).
10. Instale o [cartão nanoSIM](#).
11. Execute os procedimentos descritos em [Após trabalhar na parte interna do computador](#).

## Leitor de cartão inteligente (smart card)

### Como remover o leitor de smart card

 **CAUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

#### Pré-requisitos

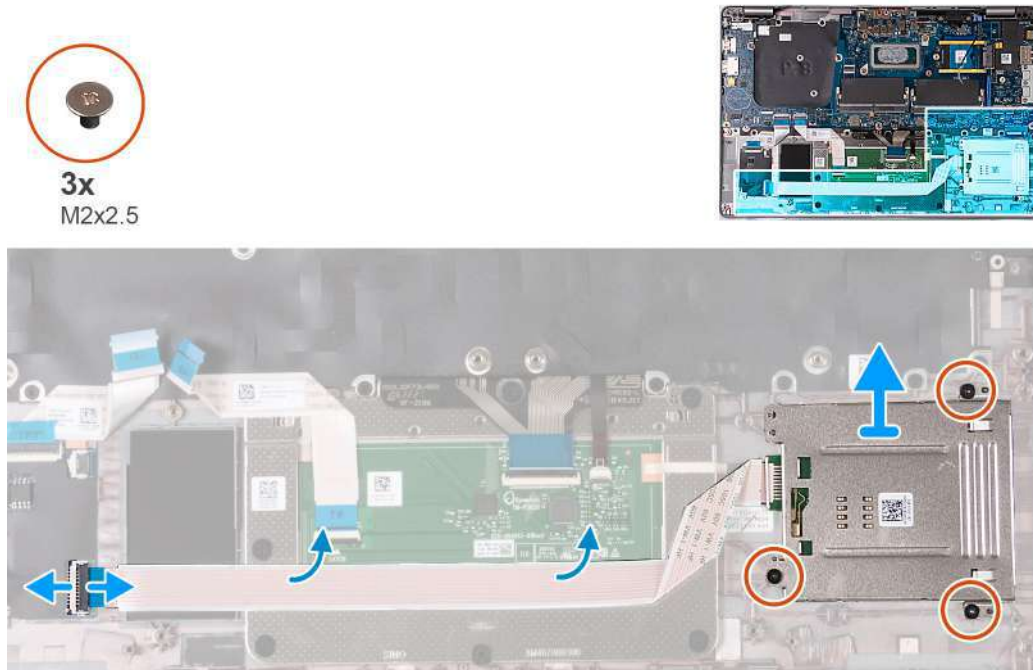
1. Execute os procedimentos descritos em [Antes de trabalhar na parte interna do computador](#).
2. Remova o [cartão nanoSIM](#).
3. Remova a [tampa da base](#).
4. Remova a [bateria](#).
5. Remova o [módulo de memória](#).
6. Remova a [unidade de estado sólido M.2 2230](#).
7. Remova a [placa sem fio](#).
8. Remova a [placa WWAN](#).
9. Remova o [ventilador](#).
10. Remova o [dissipador de calor](#).
11. Remova os [alto-falantes](#).
12. Remova o [conjunto da estrutura interna](#).
13. Remova a [placa de sistema](#).

**NOTA:** A placa de sistema pode ser removida e instalada com o dissipador de calor fixado para simplificar o procedimento e preservar o acoplamento térmico.

### Sobre esta tarefa

Este procedimento se aplica a computadores enviados com leitor de smart card.

As imagens a seguir indicam a localização do leitor de smart card e são uma representação visual do procedimento de remoção.



**Figura 57. Como remover o leitor de smart card**

### Etapas

1. Abra a trava e desconecte o cabo do leitor de smart card do conector da placa do USH.
2. Retire o cabo do leitor de smart card.
3. Remova os três parafusos (M2x2.5) que prendem o leitor de smart card ao conjunto do apoio para as mãos.
4. Levante o leitor de smart card do conjunto do apoio para as mãos.

## Como instalar o leitor de smart card

**⚠ CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

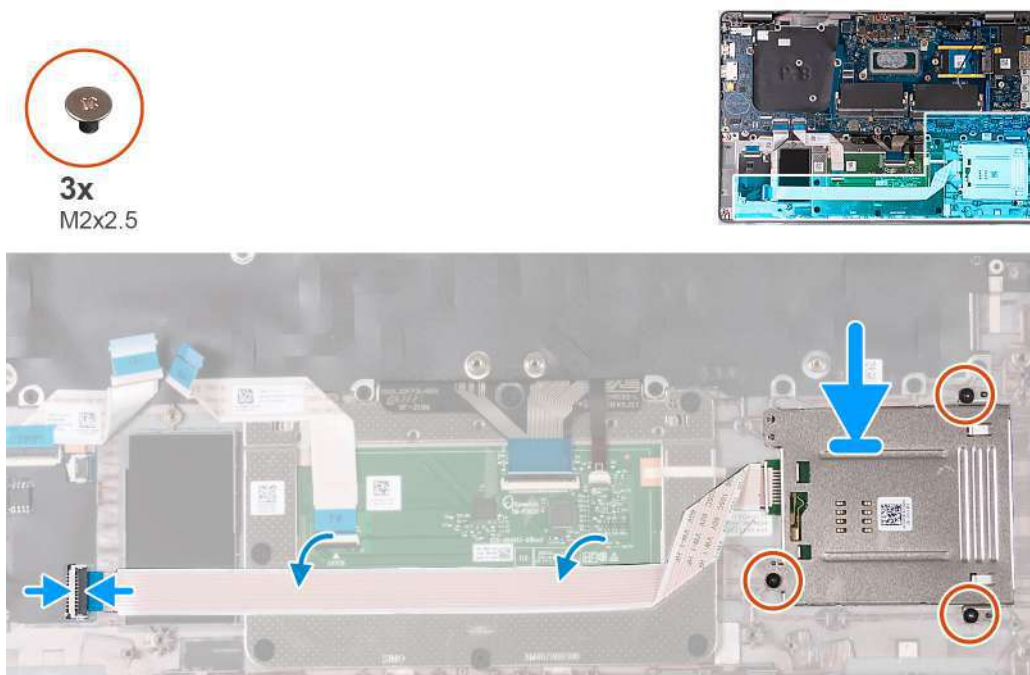
### Pré-requisitos

Se estiver substituindo um componente, remova o componente existente antes de executar o processo de instalação.

### Sobre esta tarefa

Este procedimento se aplica a computadores enviados com leitor de smart card.

As imagens a seguir indicam a localização do leitor de smart card e são uma representação visual do procedimento de instalação.



**Figura 58. Como instalar o leitor de smart card**

#### **Etapas**

1. Utilizando as hastes de alinhamento, coloque o leitor de smart card no conjunto de apoio para as mãos.
2. Recoloque os três parafusos (M2x2.5) que prendem o leitor de smart card ao conjunto do apoio para as mãos.
3. Cole o cabo do leitor de smart card no conjunto do apoio para as mãos.
4. Conecte o cabo do leitor de smart card ao conector na placa do USH.

#### **Próximas etapas**

1. Instale a [placa de sistema](#).

**NOTA:** A placa de sistema pode ser removida e instalada com o dissipador de calor fixado para simplificar o procedimento e preservar o acoplamento térmico.

2. Instale o [conjunto do quadro interno](#).
3. Instale os [alto-falantes](#)
4. Instale o [dissipador de calor](#).
5. Instale o [ventilador do sistema](#).
6. Instale a [placa WWAN](#).
7. Instale a [placa de rede sem fio](#).
8. Instale a [unidade de estado sólido M.2 2230](#).
9. Instale o [módulo de memória](#).
10. Instale a [bateria](#).
11. Instale a [tampa da base](#).
12. Instale o [cartão nanoSIM](#).
13. Execute os procedimentos descritos em [Após trabalhar na parte interna do computador](#).

## **Placa do botão liga/desliga**

### **Como remover a placa do botão liga/desliga**

**⚠ CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

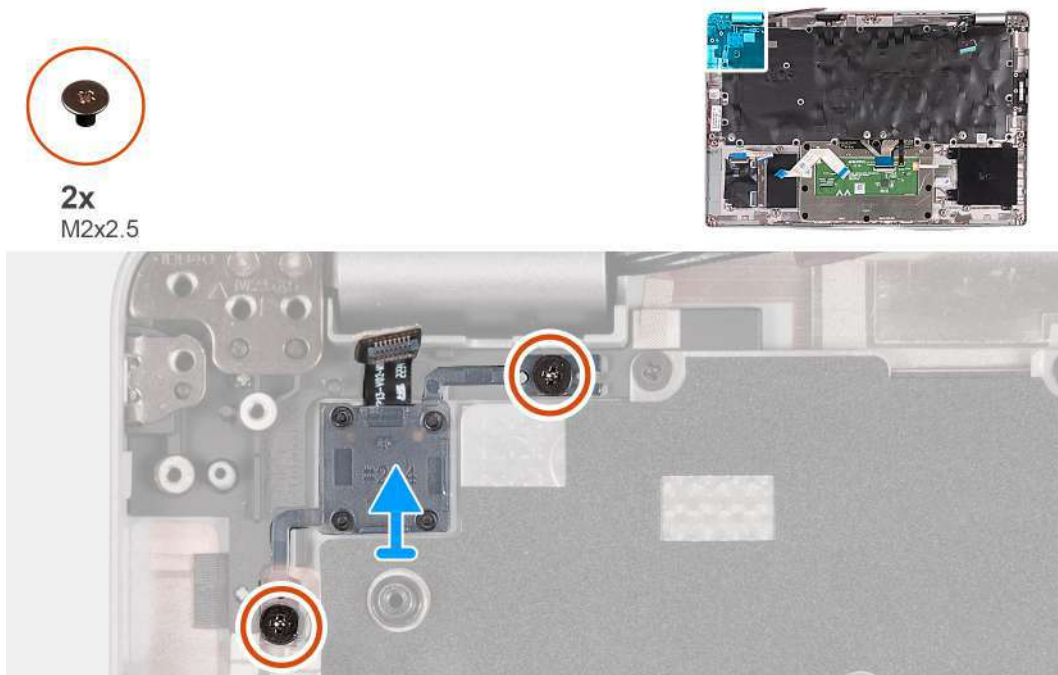
## Pré-requisitos

1. Execute os procedimentos descritos em [Antes de trabalhar na parte interna do computador](#).
2. Remova o [cartão nanoSIM](#).
3. Remova a [tampa da base](#).
4. Remova a [bateria](#).
5. Remova o [módulo de memória](#).
6. Remova a [unidade de estado sólido M.2 2230](#).
7. Remova a [placa sem fio](#).
8. Remova a [placa WWAN](#).
9. Remova o [ventilador](#).
10. Remova o [dissipador de calor](#).
11. Remova os [alto-falantes](#).
12. Remova o [conjunto da estrutura interna](#).
13. Remova a [placa de sistema](#).

**NOTA:** A placa de sistema pode ser removida e instalada com o dissipador de calor fixado para simplificar o procedimento e preservar o acoplamento térmico.

## Sobre esta tarefa

As imagens a seguir indicam a localização da placa do botão liga/desliga e fornecem uma representação visual do procedimento de remoção.



**Figura 59. Como remover a placa do botão liga/desliga**

## Etapas

1. Remova os dois parafusos (M2x2.5) que prendem a placa do botão liga/desliga no conjunto do apoio para as mãos.
2. Retire a placa do botão de energia, juntamente com o respectivo cabo, do conjunto de apoio para as mãos.

## Como instalar a placa do botão liga/desliga

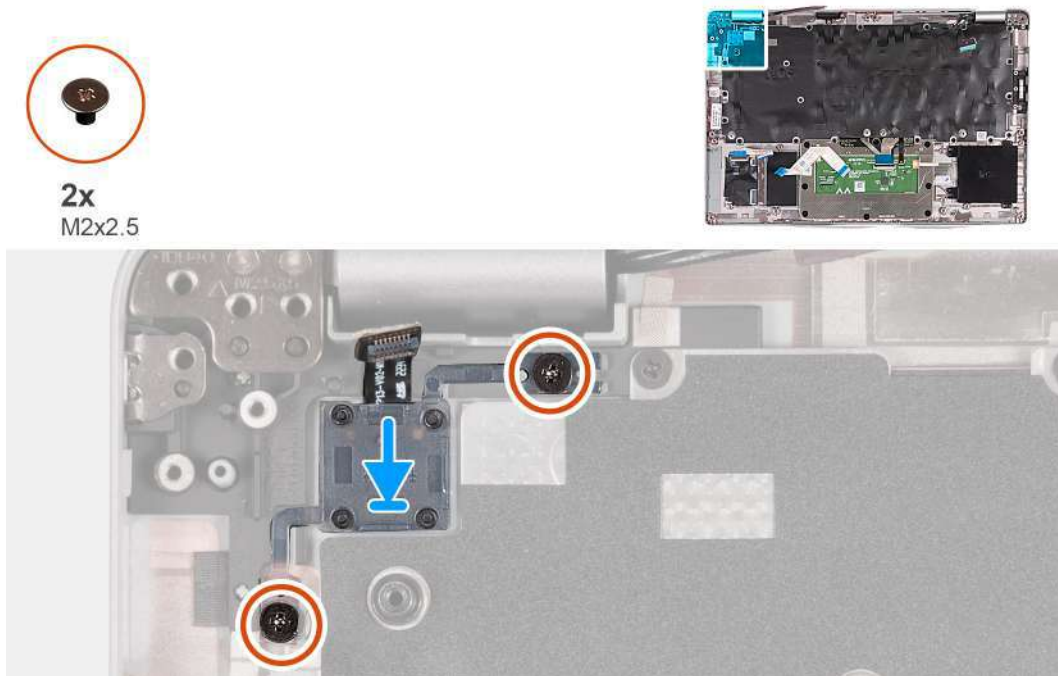
**CAUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

## Pré-requisitos

Se estiver substituindo um componente, remova o componente existente antes de executar o processo de instalação.

## Sobre esta tarefa

As imagens a seguir indicam a localização da placa do botão liga/desliga e são uma representação visual do procedimento de instalação.



**Figura 60. Como instalar a placa do botão liga/desliga**

## Etapas

1. Alinhe e coloque a placa do botão liga/desliga no conjunto do apoio para as mãos.
2. Recoloque os dois parafusos (M2x2.5) para fixar a placa do botão liga/desliga no conjunto do apoio para as mãos.

## Próximas etapas

1. Instale a [placa de sistema](#).  
**i** **NOTA:** A placa de sistema pode ser removida e instalada com o dissipador de calor fixado para simplificar o procedimento e preservar o acoplamento térmico.
2. Instale o [conjunto do quadro interno](#).
3. Instale os [alto-falantes](#)
4. Instale o [dissipador de calor](#).
5. Instale o [ventilador do sistema](#).
6. Instale a [placa WWAN](#).
7. Instale a [placa de rede sem fio](#).
8. Instale a [unidade de estado sólido M.2 2230](#).
9. Instale o [módulo de memória](#).
10. Instale a [bateria](#).
11. Instale a [tampa da base](#).
12. Instale o [cartão nanoSIM](#).
13. Execute os procedimentos descritos em [Após trabalhar na parte interna do computador](#).


# Teclado

## Como remover o teclado

 **CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

### Pré-requisitos

1. Execute os procedimentos descritos em [Antes de trabalhar na parte interna do computador](#).
2. Remova o [cartão nanoSIM](#).
3. Remova a [tampa da base](#).
4. Remova a [bateria](#).
5. Remova o [módulo de memória](#).
6. Remova a [unidade de estado sólido M.2 2230](#).
7. Remova a [placa sem fio](#).
8. Remova a [placa WWAN](#).
9. Remova o [ventilador](#).
10. Remova o [dissipador de calor](#).
11. Remova os [alto-falantes](#).
12. Remova o [conjunto da estrutura interna](#).
13. Remova a [placa de sistema](#).

 **NOTA:** A placa de sistema pode ser removida e instalada com o dissipador de calor fixado para simplificar o procedimento e preservar o acoplamento térmico.

### Sobre esta tarefa

As imagens a seguir indicam a localização do teclado e fornecem uma representação visual do procedimento de remoção.





**Figura 61. Como remover o teclado**

**Etapas**

1. Abra a trava e desconecte o cabo do teclado do touchpad.
2. Abra a trava e desconecte o cabo da luz de fundo do teclado da placa de touchpad.
3. Remova os dezessete parafusos (M2x2) que prendem o suporte do teclado ao conjunto do apoio para as mãos.

**NOTA:** Um dos parafusos está localizado sob o cabo do touchpad.

4. Retire o suporte do teclado do conjunto do apoio para as mãos.
5. Vire o suporte do teclado ao contrário.
6. Remova os quatro parafusos (M2x2) que prendem o teclado no suporte do teclado.
7. Levante o teclado retirando-o do suporte do teclado.

## Como instalar o teclado

**⚠ CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

### Pré-requisitos

Se estiver substituindo um componente, remova o componente existente antes de executar o processo de instalação.

### Sobre esta tarefa

As imagens a seguir indicam a localização do teclado e são uma representação visual do procedimento de instalação.




Figura 62. Como instalar o teclado



## Etapas


1. Alinhe e coloque o teclado sobre o suporte do teclado.
2. Recoloque os quatro parafusos (M2x2) para prender o teclado no suporte do teclado.
3. Vire o suporte do teclado ao contrário.
4. Alinhe e coloque o suporte do teclado no conjunto do apoio para as mãos.
5. Recoloque os dezessete parafusos (M2x2) que prendem o suporte do teclado ao conjunto do apoio para as mãos.

 **NOTA:** Um dos parafusos está localizado sob o cabo do touchpad.

6. Conecte o cabo da luz de fundo do teclado no conector no touchpad e feche a trava para prender o cabo.
7. Conecte o cabo do teclado ao conector na placa de sistema e feche a trava para fixar o cabo.

## Próximas etapas

1. Instale a [placa de sistema](#).

 **NOTA:** A placa de sistema pode ser removida e instalada com o dissipador de calor fixado para simplificar o procedimento e preservar o acoplamento térmico.

2. Instale o [conjunto do quadro interno](#).
3. Instale os [alto-falantes](#).
4. Instale o [dissipador de calor](#).
5. Instale o [ventilador do sistema](#).
6. Instale a [placa WWAN](#).
7. Instale a [placa de rede sem fio](#).
8. Instale a [unidade de estado sólido M.2 2230](#).
9. Instale o [módulo de memória](#).
10. Instale a [bateria](#).
11. Instale a [tampa da base](#).
12. Instale o [cartão nanoSIM](#).
13. Execute os procedimentos descritos em [Após trabalhar na parte interna do computador](#).


# Conjunto montado do apoio para as mãos

## Como remover o conjunto do apoio para as mãos

 **CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

### Pré-requisitos

1. Execute os procedimentos descritos em [Antes de trabalhar na parte interna do computador](#).
2. Remova o [cartão nanoSIM](#).
3. Remova a [tampa da base](#).
4. Remova a [bateria](#).
5. Remova o [módulo de memória](#).
6. Remova a [unidade de estado sólido M.2 2230](#).
7. Remova a [placa sem fio](#).
8. Remova a [placa WWAN](#).
9. Remova o [ventilador](#).
10. Remova o [dissipador de calor](#).
11. Remova os [alto-falantes](#).
12. Remova o [conjunto da estrutura interna](#).
13. Remova o [conjunto da tela](#).
14. Remova a [placa de sistema](#).

 **NOTA:** A placa de sistema pode ser removida e instalada com o dissipador de calor fixado para simplificar o procedimento e preservar o acoplamento térmico.

15. Instale a [placa do botão liga/desliga](#).

16. Remova o teclado.

### Sobre esta tarefa

As imagens a seguir indicam a localização da montagem do apoio para as mãos e fornecem uma representação visual do procedimento de remoção.



Figura 63. Como remover o conjunto do apoio para as mãos

### Etapas

Após a execução das etapas de pré-requisitos, ficamos com o conjunto do apoio para as mãos.

## Como instalar o conjunto do apoio para as mãos

**⚠ CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

### Pré-requisitos

Se estiver substituindo um componente, remova o componente existente antes de executar o processo de instalação.

### Sobre esta tarefa

As imagens a seguir indicam a localização do conjunto do apoio para as mãos e fornecem uma representação visual do procedimento de instalação.



**Figura 64. Como instalar o conjunto do apoio para as mãos**

### **Etapas**

Coloque o conjunto do apoio para as mãos sobre uma superfície plana.

### **Próximas etapas**

1. Instale o [teclado](#).
2. Instale a [placa do botão liga/desliga](#).
3. Instale a [placa de sistema](#).
4. Instale o [conjunto da tela](#).
5. Instale o [conjunto do quadro interno](#).
6. Instale os [alto-falantes](#)
7. Instale o [dissipador de calor](#).
8. Instale o [ventilador do sistema](#).
9. Instale a [placa WWAN](#).
10. Instale a [placa de rede sem fio](#).
11. Instale a [unidade de estado sólido M.2 2230](#).
12. Instale o [módulo de memória](#).
13. Instale a [bateria](#).
14. Instale a [tampa da base](#).
15. Instale o [cartão nanoSIM](#).
16. Execute os procedimentos descritos em [Após trabalhar na parte interna do computador](#).

## **Preenchimento do slot de cartão SIM**

### **Como remover o preenchimento do slot de cartão SIM fictício**

**⚠ CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

## Pré-requisitos

1. Execute os procedimentos descritos em [Antes de trabalhar na parte interna do computador](#).
2. Remova o [cartão nanoSIM](#).
3. Remova a [tampa da base](#).
4. Remova a [bateria](#).
5. Remova o [módulo de memória](#).
6. Remova a [unidade de estado sólido M.2 2230](#).
7. Remova a [placa sem fio](#).
8. Remova a [placa WWAN](#).
9. Remova o [ventilador](#).
10. Remova o [dissipador de calor](#).
11. Remova os [alto-falantes](#).
12. Remova o [conjunto da estrutura interna](#).
13. Remova o [conjunto da tela](#).
14. Remova a [placa de sistema](#).
15. Instale a [placa do botão liga/desliga](#).
16. Remova o [teclado](#).
17. Remova a [montagem do apoio para as mãos](#).

## Sobre esta tarefa

**NOTA:** Em modelos enviados apenas com antenas WLAN, o preenchimento do slot de cartão SIM fictício é uma peça de serviço separada e não está incluído no apoio para as mãos de substituição. Como resultado, o preenchimento do slot de cartão SIM fictício precisa ser removido e, em seguida, reinstalado ao substituir o conjunto do apoio para as mãos.

A imagem a seguir indica o preenchimento do slot de cartão SIM fictício e fornece uma representação visual do procedimento de remoção de preenchimento do slot de cartão SIM fictício.



**Figura 65. Como remover o preenchimento do slot de cartão SIM fictício**

## Etapas

Usando uma chave plástica, empurre o preenchimento do slot de cartão SIM fictício para fora para removê-lo do conjunto do apoio para as mãos.

# Como instalar o preenchimento do slot de cartão SIM fictício

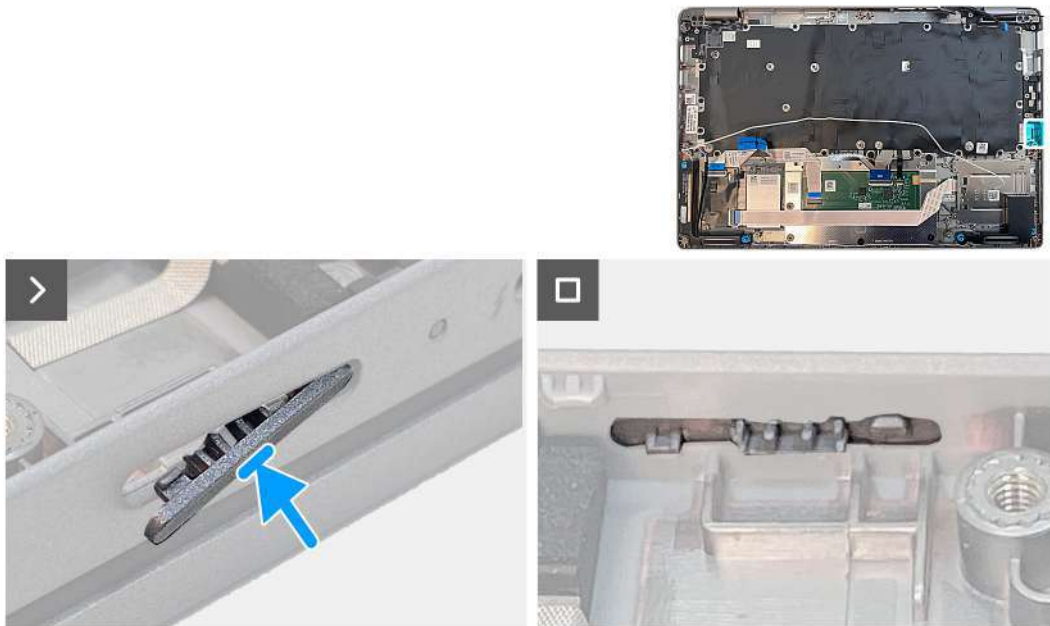
**⚠ CUIDADO:** As informações nesta seção destinam-se apenas a técnicos de serviço autorizados.

## Pré-requisitos

Se estiver substituindo um componente, remova o componente existente antes de executar o processo de instalação.

## Sobre esta tarefa

A imagem a seguir indica a localização do preenchimento do slot de cartão SIM simulado e fornece uma representação visual do procedimento de instalação do preenchimento do slot de cartão SIM fictício.



**Figura 66. Como instalar o preenchimento do slot de cartão SIM fictício**

## Etapas

Coloque o conjunto do apoio para as mãos sobre uma superfície plana.

## Próximas etapas

1. Instale o [conjunto do apoio para as mãos](#).
2. Instale o [teclado](#).
3. Instale a [placa do botão liga/desliga](#).
4. Instale a [placa de sistema](#).
5. Instale o [conjunto da tela](#).
6. Instale o [conjunto do quadro interno](#).
7. Instale os [alto-falantes](#).
8. Instale o [dissipador de calor](#).
9. Instale o [ventilador do sistema](#).
10. Instale a [placa WWAN](#).
11. Instale a [placa de rede sem fio](#).
12. Instale a [unidade de estado sólido M.2 2230](#).
13. Instale o [módulo de memória](#).
14. Instale a [bateria](#).
15. Instale a [tampa da base](#).
16. Instale o [cartão nanoSIM](#).
17. Execute os procedimentos descritos em [Após trabalhar na parte interna do computador](#).

# Software

Este capítulo apresenta em detalhes os sistemas operacionais compatíveis, além de instruções sobre como instalar os drivers.

## Sistema operacional

O Latitude 5440 suporta os seguintes sistemas operacionais:

- Windows 11 Home, 64 bits
- Windows 11 Pro, 64 bits
- Downgrade do Microsoft Windows 11 Pro (Imagem instalada de fábrica do Windows 10 Pro + Windows 11 Pro DPK)
- Ubuntu 22.04 LTS, 64 bits

## Drivers e downloads

Durante a solução de problemas, o download ou a instalação de drivers, é recomendável que você leia o artigo da base de conhecimento da Dell [000123347](#), FAQ sobre drivers e downloads.



# Configuração do BIOS

**⚠ CUIDADO:** A menos que você seja um usuário experiente, não altere as configurações no programa de configuração do BIOS. Certas alterações podem fazer com que o computador funcione de modo incorreto.

**i NOTA:** Dependendo do computador e dos dispositivos instalados, os itens listados nesta seção podem ou não ser exibidos.

**i NOTA:** Antes de alterar o programa de configuração do BIOS, recomenda-se que você anote as informações da tela do programa de configuração do BIOS para referência futura.

Use o programa de configuração do BIOS para os seguintes fins:

- Obter informações sobre o hardware instalado em seu computador, como a quantidade de memória RAM e o tamanho da unidade de disco rígido.
- Alterar as informações de configuração do sistema.
- Definir ou alterar uma opção selecionável pelo usuário, como a senha do usuário, tipo da unidade de disco rígido instalada e habilitar ou desabilitar os dispositivos de base.

## Entrar no programa de configuração do BIOS

### Sobre esta tarefa

Ligue (ou reinicie) o computador e pressione F2 imediatamente.

## Teclas de navegação

**i NOTA:** Para a maioria das opções de configuração do sistema, as alterações efetuadas são registradas, mas elas só serão aplicadas quando o sistema for reiniciado.

**Tabela 38. Teclas de navegação**

Teclas	Navegação
Seta para cima	Passa para o campo anterior.
Seta para baixo	Passa para o próximo campo.
Enter	Seleciona um valor no campo selecionado (se aplicável) ou segue o link no campo.
Barra de espaço	Expande ou recolhe uma lista suspensa, se aplicável.
Guia	Passa para a próxima área de foco. <b>i NOTA:</b> Somente para o navegador gráfico padrão.
Esc	Passa para a página anterior até que você veja a tela principal. Pressione Esc na tela principal para exibir uma mensagem que pede para salvar as mudanças feitas e reiniciar o sistema.

## Menu de inicialização para uma única vez

Para especificar o **Menu de inicialização para uma única vez**, ligue o computador e, em seguida, pressione F12 imediatamente.

**i NOTA:** É recomendável desligar o computador se ele estiver ligado.

O menu de inicialização a ser executada uma única vez exibe os dispositivos dos quais você pode inicializar, incluindo a opção de diagnóstico. As opções do menu de inicialização são:

- Unidade removível (se disponível)
- Unidade STXXXX (se disponível)
- **i** **NOTA:** XXX identifica o número da unidade SATA.
- Unidade óptica (se disponível)
- Unidade de disco rígido SATA (se disponível)
- Diagnóstico

A tela da sequência de boot exibe também a opção de acessar a tela da configuração do sistema.

## Opções de configuração do sistema

**i** **NOTA:** Os itens listados nesta seção poderão ser exibidos, ou não, de acordo com o computador e os dispositivos instalados.

**Tabela 39. Opções de configuração do sistema - menu System Information**

Overview	
<b>Latitude 5440</b>	
BIOS Version	Exibe o número da versão do BIOS.
Service Tag	Exibe a etiqueta de serviço do computador.
Asset Tag	Exibe a etiqueta de inventário do computador.
Manufacture Date	Exibe a data de fabricação do computador.
Ownership Date	Exibe a data de aquisição do computador.
Express Service Code	Exibe o código de serviço expresso do computador.
Ownership Tag	Exibe a etiqueta de propriedade do computador.
Signed Firmware Update	Exibe se a atualização de firmware assinado está habilitada no computador.
<b>Battery</b>	
Battery Level	Exibe o nível da bateria do computador.
Battery State	Exibe o estado da bateria do computador.
Health	Exibe a integridade a bateria do computador.
AC Adapter	Exibe se um adaptador CA está conectado ou não.
Battery Life Type	Exibe o tipo de bateria do computador.
<b>Processor</b>	
Processor Type	Exibe o tipo de processador.
Maximum Clock Speed	Exibe a velocidade máxima do relógio do processador.
Minimum Clock Speed	Exibe a velocidade mínima do relógio do processador.
Current Clock Speed	Exibe a velocidade atual do relógio do processador.
Core Count	Exibe o número de núcleos no processador.
Processor ID	Exibe o código de identificação do processador.
Processor L2 Cache	Exibe o tamanho do cache L2 do processador.
Processor L3 Cache	Exibe o tamanho do cache L3 do processador.
Versão do microcódigo	Exibe a versão do microcódigo.
Intel Hyper-Threading Capable	Exibe se o processador é compatível com Hyper-Threading (HT).
64-Bit Technology	Exibe se a tecnologia de 64 bits é usada.



**Tabela 39. Opções de configuração do sistema - menu System Information (continuação)**

<b>Overview</b>	
<b>Memory</b>	
Memory Installed	Exibe o total de memória instalada no computador.
Memory Available	Exibe o total de memória disponível no computador.
Memory Speed	Exibe a velocidade da memória.
Memory Channel Mode	Exibe o modo de single channel ou dual channel.
Memory Technology	Exibe a tecnologia utilizada para a memória.
DIMM_SLOT B	Exibe o tamanho da memória no DIMM_SLOT B.
DIMM_SLOT A	Exibe o tamanho da memória no DIMM_SLOT A.
<b>Devices</b>	
Panel Type	Exibe o tipo de painel do computador.
Privacy Screen	Exibe se a tela de privacidade está instalada ou não.
Video Controller	Exibe o tipo do controlador de vídeo do computador.
Video Memory	Exibe informações da memória de vídeo do computador.
Wi-Fi Device	Exibe informações do dispositivo de rede sem fio do computador.
Native Resolution	Exibe a resolução nativa do computador.
Video BIOS Version	Exibe a versão do BIOS de vídeo do computador.
Audio Controller	Exibe informações do controlador de áudio do computador.
Bluetooth Device	Exibe as informações do dispositivo Bluetooth do computador.
LOM MAC Address	Exibe o endereço MAC da LAN na placa-mãe (LOM) do computador.
Pass Through MAC Address	Exibe o endereço MAC de passagem do computador.
Cellular Device	Exibe informações do dispositivo celular do computador.
dGPU Video Controller	Exibe o tipo do controlador de vídeo dGPU do computador.

**Tabela 40. Opções de configuração do sistema - menu Boot Configuration**

<b>Boot Configuration</b>	
<b>Boot Sequence</b>	
Boot Mode: UEFI only	Define a ordem na qual o BIOS procura os dispositivos ao localizar um sistema operacional para inicializar.
<b>Secure Boot</b>	
Enable Secure Boot	Ativa ou desativa o recurso de inicialização segura. Por padrão, a opção está desativada.
Enable Microsoft UEFI CA	Ativa ou desativa o Microsoft UEFI CA. Por padrão, a opção está ativada.
Secure Boot Mode	Ative ou desative para alterar as opções do modo de inicialização segura. Por padrão, o <b>Deployed Mode</b> está ativado.
<b>Expert Key Management</b>	
Enable Custom Mode	Ative ou desative o modo personalizado. Por padrão, a opção <b>custom mode</b> não está ativada.
Custom Mode Key Management	Selecione os valores personalizados para o gerenciamento de chaves especializadas.

**Tabela 41. Opções de configuração do sistema — menu Integrated Devices**

<b>Integrated Devices</b>	
<b>Date/Time</b>	Exibe a data atual no formato MM/DD/AAAA e a hora atual no formato HH:MM:SS AM/PM.
<b>Camera</b>	Habilita ou desabilita a câmera. Por padrão, a opção <b>Enable Camera</b> está selecionada.
<b>Audio</b>	
Enable Audio	Ativa ou desativa o áudio. Por padrão, a opção <b>Enable Audio</b> está selecionada.
Enable Microphone	Ativa ou desativa o microfone. Por padrão, a opção <b>Enable Microphone</b> está ativada.
Enable Internal Speaker	Ativa ou desativa o alto-falante interno. Por padrão, a opção <b>Enable Internal Speaker</b> está ativada.
<b>USB/Thunderbolt Configuration</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Habilite ou desabilite a inicialização a partir de dispositivos de armazenamento em massa USB conectados às portas USB externas. Por padrão, a opção <b>Enable External USB Ports</b> está ativada.</li> <li>Ative ou desative a inicialização a partir de dispositivos USB de armazenamento em massa tais como disco rígido externo, unidade óptica e unidade USB. Por padrão, a opção <b>Enable USB Boot Support</b> está ativada.</li> </ul>
<b>Enable Thunderbolt Technology Support</b>	Ativa ou desativa as portas e adaptadores associados. Por padrão, a opção <b>Enable Thunderbolt Technology Support</b> está selecionada.
<b>Enable Thunderbolt Boot Support</b>	Ative ou desative o dispositivo periférico do adaptador do Thunderbolt, e os dispositivos USB conectados a ele, sejam usados durante a pré-inicialização do BIOS. Por padrão, a opção <b>Enable Thunderbolt Boot Support</b> está desativada.
<b>Enable Thunderbolt (and PCIe behind TBT) pre-boot modules</b>	Ative ou desative os dispositivos PCIe que estão conectados por meio de um adaptador do Thunderbolt para executar os dispositivos PCIe UEFI opção ROM (se houver) durante a pré-inicialização. Por padrão, a opção <b>Enable Thunderbolt (and PCIe behind TBT) pre-boot modules</b> está desativada.
<b>Disable USB4 PCIE Tunneling</b>	Desative a opção de tunelamento USB4 PCIe. Por padrão, a opção <b>Disable USB4 PCIE Tunneling</b> está desativada.
<b>Video/Power only on Type-C Ports</b>	Ative ou desative a funcionalidade da porta Type-C para vídeo ou apenas alimentação. Por padrão, a opção <b>Video/Power only on Type-C Ports</b> está desativada.
<b>Type-C Dock Override</b>	
Type-C Dock Audio	Permite usar áudio em portas externas Dock Dell.
Type-C Dock Lan	Permite usar LAN em portas externas Dock Dell.
<b>Miscellaneous Devices</b>	Ative ou desative o dispositivo leitor de impressões digitais. Por padrão, a opção <b>Enable Fingerprint Reader Device</b> está ativada.
<b>Unobtrusive Mode</b>	
Enable Unobtrusive Mode	Ative ou desative toda a luz e som do computador. Por padrão, a opção <b>Enable Unobtrusive Mode</b> está desativada.

**Tabela 42. Opções de configuração do sistema — menu Storage**

Storage	
<b>SATA/NVMe Operation</b>	
SATA/NVMe Operation	Configura o modo de operação do controlador de dispositivo de armazenamento integrado. Por padrão, a opção <b>RAID On</b> está ativada.
<b>Storage Interface</b>	
Storage interface	Ativa ou desativa Port Enablement. Por padrão, a opção <b>Port Enablement</b> está ativada.
<b>SMART Reporting</b>	
Enable SMART Reporting	Ative ou desative a tecnologia de automonitoramento, análise e relatório (SMART) durante a inicialização do computador. Por padrão, a opção <b>Enable SMART Reporting</b> não está ativada.
<b>Drive Information</b>	
	Exibe informações da unidade do computador.

**Tabela 43. Opções de configuração do sistema — menu Display**

Display	
<b>Display Brightness</b>	
Brightness on battery power	Ativa a configuração do brilho da tela quando o computador estiver funcionando com energia da bateria.
Brightness on AC power	Ativa a configuração do brilho da tela quando o computador estiver funcionando com corrente alternada.
<b>Touchscreen</b>	
	Ativa ou desativa a touchscreen. Por padrão, a opção está <b>ativada</b> .
<b>Full Screen Logo</b>	
	Ativa ou desativa o logotipo de tela cheia. Por padrão, a opção está <b>desativada</b> .

**Tabela 44. Opções de configuração do sistema — menu Connection**

Connection	
<b>Network Controller Configuration</b>	
Integrated NIC	Controla o controlador de LAN na placa. Por padrão, a opção <b>Enabled with PXE</b> está ativada.
<b>Wireless Device Enable</b>	
WWAN/GPS	Ative ou desative dispositivo WWAN/GPS interno. Por padrão, a opção está ativada.
WLAN	Habilite ou desabilite o dispositivo WLAN interno. Por padrão, a opção está ativada.
Bluetooth	Ative ou desative dispositivo Bluetooth interno. Por padrão, a opção está ativada.
Contactless smartcard/NFC	Ativa ou desativa o dispositivo Smart card sem contato/NFC interno. Por padrão, a opção está ativada.
<b>Enable UEFI Network Stack</b>	
	Ative ou desative a pilha de rede UEFI e controle o controlador LAN integrado. Por padrão, a opção <b>Enable UEFI Network Stack</b> está ativada.

**Tabela 44. Opções de configuração do sistema — menu Connection (continuação)**

Connection	
<b>Wireless Radio Control</b>	
Control WLAN radio	<p>Detecta a conexão do computador a uma rede com fio e, em seguida, desativar os rádios sem fio selecionados (WLAN).</p> <p>Por padrão, a opção está desativada.</p>
Control WWAN radio	<p>Detecta a conexão do computador a uma rede com fio e, em seguida, desativar os rádios sem fio selecionados (WWAN).</p> <p>Por padrão, a opção está desativada.</p>
<b>HTTP(s) Boot Feature</b>	
HTTP(s) Boot	<p>Ative ou desative o recurso da inicialização HTTPs.</p> <p>Por padrão, a opção <b>HTTP(s) Boot</b> está ativada.</p>
HTTP(s) Boot Modes	<p>Com o modo automático, a inicialização HTTPs extrai o URL de inicialização do DHCP. Com o modo manual, a inicialização HTTPs obtém o URL de inicialização a partir dos dados fornecidos pelo usuário.</p> <p>Por padrão, a opção <b>Auto Mode</b> está ativada.</p>

**Tabela 45. Opções de configuração do sistema — menu Power**

Power	
<b>Battery Configuration</b>	
	<p>Permite que o computador funcione com a bateria durante as horas de pico de consumo de energia. Use a tabela de <b>Início personalizado da carga</b> e <b>Interrupção personalizada da carga</b> para evitar o uso de corrente alternada entre determinados horários de cada dia.</p> <p>Por padrão, a opção <b>Adaptive</b> está ativada.</p>
<b>Advanced Configuration</b>	
Enable Advanced Battery Charge Configuration	<p>Ative ou desative a configuração avançada de carga da bateria para oferecer suporte à maximização da integridade da bateria e, ao mesmo tempo, suportar uso intenso durante o dia de trabalho.</p> <p>Por padrão, a opção <b>Enable Advanced Battery Charge Configuration</b> está desativada.</p>
<b>Peak Shift</b>	
Enable Peak Shift	<p>Permite que o computador funcione com a bateria durante as horas de pico de consumo de energia.</p> <p>Por padrão, a opção <b>Enable Peak Shift</b> está desativada.</p>
<b>Type-C Connector Power</b>	
Type-C Connector Power	<p>Define a potência máxima que pode ser extraída do conector Type-C.</p>
<b>USB PowerShare</b>	
Enable USB PowerShare	<p>Ative ou desative o USB PowerShare.</p> <p>Por padrão, a opção <b>Enable USB PowerShare</b> está desativada.</p>
<b>Thermal Management</b>	
	<p>Permite que o ventilador de resfriamento e o gerenciamento de calor do processador ajustem o desempenho, o ruído e a temperatura do computador.</p> <p>Por padrão, a opção <b>Optimized</b> está ativada.</p>
<b>USB Wake Support</b>	
Wake on Dell USB-C Dock	<p>Quando ativado, conectar um Dock Dell USB-C ativará o computador a partir do modo de espera.</p>

**Tabela 45. Opções de configuração do sistema — menu Power (continuação)**

Power	
	Por padrão, a opção <b>Wake on Dell USB-C Dock</b> está ativada.
<b>Block Sleep</b>	Permite bloquear a entrada no modo de suspensão (S3) no sistema operacional. Por padrão, a opção <b>Block Sleep</b> está desativada.
<b>Lid Switch</b>	Ativa ou desativa o interruptor da tampa. Por padrão, a opção <b>Lid Switch</b> está ativada.
<b>Intel Speed Shift Technology</b>	Ative ou desative o suporte à tecnologia Intel Speed Shift. Por padrão, a opção <b>Intel Speed Shift Technology</b> está ativada.

**Tabela 46. Opções de configuração do sistema - menu Security**

Security	
<b>TPM 2.0 Security</b>	
TPM 2.0 Security On	Ative ou desative as opções de segurança do TPM 2.0. Por padrão, a opção <b>TPM 2.0 Security On</b> está ativada.
Attestation Enable	Permite controlar se a hierarquia de endosso do Trusted Platform Module (TPM) estará disponível para o sistema operacional. Por padrão, a opção <b>Attestation Enable</b> está ativada.
Key Storage Enable	Permite controlar se a hierarquia de armazenamento do Trusted Platform Module (TPM) estará disponível para o sistema operacional. Por padrão, a opção <b>Key Storage Enable</b> está ativada.
SHA-256	O BIOS e o TPM usarão o algoritmo de hash SHA-256 para estender medições para os PCRs do TPM durante a inicialização do BIOS. Por padrão, a opção <b>SHA-256</b> está ativada.
Clear	Permite limpar as informações do proprietário do TPM e retorna o TPM ao estado padrão. Por padrão, a opção <b>Clear</b> está desativada.
PPI Bypass for Clear Command	Controla a PPI (Interface de presença física) do TPM. Por padrão, a opção <b>PPI Bypass for Clear Command</b> está desativada.
<b>Intel Total Memory Encryption</b>	
Multi-Key Total Memory Encryption	Ative ou desative a criptografia de memória total com várias chaves Por padrão, a opção está <b>desativada</b> .
<b>Chassis Intrusion</b>	
Clear Intrusion Warning	Ativa ou desativa Apagar aviso de violação. Por padrão, a opção está <b>desativada</b> .
Block Boot Until Cleared	Ativa ou desativa o recurso de bloquear a inicialização até que o alerta seja removido. Por padrão, a opção está <b>desativada</b> .
<b>SMM Security Mitigation</b>	
	Ative ou desative SMM Security Mitigation. Por padrão, a opção está <b>ativada</b> .
<b>Data Wipe on Next Boot</b>	
Start Data Wipe	Ative ou desative a limpeza de dados na próxima inicialização. Por padrão, a opção está <b>ativada</b> .

**Tabela 46. Opções de configuração do sistema - menu Security (continuação)**

Security	
<b>Absolute</b>	
Absolute	Ativa, desativa ou desativa permanentemente a interface do módulo BIOS do serviço opcional Absolute Persistence Module do software Absolute. Por padrão, a opção está <b>ativada</b> .
<b>UEFI Boot Path Security</b>	
	Controla se o computador solicitará que o usuário insira a senha de admin (caso definida) durante a inicialização de um dispositivo UEFI do menu de inicialização F12. Por padrão, a opção <b>Always Except Internal HDD</b> está ativada.
<b>Firmware Device Tamper Detection</b>	
Firmware Device Tamper Detection	Ative ou desative Firmware Device Tamper Detection. Por padrão, a opção <b>Silent</b> está <b>ativada</b> .
Clear Firmware Device Tamper Detection	Ative ou desative Clear Firmware Device Tamper Detection. Por padrão, a opção está <b>desativada</b> .

**Tabela 47. Opções de configuração do sistema — menu Passwords**

Passwords	
<b>Admin Password</b>	Defina, altere ou exclua a senha do administrador.
<b>System Password</b>	Defina, altere ou exclua a senha do sistema.
<b>M.2 PCIe SSD-0</b>	Defina, altere ou exclua a senha de M.2 PCIe SSD-0.
<b>Password Configuration</b>	
Upper Case Letter	Reforça que a senha deve ter pelo menos uma letra maiúscula. Por padrão, a opção está desativada.
Lower Case Letter	Reforça que a senha deve ter pelo menos uma letra minúscula. Por padrão, a opção está desativada.
Digit	Reforça que a senha precisa ter pelo menos um dígito. Por padrão, a opção está desativada.
Special Character	Reforça que a senha deve ter pelo menos um caractere especial. Por padrão, a opção está desativada.
Minimum Characters	Define o número mínimo de caracteres permitidos na senha.
<b>Password Bypass</b>	Quando ativada, sempre solicita as senhas do computador e do disco rígido interno quando o sistema é ligado a partir do estado desligado. Por padrão, a opção <b>Disabled</b> está ativada.
<b>Password Changes</b>	
Permissão de alteração de senhas sem precisar do administrador	Ativa ou desativa alterar a senha do computador e do disco rígido sem a necessidade de senha de administrador. Por padrão, a opção está ativada.
<b>Admin Setup Lockout</b>	
	Ative ou desative Enable Admin Setup Lockout. Por padrão, a opção está <b>desativada</b> .
<b>Master Password Lockout</b>	
	Ative ou desative Master Password Lockout. Por padrão, a opção está <b>desativada</b> .
<b>Allow Non-Admin PSID Revert</b>	

**Tabela 47. Opções de configuração do sistema — menu Passwords (continuação)**

Passwords	
Enable Allow Non-Admin PSID Revert	Controla o acesso ao ID da segurança física (PSID) das unidades de disco rígido NVMe no prompt do Dell Security Manager.  Por padrão, a opção está <b>desativada</b> .

**Tabela 48. Opções de configuração do sistema — menu Update, Recovery**

Update, Recovery	
<b>UEFI Capsule Firmware Updates</b>	Ativa ou desativa atualizações do BIOS por meio de pacotes de atualização de cápsula UEFI.  Por padrão, a opção está ativada.
<b>BIOS Recovery from Hard Drive</b>	Permite que o usuário faça uma recuperação de certas condições do BIOS corrompido a partir de um arquivo de recuperação no disco rígido primário ou de uma chave USB externa do usuário.  Por padrão, a opção está ativada.
<b>BIOS Downgrade</b> Allow BIOS Downgrade	Ative ou desative a atualização do firmware do computador para a revisão anterior ser bloqueada.  Por padrão, a opção está ativada.
<b>SupportAssist OS Recovery</b>	Ative ou desative o fluxo de inicialização da ferramenta SupportAssist OS Recovery no caso de certos erros do computador.  Por padrão, a opção está ativada.
<b>BIOSConnect</b>	Ative ou desative a recuperação do sistema operacional de serviço em nuvem se o sistema operacional principal não inicializar antes de atingir número de falhas igual ou superior ao valor especificado pela opção de configuração do limite de recuperação automática do sistema operacional e o serviço local do sistema operacional não inicializar ou não estiver instalado.  Por padrão, a opção está ativada.
<b>Dell Auto OS Recovery Threshold</b>	Controla o fluxo para inicialização automática do SupportAssist System Resolution Console e Dell OS Recovery Tool.  Por padrão, o valor de limite é definido como 2.

**Tabela 49. Opções de configuração do sistema — menu System Management**

System Management	
<b>Service Tag</b>	Exiba a etiqueta de serviço do computador.
<b>Asset Tag</b>	Crie uma etiqueta de inventário computador.
<b>AC Behavior</b> Wake on AC	Ative ou desative a opção Wake on AC.  Por padrão, a opção está desativada.
<b>Wake on LAN</b> Wake on LAN	Ative ou desative que o computador seja ligado por meio de sinais especiais da LAN ao receber um sinal de ativação enviado pela WLAN.  Por padrão, a opção <b>Disabled</b> está selecionada.
Auto on Time	Permite configurar o computador para ligar automaticamente todos os dias ou em uma data e hora pré-selecionada. Esta opção só pode ser configurada se o modo Auto On Time estiver definido como Everyday, Weekdays ou Selected Day.

**Tabela 49. Opções de configuração do sistema — menu System Management (continuação)**

System Management	
	Por padrão, a opção está desativada.
<b>Intel AMT Capability</b>	Ativa ou desativa a Intel AMT Capability.
<b>Diagnostics</b>	
OS Agent Requests	Ative ou desative as solicitações do agente do sistema operacional capazes de agendar diagnósticos integrados.
<b>Power-on-Self-Test Automatic Recovery</b>	Ativa ou desativa a recuperação automática do autoteste de ativação.

**Tabela 50. Opções de configuração do sistema — menu Keyboard**

Keyboard	
<b>Fn Lock Options</b>	Por padrão, a opção Fn Lock está ativada.
<b>Keyboard Illumination</b>	Permite modificar as configurações de iluminação do teclado. Por padrão, a opção <b>Dim</b> está ativada.
<b>Keyboard Backlight Timeout on AC</b>	Configura o valor do tempo de espera da luz de fundo do teclado quando um adaptador CA estiver conectado ao computador. Por padrão, a opção <b>10 seconds</b> está ativada.
<b>Keyboard Backlight Timeout on Battery</b>	Define o valor do tempo de espera da luz de fundo do teclado quando o sistema estiver funcionando apenas com energia da bateria. Por padrão, a opção <b>10 seconds</b> está ativada.
<b>Device Configuration Hotkey Access</b>	Gerencia se você pode acessar as telas de configuração do dispositivo por meio de teclas de atalho durante a inicialização do computador. Por padrão, a opção está <b>ativada</b> .

**Tabela 51. Opções de configuração do sistema — menu Pre-boot Behavior**

Pre-boot Behavior	
<b>Adapter Warnings</b>	
Enable Adapter Warnings	Ative ou desative as mensagens de advertência durante a inicialização quando os adaptadores com menor capacidade de energia forem detectados. Por padrão, a opção está ativada.
<b>Warning and Errors</b>	Ativa ou desativa a ação a ser realizada quando uma advertência ou erro for encontrada. Por padrão, a opção <b>Prompt on Warnings and Errors</b> está ativada.
<b>Fastboot</b>	Ative para definir a velocidade do processo de inicialização. Por padrão, a opção <b>Thorough</b> está ativada.
<b>Extend BIOS POST Time</b>	Defina o tempo de POST do BIOS. Por padrão, a opção <b>0 seconds</b> está ativada.
<b>MAC Address Pass-Through</b>	Este recurso substitui o endereço NIC MAC externo pelo endereço MAC do computador. Por padrão, a opção <b>Passthrough MAC Address</b> está ativada.
<b>Sign of Life</b>	Ative ou desative a luz de fundo do teclado inicial. Por padrão, a opção está <b>ativada</b> .



**Tabela 52. Opções de configuração do sistema—menu Virtualization Support**

<b>Virtualization Support</b>	
<b>Intel Virtualization Technology</b>	
Enable Intel Virtualization Technology (VT)	Especifica se um monitor de máquina virtual (VMM) pode usar os recursos adicionais de hardware fornecidos pela tecnologia de virtualização da Intel.  Por padrão, a opção está ativada.
<b>VT for Direct I/O</b>	Especifica se um monitor de máquina virtual (VMM) pode utilizar os recursos adicionais de hardware fornecidos pela tecnologia de virtualização da Intel para Direct I/O.  Por padrão, a opção está ativada.
<b>Intel Trusted Execution Technology (TXT)</b>	
Enable Intel Trusted Execution Technology (TXT)	Especifica se um Measured Virtual Machine Monitor (MVMM) pode utilizar os recursos adicionais de hardware fornecidos pela Intel Trusted Execution Technology.  Por padrão, a opção está desativada.
<b>DMA Protection</b>	
Enable Pre-Boot DMA Support	Ativa ou desativa o Pre-Boot DMA Support.  Por padrão, a opção está <b>ativada</b> .
Enable OS Kernel DMA Support	Ativa ou desativa o suporte ao DMA do kernel do sistema operacional.  Por padrão, a opção está <b>ativada</b> .

**Tabela 53. Opções de configuração do sistema - menu Performance**

<b>Performance</b>	
<b>Multi Core Support</b>	
All Cores	Permite alterar o número de núcleos de CPU disponíveis para o sistema operacional.  Por padrão, as opções <b>All Cores</b> estão ativadas.
<b>Multi Atom Cores</b>	
Multi Atom Cores	Permite alterar o número dos vários núcleos Atom de CPU disponíveis para o sistema operacional.  Por padrão, as opções <b>All Cores</b> estão ativadas.
<b>Intel SpeedStep</b>	
Enable Intel SpeedStep Technology	Permite que o computador ajuste dinamicamente a tensão do processador e a frequência do núcleo, diminuindo o consumo médio de energia e a geração de calor.  Por padrão, a opção está ativada.
<b>C-States Control</b>	
Enable C-State Control	Ative ou desative os estados de suspensão adicionais do processador.  Por padrão, a opção está <b>ativada</b> .
<b>Intel Turbo Boost Technology</b>	
Enable Intel Turbo Boost Technology	Ative ou desative o modo Intel TurboBoost do processador.  Por padrão, a opção está ativada.
<b>Intel Hyper-Threading Technology</b>	
Enable Intel Hyper-Threading Technology	Habilita ou desabilita o recurso de Hyper-Threading no processador.  Por padrão, a opção está ativada.

**Tabela 53. Opções de configuração do sistema - menu Performance (continuação)**

Performance	
<b>Dynamic Tuning: Machine Learning</b>	
Enable Dynamic Tuning: Machine Learning	Ativa a capacidade de o sistema operacional ajustar recursos de ajuste dinâmico de energia com base em cargas de trabalho detectadas. Por padrão, a opção está desativada.

**Tabela 54. Opções de configuração do sistema—menu System Logs**

System Logs	
<b>BIOS Event Log</b>	
Clear BIOS Event Log	Exiba os eventos do BIOS. Por padrão, a opção <b>Keep Log</b> está ativada.
<b>Thermal Event Log</b>	
Clear Thermal Event Log	Exiba os eventos térmicos. Por padrão, a opção <b>Keep Log</b> está ativada.
<b>Power Event Log</b>	
Clear Power Event Log	Exiba os eventos de energia. Por padrão, a opção <b>Keep Log</b> está ativada.

## Como atualizar o BIOS

### Como atualizar o BIOS no Windows

#### Sobre esta tarefa

**⚠ CUIDADO:** Se o BitLocker não estiver suspenso antes de atualizar o BIOS, na próxima vez em que você reinicializar o sistema, ele não reconhecerá a chave do BitLocker. Será solicitado que seja inserida a chave de recuperação para o progresso e o sistema solicitará isso em cada reinicialização. Se a chave de recuperação não for reconhecida, isso pode resultar em perda de dados ou em uma reinstalação desnecessária do sistema operacional. Para obter mais informações sobre este assunto, pesquise no recurso da base de conhecimento em [www.dell.com/support](http://www.dell.com/support).

#### Etapas

1. Acesse [www.dell.com/support](http://www.dell.com/support).
2. Clique em **Suporte ao produto**. No campo **Pesquisar no suporte**, digite a etiqueta de serviço de seu computador e clique em **Pesquisar**.  
**i NOTA:** Se não tiver a etiqueta de serviço, use o recurso do SupportAssist para identificar automaticamente seu computador. Você também pode usar o ID do produto ou procurar manualmente o modelo do computador.
3. Clique em **Drivers & Downloads (Drivers e downloads)**. Expanda **Localizar drivers**.
4. Selecione o sistema operacional instalado no computador.
5. Na lista suspensa **Categoria**, selecione **BIOS**.
6. Selecione a versão mais recente do BIOS e clique em **Download** para fazer download do BIOS do sistema para seu computador.
7. Depois que o download for concluído, navegue até a pasta em que você salvou o arquivo de atualização do BIOS.
8. Clique duas vezes no ícone do arquivo de atualização do BIOS e siga as instruções na tela.  
Para obter mais informações, pesquise no recurso da base de conhecimento em [www.dell.com/support](http://www.dell.com/support).

## Como atualizar o BIOS em ambientes Linux e Ubuntu

Para atualizar o BIOS do sistema em um computador que está com Linux ou Ubuntu instalado, consulte o artigo da base de conhecimento 000131486 em [www.dell.com/support](http://www.dell.com/support).

## Como atualizar o BIOS usando a unidade USB no Windows

### Sobre esta tarefa

**⚠ CUIDADO:** Se o BitLocker não estiver suspenso antes de atualizar o BIOS, na próxima vez em que você reinicializar o sistema, ele não reconhecerá a chave do BitLocker. Será solicitado que seja inserida a chave de recuperação para o progresso e o sistema solicitará isso em cada reinicialização. Se a chave de recuperação não for reconhecida, isso pode resultar em perda de dados ou em uma reinstalação desnecessária do sistema operacional. Para obter mais informações sobre este assunto, pesquise no recurso da base de conhecimento em [www.dell.com/support](http://www.dell.com/support).

### Etapas

1. Siga o procedimento da etapa 1 à etapa 6 em "Como atualizar o BIOS no Windows" para fazer download do arquivo do programa de configuração do BIOS mais recente.
2. Crie uma unidade USB inicializável. Para obter mais informações, pesquise no recurso da base de conhecimento em [www.dell.com/support](http://www.dell.com/support).
3. Copie o arquivo do programa de instalação do BIOS para a unidade USB inicializável.
4. Conecte a unidade de USB inicializável ao computador que precisa da atualização do BIOS.
5. Reinicie o computador e pressione **F12**.
6. Selecione a unidade USB no **Menu de inicialização a ser executada uma única vez**.
7. Digite o nome do arquivo do programa de instalação do BIOS e pressione **Enter**.  
O **Utilitário de atualização do BIOS** é exibido.
8. Siga as instruções na tela para concluir a atualização do BIOS.

## Como atualizar o BIOS pelo menu de inicialização única F12

Atualizar o BIOS do computador usando o BIOSConnect

### Sobre esta tarefa

#### BIOSConnect

O BIOSConnect fornece uma rede de suporte que permite que o BIOS execute a atualização de firmware Over The Air (FOTA) e também para recuperar o sistema operacional.

Para obter mais informações sobre como atualizar o BIOS usando a FOTA, consulte <https://www.dell.com/support/home/product-support/product/bios-connect/docs>.

## Senhas do sistema e de configuração

Tabela 55. Senhas do sistema e de configuração

Tipo de senha	Descrição
System password	Senha que você precisa digitar para fazer log-in no sistema.
Senha de configuração	Senha que precisa ser informada para que se possa ter acesso e efetuar alterações nas configurações do BIOS do computador.

É possível criar uma senha do sistema e uma senha de configuração para proteger o computador.

**⚠ CUIDADO:** Os recursos das senhas proporcionam um nível básico de segurança para os dados no computador.

 **CAUIDADO:** Qualquer um pode acessar os dados armazenados no seu computador se ele não estiver bloqueado e for deixado sem supervisão.

 **NOTA:** O recurso de senha do sistema e de configuração está desativado.

## Como atribuir uma senha de configuração do sistema

### Pré-requisitos

É possível atribuir uma nova **Senha do sistema** somente quando o status está em **Não definida**.

### Sobre esta tarefa

Para entrar na configuração do sistema, pressione F12 imediatamente após uma ativação ou reinicialização.

### Etapas

1. Na tela **BIOS de sistema** ou **Configuração do sistema**, selecione **Segurança** e pressione Enter.  
A tela **Segurança** é exibida.
2. Selecione **Senha do sistema/administrador** e crie uma senha no campo **Digite a nova senha**.  
Use as diretrizes a seguir para atribuir a senha do sistema:
  - Uma senha pode ter até 32 caracteres.
  - Ao menos um caractere especial: ! " # \$ % & ' ( ) \* + , - . / : ; < = > ? @ [ \ ] ^ \_ ` { | }
  - Números de 0 a 9.
  - Letras maiúsculas de A a Z.
  - Letras minúsculas de a a z.
3. Digite a senha do sistema que foi digitada anteriormente no campo **Confirm new password (Confirmar a nova senha)** e clique em **OK**.
4. Pressione Esc e salve as alterações conforme solicitado pela mensagem pop-up.
5. Pressione Y para salvar as alterações.  
O computador será reinicializado.

## Como apagar ou alterar uma senha de configuração existente

### Pré-requisitos


Certifique-se de que o **Status da senha** esteja desbloqueado (na Configuração do sistema) antes de tentar excluir ou alterar a senha do sistema e/ou de configuração existente. Não é possível apagar ou alterar uma senha de sistema ou de configuração existente se a opção **Status da senha** estiver Bloqueada.

### Sobre esta tarefa

Para entrar na configuração do sistema, pressione F12 imediatamente após uma ativação ou reinicialização.

### Etapas

1. Na tela **BIOS de sistema** ou **Configuração do sistema**, selecione **Segurança do sistema** e pressione Enter.  
A tela **Segurança do sistema** é mostrada.
2. Na tela **System Security (Segurança do sistema)**, verifique se o **Password Status (Status da senha)** é **Unlocked (desbloqueada)**.
3. Selecione **Senha do sistema**, atualize ou exclua a senha do sistema existente e pressione Enter ou Tab.
4. Selecione **Senha de configuração**, atualize ou exclua a senha de configuração existente e pressione Enter ou Tab.

 **NOTA:** Se você alterar a senha do sistema e/ou de configuração, digite novamente a nova senha quando for solicitado. Se você excluir a senha do sistema e/ou de configuração, confirme a exclusão quando for solicitado.

5. Pressione Esc e será exibida uma mensagem solicitando-o a salvar as alterações.
6. Pressione Y para salvar as alterações e saia da configuração do sistema.  
O computador será reinicializado.

# Como limpar as configurações do CMOS

## Sobre esta tarefa

 **CUIDADO:** Limpar as configurações do CMOS redefinirá as configurações do BIOS em seu computador.


## Etapas

1. Remova a [tampa da base](#).
2. Desconecte o cabo da bateria da placa de sistema.
3. Remova a [bateria de célula tipo moeda](#).
4. Aguarde um minuto.
5. Instale a [bateria de célula tipo moeda](#).
6. Conecte o cabo da bateria à placa de sistema.
7. Instale a [tampa da base](#).

# Limpar o BIOS (configuração do sistema) e as senhas do sistema

## Sobre esta tarefa

Para remover as senhas do sistema ou do BIOS, entre em contato com o suporte técnico da Dell, conforme descrito em [www.Dell.com/contactdell](http://www.Dell.com/contactdell).

 **NOTA:** Para obter informações sobre como redefinir as senhas de Windows ou de aplicativo, consulte a documentação que acompanha o Windows ou o aplicativo.

# Como remover o alerta de invasão do chassi

O computador tem um interruptor de invasão para chassi que detecta a remoção da tampa da base do computador.

Os alertas de notificação sobre invasões podem ser ativados por meio do campo **Chassis Intrusion** no submenu **Security** do menu de configuração do BIOS.

Quando ativado, o campo **Block Boot Until Cleared** permite optar por impedir a inicialização normal do sistema até que o alerta de invasão seja removido.

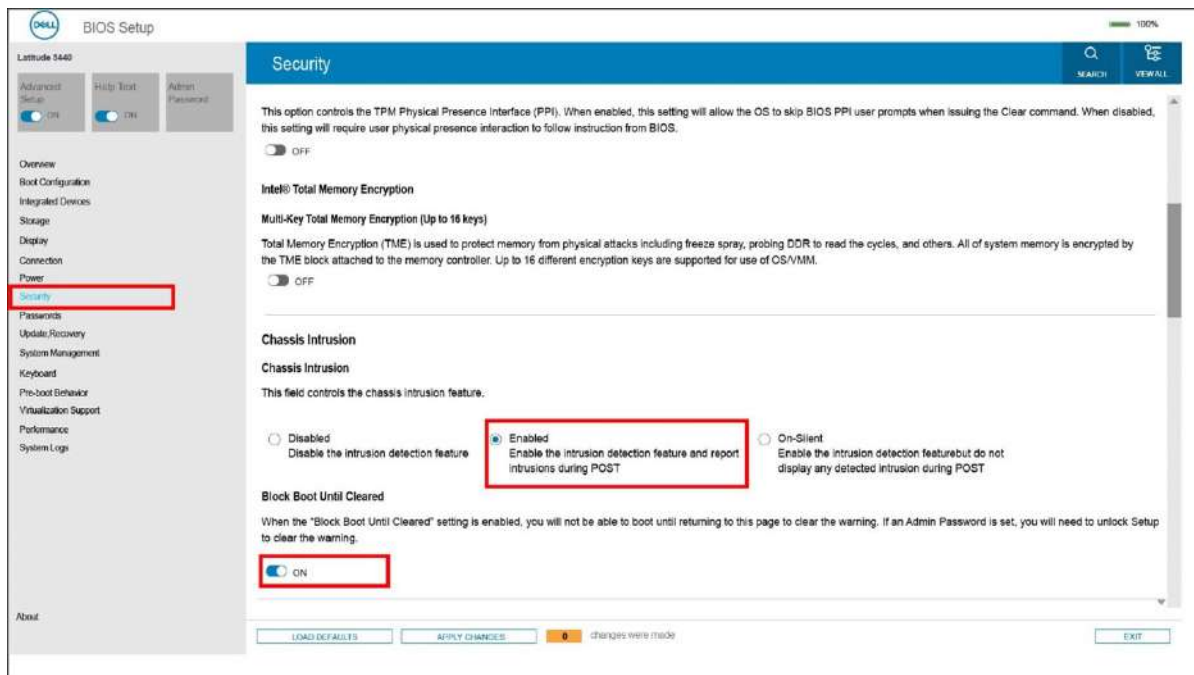


Figura 67. Guia Security (Segurança)

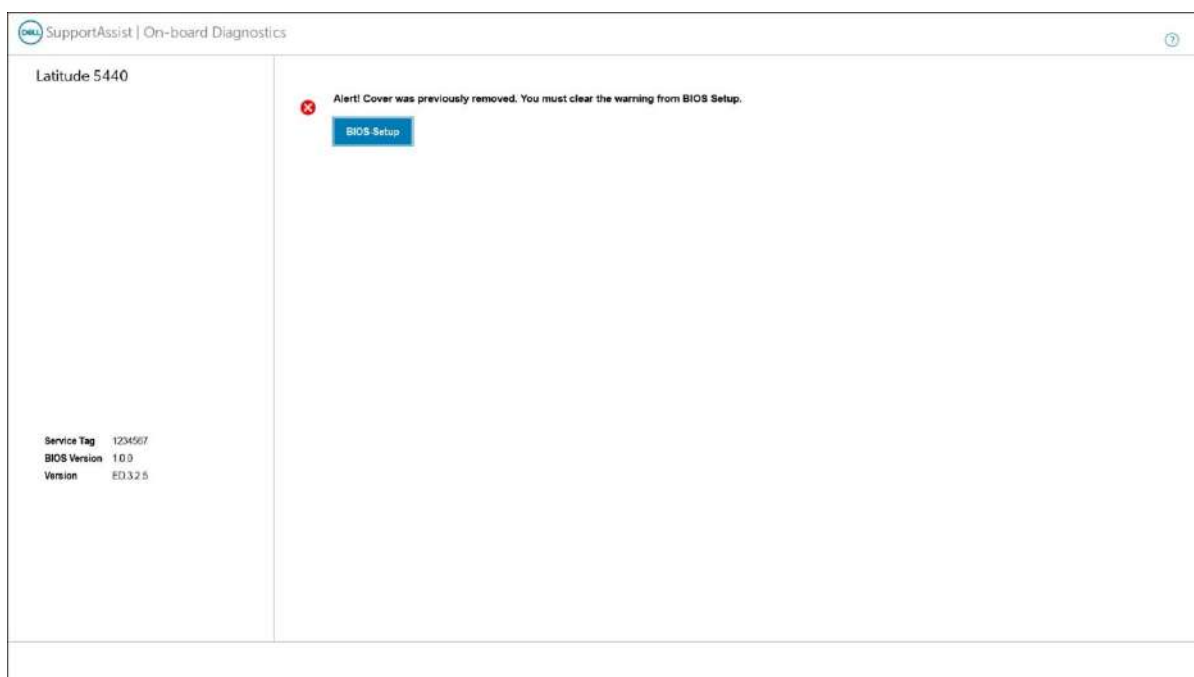


Figura 68. Mensagem de alerta

Se **Block Boot Until Cleared** estiver definido como **OFF**, selecione **Continue** para inicializar normalmente ou **BIOS Setup** para remover o alerta.

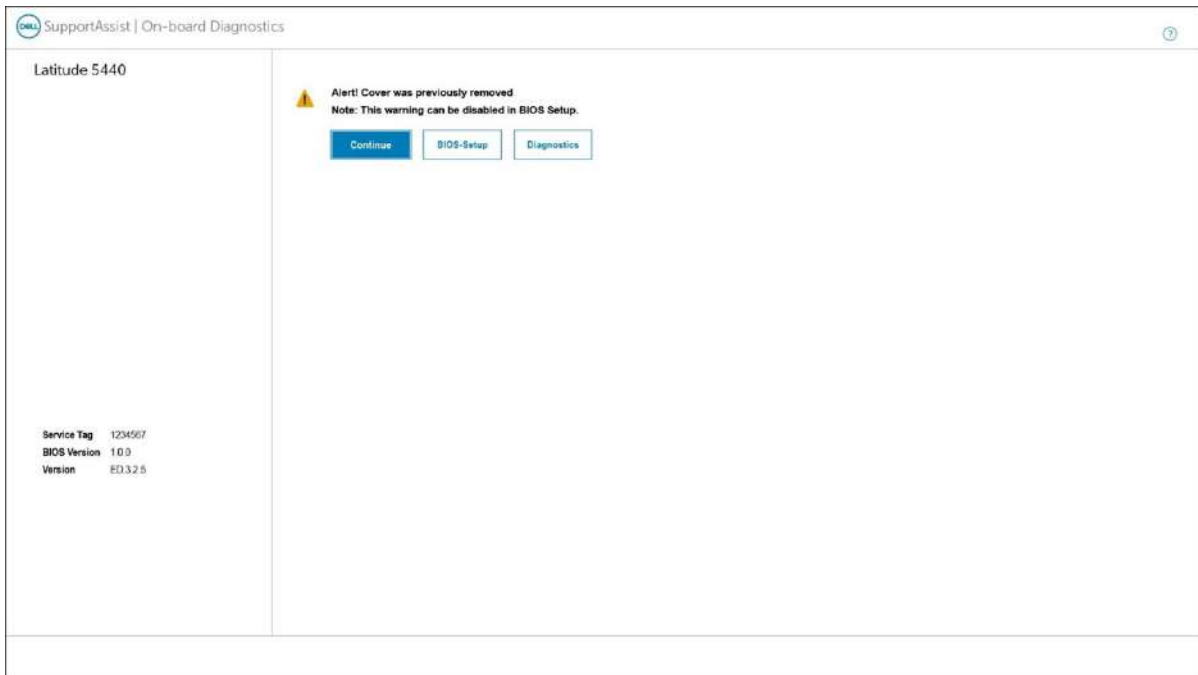


Figura 69. Mensagem de alerta

**NOTA:** Se **Continue** for selecionada, o usuário continuará a ver o alerta sempre que o computador for ligado até que o alerta seja removido.

Para remover o alerta, selecione **ON** no campo **Clear Intrusion Warning** no submenu **Security** do menu de configuração do BIOS.

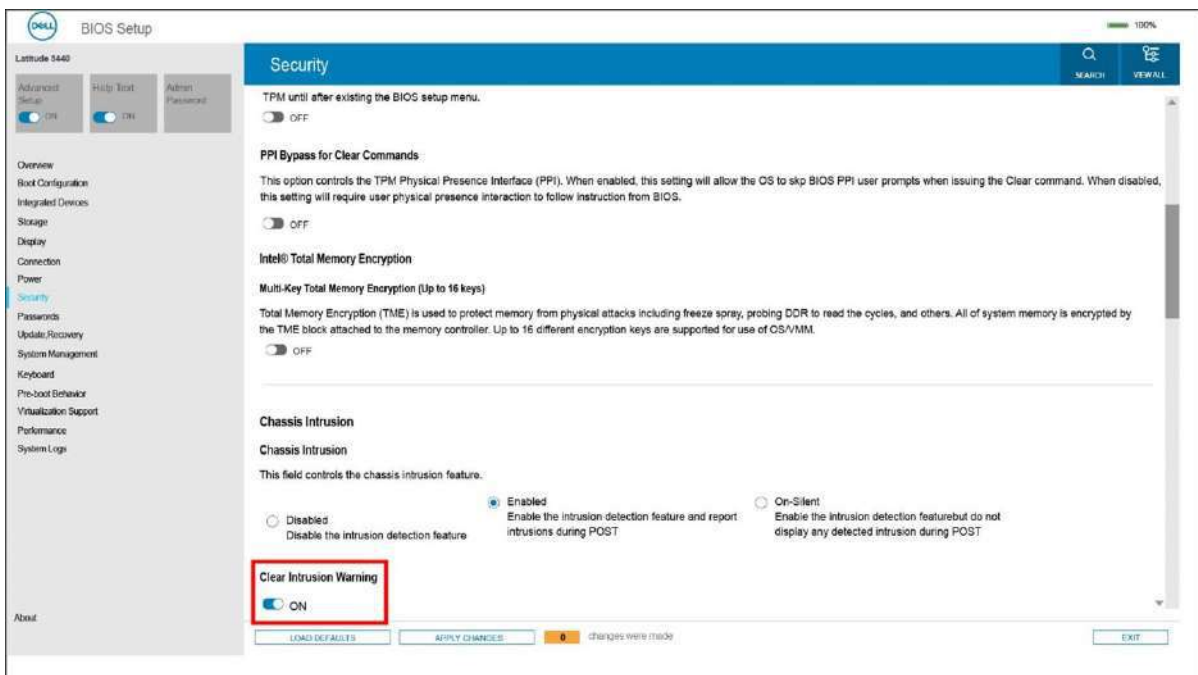


Figura 70. Guia Security (Segurança)

## Solução de problemas

### Manusear baterias de íons de lítio inchadas

Como a maioria dos notebooks, os notebooks da Dell usam baterias de íon de lítio. Um tipo de bateria de íons de lítio é a bateria de polímero de íons de lítio. As baterias de polímero de íons de lítio aumentaram em popularidade nos últimos anos e tornaram-se padrão na indústria de eletrônicos devido às preferências do cliente por um formato compacto (especialmente com notebooks mais finos mais novos) e longa duração da bateria. O potencial para inchamento das células da bateria é inerente à tecnologia de bateria de polímero de íon de lítio.

A bateria inchada pode afetar o desempenho do notebook. Para evitar possíveis danos adicionais ao gabinete do dispositivo ou a componentes internos que causem mau funcionamento, interrompa o uso do notebook e descarregue-o desconectando o adaptador CA e deixando a bateria descarregar.

Baterias inchadas não devem ser usadas e devem ser substituídas e descartadas adequadamente. Recomendamos entrar em contato com o suporte ao produto Dell para obter opções de substituição de uma bateria inchada, de acordo com os termos da garantia aplicável ou do contrato de serviço, incluindo opções de substituição por um técnico de serviço autorizado da Dell.

As diretrizes para o manuseio e a substituição das baterias de íon de lítio são as seguintes:

- Tenha cuidado ao manusear baterias de íons de lítio.
- Descarregue a bateria antes de removê-la do sistema. Para descarregar a bateria, desconecte o adaptador CA do sistema e opere o sistema somente com a energia da bateria. Quando o sistema não ligar mais quando o botão liga/desliga for pressionado, a bateria estará totalmente descarregada.
- Não esmague, derrube, mutile ou penetre na bateria com objetos estranhos.
- Não exponha a bateria a altas temperaturas nem desmonte baterias e células.
- Não aplique pressão na superfície da bateria.
- Não incline a bateria.
- Não use ferramentas de qualquer tipo para forçar contra a bateria.
- Se uma bateria ficar presa em um dispositivo como resultado de um inchaço, não tente soltá-la, pois pode ser perigoso perfurar, dobrar ou esmagar uma bateria.
- Não tente remontar uma bateria danificada ou inchada em um notebook.
- Baterias inchadas cobertas pela garantia devem ser devolvidas à Dell em uma embalagem de envio aprovada (fornecida pela Dell) — isso deve estar em conformidade com as normas de transporte. Baterias inchadas que não são cobertas pela garantia devem ser descartadas em um centro de reciclagem aprovado. Entre em contato com o suporte ao produto da Dell em <https://www.dell.com/support> para obter assistência e mais instruções.
- O uso de uma bateria não da Dell ou incompatível pode aumentar o risco de incêndio ou explosão. Substitua a bateria somente por uma compatível comprada da Dell, que seja projetada para funcionar com seu computador Dell. Não use uma bateria de outros computadores em seu computador. Sempre compre baterias genuínas em <https://www.dell.com> ou diretamente da Dell.

As baterias de íons de lítio podem inchar por vários motivos, como idade, número de ciclos de carga ou exposição a altas temperaturas. Para obter mais informações sobre como melhorar o desempenho e a vida útil da bateria do notebook e minimizar a possibilidade de ocorrência do problema, procure sobre bateria de notebook Dell no recurso da base de conhecimento em [www.dell.com/support](http://www.dell.com/support).

### Localize a etiqueta de serviço ou o código de serviço expresso de seu computador Dell

Seu computador Dell é identificado exclusivamente por uma etiqueta de serviço ou código de serviço expresso. Para ver os recursos de suporte relevantes para seu computador Dell, recomendamos digitar a etiqueta de serviço ou o código de serviço expresso em [www.dell.com/support](http://www.dell.com/support).

Para obter mais informações sobre como localizar a etiqueta de serviço de seu computador, consulte [Localizar a etiqueta de serviço em seu computador](#).




# Diagnósticos de verificação do desempenho do sistema de pré-inicialização do Dell SupportAssist

## Sobre esta tarefa

O diagnóstico do SupportAssist (também chamado de diagnóstico de sistema) executa uma verificação completa de seu hardware. O diagnóstico de verificação do desempenho do sistema de pré-inicialização do Dell SupportAssist é incorporado ao BIOS e executado internamente pelo BIOS. O diagnóstico de sistema incorporado fornece um conjunto de opções para determinados dispositivos ou grupos de dispositivos que permite:

- Executar testes automaticamente ou em um modo interativo
- Repetir testes
- Exibir ou salvar os resultados dos testes
- Executar testes abrangentes de forma a introduzir opções de testes adicionais para fornecer informações suplementares sobre o(s) dispositivo(s) com falha
- Exibir mensagens de status que informam se os testes foram concluídos com êxito
- Exibir mensagens de erro que informam sobre os problemas encontrados durante a realização dos testes

 **NOTA:** Alguns testes para dispositivos específicos exigem interação do usuário. Não se esqueça de sempre estar presente no terminal do computador quando os testes de diagnóstico forem executados.

Para obter mais informações, consulte <https://www.dell.com/support/kbdoc/000180971>.

## Executar a verificação de desempenho de pré-inicialização do sistema do SupportAssist

### Etapas

1. Ligue o computador.
2. Na inicialização do computador, pressione a tecla F12 assim que o logotipo da Dell for exibido.
3. Na tela do boot menu (menu de inicialização), selecione a opção **Diagnostics (Diagnóstico)**.
4. Clique na seta no canto inferior esquerdo.  
A página inicial de diagnósticos é exibida.
5. Pressione a seta no canto inferior direito para ir para a listagem de páginas.  
Os itens detectados são listados.
6. Para executar um teste de diagnóstico em um dispositivo específico, pressione Esc e clique em **Yes (Sim)** para interromper o teste de diagnóstico.
7. Selecione o dispositivo no painel à esquerda e clique em **Run Tests (Executar testes)**.
8. Se houver qualquer problema, códigos de erro serão exibidos.  
Anote o código de erro e o número de validação e entre em contato com a Dell.


## Autoteste integrado do LCD (BIST)

### M-BIST

O M-BIST (autoteste integrado) é a ferramenta de diagnóstico de autoteste integrado da placa de sistema que aumenta a precisão do diagnóstico das falhas da controladora integrada (EC) da placa de sistema.

 **NOTA:** O M-BIST pode ser iniciado manualmente antes do POST (Power On Self Test).

### Como executar o M-BIST

 **NOTA:** O M-BIST deve ser iniciado no sistema a partir de um estado de desligamento que esteja conectado à energia CA ou somente com bateria.

1. Pressione e mantenha pressionado tanto a tecla **M** no teclado e o **botão liga/desliga** para iniciar o M-BIST.
2. Com ambos a tecla **M** e o **botão liga/desliga** que é mantido pressionado, o indicador de bateria LED pode apresentar dois estados:
  - a. APAGADO: nenhum problema detectado com a placa de sistema
  - b. ÂMBAR: Indica um problema na placa de sistema.
3. Se houver uma falha na placa de sistema, o LED de status da bateria piscará um dos seguintes códigos de erro por 30 segundos:

**Tabela 56. Códigos de erro de LED**

Padrão intermitente		Possível problema
Âmbar	Branco	
2	1	Falha na CPU
2	8	Falha no trilho de energia do LCD
1	1	Falha na detecção do TPM
1	2	Falha irreversível do SPI Flash

4. Se não houver nenhuma falha na placa de sistema, o LCD mostrará em sequência as telas de cor sólida descritas na seção LCD-BIST por 30 segundos e, em seguida, desligará.

## Teste de trilho de energia LCD (L-BIST)

O L-BIST é um aprimoramento do diagnóstico de código de erro de LED único e é iniciado automaticamente durante o POST. O L-BIST verificará o trilho de energia do LCD. Se não houver energia sendo fornecida para a LCD (ou seja, falha no circuito do L-BIST), o LED de status da bateria piscará um código de erro [2,8] ou um código de erro [2,7].

 **NOTA:** Se o L-BIST falhar, o LCD-BIST não funcionará, pois não há energia sendo fornecida ao LCD.

### Como invocar o teste L-BIST:

1. Pressione o botão liga/desliga para iniciar o sistema.
2. Se o sistema não iniciar normalmente, consulte o LED de status da bateria:
  - Se o LED de status da bateria piscar um código de erro [2,7], o cabo de vídeo pode não estar conectado corretamente.
  - Se o LED de status da bateria piscar um código de erro [2, 8], isso indica uma falha no trilho de energia do LCD da placa de sistema. Nesse caso, a energia não está sendo fornecida para a LCD.
3. Nos casos em que um código de erro [2,7] for exibido, verifique se o cabo de vídeo está corretamente conectado.
4. Para casos em que um código de erro [2,8] é mostrado, substitua a placa de sistema.

## Autoteste integrado de LCD (BIST)

Os notebooks Dell têm uma ferramenta de diagnóstico integrada que ajuda a determinar se a anormalidade de tela que você está enfrentando é um problema inerente ao LCD (tela) do notebook Dell ou às configurações da placa de vídeo (GPU) e do PC.

Quando você perceber anormalidades de tela como tremulação, distorção, problemas de nitidez, imagem borrada ou desfocada, linhas horizontais ou verticais, desbotamento da cor etc., é sempre uma boa prática isolar o LCD (tela) executando o autoteste incorporado (BIST).

### Como invocar o teste BIST do LCD

1. Desligue o notebook Dell.
2. Desconecte todos os periféricos conectados ao notebook. Conecte somente o adaptador CA (carregador) ao notebook.
3. Certifique-se de que o LCD (tela) esteja limpo (sem partículas de poeira na superfície da tela).
4. Mantenha pressionada a tecla **D** e **ligue** o notebook para entrar no modo de autoteste integrado do LCD (BIST). Continue pressionando a tecla D, até que o sistema seja inicializado.
5. A tela exibirá cores sólidas e mudará as cores na tela inteira para branco, preto, vermelho, verde e azul duas vezes.
6. Em seguida, ela exibirá as cores branco, preto e vermelho.
7. Inspeccione cuidadosamente a tela em busca de anormalidades (quaisquer linhas, cor difusa ou distorção na tela).

8. No final da última cor sólida (vermelho), o sistema será desligado.

**NOTA:** Após o lançamento, o diagnóstico de pré-inicialização do SupportAssist da Dell inicia um LCD BIST primeiro, esperando uma intervenção do usuário confirmar a funcionalidade do LCD.

## Luzes de diagnóstico do sistema

### Luz de status da alimentação e da bateria

A luz de status de energia e bateria indica o status de energia e bateria do computador. Estes são os estados de energia:

**Branco contínuo:** o adaptador de energia está conectado, e a bateria tem mais de 5% de carga.

**Âmbar:** o computador está funcionando com bateria, e a bateria tem menos de 5% de carga.

#### Apagada:

- o adaptador de energia está conectado, e a bateria está totalmente carregada.
- O computador está funcionando com bateria, e a bateria tem mais de 5% de carga.
- O computador encontra-se no estado de suspensão, hibernação ou desligado.

A luz de status de energia e bateria pode piscar em âmbar ou branco de acordo com os "códigos de bipe" predefinidos que indicam várias falhas.

Por exemplo, o cabo de alimentação e a luz de status da bateria piscam em âmbar duas vezes seguidas por uma pausa e, em seguida, piscam branco três vezes seguidas por uma pausa. Este padrão, 2,3 continua até que o computador seja desligado indicando que nenhuma memória ou RAM foi detectada.

A tabela a seguir mostra diferentes padrões da luz de status de energia e da bateria, assim como os problemas associados.

**NOTA:** Os seguintes códigos de luz de diagnóstico e soluções recomendadas são destinados a técnicos de serviço da Dell para solucionar problemas. Resolva problemas e faça reparos somente conforme autorizado ou orientado pela equipe de assistência técnica da Dell. Danos decorrentes de mão de obra não autorizada pela Dell não serão cobertos pela garantia.

### Tabela 57. Códigos do LED da luz de diagnóstico

Códigos de luz de diagnóstico (âmbar, branco)	Descrição do problema
1,1	Falha na detecção do TPM
1,2	Falha irreversível do SPI Flash
1,3	Curto no cabo da dobradiça disparado OCP1
1,4	Curto no cabo da dobradiça disparado OCP2
1,5	Não é possível para a EC programar o i-Fuse
1,6	Abrangência genérica para todos para erros de fluxo de código da EC
1,7	Flash não RPMC no sistema de proteção de inicialização com fusível
2,1	Falha do processador
2,2	Placa de sistema: falha no BIOS ou na memória somente leitura (ROM)
2,3	Nenhuma memória nem memória de acesso aleatório (RAM) detectada
2,4	Falha de memória ou da memória de acesso aleatório (RAM)
2,5	Memória inválida instalada
2,6	Erro na placa de sistema ou no chipset
2,7	Falha na tela - mensagem do SBIOS
3,1	Falha na bateria de célula tipo moeda
3,2	Falha de PCI, placa de vídeo/chip

**Tabela 57. Códigos do LED da luz de diagnóstico (continuação)**

<b>Códigos de luz de diagnóstico (âmbar, branco)</b>	<b>Descrição do problema</b>
<b>3,3</b>	Imagem para recuperação não encontrada
<b>3,4</b>	Imagem para recuperação encontrada, mas inválida
<b>3,5</b>	Falha no trilho de energia
<b>3,6</b>	Atualização do BIOS do sistema incompleta
<b>3,7</b>	Erro no mecanismo de gerenciamento (ME)

## Recuperar o sistema operacional

Quando não for possível inicializar o computador mesmo após diversas tentativas, inicia-se automaticamente o Dell SupportAssist OS Recovery.

O Dell SupportAssist OS Recovery é uma ferramenta independente e pré-instalada em todos os computadores Dell com o sistema operacional Windows. Ele é composto de ferramentas para diagnosticar e solucionar problemas que podem ocorrer antes que o computador inicie o sistema operacional. Ele permite que você diagnostique problemas de hardware, repare o computador, faça um backup dos arquivos, ou restaure o computador para o respectivo estado de fábrica.

É possível também baixá-lo do site de suporte da Dell para resolver problemas e corrigir o computador quando a inicialização do seu sistema operacional principal falhar devido a falhas do software ou do hardware.

Para obter mais informações sobre o Dell SupportAssist OS Recovery, consulte o Guia do usuário do *Dell SupportAssist OS Recovery* em [www.dell.com/serviceabilitytools](http://www.dell.com/serviceabilitytools). Clique em **SupportAssist** e, em seguida, clique em **SupportAssist OS Recovery**.

## Relógio de tempo real (Redefinição de RTC)

A função de redefinição do RTC (Relógio de tempo real) permite que você ou o técnico de serviço recuperem os sistemas Dell de situações sem POST/sem inicialização/sem energia. A redefinição do RTC habilitado para jumper herdado foi desativada nesses modelos.

Inicie a redefinição do RTC com o sistema desligado e conectado à energia CA. Pressione e mantenha pressionado o botão liga/desliga por trinta (30) segundos. A redefinição do RTC do sistema ocorre depois que você libera o botão liga/desliga.


## Mídia de backup e opções de recuperação

É recomendável criar um disco de recuperação para resolver e corrigir problemas que podem ocorrer no Windows. A Dell apresenta várias opções para recuperar o sistema operacional Windows em seu PC Dell. Para obter mais informações, consulte [Opções de recuperação e suporte de cópia de segurança do Windows da Dell](#).

## Ciclo de energia do Wi-Fi

### Sobre esta tarefa

Se o seu computador não conseguir acessar a internet devido a problemas de conectividade Wi-Fi, um procedimento de ciclo de energia Wi-Fi poderá ser executado. O procedimento a seguir fornece as instruções sobre como conduzir um ciclo de energia Wi-Fi:

 **NOTA:** Alguns ISPs (Internet Service Providers, provedores de serviços de internet) fornecem um dispositivo de combinação modem/roteador.

### Etapas

1. Desligue o computador.
2. Desligue o modem.
3. Desligue o roteador sem fio.
4. Aguarde 30 segundos.

5. Ligue o roteador sem fio.
6. Ligue o modem.
7. Ligue o computador.

## Drenar energia residual (realizar reinicialização forçada)

### Sobre esta tarefa

A energia residual é a eletricidade estática residual que permanece no computador mesmo depois de ele ter sido desligado e a bateria, removida.

Para sua segurança e para proteger os componentes eletrônicos frágeis do computador, será solicitado que você drene a energia residual antes de remover ou substituir quaisquer componentes no computador.

A drenagem de energia residual, também chamada de "reinicialização forçada", é uma etapa comum da solução de problemas se o computador não ligar ou inicializar no sistema operacional.

### Para drenar a energia residual (realizar uma reinicialização forçada)

#### Etapas

1. Desligue o computador.
2. Desconecte o adaptador de energia do computador.
3. Remova a tampa da base.
4. Remova a bateria.
5. Pressione e mantenha pressionado o botão liga/desliga por 20 segundos para drenar a energia residual.
6. Instale a bateria.
7. Instale a tampa da base.
8. Conecte o adaptador de energia ao computador.
9. Ligue o computador.




**NOTA:** Para obter mais informações sobre como executar uma reinicialização forçada, pesquise no recurso da base de conhecimento em [www.dell.com/support](http://www.dell.com/support).

# Como obter ajuda e entrar em contato com a Dell

## Recursos de autoajuda


Você pode obter informações e ajuda sobre produtos e serviços Dell usando estes recursos de autoajuda:


**Tabela 58. Recursos de autoajuda**

Recursos de autoajuda	Local do recurso
Informações sobre produtos e serviços Dell	<a href="http://www.dell.com">www.dell.com</a>
Dicas	
Entrar em contato com o suporte	Na pesquisa do Windows, digite <b>Contact Support</b> e pressione a tecla Enter.
Ajuda on-line para sistema operacional	<a href="http://www.dell.com/support/windows">www.dell.com/support/windows</a> <a href="http://www.dell.com/support/linux">www.dell.com/support/linux</a>
Acesse as principais soluções, diagnósticos, drivers e downloads, e saiba mais sobre seu computador por meio de vídeos, manuais e documentos.	Seu computador Dell é identificado exclusivamente por uma etiqueta de serviço ou código de serviço expresso. Para ver os recursos de suporte relevantes para seu computador Dell, digite a etiqueta de serviço ou o código de serviço expresso em <a href="http://www.dell.com/support">www.dell.com/support</a> .  Para obter mais informações sobre como localizar a etiqueta de serviço de seu computador, consulte <a href="#">Localizar a etiqueta de serviço em seu computador</a> .
Artigos da base de conhecimento da Dell para solucionar diversos problemas relacionados ao computador.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acesse <a href="http://www.dell.com/support">www.dell.com/support</a>.</li> <li>2. Na barra de menu, na parte superior da página suporte, selecione <b>Suporte &gt; Base de Conhecimento</b>.</li> <li>3. No campo de pesquisa da página da base de conhecimento, digite a palavra-chave, o assunto ou o número do modelo e, em seguida, clique ou toque no ícone de pesquisa para visualizar os artigos relacionados.</li> </ol>

## Como entrar em contato com a Dell

Para entrar em contato com a Dell e tratar de questões de vendas, suporte técnico ou de serviço de atendimento ao cliente, consulte [www.dell.com/contactdell](http://www.dell.com/contactdell).

 **NOTA:** A disponibilidade varia de acordo com o país/região e com o produto, e alguns serviços podem não estar disponíveis em seu país/sua região.

 **NOTA:** Se não tiver uma conexão Internet ativa, você pode encontrar as informações de contato sobre sua fatura, nota fiscal, nota de compra ou no catálogo de produtos Dell.



[Home](#) > [Membership](#) > [Membership List](#)

# Membership List

The UEFI Forum community of members is represented by industry-leading OEMs, IHVs, chip manufactures, BIOS and firmware vendors and operating system vendors.

## Promoters

[AMD](#)

[HP, Inc.](#)

[American Megatrends, Inc.](#)

[Insyde Software](#)

[Apple Inc.](#)

[Intel](#)

[ARM Limited](#)

[Lenovo](#)

[Dell](#)

[Microsoft](#)

[Hewlett Packard Enterprise](#)

[Phoenix Technologies](#)

## Contributors

[Absolute Software Corporation](#)

[Ampere Computing LLC](#)

[Alibaba \(China\) Co., Ltd.](#)

[ASMedia Technology Inc.](#)

<a href="#"><u>ASUSTeK COMPUTER INC.</u></a>	<a href="#"><u>Marvell Asia Pte. Ltd.</u></a>
<a href="#"><u>Broadcom Corporation</u></a>	<a href="#"><u>Meta Platforms, Inc. (Facebook)</u></a>
<a href="#"><u>Canonical Limited</u></a>	<a href="#"><u>Montage Technology</u></a>
<a href="#"><u>Cirrus Logic, Inc.</u></a>	<a href="#"><u>Multilaser Industrial S/A</u></a>
<a href="#"><u>Cisco</u></a>	<a href="#"><u>Nanjing Byosoft Co., Ltd.</u></a>
<a href="#"><u>Citrix Systems, Inc.</u></a>	<a href="#"><u>NVIDIA</u></a>
<a href="#"><u>Cumulus Networks Inc.</u></a>	<a href="#"><u>NXP B.V.</u></a>
<a href="#"><u>Cybercom Industria E Comercio de Produtos Eletronico LTDA</u></a>	<a href="#"><u>Oracle America, Inc.</u></a>
<a href="#"><u>Daten Tecnologia</u></a>	<a href="#"><u>Positivo Tecnologia S.A.</u></a>
<a href="#"><u>Douyin Vision (Beijing) Co., Ltd. (Beijing Bytedance Network Technology Ltd.)</u></a>	<a href="#"><u>Qualcomm Inc.</u></a>
<a href="#"><u>Dynabook Inc</u></a>	<a href="#"><u>Realtek Semiconductor Corp.</u></a>
<a href="#"><u>EMC Corporation</u></a>	<a href="#"><u>Red Hat, Inc.</u></a>
<a href="#"><u>Google</u></a>	<a href="#"><u>Rivos Inc.</u></a>
<a href="#"><u>Huawei Technologies Co., Ltd</u></a>	<a href="#"><u>Seagate Technology LLC</u></a>
<a href="#"><u>IBM</u></a>	<a href="#"><u>SIFIVE, INC.</u></a>
<a href="#"><u>ICC Intelligent Platforms GmbH</u></a>	<a href="#"><u>SUPER MICRO Computer, Inc.</u></a>
<a href="#"><u>INSPUR Electronic Information Industry Co., Ltd.</u></a>	<a href="#"><u>SUSE LLC</u></a>
<a href="#"><u>Linaro Ltd.</u></a>	<a href="#"><u>Synaptics (DisplayLink (UK) Limited)</u></a>
<a href="#"><u>Login Informatica Com. Repr. LTDA</u></a>	<a href="#"><u>Tachyum Inc</u></a>
<a href="#"><u>Loongson Technology Corporation Limited</u></a>	<a href="#"><u>The Linux Foundation</u></a>
	<a href="#"><u>The MITRE Corporation</u></a>
	<a href="#"><u>Ventana Micro Systems Inc.</u></a>
	<a href="#"><u>VMware, Inc.</u></a>



[Western Digital Technologies](#)

[ZD Technology\\_\(Beijing\)\\_Co.,\\_Ltd.](#)

[xFusion Digital Technologies Co., Ltd.](#)

[\(Kunlun Technology\\_\(Beijing\)\\_Co.,\\_Ltd\)](#)

[Zoom Tecnologia Ltda.](#)

## Adopters

[3MD dba Hard Drives NW](#)

AlterSciences

[3MDEB Embedded Systems Consulting](#)

[American Arium](#)

[9elements GmbH](#)

[AMOI Electronics Co., Ltd.](#)

[A.D. Nieman & Associates, LLC](#)

[Anna University - College of Engineering](#)

[AAEON Technology Inc.](#)

[Apricorn](#)

[ACAS Technologies, Inc.](#)

[Arca Noae, LLC](#)

[Accusys, Inc.](#)

[Arista Corp.](#)

[Acer Inc.](#)

[Arquimedes Automacao E Informatica LTDA.](#)

[Adaptec, Inc.](#)

[Ademco, Inc DBA ADI Global Distribution](#)

[ASSET InterTech, Inc.](#)

[ads-tech GmbH](#)

[AssurAware, Inc.](#)

[Advantech Co., Ltd.](#)

[Atlona Inc.](#)

[AGN Group Suprimentos](#)

[ATTO Technology](#)

[AGS Sundyne Technologies Pvt. Ltd.](#)

[Attobotics](#)

[Airdesk Ltd.](#)

[AuthenTrend Technology Inc.](#)

[Alcor Micro Corp.](#)

Authorizer Technologies, Inc.

[Allion Labs, Inc.](#)

Aver Networks Corp.

[ALTELL Ltd.](#)

[Avery Design Systems](#)

<a href="#"><u>Avery Design Systmes</u></a>	<a href="#"><u>CenterTools Software GmbH</u></a>
<a href="#"><u>Avid Technology, Inc.</u></a>	<a href="#"><u>Central South University</u></a>
<a href="#"><u>Axiom Electronics, LLC</u></a>	<a href="#"><u>Check Point Software</u></a>
<a href="#"><u>Axiomtek Co., Ltd.</u></a>	<a href="#"><u>Chelsio Communications, Inc.</u></a>
<a href="#"><u>Balance Software Corp.</u></a>	<a href="#"><u>China Greatwall Computer Shenzhen Co., Ltd.</u></a>
<a href="#"><u>Basemark Oy</u></a>	<a href="#"><u>CHUNGHSIN INDUSTRY GROUP</u></a>
<a href="#"><u>Battelle Memorial Institute, Pacific Northwest Division</u></a>	<a href="#"><u>CircleSoft LLC</u></a>
<a href="#"><u>BCM Advanced Research</u></a>	<a href="#"><u>Circuitco</u></a>
<a href="#"><u>BedRock Systems, Inc.</u></a>	<a href="#"><u>Cisc Systems</u></a>
<a href="#"><u>Beijing AnHeng SecoTech Information Technology Co., Ltd.</u></a>	<a href="#"><u>Cix Technology_(Shanghai) Co., Ltd.</u></a>
<a href="#"><u>Bergamo &amp; Cavalcante Informática Ltda</u></a>	<a href="#"><u>Computer Task Group</u></a>
<a href="#"><u>BINARLY Inc.</u></a>	<a href="#"><u>Concurrent Technologies Plc</u></a>
<a href="#"><u>BiTMICRO Networks Inc.</u></a>	<a href="#"><u>congatec A.G.</u></a>
<a href="#"><u>Booz Allen Hamilton</u></a>	<a href="#"><u>conpal GmbH</u></a>
<a href="#"><u>Brown's Operating System Services Limited</u></a>	<a href="#"><u>coresystems GmbH</u></a>
<a href="#"><u>BSQUARE Corporation</u></a>	<a href="#"><u>Courtyard Electronics Ltd.</u></a>
<a href="#"><u>CalDigit, Inc.</u></a>	<a href="#"><u>Cray, Inc.</u></a>
<a href="#"><u>Calxeda, Inc.</u></a>	<a href="#"><u>CrossInfo Architects</u></a>
<a href="#"><u>Canon Inc.</u></a>	<a href="#"><u>Cryptomill Technologies Ltd.</u></a>
<a href="#"><u>Captec Ltd.</u></a>	<a href="#"><u>CSWL, Inc.</u></a>
<a href="#"><u>Centerm Information Co., Ltd.</u></a>	<a href="#"><u>Dawning Information Industry_(Beijing) Corp., Ltd. (Sugon).</u></a>
	<a href="#"><u>Def-Logix, Inc.</u></a>

<a href="#"><u>Denali Software</u></a>	<a href="#"><u>Extreme Engineering Solutions, Inc.</u></a>
<a href="#"><u>DeviceVM, Inc.</u></a>	<a href="#"><u>F5 Networks, Inc.</u></a>
<a href="#"><u>Diablo Technologies, Inc.</u></a>	<a href="#"><u>Fastwel Group Co., Ltd.</u></a>
<a href="#"><u>Dialogue Technology Corp.</u></a>	<a href="#"><u>Federal University of Ceara, Brazil</u></a>
<a href="#"><u>Diskeeper Corporation</u></a>	<a href="#"><u>Fermilab</u></a>
<a href="#"><u>Dot Hill</u></a>	<a href="#"><u>FernUniversität in Hagen</u></a>
<a href="#"><u>Eclysium, Inc</u></a>	<a href="#"><u>FirmTek, LLC</u></a>
<a href="#"><u>Egis Technology Inc.</u></a>	<a href="#"><u>Flextronics Instituto de Tecnologia</u></a>
<a href="#"><u>Elite Group Computer Systems Co., Ltd.</u></a>	<a href="#"><u>focian Computer</u></a>
<a href="#"><u>EliteBytes Limited</u></a>	<a href="#"><u>Founder Technology Group Corp.</u></a>
<a href="#"><u>Eltan B.V.</u></a>	<a href="#"><u>Framework Computer LLC</u></a>
<a href="#"><u>Embedded Now, Inc</u></a>	<a href="#"><u>Freescale Semiconductor, Inc.</u></a>
<a href="#"><u>Embedded Research Solutions</u></a>	<a href="#"><u>Fujitsu Ltd.</u></a>
<a href="#"><u>emBoot Inc.</u></a>	<a href="#"><u>Gemalto SA</u></a>
<a href="#"><u>Emerson Network Power, Embedded Computing</u></a>	<a href="#"><u>General Dynamics Canada</u></a>
<a href="#"><u>EMUTEX LTD.</u></a>	<a href="#"><u>Genesi USA Inc.</u></a>
<a href="#"><u>Enmotus, Inc.</u></a>	<a href="#"><u>Gigabyte United Inc.</u></a>
<a href="#"><u>EPEAK Studio Ltd.</u></a>	<a href="#"><u>GIGAPC</u></a>
<a href="#"><u>Etegro Technologies</u></a>	<a href="#"><u>GIT Japan Inc.</u></a>
<a href="#"><u>Eurosoft (UK) Ltd.</u></a>	<a href="#"><u>Glacier Peak Technology, LLC</u></a>
<a href="#"><u>EVOC</u></a>	<a href="#"><u>Grain Media, Inc.</u></a>
<a href="#"><u>ExpressLuck Industrial Ltd.</u></a>	<a href="#"><u>Greencroft Code</u></a>
	<a href="#"><u>Guidance Software, Inc.</u></a>

<a href="#"><u>HighPoint Technologies, Inc.</u></a>	<a href="#"><u>JARI</u></a>
<a href="#"><u>Hitachi, Ltd.</u></a>	<a href="#"><u>Jetway Information Security Industry Co., Ltd.</u></a>
<a href="#"><u>Houter Brasil Eireli</u></a>	<a href="#"><u>KingTrust Systems Ltd.</u></a>
<a href="#"><u>HTC Corporation</u></a>	<a href="#"><u>Kioxia Corporation</u></a>
<a href="#"><u>Hunan New Cloudnet Technology Co., Ltd.</u></a>	<a href="#"><u>Konsulko Group</u></a>
<a href="#"><u>HXT Semitech</u></a>	<a href="#"><u>Kontron Embedded Modules GmbH</u></a>
<a href="#"><u>IATECAM</u></a>	<a href="#"><u>Kraftway Corporation PLC</u></a>
<a href="#"><u>ICP Electronics, Inc.</u></a>	<a href="#"><u>Kuhrman Technology Solutions LLC</u></a>
<a href="#"><u>InfoTeCS</u></a>	<a href="#"><u>LCC Rubinteh</u></a>
<a href="#"><u>Infrant Technologies, Inc.</u></a>	<a href="#"><u>LCFC</u></a>
<a href="#"><u>Inphi Corp.</u></a>	<a href="#"><u>LG Electronics</u></a>
<a href="#"><u>Institute of Physics, Academia Sinica</u></a>	<a href="#"><u>Lockheed Martin Corporation</u></a>
<a href="#"><u>Integrated Device Technology Inc.</u></a>	<a href="#"><u>Lontium Semiconductor Corporation</u></a>
<a href="#"><u>Intellico, LLC</u></a>	<a href="#"><u>LucidLogix</u></a>
<a href="#"><u>Intelligency</u></a>	<a href="#"><u>Matrixed Reality Technology Co., Ltd.</u></a>
<a href="#"><u>Intelligraphics, Inc.</u></a>	<a href="#"><u>Matrox Graphics Inc.</u></a>
<a href="#"><u>Inventec Corporation</u></a>	<a href="#"><u>MBDA UK Ltd.</u></a>
<a href="#"><u>Inventec Electronic (Tianjin) Co., Ltd.</u></a>	<a href="#"><u>MBM Tecnologia e Industria de Informatica LTDA</u></a>
<a href="#"><u>IRCONA</u></a>	<a href="#"><u>MediaTek Inc.</u></a>
<a href="#"><u>ISP RAS</u></a>	<a href="#"><u>MediCapture, Inc.</u></a>
<a href="#"><u>ITSC Library</u></a>	<a href="#"><u>Mensys B.V.</u></a>
<a href="#"><u>Japan Digital Laboratory Co., Ltd.</u></a>	<a href="#"><u>Mercury Computer Systems</u></a>

[Micro-Star Int'l Co., Ltd](#)[NOLO Co., Ltd.](#)[Microchip Technology](#)[NTI Corporation](#)[Micron Technology, Inc.](#)[NVELO, Inc.](#)[Microsemi Corporation](#)[OpenMars Development LLC](#)[Mitrasar Technology Corp.](#)[Order N Development, LLC](#)[MokaFive](#)[Orion Technologies, LLC](#)[Moore Threads Technology Co., Ltd.](#)[OSBASE, LLC](#)[Mossbit Technologies](#)[Panasonic Connect Co., Ltd.](#)

Multibeam Nanofab (Carleton University)

[Parallels International GmbH](#)[Myricom, Inc.](#)[Pegatron Corporation](#)[National Instruments Corporation](#)[Peppercon AG](#)[National Technical Systems](#)[PGP Corporation](#)[Naval Postgraduate School](#)[PixelNext Inc.](#)[NEC Personal Products Ltd.](#)[PLX Technology, Inc.](#)[Neterion, Inc.](#)[Portlock](#)[Netlist Inc.](#)

PQURE Technology AB

[Network 2000 Inc.](#)[Proformatique](#)[NetXen Inc.](#)[Quanta Computer Inc.](#)[Neusoft](#)[Radisys Corporation](#)[New H3C Technologies Co., Ltd.](#)[Red Flag Software Co., Ltd.](#)

Newport Enterprises Inc.

[Renesas Electronics Corporation](#)[Nextiva](#)

RPA RusBITech

rubbersoft.com

<a href="#"><u>Ruijie Networks</u></a>	<a href="#"><u>SSWW</u></a>
<a href="#"><u>Sage-Microelectronics</u></a>	<a href="#"><u>STEC, Inc.</u></a>
<a href="#"><u>Samsung Electronics Co., Ltd.</u></a>	<a href="#"><u>Stonewood Electronics Ltd.</u></a>
<a href="#"><u>Sandia National Laboratories</u></a>	<a href="#"><u>Stream Labs</u></a>
<a href="#"><u>SanDisk Corporation</u></a>	<a href="#"><u>Super Future Equities, Inc.</u></a>
<a href="#"><u>Sanmina Corporation d/b/a Viking Technology</u></a>	<a href="#"><u>SYBERA GmbH</u></a>
<a href="#"><u>SDL Eletro Eletronica Ltda - EPP</u></a>	<a href="#"><u>Symantec Corporation</u></a>
<a href="#"><u>SecurStar GmbH</u></a>	<a href="#"><u>System Fabric Works</u></a>
<a href="#"><u>SEMP TOSHIBA INFORMATICA LTDA</u></a>	<a href="#"><u>System Garden Ltd.</u></a>
<a href="#"><u>Sensics, Inc.</u></a>	<a href="#"><u>System Industrie electronic GmbH</u></a>
<a href="#"><u>ServerEngines Corp.</u></a>	<a href="#"><u>TCORP</u></a>
<a href="#"><u>Shandong University</u></a>	<a href="#"><u>Terascala, Inc.</u></a>
<a href="#"><u>Shanghai Advanced Research Institute</u></a>	<a href="#"><u>Themis Computer, Inc.</u></a>
<a href="#"><u>Shanghai IP3 Technology Co., Ltd.</u></a>	<a href="#"><u>ThinkIT Data Solutions</u></a>
<a href="#"><u>Silicon Image, Inc.</u></a>	<a href="#"><u>TimeLab Corporation</u></a>
<a href="#"><u>Silicon Integrated Systems Corp.</u></a>	<a href="#"><u>Tokyo Electron Device Ltd.</u></a>
<a href="#"><u>SinoSun Technology, Ltd.</u></a>	<a href="#"><u>Top Victory Investments</u></a>
<a href="#"><u>SoftIron, Inc.</u></a>	<a href="#"><u>Toshiba Samsung Storage Technology Korea Corporation</u></a>
<a href="#"><u>softKVM LLC</u></a>	<a href="#"><u>Trend Micro</u></a>
<a href="#"><u>Solarflare Communications Inc.</u></a>	<a href="#"><u>Tsinghua Tongfang Co., Ltd.</u></a>
<a href="#"><u>Spirent Communications</u></a>	<a href="#"><u>Tuxera Inc.</u></a>
<a href="#"><u>Sprezzatech</u></a>	<a href="#"><u>TYA</u></a>

[Ubiquitous AI Corporation](#)[VNPT Technology](#)[ULINK Technology, Inc.](#)[VT Miltope](#)[UNH InterOperability Laboratory](#)[Wacom Technology](#)

Unicompute Technology Co., Ltd

[Wave Systems Corp.](#)[UniFabriX Ltd.](#)[WinMagic Inc.](#)[Uninter Informatica S/A](#)[Winsiders Seminars & Solutions, Inc.](#)[Unisys Corporation](#)[WinSystems, Inc.](#)[University of California, Davis](#)[Wiwynn Corporation](#)[UPEK, Inc.](#)[Wuhan University](#)[US Technology Resources \(M\) SDN.  
BHD.](#)[Wyse Technology](#)[V&G Information System Co., Ltd.](#)[XGI Technology Inc.](#)[VAIO Corporation](#)[Xi'an Saming Technology Co., Ltd.](#)[Validity Sensors](#)[Xi3 Corporation](#)

Venetex Corp

[Xitrix Computer Corporation](#)[Vestel Dijital Yretim Sanayi A. S.](#)[Xsense Connectivity Inc.](#)[VIA Alliance Semiconductor Co., Ltd.](#)[Zhejiang Dahua Technology Co., Ltd.](#)[VIA Technologies, Inc.](#)[ZNYX Networks](#)

## Individual Adopters

Alex Kunovszky

Benson Lin

Barry Gian James

Cheng-Lung Chang

Ben Lee Hughes

Connor Horman

Connor Wood	Karl O. Van Leuven IV
David Boyd	Kushal Koolwal
Dharmesh Tarapore	Lee Fisher
Don MacKellar	Liqiang Ni
Ed Brundage	Lucien Pullen
Elika S. Kohen	<a href="#">Martin Treadwell</a>
Gail B. Keown	Marvin Häuser
George Fulk	Michael Johnston
Gregory Havenga	Michael Neaves
Howard Peng	Michael Zimmermann
Ing-chao Lin	MUHAMMAD AYMAN BIN MUHAMMAD IDZMI
<a href="#">Jake Lehotsky</a>	Patrick J. Kennedy
James Bottomley	Paulo Henrique L. Amorim
Jason Christopher Stone	Pete Batard
Jeong Kim	Phoen Sonpooshi
John A. Newton	Piryanshu Pareek
John Blacker	Priyanshu Pareek
John M. Hare	Robert Jandacek
Jonathan J. Willemin	Robert Johnston
Joseph LeGarreta	Rocky Wang
Juan Pablo Black Romero	Roger Bertoldi
Justin Loo	Roger Thompson
Justin Sligh	



Seppe Sol

Wang Qiang

Shannon Lewis

William J. Biessman

Shawn M. Pedersen

Xie Tianming (Persmule)

VALETTE Teddy

ZongQi Li

[Privacy Policy](#) [Member Login](#) [Sitemap](#) [Contact Us](#)

UEFI Forum © 2024

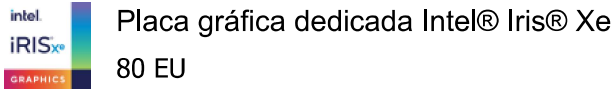
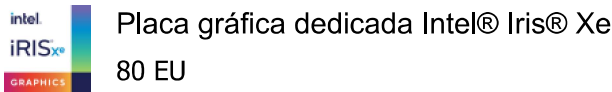
**Find Us On:**

 [LinkedIn](#)

 [X / Twitter](#)

 [YouTube](#)

 [Youku](#)



Adicionar para comparar

### Especificações

Baixe as especificações ▾

#### Essenciais

Coleção de produtos	GPU de gráficos dedicados Intel® Iris® Xe
Status	Launched
Codiname	Produtos com denominação anterior DG1
Data de introdução ▾	Q1'21
Opções integradas disponíveis ▾	No

#### Especificações da GPU

Máxima frequência dinâmica da placa gráfica	1500 MHz
TDP ▾	28 W
Configurações PCI Express † ▾	Up to x4 Gen4

#### Especificações de memória

Interface de memória de gráficos	128 bit
Largura de banda de memória de gráficos	68 GB/s
Velocidade de memória de gráficos	4267 Gbps

#### Tecnologias Compatíveis

Suporte para DirectX* ▾	12.1
Suporte para Vulkan*	1

Comentários

Suporte para OpenGL\*  4.6

## Especificações de E/S

Nº de monitores aceitos<sup>‡</sup> 3

Saída gráfica<sup>‡</sup> DP 1.4 w/ HDR, HDMI 2.0b

Resolução máxima (HDMI)<sup>‡</sup>  4096 x 2160@60Hz

Resolução máxima (DP)<sup>‡</sup>  7680 x 4320@60Hz

## Recursos

Codificação/Decodificação de hardware H.264  Sim

Codificação/Decodificação de hardware H.265 (HEVC)  Yes, 12-bit

## Tecnologias avançadas

Tecnologia Intel® Adaptix™  Não

Intel® Deep Learning Boost (Intel® DL Boost) na GPU  Yes

Todas as informações fornecidas estão sujeitas a alterações a qualquer momento, sem aviso prévio. A Intel pode alterar o ciclo de vida da fabricação, as especificações e as descrições dos produtos a qualquer momento, sem aviso prévio. As informações aqui contidas são fornecidas "no estado em que se encontram" e a Intel não atribui qualquer declaração ou garantias relacionadas à precisão das informações, nem sobre os recursos dos produtos, disponibilidade, funcionalidade ou compatibilidade dos produtos listados. Para obter mais informações sobre os produtos ou sistemas, entre em contato com o fornecedor do sistema.

As classificações da Intel são apenas para fins gerais, educacionais e de planejamento e consistem nos números ECCN (Número de Classificação de Controle de Exportações) e HTS (Programa de Tarifas Harmonizadas). Quaisquer usos das classificações da Intel são sem os recursos da Intel e não devem ser interpretados como uma representação ou garantia relacionada ao ECCN ou HTS apropriado. Como exportadora e/ou importadora, sua empresa é responsável por determinar a classificação correta de sua transação.

Consulte a Ficha técnica para obter definições formais de propriedades e recursos de produtos.

‡ Este recurso pode não estar disponível em todos os sistemas de computação. Verifique com o fornecedor do sistema para determinar se seu sistema oferece este recurso ou consulte as especificações de seu sistema (motherboard, processador, chipset, alimentação, HDD, controle gráfico, memória, BIOS, drivers, monitor de máquina virtual [VMM], software de plataforma e/ou sistema operacional) para saber sobre a compatibilidade do recurso. A funcionalidade, o desempenho e outros benefícios deste recurso podem variar, dependendo das configurações do sistema.

SKUs "anunciados" ainda não estão disponíveis. Favor consultar a data de lançamento para a disponibilidade no mercado.

O TDP máximo e do sistema se baseiam nos piores casos. O TDP real pode ser inferior, se nem todas as E/Ss para chipsets forem utilizadas.

## Informações sobre a empresa

Nosso compromisso

Diversidade e inclusão

Relações com investidores

Fale conosco

Sala de imprensa

Mapa do site

Empregos



© Intel Corporation

[Termos de uso](#)

[\\*Marcas comerciais](#)

[Cookies](#)

[Privacidade](#)

[Transparência da cadeia de fornecimento](#)

As tecnologias Intel® podem exigir ativação de hardware, software específico ou de serviços. // Nenhum produto ou componente pode ser totalmente seguro. // Os seus custos e resultados podem variar. // O desempenho varia de acordo com o uso, a configuração e outros fatores. // Veja nossos Avisos e isenções de responsabilidade legais completos

Intel está comprometida em respeitar os direitos humanos e evitar cumplicidade com abusos de direitos humanos. Consulte Princípios Globais de Direitos Humanos da Intel. Os produtos e software da Intel são destinados a serem utilizados apenas em aplicações que não causem ou contribuam com a violação de um direito humano reconhecido internacionalmente.



Comentários

## Intel® Wi-Fi 6E AX211 (Gig+) Module

Maximize speed, latency, and reliability benefits of Wi-Fi 6 across new radio frequencies free from legacy device interference



The Intel® Wi-Fi 6E AX211 (Gig+), a CRF<sup>1</sup> (Companion RF), is designed to support Wi-Fi 6E technology. The product supports dual-stream Wi-Fi in the 2.4GHz, 5GHz and 6GHz bands as well as Bluetooth® 5.3. It also supports Wi-Fi 6 R2 features, including UL MU-MIMO<sup>2</sup>. These new features maximize the benefits of Wi-Fi 6, including Gigabit speed, ultra-low latencies, and enhanced reliability benefits across new radio frequencies exclusive to Wi-Fi 6E devices, and deliver a significant improvement in user experience in dense deployments. Combined with Intel® Core™ processors and exceptional Intel wireless innovations, the Intel® Wi-Fi 6E AX211 module can dramatically improve your connected experience at home, work, or on the go.

### 2<sup>nd</sup> Generation Intel Wi-Fi 6 Wireless with Extended Wi-Fi 6E (6GHz Band) Support

<b>Greater Network Flexibility</b> <b>Faster Speed</b> <b>Reduced Latency</b> <b>Wi-Fi 6E Tri Band 2x2 160MHz</b>	The Intel® Wi-Fi 6E AX211 module supports Wi-Fi 4, 5, 6, and Wi-Fi 6E, including Wi-Fi 6 R2 features. By implementing Wi-Fi 6E technology supporting the 6GHz band that includes 1200MHz of contiguous spectrum (>2x compared to 5GHz) with more Gigabit Wi-Fi options and exclusivity to Wi-Fi 6 products, the Intel® Wi-Fi 6E AX211 module maximizes Wi-Fi 6 and Gigabit Wi-Fi benefits, enabling greater network flexibility, faster downloads, sharing and backups, as well as reduced latency and improved reliability.  When using Wi-Fi 6 technology with 1024QAM and 160MHz channels, the Intel® Wi-Fi 6 AX211 module can deliver nearly 3x higher peak data rates <sup>3</sup> (up to 2.4Gbps) and up to 4x capacity improvement in dense or congested environments compared to Wi-Fi 5 <sup>4</sup> .
<b>Bluetooth® 5.3</b>	On top of existing features, Bluetooth® 5.3 includes an Isochronous Channel feature, which lays the foundation for implementation of the next generation of Bluetooth® Audio – Low Energy Audio. The Bluetooth® 5.3 Core specification also provides the capability of changing the transmit power of the devices (local and peer) to improve link quality while optimizing power consumption.
<b>Microsoft* Windows*</b>	Full support for latest Microsoft* Windows 10*, Windows 11* OS.
<b>Form Factors</b> <b>(M.2 2230 and 1216)</b>	M.2 2230 modules enable system configuration and platform usage flexibility with the use of a standard Key E socket for attaching the module.  M.2 1216 modules enable platform design optimization with the use of an Intel CNVio interface between the CNVi <sup>5</sup> and Intel® Wi-Fi 6 AX211 module <sup>6</sup> , providing savings on motherboard space, BOM and PCIe* port, plus allowing for flexible motherboard routing up to 10".

## Experience the Intel® Difference

<b>Worldwide Regulatory Support</b> <b>Intel® Dynamic Regulatory Solution</b>	Enables performance-optimized worldwide regulatory compliance SKU. The Intel® Wi-Fi 6E AX211 module detects its location and automatically optimizes the Wi-Fi settings to local regulatory requirements, maximizing performance in each geography, simplifying travel experience and global enterprise procurement. Future regulatory changes are easily managed during the product life cycle.
<b>Wireless Functionality in Pre-boot Environment</b>	Support for Wi-Fi network and BLE HID connectivity in the platform's UEFI (Unified Extensible Firmware Interface) environment during its boot stage. This capability enables use cases like OS recovery over Wi-Fi and Bluetooth® Low energy-based keyboard and mouse connectivity in this pre-boot environment.
<b>Wirelessly Project to the Big Screen</b>	Project your 2-in-1 or laptop content instantly, without wires, on the big HD screen with stunning image clarity and sound using Wi-Fi Miracast*. Stream movies, videos, games, photos, connect with friends, and more. Experience it all, bigger and better than ever before.

## Business Class Wireless

<b>Intel® vPro® Technology<sup>7</sup></b>	Supports Intel's hardware-based security and management features built into Intel® Core™ vPro® processors and chipsets that enable IT to manage PCs virtually anywhere, anytime, while reducing deployment costs, improving security and ROI.
<b>Intel® Active Management Technology<sup>8</sup></b>	Using integrated platform capabilities and popular third-party management and security applications, Intel® AMT allows IT or managed service providers to better discover, repair, and help protect their networked computing assets. Intel® AMT is a feature of Intel® Core™ processors with Intel® vPro® technology.

## Intel® Wi-Fi 6E AX211 Module Technical Specifications

### GENERAL

Dimensions (H x W x D)	M.2 2230: 22mm x 30mm x 2.4mm [1.5mm Max (Top Side)/ 0.1mm Max (Bottom Side)] M.2 1216: 12mm x 16mm x 1.7 (+/- 0.1) mm
Weight	M.2 2230: 2.83 +/- 0.3 g M.2 1216: 0.67 +/- 0.1 g
Radio ON/OFF Control	Supported
Connector Interface	M.2: CNVio2 <sup>9</sup>
Operating Temperature (Adapter Shield)	0°C to +80°C
Humidity Non-Operating	50% to 90% RH non-condensing (at temperatures of 25°C to 35°C)
Operating Systems	Microsoft* Windows 11*, Microsoft* Windows 10*, Linux* (limited feature support), Chrome OS*
Wi-Fi Alliance <sup>10</sup>	Wi-Fi CERTIFIED* 6 with Wi-Fi 6E, Wi-Fi CERTIFIED* a/b/g/n/ac, WMM*, WMM*-Power Save, WPA3*, PMF*, Wi-Fi Direct*, and Wi-Fi Agile Multiband*, Wi-Fi Location R2 HW readiness <sup>11</sup>
IEEE WLAN Standard	IEEE 802.11-2020 and select amendments (selected feature coverage) IEEE 802.11a, b, d, e, g, h, i, k, n, r, u, v, w, ac, ax; Fine Timing Measurement based on 802.11-2016, 802.11az HW readiness <sup>12</sup>
Bluetooth®	Bluetooth® 5.3

### SECURITY FEATURES<sup>12</sup>

Security Methods	WPA3* personal and enterprise including WPA2* transition mode
Authentication Protocols	802.1X EAP-TLS, EAP-TTLS/MSCHAPv2, PEAPv0 -MSCHAPv2 (EAP-SIM, EAP-AKA, EAP-AKA')
Encryption	128-bit AES-CCMP, 256-bit AES-GCMP

### COMPLIANCE

Regulatory	For a list of country approvals, please contact your local Intel representatives.
US Government	FIPS <sup>13</sup> 140-2
Product Safety	UL, C-UL, CB (IEC 60950-1)

Product Name	Model Number	Version
Intel® Wi-Fi 6E AX211	AX211NGW	Wi-Fi 6E (6GHz), 2x2, Bluetooth® 5.3, M.2 2230
	AX211D2W	Wi-Fi 6E (6GHz), 2x2, Bluetooth® 5.3, M.2 1216
	AX211D2WL	Wi-Fi 6E (6GHz), 2x2, Bluetooth® 5.3, M.2 1216, LTE Coex

For more information on Intel® Wireless products, visit [intel.com/wireless](https://www.intel.com/wireless)



<sup>1</sup> CRF: Companion RF module in M.2 form factor.

<sup>2</sup> Wi-Fi 6 Uplink Multi-User MIMO (Multiple Input Multiple Output) supports up to 8 streams of UL data from multiple stations improving UL network capacity in dense environment.

<sup>3</sup> "Nearly 3X higher peak data rates" Intel® Wi-Fi 6 AX claims are based on the comparison of the expected maximum theoretical data rates for similarly configured Wi-Fi 6 (802.11ax) and standard Wi-Fi 5 (802.11ac) Wi-Fi solutions as documented in IEEE 802.11ax D4.0 spec and IEEE 802.11 wireless standard specifications, and require the use of similarly configured 802.11ax wireless network routers.

<sup>4</sup> Wi-Fi 5 = 802.11ac. In accordance with the IEEE 802.11ax PAR. For additional details visit: <https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/14/11-14-0165-01-0hew-802-11-hew-sg-proposed-par.docx>.

<sup>5</sup> CNVi; Refers to the integrated wireless IP portion residing in the Intel SOC/PCH.

<sup>6</sup> Integrated: Solution comprised of CNVi and a CRF.

<sup>7</sup> Intel® vPro® Technology is sophisticated and requires setup and activation. Availability of features and results will depend upon the setup and configuration of your hardware, software and IT environment. To learn more visit: <http://www.intel.com/technology/vpro>.

<sup>8</sup> Requires activation and a system with a corporate network connection, an Intel® AMT-enabled chipset, network hardware and software. For notebooks, Intel® AMT may be unavailable or limited over a host OS-based VPN, when connecting wirelessly, on battery power, sleeping, hibernating or powered off. Results dependent upon hardware, setup and configuration. For more information, visit <http://www.intel.com/technology/platform-technology/intel-amt>.

<sup>9</sup> The CNVio signals connect the CRF module and the CNVi IP in the Intel SoC/PCH. The CNVio protocol is Intel proprietary.

<sup>10</sup> Support of Wi-Fi Alliance certifications is OS-dependent.

<sup>11</sup> IEEE 802.11az hardware readiness per expected Wi-Fi Location R2 feature support and based on draft 2.1 of the IEEE802.11az amendment and is subject to change.

<sup>12</sup> Some security solutions may not be supported by your device operating system and/or by your device manufacturer or may require additional hardware (e.g., UICC – SIM card). Check with your device manufacturer for details on availability.

<sup>13</sup> On Microsoft® Windows®.

The Bluetooth® word mark and logos are registered trademarks owned by the Bluetooth SIG, Inc. and any use of such marks by Intel Corporation is under license.

Tests document performance of components on a particular test, in specific systems. Differences in hardware, software, or configuration will affect actual performance. Consult other sources of information to evaluate performance as you consider your purchase. For more complete information about performance and benchmark results, visit [www.intel.com/benchmarks](https://www.intel.com/benchmarks).

Estimated results were obtained prior to implementation of recent software patches and firmware updates intended to address exploits referred to as "Spectre" and "Meltdown". Implementation of these updates may make these results inapplicable to your device or system.

No license (express or implied, by estoppel or otherwise) to any intellectual property rights is granted by this document.

Intel disclaims all express and implied warranties, including without limitation, the implied warranties of merchantability, fitness for a particular purpose, and non-infringement, as well as any warranty arising from course of performance, course of dealing, or usage in trade. Intel may make changes to specifications and product descriptions at any time, without notice. For the most current product information, please visit <http://www.intel.com/wireless>.

Cost reduction scenarios described are intended as examples of how a given Intel-based product, in the specified circumstances and configurations, may affect future costs and provide cost savings. Circumstances will vary. Intel does not guarantee any costs or cost reduction.

This device has not been authorized as required by the rules of the Federal Communications Commission. This device is not, and may not be, offered for sale or lease, or sold or leased, until authorization is obtained.

Intel, the Intel logo, are trademarks or registered trademarks of Intel Corporation or its subsidiaries in the U.S. and/or other countries.

\* Other names and brands may be claimed as the property of others.

Copyright © Intel Corporation. All rights reserved.



# The Strongest Security for Dell Laptops & Tablets

## N17 Keyed Laptop Lock for Dell® Devices

The strongest locking solution to secure the latest Dell laptops and tablets that have a non-standard lock slot, the N17 Keyed Laptop Lock utilises a unique lock engagement, creating a strong and reliable connection between the lock head and slot.



### Features & Benefits:

- **Tough Lock Head** that fits seamlessly into Dell laptops and tablets with a non-standard lock slot
- **Unique lock engagement** creates the strongest connection between the lock head and slot
- **5mm Keying System** featuring patented anti-pick Hidden Pin Technology is compatible for custom solutions across different styles of Kensington locks
- **Carbon Steel Cable** is cut-resistant and anchors to desk, table or any fixed structure
- **Pivot & Rotate Cable** provides superior laptop engagement
- **Independently Verified & Tested** for industry-leading standards in torque/pull, foreign implements, lock lifecycle, corrosion, key strength and other environmental conditions
- **Robust Key Management Solution** with Register & Retrieve™, a cloud based service for key management and control, with options including Master Keyed (K64441M), Single Keyed (K64441S) and Like Keyed (K64441L)

### Why Trust Kensington?

As the inventor and #1 seller of laptop locks worldwide, Kensington's Security Slots are built into 95% of the world's laptops, projectors, printers and monitors.

### Why secure the office laptop?

- 40% of laptop thefts happen in the office
- 97% of stolen office laptops are never recovered
- Well-implemented security policies reduce laptop theft by 85%
- The loss of proprietary business data can be costly



N17 Keyed Laptop Lock for Dell® Devices

K64440WW



The Professionals' Choice™

FOR MORE INFORMATION CONTACT:

[contact@kensington.com](mailto:contact@kensington.com)



Kensington and the ACCO name and design are registered trademarks of ACCO Brands. Kensington The Professionals' Choice is a trademark of ACCO Brands. All other registered and unregistered trademarks are the property of their respective owners. © 2017 Kensington Computer Products Group, a division of ACCO Brands. All rights reserved. K17\_2830



# Adaptador multiportual Dell 7-in-1 USB-C DA310

## Guia do Usuário

**Modelo Regulatório: DA310z / DA310u**



# Observações, advertências e cuidados

---



**OBSERVAÇÃO:** Uma OBSERVAÇÃO indica informações importantes que ajudam o usuário a fazer um melhor uso do PC.



**ADVERTÊNCIA:** Uma ADVERTÊNCIA indica possíveis danos ao hardware ou perda de dados, informando o usuário como evitar o problema.



**CUIDADO:** Um CUIDADO indica possíveis danos aos bens, ferimentos pessoais ou morte.

© 2022 Dell Inc. e suas filiais. Todos os direitos reservados. Dell, EMC, e outras marcas comerciais são marcas comerciais da Dell Inc. Outras marcas comerciais podem ser marcas comerciais de seus respectivos proprietários.

2022-02

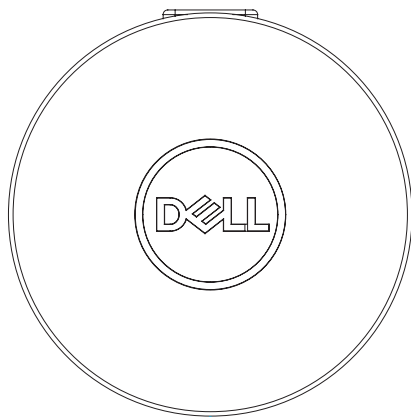
Rev. A01

# Conteúdo

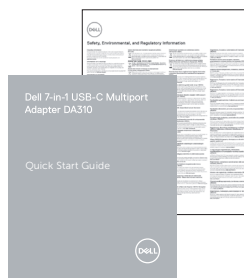
<b>O que há na caixa .....</b>	<b>4</b>
<b>Recursos .....</b>	<b>5</b>
<b>Vista frontal .....</b>	<b>5</b>
<b>Vista traseira .....</b>	<b>5</b>
<b>Usando seu adaptador multiporto DA310 .....</b>	<b>6</b>
<b>Solução de problemas.....</b>	<b>11</b>
<b>Especificações.....</b>	<b>13</b>
<b>Informações legais .....</b>	<b>14</b>
<b>Garantia .....</b>	<b>14</b>
<b>Como obter ajuda .....</b>	<b>15</b>
<b>Como entrar em contato com a Dell .....</b>	<b>15</b>

# O que há na caixa

---



1



2

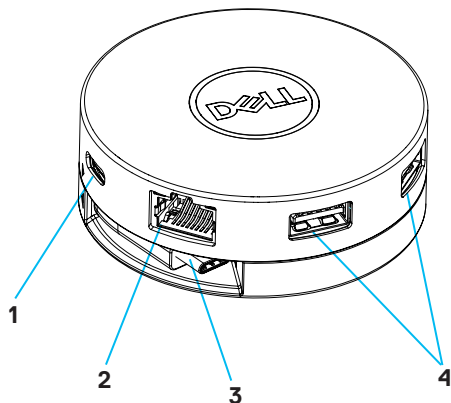
1 Adaptador multiportual Dell 7-in-1 USB-C: DA310

2 Documentos

# Recursos

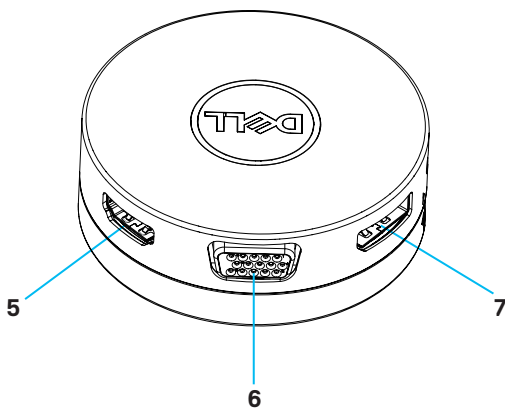
---

## Vista frontal



- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| 1 | USB 3.2 Gen 2 (10 Gbps)<br>Porta USB-C | 2 | Conexão de Rede                         |
| 3 | Cabo USB-C                             | 4 | USB 3.2 Gen 2 (10 Gbps)<br>Portas USB-A |

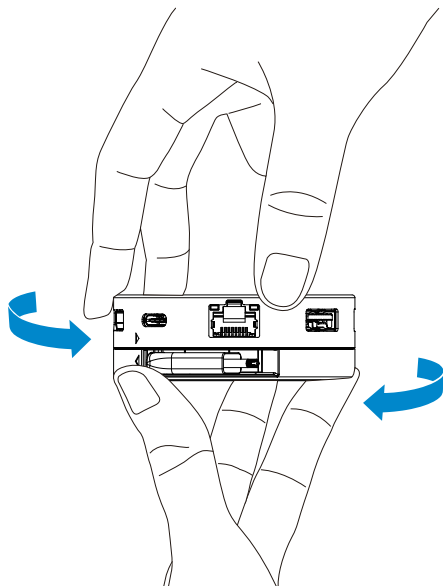
## Vista traseira



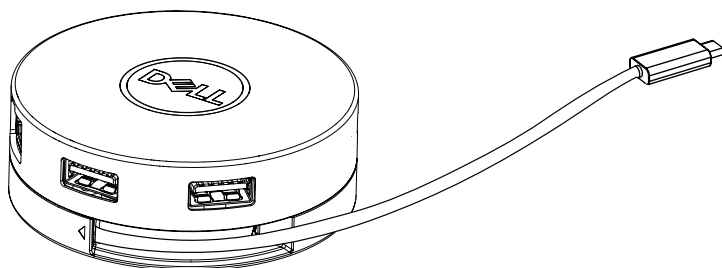
- |   |               |   |           |
|---|---------------|---|-----------|
| 5 | Porta HDMI    | 6 | Porta VGA |
| 7 | Porta Display |   |           |

# Usando seu adaptador multiporta DA310

1. Use as pontas dos dedos para segurar a parte inferior do DA310.



2. Com o cabo USB-C voltado para você, gire a parte superior para liberar o cabo USB-C.

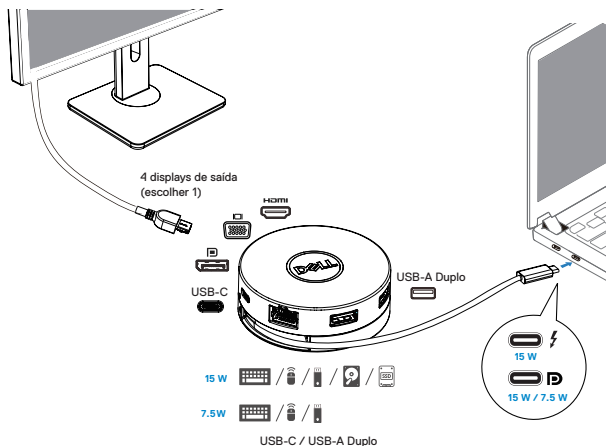


3. Conecte o cabo USB-C do seu DA310 com a porta de conexão Thunderbolt (15W) ou USB-C (Porta Display Modo Alt, 15W ou 7,5W) do seu PC. A imagem abaixo ilustra o dispositivo DA310 Conectado à diversos periféricos sem fonte externa de energia.



**OBSERVAÇÃO:** O DA310 oferece suporte para apenas um display por vez.

#### Sem Passagem de Distribuição de Energia

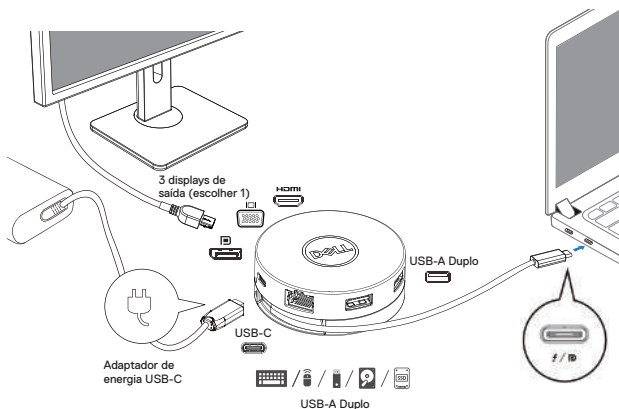


- Quando conectado à porta Thunderbolt ou USB-C (Porta Display Modo Alt) do seu PC, o DA310 oferece suporte para passagem de distribuição de energia de até 90 W. A energia pode ser fornecida tanto pelo adaptador USB-C ou pelo monitor USB-C com capacidade de distribuição de energia que suporta a função de carregamento. As duas imagens a seguir ilustram o DA310 conectado a uma fonte de energia externa via adaptador USB-C ou monitor USB-C.

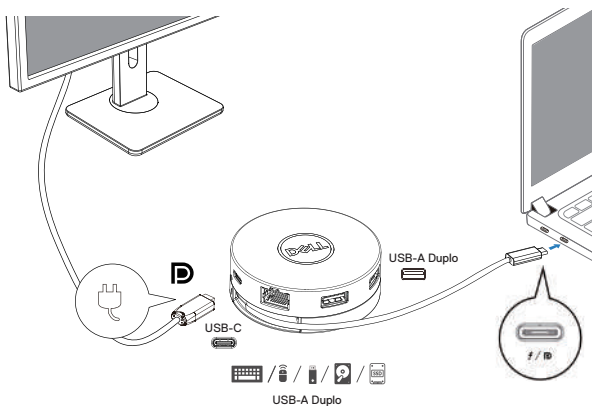


**OBSERVAÇÃO:** O DA310 oferece suporte para apenas um display por vez

#### Com Passagem de Distribuição de Energia Via Adaptador USB-C






#### Com Passagem de Distribuição de Energia Via Monitor USB-C

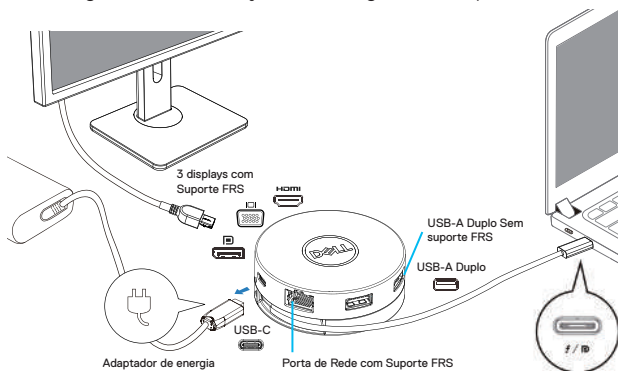




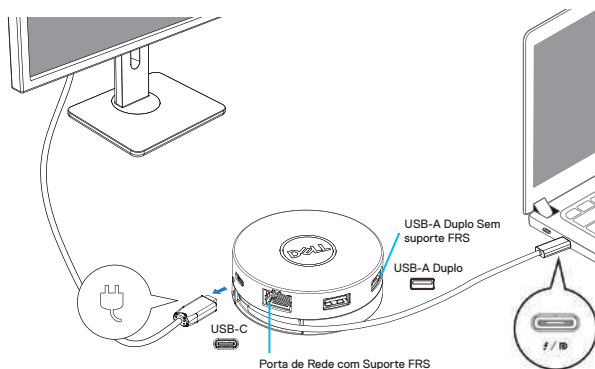
5. As portas display do DA310 e portas de rede suportam alimentação FRS (Fast Role Swap).
- (a) Se o DA310 for conectado ao PC e/ou ao adaptador USB-C, e o usuário optar por desconectar o adaptador USB-C do DA310, a fonte de energia do adaptador USB-C para o PC será instantaneamente alterada, sem afetar as funcionalidades das portas display e portas de rede.
- (b) Se o DA310 for conectado ao PC e/ou ao monitor USB-C com distribuição de energia, e o usuário optar por desconectar o monitor USB-C do DA310, a fonte de energia do monitor USB-C para o PC será instantaneamente alterada, sem afetar as funcionalidades das portas display e portas de rede.

-  **OBSERVAÇÃO:** Portas display e portas de rede DA310 suportam FRS (Fast Role Swap). As portas USB não oferecem suporte para FRS.
-  **OBSERVAÇÃO:** Para que FRS possa ser operado no DA310, o PC também deve suportar FRS.
-  O plugue USB-C deve ser conectado ao PC com certificação UL e IEC

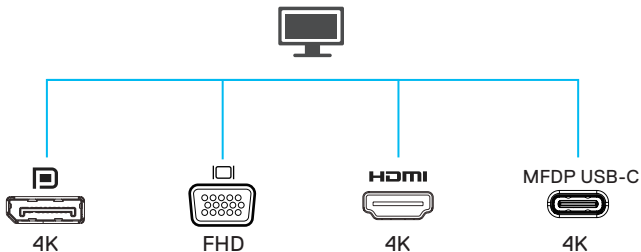
#### Com Passagem de Distribuição de Energia Via Adaptador USB-C



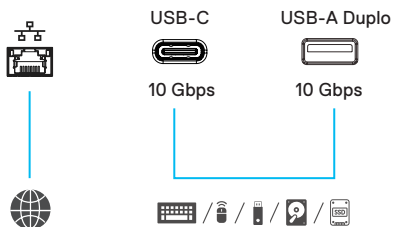
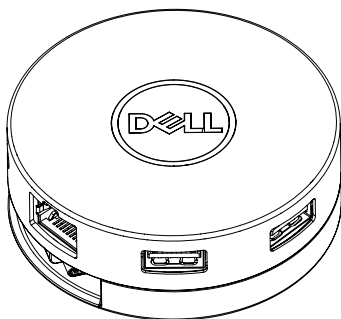
#### Com Passagem de Distribuição de Energia Via Monitor USB-C



## 6. O Display DA310



OBSERVAÇÃO: O DA310 suporta apenas um monitor por vez



Porta de Vídeo

Conecte um monitor externo ou projetor.



Porta de Rede

Conecte um cabo de rede (RJ45) de um roteador ou modem de banda larga para ter acesso à internet.




Portas USB-C e USB-A

Conecte periféricos como teclados, mouses e dispositivos de armazenamento externo.

# Solução de problemas

Problema	Soluções possíveis
O DA310 não funciona com a porta USB-A do PC	O DA310 é compatível apenas com a porta USB-C do PC. Por exemplo, porta Thunderbolt ou porta USB-C (Porta Display Modo Alt).
Múltiplos monitores não funcionam	O usuário pode conectar um monitor por vez à porta HDMI, Porta Display, VGA ou USB-C.
Impossibilidade de ler e gravar em SSD/HDD externo e/ou unidade óptica (CD/DVD/Blu-ray) quando conectado ao DA310	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alguns dispositivos SSD/HDD/ODD externos requerem maior potência do que o DA310 pode fornecer.</li> <li>Quando o DA310 é conectado a uma porta USB-C de 7,5 W do seu PC sem passagem de distribuição de energia de carregamento, recomenda-se que se conecte o SSD/HDD/ODD externo diretamente ao PC.</li> <li>Quando o DA310 é conectado a uma porta Thunderbolt de 15W ou USB-C do seu PC sem passagem de distribuição de energia de carregamento, recomenda-se que se conecte apenas um dispositivo externo SSD/HDD/ODD ao DA310. Dispositivos adicionais podem ser conectados diretamente ao PC.</li> <li>Quando o DA310 é conectado ao seu PC com passagem de distribuição de energia de carregamento, recomenda-se que se conecte o SSD/HDD/ODD externo diretamente ao PC (adaptador de energia USB-C ou monitor USB-C com capacidade de fornecimento de energia) recomenda-se que se conecte apenas um dispositivo externo SSD/HDD/ODD ao DA310. Dispositivos adicionais podem ser conectados diretamente ao PC.</li> </ul>
Exibição de mensagem de surto de energia ao conectar um periférico ao DA310	<ul style="list-style-type: none"> <li>O periférico conectado ao DA310 necessita de mais energia.</li> <li>Desconecte outros periféricos conectados ao DA310.</li> <li>Para periféricos que requerem maior potência, é recomendado conectar o periférico diretamente ao PC.</li> </ul>
A passagem de endereço MAC, Wake-On-LAN e inicialização PXE não são compatíveis com o DA310.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os elementos Wake-On-LAN e PXE apenas se iniciarão se a BIOS do seu sistema for compatível.</li> <li>Se a BIOS do seu PC não suporta passagem de endereço MAC, inicialização Wake-On-LAN e PXE, o DA310 não será capaz de suportar tais recursos.</li> </ul>
A resolução no monitor é inferior a 4K 60 Hz quando conectado à porta HDMI, DP do DA310	<ul style="list-style-type: none"> <li>Certifique-se de que o monitor é capaz de suportar 4K 60 Hz</li> <li>A resolução 4K a 60 Hz possui suporte para PCs os quais suportam Porta Display 1.3 ou superior (HBR3) com monitores que oferecem resolução 4K a 60 Hz. Para PCs com suporte inferior a Porta Display 1.3, a resolução máxima suportada será de 4K a 30 Hz.</li> </ul>
A inicialização PXE no modo UEFI/Legacy não funciona	O suporte à inicialização PXE depende da BIOS do seu PC. Para mais informações, verifique o descritivo técnico do seu PC.

# Solução de problemas

Problema	Soluções possíveis												
Problemas de desempenho de vídeo/áudio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique e atualize a BIOS, driver gráfico e driver de áudio do PC para a versão mais recente.</li> <li>Verifique e atualize o firmware Thunderbolt e o driver para a versão mais recente.</li> </ul>												
O monitor conectado ao DA310 não exibe vídeo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique os cabos de conexão de vídeo e certifique-se de que eles estejam devidamente conectados.</li> <li>Desconecte o periférico do DA310, aguarde 10 segundos e reconecte novamente.</li> </ul>												
A exibição de vídeo do monitor conectado apresenta distorção ou pixelização	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique os cabos de conexão de vídeo e certifique-se de que eles estejam devidamente conectados.</li> <li>Verifique e atualize a resolução do vídeo em: Painel de Controle &gt; Todos os Itens do Painel de Controle &gt; Display &gt; Resolução da Tela.</li> </ul>												
A exibição de vídeo do monitor conectado não exibe no modo estendido	<p>Altere as configurações em: Painel de Controle &gt; Todos os Itens do Painel de Controle &gt; Display &gt; Resolução da Tela. Alterne os modos pressionando a tecla Windowsy  + P.</p>												
O DA310 não carrega ou carrega muito lentamente quando conectado ao PC. Você poderá também visualizar um triângulo amarelo com um ponto de exclamação na bateria	<ul style="list-style-type: none"> <li>O DA310 suporta passagem de distribuição com potência máxima de 90W. A potência mínima requerida para carregamento depende da plataforma.</li> <li>Devido ao fato de o DA310 possuir reserva de 15W, seu sistema recebe 15W a menos de energia da fonte de alimentação. O usuário pode detectar uma mensagem/ícone de carregamento lento por tal motivo.</li> <li>É recomendável conectar o adaptador diretamente ao PC. Alternativamente, você poderá escolher por conectar um adaptador de energia USB-C com maior potência ao DA310.</li> </ul> <table border="1" data-bbox="412 925 980 1141"> <thead> <tr> <th>DA310 com alimentação USB-C conectada</th> <th>Carregamento de energia para PC (Passagem Via PC)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>130 Watts</td> <td>90 Watts</td> </tr> <tr> <td>90 Watts</td> <td>75 Watts</td> </tr> <tr> <td>65 Watts</td> <td>50 Watts</td> </tr> <tr> <td>45 Watts</td> <td>30 Watts</td> </tr> <tr> <td>&lt; 45 Watts</td> <td>Sem carregamento</td> </tr> </tbody> </table> <p>O carregamento no PC pode não carregar ou carregar lentamente, dependendo dos requisitos de alimentação e carregamento do seu PC.</p>	DA310 com alimentação USB-C conectada	Carregamento de energia para PC (Passagem Via PC)	130 Watts	90 Watts	90 Watts	75 Watts	65 Watts	50 Watts	45 Watts	30 Watts	< 45 Watts	Sem carregamento
DA310 com alimentação USB-C conectada	Carregamento de energia para PC (Passagem Via PC)												
130 Watts	90 Watts												
90 Watts	75 Watts												
65 Watts	50 Watts												
45 Watts	30 Watts												
< 45 Watts	Sem carregamento												
Atualize a BIOS do sistema e o firmware do DA310	<ul style="list-style-type: none"> <li>Por favor, atualize as BIOS, gráficos e drivers do seu sistema à partir do seguinte link: <a href="https://www.dell.com/support/drivers">https://www.dell.com/support/drivers</a></li> <li>Por favor, atualize seu DA310 FW à partir do seguinte link: <a href="https://www.dell.com/support/drivers">https://www.dell.com/support/drivers</a></li> </ul> <p>Antes de realizar a atualização do FW, é necessário que o DA310 esteja conectado ao PC.</p>												
O Gerenciador de Display da Dell (DDM) não está funcionando	<p>Verifique/atualize as BIOS do sistema/driver gráfico e instale o aplicativo Gerenciador de Display da Dell (DDM). <a href="https://www.dell.com/support/home/drivers/driversdetails/?driverid=6WGWY">https://www.dell.com/support/home/drivers/driversdetails/?driverid=6WGWY</a></p>												

# Especificações

Entrada a montante USB-C

USB-C

Portas de dados a jusante

- Duas portas USB 3.2 Gen 2 (10Gbps) USB-A
- Uma porta USB 3.2 Gen 2 (10Gbps) USB-C
- Uma porta de rede Gigabit RJ45

Capacidade de resolução e portas de saída de vídeo a jusante e resoluções suportadas

Saída de vídeo única de uma das quatro portas:

- Uma porta Display 1.4 (3840 x 2160 max)/60 Hz
- Uma porta HDMI 2.0 (3840 x 2160 max)/60 Hz
- Uma porta VGA (1920x1080 max)/60 Hz
- Uma porta MFDP\* USB-C (3840 x 2160 max)/30 Hz

\*Porta Display Multi-Funcional: Porta Display de vídeo integrada, distribuição de energia e conectividade de dados USB 3.2 Gen 2 via porta USB-C.



**OBSERVAÇÃO:** A resolução 4K a 60 Hz possui suporte para PCs os quais suportam Porta Display 1.3 ou superior, com monitores que oferecem resolução 4K a 60 Hz. Para PCs com suporte inferior a Porta Display 1.3, a resolução máxima suportada será de 4K a 30 Hz.



**OBSERVAÇÃO:** A diferença entre os modelos DA310z e DA310u é apenas o fabricante. Fabricante DA310z: BizLink (Kunshan) Co., Ltd. Fabricante DA310u: Luxshare Precision Industry Co., Ltd.



**OBSERVAÇÃO:** O DA310 é retrocompatível com dispositivos USB 3.1/USB 3.0 Gen 1 / Gen 2 e USB 2.0 / USB 1.1.



**OBSERVAÇÃO:** Fornecimento das portas USB a jusante do DA310

Fonte DA310	PC (Sem Passagem de Distribuição de Energia)		Adaptador USB-C ou monitor USB-C (Com Distribuição de Energia)
	7.5W PC	15W PC	
Potência total das portas USB DA310 a jusante (modo USB agrupado)	3 Watts	9 Watts	9 Watts
Recomendação de conexão das portas USB a jusante do DA310	Apenas Teclados / Mouses/ Unidades USB	Teclados / Mouses/ Unidades USB + um dispositivo externo HDD/SSD/ODD	Teclados / Mouses/ Unidades USB + um dispositivo externo HDD/SSD/ODD

Requisitos de sistema recomendados  
Sistema operacional compatível

- Windows10 64 bits
- Mac OS 10.15 .6
- Chrome OS 83.0.4103.19
- Ubuntu 20.04
- RHEL 8

Temperatura de operação

Temperatura máxima de operação ambiente de 35°C.

# Informações legais

---

## Garantia

Política de devolução e garantia limitada

Os produtos da marca Dell têm três anos de garantia limitada de hardware. Se adquirido junto com um sistema Dell, estará em vigor a garantia do sistema.

Para clientes dos EUA:

Esta aquisição e a utilização deste produto estão sujeitas ao contrato de usuário final da Dell, que pode ser encontrado em [www.dell.com/terms](http://www.dell.com/terms). Este documento contém uma cláusula de arbitragem obrigatória.

Para clientes da Europa, Oriente Médio e África:

Os produtos da marca Dell vendidos e usados estão sujeitos aos direitos legais nacionais do consumidor aplicáveis, os termos de contrato de venda de qualquer revendedor que você tenha celebrado (que se aplicam entre você e o revendedor) e os termos do contrato de usuário final da Dell.

A Dell também pode fornecer uma garantia de hardware adicional – detalhes integrais dos termos de garantia e contrato de usuário final da Dell podem ser encontrados acessando-se o site [www.dell.com](http://www.dell.com), selecionando-se seu país da lista na parte inferior da página “inicial” e depois clicando-se no link “termos e condições” para os termos do usuário final ou no link “suporte” para os termos da garantia.

Para clientes fora dos EUA:

Os produtos da marca Dell vendidos e usados estão sujeitos aos direitos legais nacionais do consumidor aplicáveis, os termos de contrato de venda de qualquer revendedor que você tenha celebrado (que se aplicam entre você e o revendedor) e os termos de garantia da Dell. A Dell também pode fornecer uma garantia de hardware adicional – detalhes integrais dos termos de garantia da Dell podem ser encontrados acessando-se o site [www.dell.com](http://www.dell.com), selecionando-se seu país da lista na parte inferior da página “inicial” e depois clicando-se no link “termos e condições” ou no link “suporte” para os termos da garantia.

# Como obter ajuda

---

## Como entrar em contato com a Dell



NOTA: Se não tiver uma conexão de Internet ativa, você pode encontrar as informações de contato na sua fatura de compra, nota de expedição, nota fiscal ou catálogo de produtos Dell.

A Dell fornece várias opções de suporte e atendimento on-line ou por telefone. A disponibilidade varia de acordo com o país e o produto, e alguns serviços podem não estar disponíveis na sua região. Para entrar em contato com a Dell para tratar de assuntos de vendas, suporte técnico ou serviço de atendimento ao cliente:

### Etapas

1. Visite [www.dell.com/support](http://www.dell.com/support).
2. Selecione a categoria de suporte.
3. Encontre o seu país ou região no menu suspenso Choose a Country/Region (Escolha um país ou região) na parte inferior da página.
4. Selecione o link de serviço ou suporte adequado, com base na sua necessidade.

# MOUSE SEM FIO DELL- WM126

Conheça o produto | Especificações técnicas | Análises | Drivers, Manuais e Suporte

Mouse sem fio Dell - WM126

★★★★ 4,7 (4663)

O Mouse óptico wireless WM126 da Dell oferece a você todos os dias performance sem fio com excelente duração de bateria

Data estimada de entrega

Configure em formato de pagamento

Navigation para você

Frete grátis para todo o Brasil

Adicionar ao carrinho

Comprar

Tecnologia de conectividade: Sem fio

Tipo de bateria: Tipo AA

Resolução de movimento (DPI): 1000 ppp

Botões: 3

Peso: 56,95 g

Acessórios incluídos: 1 pilha AA

## Conheça o produto

Aproveite um espaço de trabalho organizado com conectividade wireless

Reduza a bagunça de cabos com o mouse wireless Dell WM126, que oferece a funcionalidade de que você precisa em um mouse, sem qualquer fio.



## Especificações técnicas

Geral	Tipo de dispositivo	Receptor sem fio	Leitura
	Mouse	Receptor sem fio USB	5,73 cm
	Profundidade	Altura	Peso
	9,48 cm	3,56 cm	56,95 g
	Cor		
	Preto		
Dispositivo de entrada	Tecnologia de conectividade	Interface	Distância operacional máx.
	Sem fio	2,4 GHz	Até 10 m
	Tecnologia de detecção de movimento	Qty de botões	Resolução de movimento
	Óptico	3	1000 ppp
Expansão / conectividade	Características		
	Roda de rolagem, comutador de alimentação ligado/desligado		
Diversos	Interfaces	Padões de Conformidade	
	1 x USB - USB tipo A de 4 pinos	Plug and Play	
Bateria	Acessórios incluídos		
	1 pilha AA		
Software / Requisitos do sistema	Tipo		
	Tipo AA		
	SO necessário		
	FreeDOS, Microsoft Windows Server 2003, Microsoft Windows Vista, Microsoft Windows Server 2008, Android, Ubuntu, Google Chrome OS, Microsoft Windows Server 2012, NextKyllin, Linux 6.x, Microsoft Windows XP / 7 / 8.1 / 10 / 11		

<https://www.dell.com/pt-br/shop/mouse-sem-fio-dell-wm126/apd/570-aaanj/acess%C3%B3rios-para-computador>



# Docking Station Dell WD19S

## Guia do Usuário

## Notas, avisos e advertências

 **NOTA:** NOTA fornece informações importantes para ajudar você a usar melhor o computador.

 **CUIDADO:** Um AVISO indica possíveis danos ao hardware ou perda de dados e ensina como evitar o problema.

 **ATENÇÃO:** Uma ADVERTÊNCIA indica possíveis danos à propriedade, lesões corporais ou risco de morte.

<b>Capítulo 1: Introdução.....</b>	<b>4</b>
<b>Capítulo 2: Conteúdo da embalagem.....</b>	<b>5</b>
<b>Capítulo 3: Requisitos de hardware.....</b>	<b>6</b>
<b>Capítulo 4: Como identificar peças e recursos.....</b>	<b>7</b>
<b>Capítulo 5: Informações importantes.....</b>	<b>11</b>
<b>Capítulo 6: Configuração rápida de hardware.....</b>	<b>12</b>
<b>Capítulo 7: Configuração de monitores externos.....</b>	<b>17</b>
Como atualizar os drivers de placa de vídeo do seu computador.....	17
Como configurar seus monitores.....	17
Largura de banda da tela.....	18
Tabela de resolução de exibição.....	18
<b>Capítulo 8: Como remover o módulo do cabo USB do tipo C.....</b>	<b>21</b>
<b>Capítulo 9: Especificações técnicas.....</b>	<b>25</b>
<b>Indicadores de status do LED.....</b>	<b>25</b>
<b>LED do adaptador de energia.....</b>	<b>25</b>
<b>Indicador de status de acoplamento.....</b>	<b>25</b>
Especificações da docking station.....	25
<b>Conectores de entrada/saída (E/S).....</b>	<b>27</b>
Visão geral do Dell ExpressCharge™ e ExpressCharge Boost.....	27
<b>Capítulo 10: Atualização do firmware do Dell Dock Station.....</b>	<b>28</b>
<b>Capítulo 11: Perguntas frequentes.....</b>	<b>31</b>
<b>Capítulo 12: Solução de problemas do Dell Dock Station WD19S.....</b>	<b>32</b>
Sintomas e soluções.....	32
<b>Capítulo 13: Como obter ajuda.....</b>	<b>36</b>
Como entrar em contato com a Dell.....	36

# Introdução

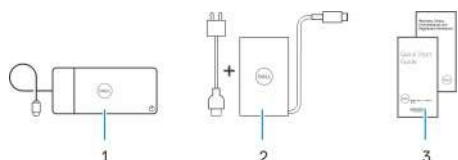
Dell Dock Station WD19S é um dispositivo que conecta todos os dispositivos eletrônicos ao sistema usando uma interface a cabo . Conectar o computador à dock station permite que você acesse todos os periféricos (mouse, teclado, alto-falantes estéreo, disco rígido externo e exibição de tela ampla) sem ter que conectar cada um diretamente ao sistema.

**⚠ CUIDADO:** Atualize o BIOS, os drivers de placa de vídeo e os drivers Dell Dock Station WD19S do sistema com as versões mais recentes, disponíveis em [www.dell.com/support](http://www.dell.com/support) ANTES de usar a dock station. Versões e drivers mais antigos do BIOS podem fazer com que o sistema não reconheça a dock station ou não funcione de modo ideal. Sempre verifique se algum firmware recomendado está disponível para a dock station em [www.Dell.com/support](http://www.Dell.com/support).

## Conteúdo da embalagem

A docking station é vendida com os componentes mostrados abaixo:

1. Docking station
2. Adaptador de energia e cabo de alimentação
3. Documentação (Guia de início rápido e informações regulamentares, ambientais e de segurança)



**NOTA:** Entre em contato com a equipe de suporte Dell se algum dos itens listados estiver ausente na embalagem.

## Requisitos de hardware

Antes de usar a dock station, verifique se o sistema tem uma porta DisplayPort over USB Type-C projetada para ser compatível com a dock station.

**NOTA:** As dock stations Dell são compatíveis com sistemas Dell selecionados. Consulte o [Guia de compatibilidade de encaixe comercial da Dell](#) para obter a lista de sistemas compatíveis e acoplamento recomendado.

## Como identificar peças e recursos



Figura 1. Exibição superior







1. Botão Suspensão/Reativação/liga e desliga

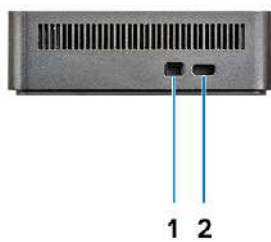
**NOTA:** O botão da dock foi desenvolvido para replicar o botão liga/desliga do sistema. Se você conectar o Docking Station Dell WD19S a sistemas Dell compatíveis, o botão da docking station funcionará como o botão liga/desliga do sistema e você poderá usá-lo para ligar/suspender/forçar seu desligamento.

**NOTA:** O botão da docking station não funcionará quando ela estiver conectada a sistemas Dell não compatíveis ou a sistemas que não sejam da Dell.





**Figura 2. Visão frontal**

1.   Porta USB 3.2 Type-C de 2ª geração
2.   Porta USB 3.2 de 1ª geração com PowerShare



**Figura 3. Visão esquerda**

1.  Slot de segurança da trava Wedge
2.  Slot de segurança Kensington



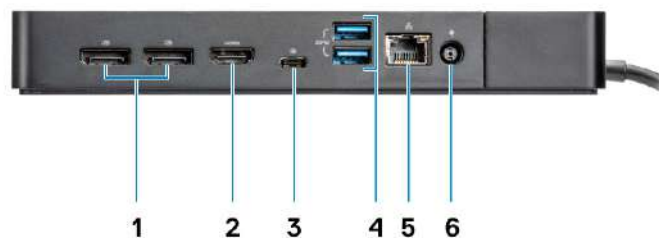








Figura 4. Visão traseira

1.  DisplayPort 1.4 (2)
2.  Porta HDMI 2.0
3.  Porta USB 3.2 Type-C de 2ª geração com DisplayPort 1.4
4.  Porta USB 3.2 de 1ª geração (2)
5.  conector de rede (RJ-45)
6.  Conector de alimentação



**Figura 5. Visão inferior**

1. Rótulo da etiqueta de serviço

## Informações importantes

Os drivers da Dell Dock Station (driver do controlador Ethernet GBE Realtek USB) precisam ser instalados antes de usar a dock station para obter funcionalidade completa. A Dell recomenda atualizar o BIOS e o driver da placa gráfica do sistema para a versão mais recente antes de usar a dock station. Versões do BIOS e drivers mais antigos podem fazer com o que a dock station não seja reconhecida pelo sistema ou que pode não funcione de modo ideal.

A Dell recomenda os seguintes aplicativos para automatizar a instalação do BIOS, do firmware, do driver e das atualizações críticas específicas de seu sistema e da dock station:

- Dell | Atualização - somente para os sistemas Dell XPS, Inspiron ou Vostro.
- Dell Command | Update — para sistemas Latitude, Dell Precision ou XPS da Dell.

Esses aplicativos estão disponíveis para download na página Drivers e Downloads para seu produto em <https://www.dell.com/support/home/br/pt/brbsdt1/>

## Como atualizar o conjunto de drivers da Dell Dock Station WD19S

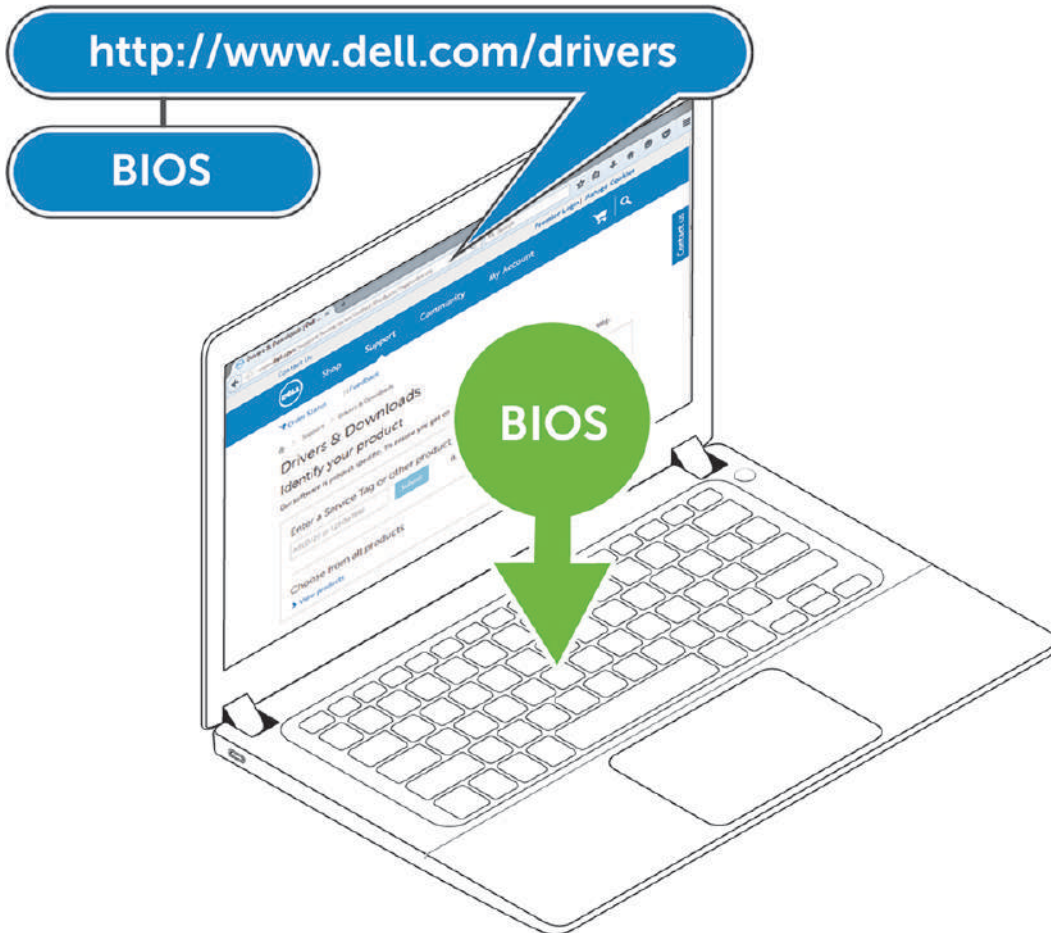
Para oferecer suporte total ao Dell Dock Station WD19S de nova geração, é altamente recomendável instalar o BIOS/os drivers a seguir em um sistema operacional Windows de 64 bits:

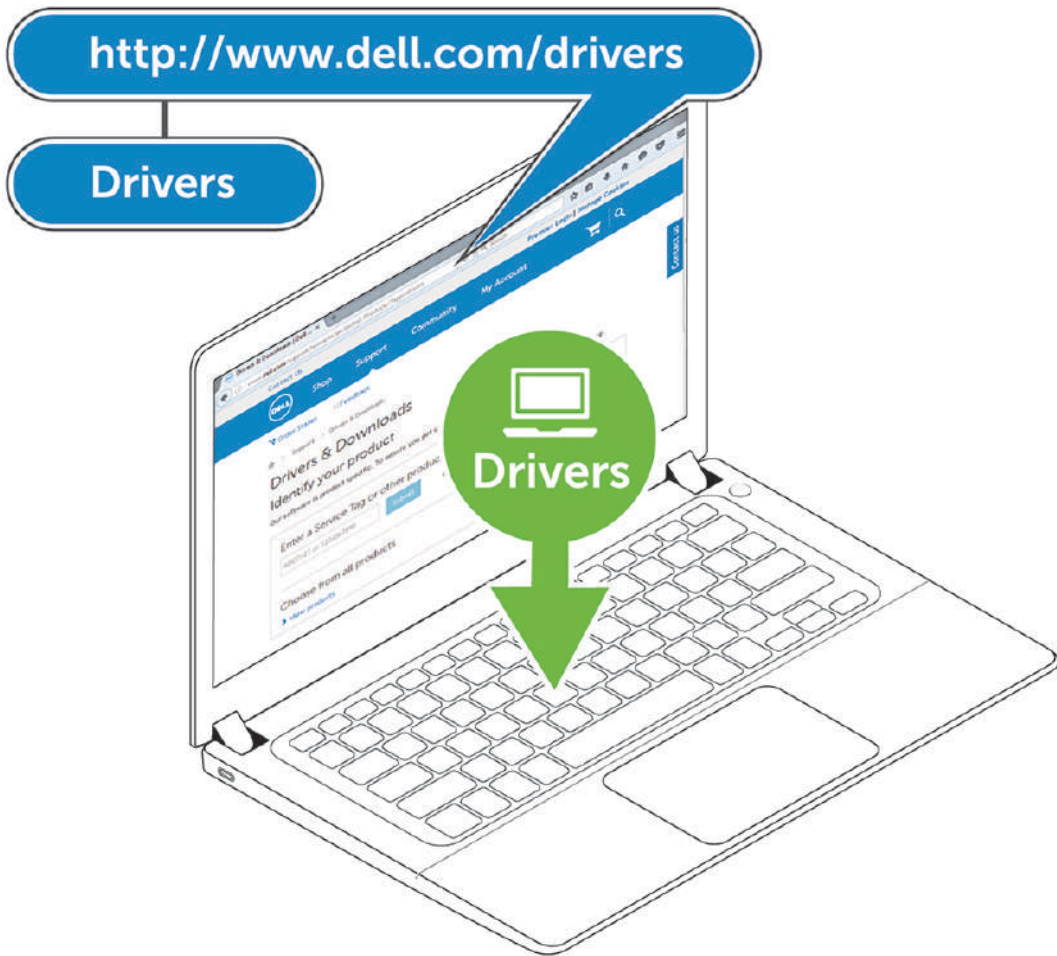
1. Acesse [www.dell.com/support](http://www.dell.com/support) e clique em **Detectar produto** para detectar automaticamente seu produto ou digite o número da etiqueta de serviço do computador no campo **Inserir uma etiqueta de serviço ou código de serviço expresso**, ou clique em **Visualizar produtos** para navegar até o modelo do sistema.
2. Atualize o BIOS mais recente disponível para o sistema. Ele está disponível para download em [dell.com/support](http://dell.com/support), na seção "**BIOS**". Reinicie o sistema antes da próxima etapa.
3. Instale a versão mais recente das placas gráficas Intel HD/NVIDIA/AMD disponíveis para o sistema. Estão disponíveis para download em [www.dell.com/support/drivers](http://www.dell.com/support/drivers). Reinicie o sistema antes da próxima etapa.
4. Instale o driver do controlador **Realtek USB GBE Ethernet para Dock Dell WD19S** disponível para seu sistema. Ele está disponível para download em [dell.com/support](http://dell.com/support), na seção "**Docks/Suporte**".

# Configuração rápida de hardware

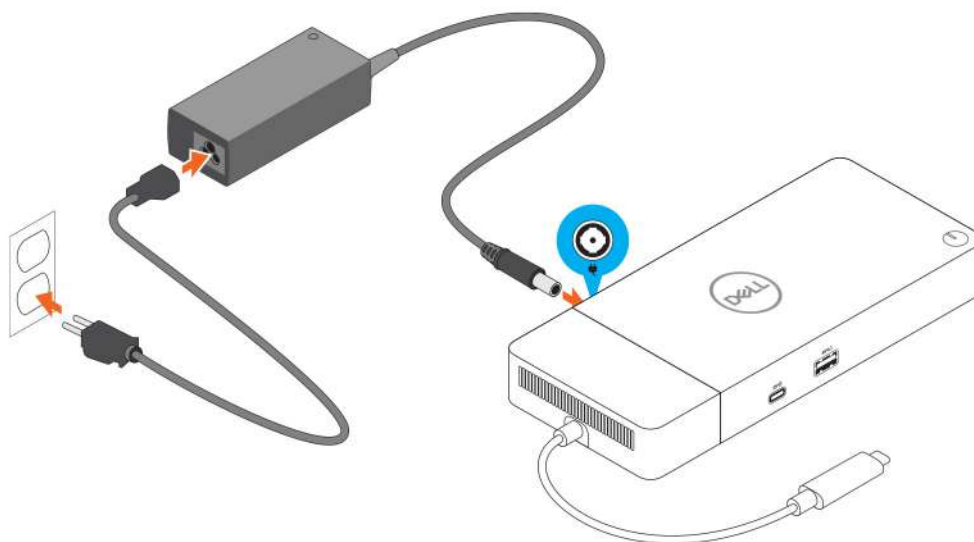
## Etapas

1. Atualize os drivers e a placa gráfica do BIOS do sistema em [www.dell.com/support/drivers](http://www.dell.com/support/drivers).





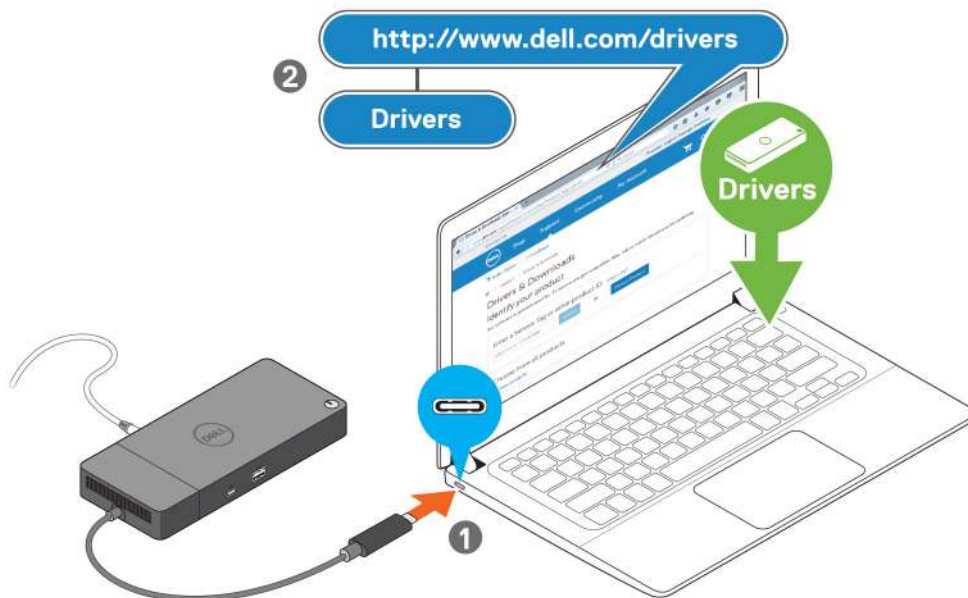
2. Conecte o adaptador CA a uma saída de energia. Em seguida, conecte o adaptador CA a uma entrada de alimentação CC de 7,4 mm, no Docking Station Dell WD19S.



**Figura 6. Conexão do adaptador CA**

3. Conecte o conector USB Type-C ao sistema.

Atualize o firmware do Docking Station Dell WD19S em [www.dell.com/support/drivers](http://www.dell.com/support/drivers).



**Figura 7. Como conectar o conector USB Type-C**

4. Conecte diversos monitores à docking station, conforme necessário.



**Figura 8. Como conectar vários monitores**



# Configuração de monitores externos

## Tópicos:

- Como atualizar os drivers de placa de vídeo do seu computador
- Como configurar seus monitores
- Largura de banda da tela
- Tabela de resolução de exibição

## Como atualizar os drivers de placa de vídeo do seu computador

Os sistemas operacionais Microsoft Windows incluem drivers de placa de vídeo VGA. Portanto, para obter o melhor desempenho de gráficos, é recomendável que os drivers de placa de vídeo aplicáveis ao seu computador sejam instalados a partir de [dell.com/support](https://dell.com/support), na seção “**Vídeo**”

### **NOTA:**

1. Soluções de placa de vídeo discreta nVIDIA nos sistemas Dell compatíveis com suporte:
  - a. Primeiro, instale o driver de placa de vídeo de adaptador de mídia Intel aplicável ao seu computador.
  - b. Segundo, instale o driver de placa de vídeo discreta nVIDIA aplicável ao seu computador.
2. Para soluções de placa de vídeo discreta AMD nos sistemas Dell compatíveis com suporte:
  - a. Primeiro, instale o driver de placa de vídeo de adaptador de mídia Intel aplicável ao seu computador.
  - b. Segundo, instale o driver de placa de vídeo discreta AMD aplicável ao seu computador.

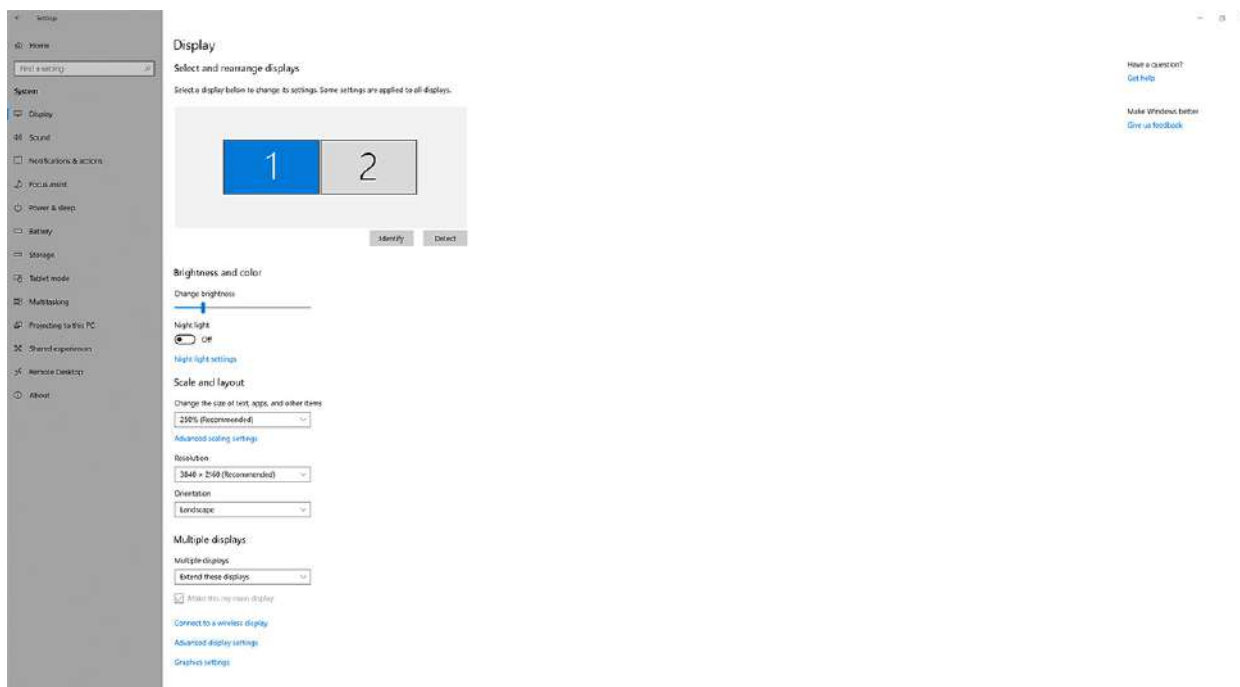
## Como configurar seus monitores

Se estiver conectando dois monitores, siga estas etapas:

### Etapas

1. Clique no botão **Iniciar** e selecione **Configurações**.
2. Clique em **Sistema** e selecione **Monitor**.

3. Na seção **Multiplay displays**, modifique a configuração da tela conforme necessário.



**NOTA:** A topologia de exibição pode ser configurada movendo-se em torno dos monitores na seção "**Select and rearrange displays**" para alterar onde o sistema operacional pressupõe que esses monitores estejam localizados.

## Largura de banda da tela

Monitores externos exigem uma certa quantidade de largura de banda para funcionarem adequadamente. Monitores com resolução maior requerem mais largura de banda.

- O DisplayPort com alta taxa de bits 2 (HBR2) tem, no máximo, 5,4 Gbit/s de taxa de link por faixa. Com a sobrecarga de DP, a taxa de dados efetiva é de 4,3 Gbps por faixa.
- O DisplayPort com alta taxa de bits 3 (HBR3) tem, no máximo, 8,1 Gbit/s de taxa de link por faixa. Com a sobrecarga de DP, a taxa de dados efetiva é de 6,5 Gbps por faixa.

**Tabela 1. Largura de banda da tela**

Resolução	Largura de banda mínima necessária
1 x tela FHD (1920 x 1080) em 60 Hz	3,2 Gbps
1 x tela QHD (2560 x 1440) em 60 Hz	5,6 Gbps
1 x tela 4K (3840 x 2160) em 30 Hz	6,2 Gbps
1 x tela 4K (3840 x 2160) em 60 Hz	12,5 Gbps

## Tabela de resolução de exibição

**Tabela 2. WD19S**

Largura de banda disponível da porta de exibição	Exibição única (resolução máxima)	Exibição dupla (resolução máxima)	Exibição tripla (resolução máxima)	Exibição quádrupla (resolução máxima)
HBR2 (HBR2 x2 pistas - 8,6 Gbps)	DP 1.4/HDMI 2.0 /MFDP Type-	• DP 1.4 + DP 1.4: FHD	• DP 1.4 + DP 1.4 + HDMI 2.0:	N/D

**Tabela 2. WD19S (continuação)**

Largura de banda disponível da porta de exibição	Exibição única (resolução máxima)	Exibição dupla (resolução máxima)	Exibição tripla (resolução máxima)	Exibição quádrupla (resolução máxima)
	C: 4K (3840 x 2160) em 30 Hz	(1920 x 1080) em 60 Hz <ul style="list-style-type: none"> <li>• DP 1.4 + HDMI 2.0: FHD (1920 x 1080) em 60 Hz</li> <li>• DP 1.4 + MFDP Type-C: FHD (1920 x 1080) em 60 Hz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1 x FHD (1920 x 1080) em 60 Hz</li> <li>○ 2 X HD (1280 x 720) em 60 Hz</li> <li>• DP 1.4 + DP 1.4 + MFDP Type-C:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1 x FHD (1920 x 1080) em 60 Hz</li> <li>○ 2 X HD (1280 x 720) em 60 Hz</li> </ul> </li> </ul>	
HBR3 (HBR3 x2 pistas - 12,9 Gbps)	DP 1.4/HDMI 2.0 /MFDP Type-C: 4K (3840 x 2160) em 30 Hz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DP 1.4 + DP 1.4: QHD (2560 x 1440) em 60 Hz</li> <li>• DP 1.4 + HDMI 2.0: QHD (2560 x 1440) em 60 Hz</li> <li>• DP 1.4 + MFDP Type-C: QHD (2560 x 1440) em 60 Hz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DP 1.4 + DP 1.4 + HDMI 2.0: FHD (1920 x 1080) em 60 Hz</li> <li>• DP 1.4 + DP 1.4 + MFDP Type-C: FHD (1920 x 1080) em 60 Hz</li> </ul>	N/D
HBR3 com Display Stream Compression (DSC)	DP 1.4/HDMI 2.0/MFDP Type-C: 4K (3840 x 2160) em 60 Hz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DP 1.4 + DP 1.4: 4K (3840 x 2160) em 60 Hz</li> <li>• DP 1.4 + HDMI 2.0: 4K (3840 x 2160) em 60 Hz</li> <li>• DP 1.4 + MFDP Type-C: 4K (3840 x 2160) em 60 Hz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DP 1.4 + DP 1.4 + HDMI 2.0: QHD (2560 x 1440) em 60 Hz</li> <li>• DP 1.4 + DP 1.4 + MFDP Type-C: QHD (2560 x 1440) em 60 Hz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DP 1.4 + DP 1.4 + HDMI 2.0:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 3 unidades QHD (2560 x 1440) em 60 Hz + 1 unidade HD (1280 x 720) em 60 Hz</li> </ul> </li> <li>• DP 1.4 + DP 1.4 + MFDP Type-C:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 3 unidades QHD (2560 x 1440) em 60 Hz + 1 unidade HD (1280 x 720) em 60 Hz</li> </ul> </li> </ul> <p><b>i</b> <b>NOTA:</b> A quarta tela deve ter conexão em cadeia por meio de um dos monitores conectados a porta DP 1.4.</p>

**i** **NOTA:** As portas HDMI 2.0 e MFDP (Multi-Function DisplayPort) Type-C na parte traseira de todas as docking stations na família WD19S são alternadas. HDMI 2.0 e MFDP Type-C não pode suportar dois monitores, simultaneamente. Apenas uma dessas portas pode ser usada como um dispositivo de vídeo por vez.

**i** **NOTA:** Se monitores de resolução superior forem usados, o driver da placa gráfica toma uma decisão com base nas especificações do monitor e nas configurações de exibição. Algumas das resoluções podem não ser compatíveis com suporte e, portanto, serem removidas do Windows Control Panel.

**NOTA:** O sistema operacional Linux não pode desativar fisicamente a exibição integrada, os números de exibição externos serão um a menos que os números de exibição listados nas tabelas acima.

Se a taxa de dados do DisplayPort for HBR2, a resolução máxima suportada pelo Linux será de 8192 x 8192 (contada com tela integrada mais externa).

**NOTA:** O suporte à resolução também é dependente da resolução Extended Display Identification Data (EDID) do monitor.

# Como remover o módulo do cabo USB do tipo C

## Pré-requisitos

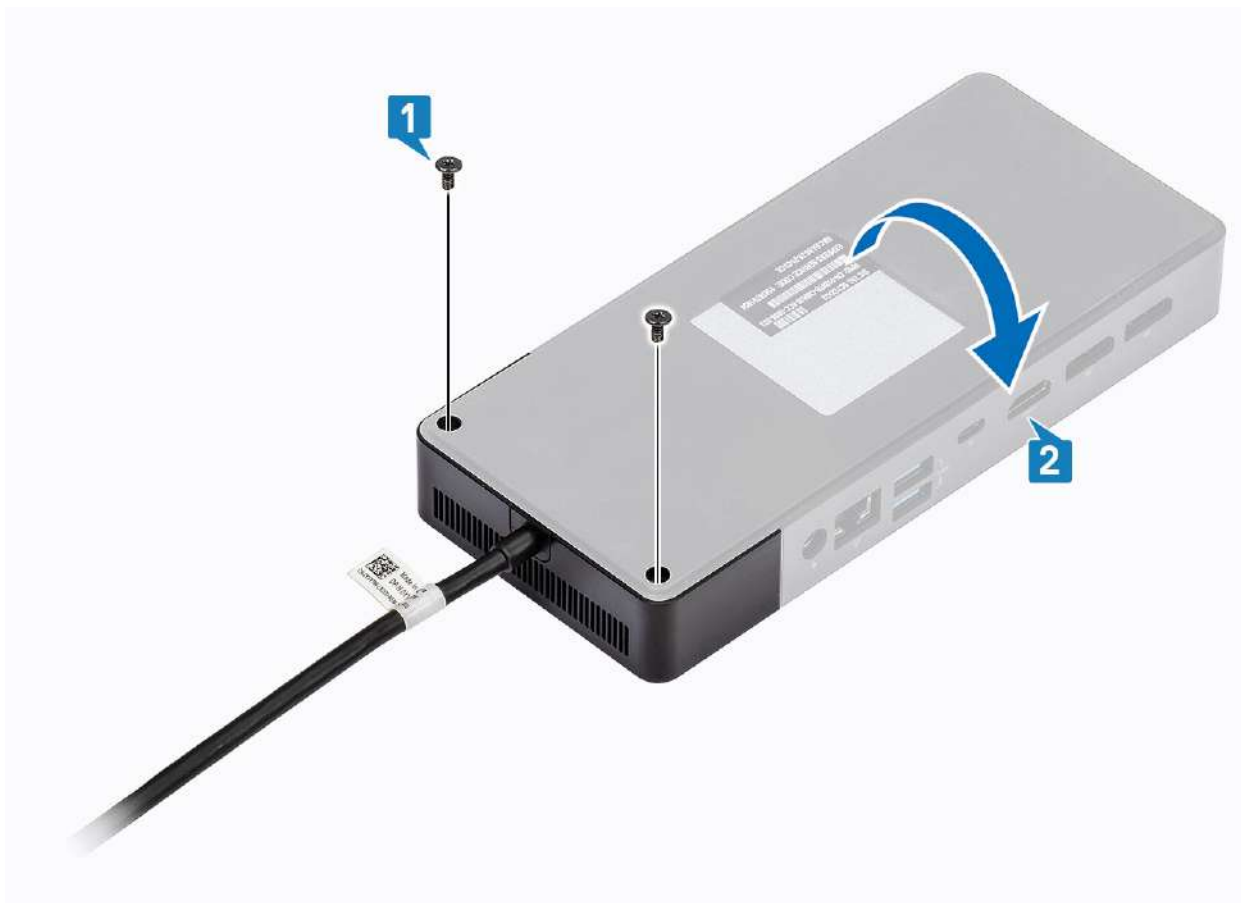
O Dell Dock Station WD19S é enviado com o cabo USB Type-C conectado. Para remover/alterar o módulo do cabo, siga estas etapas:

## Etapas

1. Vire a dock station.



2. Remova os dois parafusos M2.5 x 5 [1] e vire a dock station [2].



3. Com cuidado, puxe o módulo do cabo para removê-lo da dock station.



4. Levante e remova o módulo do cabo USB Type-C do respectivo conector dentro da dock station.





## Especificações técnicas

### Tópicos:

- Indicadores de status do LED
- Especificações da docking station
- Conectores de entrada/saída (E/S)
- Visão geral do Dell ExpressCharge™ e ExpressCharge Boost

## Indicadores de status do LED

### LED do adaptador de energia

Tabela 3. Indicador de LED do adaptador de alimentação

Estado	Comportamento do LED
Adaptador de alimentação conectado à tomada da parede	Flash três vezes

### Indicador de status de acoplamento

Tabela 4. Indicadores de LED da dock station

Estado	Comportamento do LED
A dock station está recebendo energia do adaptador de energia	Flash três vezes

Tabela 5. Indicadores de LED do cabo

Estado	Comportamento do LED
O host do USB Type-C é compatível com vídeo + dados + alimentação	Ligado
O host do USB Type-C não é compatível com vídeo + dados + alimentação	Apagado (não irá iluminar)

Tabela 6. Indicadores de LED do RJ-45

Indicadores de velocidade do link	Indicador de atividade Ethernet
10 Mb = Verde	Âmbar piscando
100 Mb = âmbar	
1 Gb = Verde + Laranja	

## Especificações da docking station

Tabela 7. Especificações da docking station

Recursos	Especificações
Padrão	USB 3.2 Type-C de 2ª geração

**Tabela 7. Especificações da docking station (continuação)**

Recursos	Especificações
<b>Portas de vídeo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• USB 3.2 Type-C de 2ª geração com DisplayPort 1.4 ou 1 unidade de HDMI 2.0</li> <li>• DisplayPort++ 1.4 x2</li> </ul>
<b>Porta de rede</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gigabit Ethernet (RJ-45) x1</li> <li>• Compatível com o Wake On LAN a partir do estado de suspensão S3, S4 ou S5 com sistemas Dell selecionados. Consulte o guia de instalação da plataforma para obter mais detalhes.</li> <li>• Compatível com o MAC Address Pass-Through (Passagem de endereço MAC) com sistemas selecionados Dell. Consulte o guia de instalação da plataforma para obter mais detalhes.</li> </ul>
<b>Portas USB</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 unidade de USB frontal 3.2 de 1ª geração: Dell PowerShare BC 1.2; 2 A a 5 V (máx. 10 W)</li> <li>• USB 3.2 Type-C frontal de 2ª geração: 1,5 A a 5 V (máx. 7,5 W)</li> <li>• 2 unidades de USB 3.2 traseiro de 1ª geração: 0,9 A a 5 V (máx. 4,5 W)</li> <li>• USB 3.2 Type-C traseiro de 2ª geração com 1 unidade de DisplayPort 1.4: 3 A a 5 V (máx. 15 W)</li> </ul>
<b>Porta de entrada de alimentação CC</b>	Porta de entrada da alimentação CC de 7,4 mm x1
<b>Comprimento do cabo USB Type-C</b>	1 m
<b>Entrega de energia</b>	<p>Sistemas Dell</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90 W de capacidade de energia para sistemas Dell com adaptador CA de 130 W</li> <li>• 130 W de capacidade de energia para sistemas Dell com adaptador CA de 180 W</li> </ul> <p>Sistemas que não são Dell</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90 W de suporte para USB Power Delivery 3.0.</li> </ul>
<b>botão</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suspensão/Reativação/Botão liga/desliga</li> </ul>

**Tabela 8. Especificações do ambiente**

Recurso	Especificações
<b>Faixa de temperatura</b>	<p>Operacional: 0 °C–35 °C (32 °F–95 °F)</p> <p>Não operacional:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Armazenamento: -20 °C a 60 °C (-4 °F a 140 °F)</li> <li>• Transporte: -20 °C a 60 °C (-4 °F a 140 °F)</li> </ul>
<b>Umidade relativa</b>	<p>Operacional: 10% a 80% (sem condensação)</p> <p>Não operacional:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Armazenamento: 5% a 90% (sem condensação)</li> <li>• Transporte: 5% a 90% (sem condensação)</li> </ul>
<b>Dimensões</b>	205 mm x 90 mm x 29 mm
<b>Peso</b>	<p>Com adaptador de 130 W: 590 g (1,30 lb)</p> <p>Com adaptador de 180W: 590 g (1,30 lb)</p>
<b>Opções de montagem VESA</b>	Sim — utilizando o kit de montagem do Docking Station Dell

**Tabela 9. Especificações do adaptador de energia**

Especificações do adaptador CA da Dell	130 W	180 W
Tensão de entrada	100 para 240 VCA	100 para 240 VCA
Corrente de entrada (máx)	1,8 A/2,5 A	2,34 A

**Tabela 9. Especificações do adaptador de energia (continuação)**

<b>Especificações do adaptador CA da Dell</b>	<b>130 W</b>	<b>180 W</b>
Frequência de entrada	50 a 60 Hz	50 a 60 Hz
Corrente de saída	6,7 A (contínua)	9,23 A (contínuo)
Tensão de saída nominal	19,5 VCC	19,5 VCC
Peso (lb)	1,01	1,32
Peso (kg)	0,459	0,600
Dimensões (pol.)	1,18 x 3,0 x 6,1	1,18 x 3,0 x 6,1
Dimensões (mm)	29,97 x 76,2 x 154,94	29,97 x 76,2 x 154,94
Faixa de temperatura operacional	0 °C a 40 °C 32 °F a 104 °F	0 °C a 40 °C 32 °F a 104 °F
Armazenamento	De -40 °C a 70 °C -40 °F a 158 °F	De -40 °C a 70 °C -40 °F a 158 °F

## Conectores de entrada/saída (E/S)

O Docking Station Dell WD19S tem os seguintes conectores E/S:

**Tabela 10. Conectores de E/S**

<b>Portas</b>	<b>Conectores</b>
<b>Portas de vídeo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DisplayPort++ 1.4 x2</li> <li>• USB 3.2 de 2ª geração com DisplayPort 1.4 ou 1 unidade de HDMI 2.0</li> </ul>
<b>Portas de entrada/saída</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• USB 3.2 de 1ª geração x 2</li> <li>• USB 3.2 de 1ª geração com PowerShare x 1</li> <li>• USB 3.2 Type-C de 2ª geração</li> <li>• Entrada CC de 7,4 mm x 1</li> <li>• Gigabit Ethernet (RJ-45) x 1</li> </ul>

## Visão geral do Dell ExpressCharge™ e ExpressCharge Boost

- O Dell ExpressCharge habilita uma bateria descarregada para carregar a 80% em cerca de uma hora quando o sistema está desligado, e a 100% em aproximadamente duas horas.
- Dell ExpressCharge Boost habilita uma bateria descarregada para carregar a 35% em 15 minutos.
- Métricas são criadas para **sistema desligado**, o tempo de carga com o sistema ligado apresenta resultados variados.
- Os clientes devem ativar modo ExpressCharge no BIOS ou através do Dell Power Manager para aproveitar as vantagens desses recursos.
- Verifique o tamanho da bateria do seu sistema Dell Latitude, XPS ou Dell Precision usando a tabela para determinar a compatibilidade.

**Tabela 11. Compatibilidade do Dell ExpressCharge**

<b>Entrega de energia para o sistema</b>	<b>Tamanho máximo da bateria para ExpressCharge</b>	<b>Tamanho máximo da bateria para ExpressCharge Boost</b>
90 W com adaptador de 130 W	92 Whr	53 Whr
130 W com adaptador de 180 W	100 Whr	76 Whr

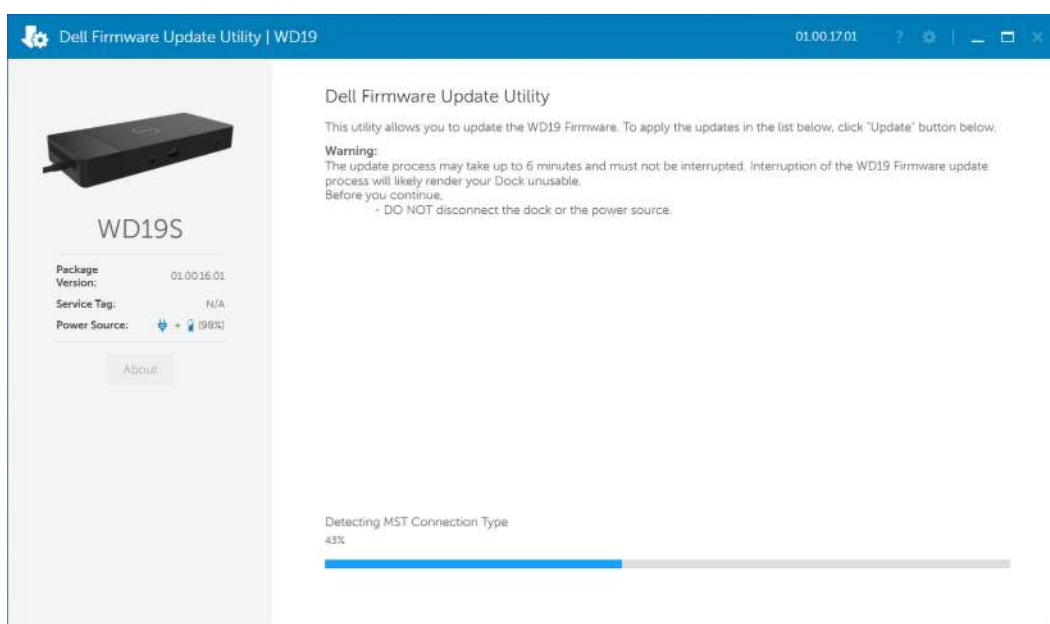
# Atualização do firmware do Dell Dock Station

## Utilitário de atualização de firmware de dock autônomo

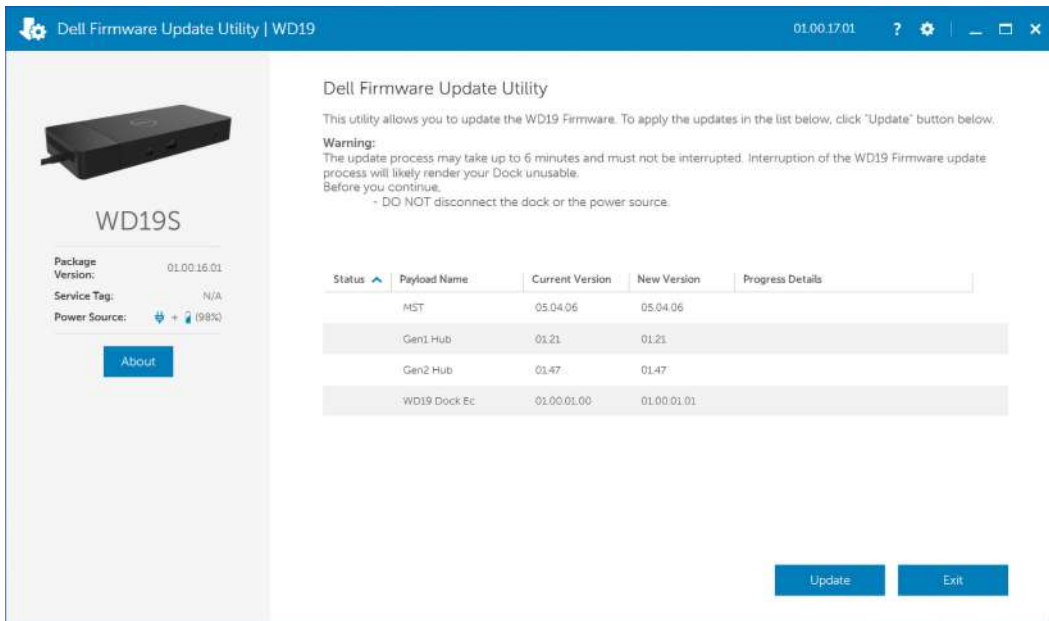
**NOTA:** As informações fornecidas são para usuários de Windows que executam a ferramenta executável. Para saber sobre outros sistemas operacionais ou obter instruções mais detalhadas, consulte o guia de administração do WD19 disponível em [www.Dell.com/support](http://www.Dell.com/support).

Faça download do driver WD19S e da atualização de firmware em [www.dell.com/support](http://www.dell.com/support). Conecte o encaixe ao sistema e inicie a ferramenta no modo administrativo.

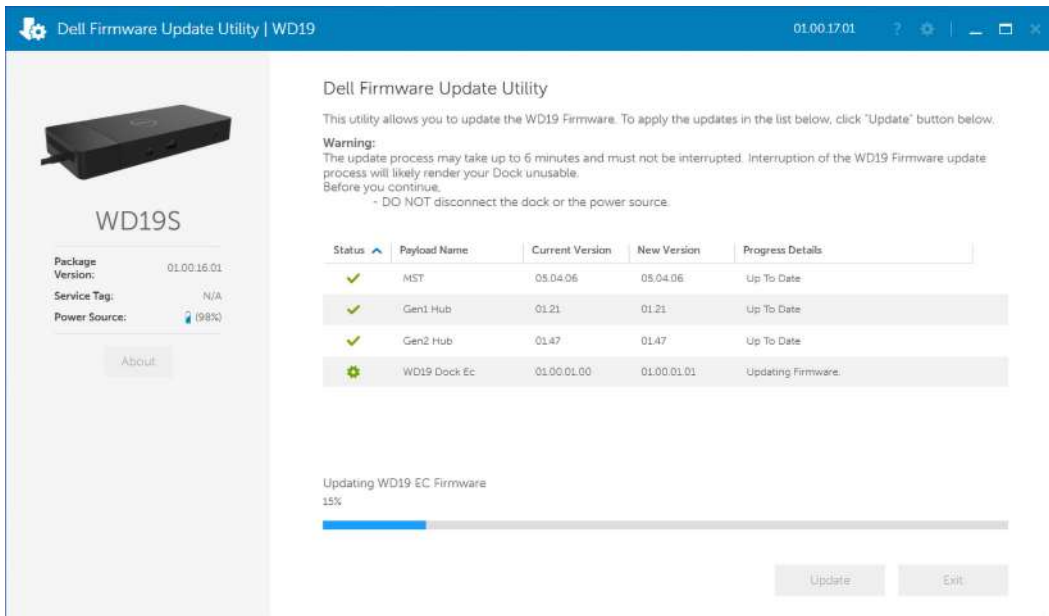
1. Aguarde que todas as informações sejam inseridas nos vários painéis da interface gráfica do usuário (GUI).



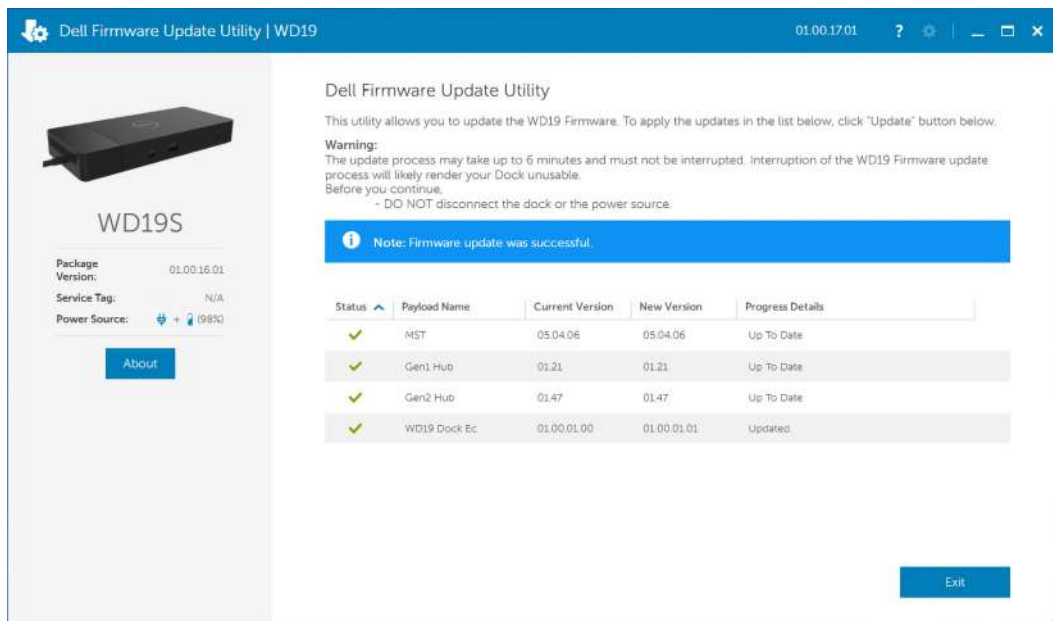
2. Os botões **Atualizar** e **Sair** são exibidos no canto inferior direito. Clique no botão Atualizar.



3. Aguarde a conclusão de toda a atualização do firmware do componente. Uma barra de progresso é exibida na parte inferior.



4. O status da atualização é exibido acima das informações da carga útil.



**Tabela 12. Opções de linha de comando**

Linhas de comando	Função
/? ou /h	Uso.
/s	Silencioso.
/l=<filename>	Arquivo de log.
/verflashexe	Versão do utilitário de exibição.
/componentsvers	Exibe a versão atual de todos os componentes de firmware da estação.

Para obter mais informações voltadas a profissionais e engenheiros de TI sobre os tópicos técnicos a seguir, consulte o guia do administrador do Dell Dock Station WD19S:

- Utilitários de atualização de driver e DFU (atualização de firmware de dock station) autônoma passo a passo.
- Como usar o DCU (Dell Command | Update) para fazer download do driver.
- Gerenciamento local e remoto de ativos de dock station por meio do DCM (Dell Command | Monitor) e do SCCM (System Center Configuration Manager).

## Perguntas frequentes

### 1. O ventilador não está funcionando depois de conectar-se com o sistema.

- O ventilador é acionado por temperatura. O ventilador da dock station não gira até que a dock fique quente o suficiente para acionar uma limiar térmico.
- O contrário acontece também. Se a dock não estiver fria o suficiente, o ventilador não será interrompido mesmo quando você desconectar a dock do sistema.

### 2. A dock não funcionará após um ruído de ventilador de alta velocidade.

- Quando você ouvir um alto ruído do ventilador, é um aviso de que a ancoragem está com algum problema de aquecimento. Por exemplo, a abertura de ventilação da dock pode estar bloqueada ou a dock está funcionando em um ambiente de alta temperatura operacional (> 35 °C) etc. Elimine essas condições anormais da dock station. Se você não eliminar a condição anormal, em um caso do pior cenário, a dock será desligada por meio do mecanismo de proteção contra excesso de temperatura. Quando isso acontecer, desconecte o cabo Type-C do sistema e remova a alimentação da dock. Em seguida, aguarde 15 segundos e conecte a alimentação da dock para que ela fique on-line novamente.

### 3. Ouvi um ruído do ventilador quando conectei o adaptador CA da dock.

- Essa é uma condição normal. A primeira conexão do adaptador CA da dock irá acionar o ventilador ao giro, mas ele será desligado em seguida.

### 4. Ouvi um alto ruído do ventilador. O que está errado?

- A dock do ventilador é projetada com cinco velocidades diferentes de giro. Normalmente, a dock irá funcionar em baixa velocidade do ventilador. Se você colocar a dock em uma carga pesada, ou trabalhar em um ambiente de temperatura alta, a dock do ventilador pode ter uma oportunidade de trabalho em alta velocidade. Mas, isso é normal e o ventilador irá funcionar em uma baixa/alta velocidade dependendo da carga de trabalho.

**Tabela 13. Estados do ventilador**

Estado	Nome do estado	Velocidade do ventilador (rpm)
0	Ventilador desligado	Apagado
1	Mínimo do ventilador	1900
2	Ventilador baixo	2200
3	Ventilador médio	2900
4	Ventilador médio-alto	3200
5	Ventilador alto	3600

### 5. O que é o recurso de estação de carregamento?

- A Dell Dock Station WD19S pode carregar seu dispositivo móvel ou banco de alimentação mesmo sem estar conectado ao sistema. Basta verificar se a dock está conectada à alimentação externa. O ventilador da dock irá girar automaticamente se ela ficar muito quente. Isso é uma condição operacional normal.

### 6. Por que a janela de instalação do hardware aparece quando eu conecto um dispositivo USB às portas de dock stations?

- Quando um novo dispositivo é conectado, o driver do hub USB notifica o gerenciador de Plug and Play (PnP) que um novo dispositivo foi detectado. O gerenciador de PnP consulta o driver de hub driver sobre todos os IDs de hardware do dispositivo e, em seguida, notifica o sistema operacional Windows de que um novo dispositivo precisa ser instalado. Nesse cenário, o usuário verá uma janela de instalação de hardware.

<https://msdn.microsoft.com/en-us/windows/hardware/drivers/install/step-1--the-new-device-is-identified>

<https://msdn.microsoft.com/en-us/windows/hardware/drivers/install/identifiers-for-usb-devices>

### 7. Por que estou vendo dispositivos periféricos, que estão conectados à dock station, pararem de responder após a recuperação de uma interrupção no fornecimento de energia?

- Nossa dock Dell foi projetada para operar apenas com a fonte de alimentação e ela não suporta o retorno da fonte de energia do sistema (alimentada pela porta Type-C do sistema). Uma interrupção no fornecimento de energia fará com que todos os dispositivos na dock parem de funcionar. Mesmo quando você restaurar a fonte de alimentação AC, a ancoragem pode ainda não funcionar corretamente, pois a dock ainda precisa negociar o contrato de energia adequado com a porta Type-C do sistema e estabelecer uma conexão EC-para-dock-EC do sistema.

# Solução de problemas do Dell Dock Station WD19S

## Tópicos:

- Sintomas e soluções


## Sintomas e soluções

Tabela 14. Sintomas e soluções

Sintomas	Soluções sugeridas
Não há vídeo nos monitores conectados à porta High Definition Multimedia Interface (HDMI) ou à porta DisplayPort (DP) na docking station.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certifique-se de que os drivers e o BIOS mais recentes para o sistema e a docking station estejam instalados no sistema.</li> <li>• Certifique-se de que o sistema esteja conectado firmemente à docking station. Tente desconectar e reconectar a docking station ao sistema do notebook.</li> <li>• Desconecte ambas as extremidades do cabo de vídeo e verifique se há danos/pinos tortos. Firmemente reconecte o cabo ao monitor e à docking station.</li> <li>• Certifique-se de que o cabo de vídeo (HDMI ou DisplayPort) esteja conectado com firmeza ao monitor e à docking station. Certifique-se de selecionar a fonte de vídeo correta em seu monitor (consulte a documentação do monitor para ver mais informações sobre como alterar a fonte de vídeo).</li> <li>• Verifique as configurações de resolução no sistema. Talvez o monitor seja compatível com resoluções mais altas do que as que a docking station é capaz de suportar. Consulte a <a href="#">Tabela de resolução da tela</a> para ver mais informações sobre a capacidade de resolução máxima.</li> <li>• Se o monitor estiver conectado à docking station, a saída de vídeo do sistema pode estar desativada. Você pode ativar a saída de vídeo usando o painel de controle do Windows ou consultar o Guia do usuário do sistema.</li> <li>• Se apenas um monitor é mostrado, enquanto o outro não é, vá para as Propriedades de exibição do Windows e, em <b>Vários monitores</b>, selecione a saída para o segundo monitor.</li> <li>• Usando a placa de vídeo Intel e a LCD do sistema, somente duas telas adicionais podem ser suportadas.</li> <li>• Para as placas gráficas dedicadas NVIDIA ou AMD, a docking station suporta três monitores externos mais a LCD do sistema.</li> <li>• Tente com um monitor e um cabo diferentes em boas condições, se possível.</li> </ul>
O vídeo no monitor conectado está distorcido ou cintilando.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redefina o monitor para os padrões de fábrica. Consulte o Guia do usuário do monitor para ver mais informações sobre como redefinir o monitor para os valores padrão de fábrica.</li> <li>• Certifique-se de que o cabo de vídeo (HDMI ou DisplayPort) esteja conectado com firmeza ao monitor e à docking station.</li> <li>• Desconecte e reconecte o monitor da docking station.</li> <li>• Primeiro, desligue a docking station desconectando o cabo Type-C e, em seguida, removendo o adaptador de energia</li> </ul>



**Tabela 14. Sintomas e soluções (continuação)**

Sintomas	Soluções sugeridas
	<p>da dock. Em seguida, ligue a docking station conectando o adaptador de energia à docking station antes de conectar o cabo Type-C ao sistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desencaixe e reinicialize o sistema se as etapas acima não funcionarem.</li> </ul>
<p>O vídeo no monitor conectado não está exibindo como um monitor estendido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Certifique-se de que o driver Intel HD Graphics esteja instalado no Gerenciador de dispositivos do Windows.</li> <li>Certifique-se de que o driver NVIDIA ou AMD Graphics esteja instalado no Gerenciador de dispositivos do Windows.</li> <li>Abra as Propriedades de exibição do Windows e vá para o controle <b>Vários monitores</b> para definir a exibição para o modo estendido.</li> </ul>
<p>As portas USB não estão funcionando na docking station.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Certifique-se de que os drivers e o BIOS mais recentes para o sistema e a docking station estejam instalados no sistema.</li> <li>Se a configuração do BIOS tem uma opção de USB habilitado/desabilitado, certifique-se de que esteja definida como <b>Habilitado</b>.</li> <li>Verifique se o dispositivo é detectado no Gerenciador de dispositivos do Windows e se os drivers de dispositivo corretos estão instalados.</li> <li>Certifique-se de que a docking station esteja conectada firmemente ao sistema do notebook. Tente desconectar e reconectar a docking station ao sistema.</li> <li>Verifique as portas USB. Tente conectar o dispositivo USB à outra porta.</li> <li>Primeiro, desligue a docking station desconectando o cabo Type-C e, em seguida, removendo o adaptador de energia da dock. Ligue a docking station conectando o adaptador de energia à docking station antes de conectar o cabo Type-C ao sistema.</li> </ul>
<p>O conteúdo da High-Bandwidth Digital Content Protection (HDCP, Proteção de conteúdo digital de grande largura de banda) não é exibido no monitor conectado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A Docking Station Dell é compatível com HDCP na versão 2.2.</li> </ul> <p> <b>NOTA:</b> O monitor/a tela do usuário precisa ser compatível com HDCP 2.2</p>
<p>A porta LAN não está funcionando.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Certifique-se de que os drivers e o BIOS mais recentes para o sistema e a docking station estejam instalados no sistema.</li> <li>Certifique-se de que o controlador Realtek Gigabit Ethernet esteja instalado no Gerenciador de dispositivos do Windows.</li> <li>Se a configuração do BIOS tem uma opção de LAN/GBE habilitada/desabilitada, certifique-se de que esteja definida como <b>Habilitada</b>.</li> <li>Certifique-se de que o cabo Ethernet esteja conectado firmemente à docking station e ao hub/roteador/firewall.</li> <li>Verifique os LEDs de status do cabo Ethernet para confirmar a conectividade. Reconecte ambas as extremidades do cabo Ethernet, caso o LED não acenda.</li> <li>Primeiro, desligue a docking station desconectando o cabo Type-C e, em seguida, removendo o adaptador de energia da dock. Ligue a docking station conectando o adaptador de energia à docking station antes de conectar o cabo Type-C ao sistema.</li> </ul>
<p>O LED do cabo não está ligado (ON) após ser conectado ao host.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Certifique-se de que o WD19S esteja conectado à corrente alternada.</li> <li>Certifique-se de que o sistema esteja conectado à docking station. Tente se desconectar e reconectar à docking station.</li> </ul>

**Tabela 14. Sintomas e soluções (continuação)**

Sintomas	Soluções sugeridas
A porta USB não funciona no ambiente pré-sistema operacional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se o BIOS tem uma página de configuração de USB, certifique-se de que as opções a seguir estão selecionadas:               <ol style="list-style-type: none"> <li>Habilitar suporte à inicialização via USB</li> <li>Ativar a porta USB externa</li> </ol> </li> </ul>
A inicialização PXE na ancoragem não funciona.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se o BIOS tem uma página de NIC integrada, selecione <b>Habilitada com PXE</b>.</li> <li>Se a configuração do BIOS do sistema tiver uma página de configuração USB, verifique se as seguintes opções estão selecionadas:               <ol style="list-style-type: none"> <li>Habilitar suporte à inicialização via USB</li> </ol> </li> </ul>
A inicialização via USB não funciona.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se o BIOS tem uma página de configuração de USB, certifique-se de que as opções a seguir estão selecionadas:               <ol style="list-style-type: none"> <li>Habilitar suporte à inicialização via USB</li> <li>Ativar a porta USB externa</li> </ol> </li> </ul>
O adaptador CA será mostrado como "não instalado" na página Informações da bateria da configuração do BIOS da Dell quando o cabo Type-C do estiver conectado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Certifique-se de que o Docking Station Dell WD19S esteja conectado corretamente ao seu próprio adaptador (130 W ou 180 W).</li> <li>Certifique-se de que o LED do cabo da docking station esteja ligado.</li> <li>Desconecte e reconecte o cabo (Type-C) ao sistema.</li> </ul>
Periféricos conectados à docking station não funcionam em um ambiente pré-sistema operacional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se a instalação do BIOS em seu computador tem uma página de configuração USB, selecione as seguintes opção para habilitar a função de docking station em um ambiente pré-sistema operacional:               <ol style="list-style-type: none"> <li>Ativar a porta USB externa</li> </ol> </li> </ul>
A mensagem de alerta "Você conectou ao sistema um de adaptador de energia de tamanho não apropriado" será mostrada quando a docking station for conectada ao computador.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Certifique-se de que a docking station esteja conectada corretamente ao seu próprio adaptador de energia. Computadores que exigem mais de 130 W de entrada de alimentação também precisam estar conectados ao próprio adaptador de energia de modo a possibilitar carga e funcionamento com desempenho total.</li> <li>Primeiro, desligue a docking station desconectando o cabo Type-C e, em seguida, removendo o adaptador de energia da dock. Ligue a docking station conectando o adaptador de energia à docking station antes de conectar o cabo Type-C ao sistema.</li> </ul>
A mensagem de advertência de tamanho não apropriado do adaptador de energia que é exibida e o LED do cabo são desativados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>O conector de encaixe foi desconectado das portas USB do sistema. Reconecte o cabo de encaixe do sistema, aguarde 15 segundos ou mais e, em seguida, encaixe novamente.</li> </ul>
Nenhuma tela externa. USB ou dados e o LED do cabo está apagado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>O conector de encaixe foi desconectado das portas USB do sistema. Reconecte o conector de encaixe.</li> <li>Desencaixe e reinicialize o sistema se as etapas acima não funcionarem.</li> </ul>
Quando o sistema ou a docking station são movidos, o LED do cabo apaga.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evite mover o sistema/a docking station quando o cabo da docking station está conectado ao sistema.</li> </ul>
Com o Ubuntu 18.04, o Wi-Fi será desligado quando a docking station estiver conectada ao sistema e o Wi-Fi ligará novamente após a reinicialização do sistema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desmarque a opção <b>Control WLAN radio</b> no BIOS.</li> <li>A opção está disponível em - Configurações -&gt; Gerenciamento de energia -&gt; Controle de rádio sem fio.</li> </ul>
Eu conectei os dois cabos da docking station ao meu sistema, mas apenas um LED de cabo acende.	Quando ambos os cabos da docking station são conectados a um sistema que não é Precision e que não suporta docking station dual-C, apenas uma das da docking station funciona. O LED do cabo da docking station em funcionamento acende, indicando que

**Tabela 14. Sintomas e soluções (continuação)**

<b>Sintomas</b>	<b>Soluções sugeridas</b>
	as conexões de energia, vídeo e dados foram estabelecidas para esse cabo específico.


# Como obter ajuda

## Tópicos:

- [Como entrar em contato com a Dell](#)

## Como entrar em contato com a Dell

### Pré-requisitos

 **NOTA:** Se não tiver uma conexão de Internet ativa, você pode encontrar as informações de contato na sua fatura de compra, nota de expedição, nota fiscal ou catálogo de produtos Dell.

### Sobre esta tarefa

A Dell fornece várias opções de suporte e atendimento on-line ou por telefone. A disponibilidade varia de acordo com o país e o produto, e alguns serviços podem não estar disponíveis na sua região. Para entrar em contacto com a Dell para tratar de assuntos de vendas, suporte técnico ou serviço de atendimento ao cliente:

### Etapas

1. Visite **Dell.com/support**.
2. Selecione a categoria de suporte.
3. Encontre o seu país ou região no menu suspenso **Choose a Country/Region (Escolha um país ou região)** na parte inferior da página.
4. Selecione o link de serviço ou suporte adequado, com base na sua necessidade.



# Microsoft

Hardware certification report **Approved**

Private product ID: **14620689782727897**  
Shared product ID: **401609311**  
Submission ID: **1152921505697208791**  
Submission date: **02/01/2024**  
Completion date: **04/01/2024**  
Company: **Compal Electronics, Inc**  
Product name: **Dell Latitude5440/Precision3480 ADL BIOS 1.11.0**  
Category: **Device**  
Product type: **Other Device**  
Qualification level: **Certified for Microsoft Windows 11 Client family version 22H2, x64  
Certified as Declarative INF**  
Marketing name: **Latitude 5440**

Microsoft  
Certified



# 13<sup>th</sup> Generation Intel<sup>®</sup> Core<sup>™</sup> and Intel<sup>®</sup> Core<sup>™</sup> 14<sup>th</sup> Generation Processors

Datasheet, Volume 1 of 2

---

Supporting 13<sup>th</sup> Generation Intel<sup>®</sup> Core<sup>™</sup> Processor for S, H, P, HX, and U Processor Line Platforms, formerly known as Raptor Lake, Intel<sup>®</sup> Core<sup>™</sup> 14<sup>th</sup> Generation Processor for S, HX, and U Processor Line Platform, formerly known as Raptor Lake Refresh and Intel<sup>®</sup> Xeon<sup>™</sup> E 2400 Processor, formerly known As Raptor Lake-E

*Rev. 009*

*March 2024*

Doc. No.: 743844, Rev.: 009



You may not use or facilitate the use of this document in connection with any infringement or other legal analysis concerning Intel products described herein. You agree to grant Intel a non-exclusive, royalty-free license to any patent claim thereafter drafted which includes subject matter disclosed herein.

No license (express or implied, by estoppel or otherwise) to any intellectual property rights is granted by this document.

All information provided here is subject to change without notice. Contact your Intel representative to obtain the latest Intel product specifications and roadmaps.

The products described may contain design defects or errors known as errata which may cause the product to deviate from published specifications. Current characterized errata are available on request.

Intel technologies' features and benefits depend on system configuration and may require enabled hardware, software or service activation. Performance varies depending on system configuration. No computer system can be absolutely secure. Check with your system manufacturer or retailer or learn more at [intel.com](https://www.intel.com).

Intel technologies' features and benefits depend on system configuration and may require enabled hardware, software or service activation. Performance varies depending on system configuration. No computer system can be absolutely secure. Check with your system manufacturer or retailer or learn more at [\[intel.com\]](https://www.intel.com).

\*Other names and brands may be claimed as the property of others.

Copyright © 2022–2024, Intel Corporation. All rights reserved.

## Contents

---

<b>Revision History</b> .....	<b>12</b>
<b>1.0 Introduction</b> .....	<b>13</b>
1.1 Processor Volatility Statement.....	19
1.2 Package Support.....	19
1.3 Supported Technologies.....	19
1.3.1 API Support (Windows*).....	21
1.4 Power Management Support.....	21
1.4.1 Processor Core Power Management.....	21
1.4.2 System Power Management.....	21
1.4.3 Memory Controller Power Management.....	22
1.4.4 Processor Graphics Power Management.....	22
1.5 Thermal Management Support.....	22
1.6 Ball-out Information.....	23
1.7 Processor Testability.....	23
1.8 Operating Systems Support.....	23
1.9 Terminology and Special Marks.....	24
1.10 Related Documents.....	27
<b>2.0 Technologies</b> .....	<b>28</b>
2.1 Platform Environmental Control Interface.....	28
2.1.1 PECCI Bus Architecture.....	28
2.2 Intel® Virtualization Technology.....	30
2.2.1 Intel® VT for Intel® 64 and Intel® Architecture .....	31
2.2.2 Intel® Virtualization Technology for Directed I/O.....	33
2.2.3 Intel® APIC Virtualization Technology (Intel® APICv).....	36
2.2.4 Hypervisor-Managed Linear Address Translation.....	36
2.3 Security Technologies.....	37
2.3.1 Intel® Trusted Execution Technology.....	37
2.3.2 Intel® Advanced Encryption Standard New Instructions .....	38
2.3.3 Perform Carry-Less Multiplication Quad Word Instruction .....	39
2.3.4 Intel® Secure Key.....	39
2.3.5 Execute Disable Bit .....	39
2.3.6 Boot Guard Technology .....	39
2.3.7 Intel® Supervisor Mode Execution Protection.....	40
2.3.8 Intel® Supervisor Mode Access Protection.....	40
2.3.9 Intel® Secure Hash Algorithm Extensions.....	40
2.3.10 User Mode Instruction Prevention.....	41
2.3.11 Read Processor ID.....	41
2.3.12 Intel® Total Memory Encryption - Multi-Key.....	41
2.3.13 Intel® Control-flow Enforcement Technology.....	42
2.3.14 KeyLocker Technology.....	43
2.3.15 Devil’s Gate Rock.....	43
2.4 Power and Performance Technologies.....	43
2.4.1 Intel® Smart Cache Technology.....	43
2.4.2 IA Cores Level 1 and Level 2 Caches .....	44
2.4.3 Ring Interconnect.....	45
2.4.4 Intel® Performance Hybrid Architecture .....	45



2.4.5 Intel® Turbo Boost Max Technology 3.0.....	45
2.4.6 Power Aware Interrupt Routing (PAIR).....	46
2.4.7 Intel® Hyper-Threading Technology.....	46
2.4.8 Intel® Turbo Boost Technology 2.0.....	46
2.4.9 Enhanced Intel SpeedStep® Technology.....	47
2.4.10 Intel® Thermal Velocity Boost (Intel® TVB).....	48
2.4.11 Intel® Speed Shift Technology .....	48
2.4.12 Intel® Advanced Vector Extensions 2 (Intel® AVX2) .....	48
2.4.13 Intel® 64 Architecture x2APIC.....	49
2.4.14 Intel® Dynamic Tuning Technology.....	50
2.4.15 Intel® GMM and Neural Network Accelerator.....	51
2.4.16 Cache Line Write Back.....	52
2.4.17 Remote Action Request.....	53
2.4.18 User Mode Wait Instructions .....	53
2.4.19 Intel® Adaptive Boost Technology.....	54
2.5 Intel® Image Processing Unit.....	54
2.5.1 Platform Imaging Infrastructure.....	54
2.5.2 Intel® Image Processing Unit.....	55
2.6 Debug Technologies .....	55
2.6.1 Intel® Processor Trace .....	55
2.6.2 Platform CrashLog.....	55
2.6.3 Telemetry Aggregator.....	56
2.7 Clock Topology.....	57
2.7.1 Integrated Reference Clock PLL.....	58
2.8 Intel Volume Management Device Technology .....	58
2.9 Deprecated Technologies.....	60
<b>3.0 Power Management.....</b>	<b>61</b>
3.1 Advanced Configuration and Power Interface (ACPI) States Supported.....	62
3.2 Processor IA Core Power Management.....	63
3.2.1 OS/HW Controlled P-states.....	64
3.2.2 Low-Power Idle States.....	64
3.2.3 Requesting the Low-Power Idle States.....	65
3.2.4 Processor IA Core C-State Rules.....	65
3.2.5 Package C-States.....	66
3.2.6 Package C-States and Display Resolutions.....	69
3.3 Processor AUX Power Management .....	69
3.4 Processor Graphics Power Management .....	70
3.4.1 Memory Power Savings Technologies.....	70
3.4.2 Display Power Savings Technologies.....	70
3.4.3 Processor Graphics Core Power Savings Technologies.....	71
3.5 System Agent Enhanced Intel SpeedStep® Technology.....	72
3.6 Rest Of Platform (ROP) PMIC .....	72
3.7 PCI Express* Power Management.....	73
3.8 TCSS Power State.....	73
<b>4.0 Thermal Management.....</b>	<b>75</b>
4.1 Processor Thermal Management.....	75
4.1.1 Thermal Considerations.....	75
4.1.2 Assured Power (cTDP) .....	78
4.1.3 Thermal Management Features.....	79

4.1.4 Intel® Memory Thermal Management .....	86
4.2 General Notes.....	87
4.3 Processor Line Power and Frequency Specifications.....	88
4.4 Processor Line Thermal and Power Specifications.....	98
<b>5.0 Memory.....</b>	<b>110</b>
5.1 System Memory Interface.....	110
5.1.1 Processor SKU Support Matrix.....	110
5.1.2 Supported Memory Modules and Devices.....	112
5.1.3 System Memory Timing Support.....	116
5.1.4 Memory Controller (MC).....	119
5.1.5 Memory Controller Power Gate.....	119
5.1.6 System Memory Controller Organization Mode (DDR4/5 Only).....	119
5.1.7 System Memory Frequency.....	121
5.1.8 Technology Enhancements of Intel® FMA.....	121
5.1.9 Data Scrambling.....	122
5.1.10 ECC H-Matrix Syndrome Codes.....	122
5.1.11 Data Swapping .....	122
5.1.12 LPDDR5/x Ascending and Descending.....	123
5.1.13 LPDDR4x CMD Mirroring.....	123
5.1.14 DDR I/O Interleaving.....	124
5.1.15 DRAM Clock Generation .....	125
5.1.16 DRAM Reference Voltage Generation .....	125
5.1.17 Data Swizzling.....	125
5.1.18 Error Correction With Standard RAM.....	125
5.1.19 Post Package Repair .....	125
5.1.20 Refresh Management (RFM).....	126
5.2 Integrated Memory Controller (IMC) Power Management.....	126
5.2.1 Disabling Unused System Memory Outputs.....	126
5.2.2 DRAM Power Management and Initialization.....	126
5.2.3 DDR Electrical Power Gating.....	128
5.2.4 Power Training.....	129
<b>6.0 USB-C* Sub System.....</b>	<b>130</b>
6.1 General Capabilities.....	130
6.2 USB* 4 Router.....	132
6.2.1 USB 4 Host Router Implementation Capabilities.....	133
6.3 USB-C Sub-system xHCI/xDCI Controllers.....	134
6.3.1 USB 3 Controllers.....	134
6.3.2 USB-C Sub-System PCIe Interface.....	134
6.4 USB-C Sub-System Display Interface.....	135
<b>7.0 PCIe* Interface.....</b>	<b>136</b>
7.1 Processor PCI Express* Interface.....	136
7.1.1 PCI Express* Support.....	136
7.1.2 PCI Express* Architecture.....	141
7.1.3 PCI Express* Configuration Mechanism .....	142
7.1.4 PCI Express* Equalization Methodology .....	143
7.1.5 PCI Express* Hot Plug.....	143
<b>8.0 Direct Media Interface and On Package Interface.....</b>	<b>144</b>
8.1 Direct Media Interface (DMI).....	144

8.1.1 DMI Error Flow.....	144
8.1.2 DMI Link Down.....	144
8.2 On Package Interface (OPI).....	144
8.2.1 OPI Support.....	144
8.2.2 Functional Description.....	145
<b>9.0 Graphics.....</b>	<b>146</b>
9.1 Processor Graphics.....	146
9.1.1 Media Support (Intel® QuickSync and Clear Video Technology HD).....	146
9.1.2 Platform Graphics Hardware Feature .....	149
<b>10.0 Display.....</b>	<b>150</b>
10.1 Display Technologies Support.....	150
10.2 Display Configuration.....	150
10.3 Display Features.....	154
10.3.1 General Capabilities.....	154
10.3.2 Multiple Display Configurations.....	154
10.3.3 High-bandwidth Digital Content Protection (HDCP).....	154
10.3.4 DisplayPort*.....	155
10.3.5 High-Definition Multimedia Interface (HDMI*).....	157
10.3.6 embedded DisplayPort* (eDP*).....	159
10.3.7 MIPI* DSI.....	159
10.3.8 Integrated Audio.....	160
<b>11.0 Camera/MIPI.....</b>	<b>162</b>
11.1 Camera Pipe Support.....	162
11.2 MIPI* CSI-2 Camera Interconnect.....	162
11.2.1 Camera Control Logic.....	163
11.2.2 Camera Modules.....	163
11.2.3 CSI-2 Lane Configurations.....	163
<b>12.0 Signal Description.....</b>	<b>165</b>
12.1 System Memory Interface.....	166
12.1.1 DDR4 Memory Interface.....	166
12.1.2 LP4x-LP5 Memory Interface.....	167
12.1.3 DDR5 Memory Interface.....	169
12.2 PCI Express* Graphics (PEG) Signals.....	171
12.3 Direct Media Interface (DMI) Signals.....	171
12.4 Reset and Miscellaneous Signals.....	172
12.5 Display Interfaces .....	174
12.5.1 Digital Display Interface (DDI) Signals.....	174
12.5.2 Digital Display Audio Signals.....	174
12.6 USB Type-C Signals.....	174
12.7 MIPI CSI 2 Interface Signals.....	175
12.8 Processor Clocking Signals.....	176
12.9 Testability and Monitoring Signals.....	176
12.10 Error and Thermal Protection Signals.....	178
12.11 Processor Power Rails.....	178
12.12 Ground and Reserved Signals.....	179
12.13 Processor Internal Pull-Up / Pull- Down on Package .....	180

<b>13.0 Electrical Specifications</b> .....	<b>181</b>
13.1 Power Delivery.....	181
13.1.1 Power and Ground Pins.....	181
13.1.2 Digital Linear Voltage Regulator (DLVR) .....	181
13.1.3 V <sub>CC</sub> Voltage Identification (VID).....	182
13.1.4 Fast V-Mode.....	182
13.1.5 Current Excursion Protection (CEP).....	183
13.2 DC Specifications.....	183
13.2.1 Processor Power Rails DC Specifications.....	184
13.2.2 Processor Interfaces DC Specifications.....	202
<b>14.0 Package Mechanical Specifications</b> .....	<b>211</b>
14.1 Package Mechanical Attributes.....	211
14.2 Package Storage Specifications.....	213
<b>15.0 CPU And Device IDs</b> .....	<b>214</b>
15.1 CPUID.....	214
15.2 PCI Configuration Header.....	215
15.3 Device IDs.....	216

## Figures

1	S Processor Line Platform Diagram.....	15
2	E Processor Line Platform Diagram.....	15
3	S Refresh Processor Line Platform Diagram.....	16
4	P/H Processor Line Platform Diagram.....	16
5	U/U Refresh Processor Line Platform Diagram.....	17
6	HX /HX Refresh Processor Line Platform Diagram.....	18
7	PX Processor Line Platform Diagram.....	18
8	Example for PECI Host-Clients Connection.....	29
9	Example for PECI EC Connection.....	30
10	Device to Domain Mapping Structures .....	34
11	Hybrid Cache.....	44
12	Processor Camera System.....	54
13	Telemetry Aggregator.....	57
14	Processor Package and IA Core C-States.....	62
15	Idle Power Management Breakdown of the Processor IA Cores.....	64
16	Package C-State Entry and Exit.....	67
17	Package Power Control.....	77
18	PROCHOT Demotion Description .....	83
19	Intel® DDR4/5 Flex Memory Technology Operations.....	120
20	DDR4 Interleave (IL) and Non-Interleave (NIL) Modes Mapping.....	125
21	PCI Express* Related Register Structures in the Processor .....	142
22	S/S Refresh, HX/HX Refresh Processor Display Architecture.....	152
23	P, PX/U/U Refresh/H Processor Display Architecture.....	153
24	DisplayPort* Overview.....	155
25	HDMI* Overview .....	158
26	MIPI* DSI Overview.....	160
27	Input Device Hysteresis .....	210

## Tables

1	Processor Lines .....	14
2	Terminology.....	24
3	Special Marks .....	26
4	System States .....	62
5	Integrated Memory Controller (IMC) States .....	63
6	G, S, and C Interface State Combinations .....	63
7	Core C-states .....	66
8	Package C-States.....	67
9	Package C-States with PCIe* Link States Dependencies .....	73
10	TCSS Power State .....	73
11	Assured Power (cTDP) Modes.....	79
12	Processor Base Power (a.k.a TDP) and Frequency Specifications Options (S-Processor Line).....	88
13	Processor Base Power (a.k.a TDP) and Frequency Specifications Options (S Refresh-Processor Line).....	89
14	Processor Base Power (a.k.a TDP) and Frequency Specifications Options (HX/HX Refresh-Processor Line).....	91
15	Processor Base Power (a.k.a TDP) and Frequency Specifications Options (U/P/H/PX/U Refresh-Processor Line).....	94
16	Processor Base Power (a.k.a TDP) and Frequency Specifications Options (E-Processor Line) .....	97
17	Package Turbo Specifications (S/HX/S Refresh/HX Refresh-Processor Lines) .....	98
18	Package Turbo Specifications (P/H/PX/U/U Refresh-Processor Lines) .....	103
19	Package Turbo Specifications (E Processor Lines LGA) .....	105
20	Junction Temperature Specifications (P/H/U/U Refresh/HX/HX Refresh/PX/S/S Refresh-Processor Lines) .....	106
21	Low Power and TTV Specifications (S/S Refresh-Processor Line LGA ).....	107
22	Low Power and TTV Specifications (E Processor Line LGA) .....	108
23	TCONTROL Offset Configuration (S/S Refresh-Processor Line - Client) .....	108
24	TCONTROL Offset Configuration (E-Processor Line ) .....	109
25	DDR Support Matrix Table.....	110
26	DDR Technology Support Matrix.....	111
27	Supported DDR4 Non-ECC SoDIMM Module Configurations (S/S Refresh/H/HX/P/U/HX Refresh/U Refresh - Processor Line).....	112
28	Supported DDR4 ECC SoDIMM Module Configurations (S/S Refresh/HX/HX Refresh - Processor Line) .....	112
29	Supported DDR4 Non-ECC UDIMM Module Configurations (S/S Refresh - Processor Line) .....	113
30	Supported DDR4 ECC UDIMM Module Configurations (S/S Refresh - Processor Line) .....	113
31	Supported DDR5 Non-ECC SoDIMM Module Configurations (S/S Refresh/H/HX/P/U/HX Refresh/U Refresh - Processor Line).....	113
32	Supported DDR5 ECC SoDIMM Module Configurations (S/S Refresh/HX/HX Refresh - Processor Line) .....	113
33	Supported DDR5 Non-ECC UDIMM Module Configurations (S/S Refresh - Processor Line) .....	114
34	Supported DDR5 ECC UDIMM Module Configurations (S/S Refresh - Processor Line).....	114
35	Supported DDR4 Memory Down Device Configurations (H/P/U/U Refresh - Processor Line) .....	114
36	Supported DDR5 Memory Down Device Configurations (H/P/U Refresh - Processor Line) .....	115
37	Supported LPDDR4x x32 DRAMs Configurations (H/P/U/U Refresh - Processor Line) .....	115
38	Supported LPDDR4x x64 DRAMs Configurations (P/U/U Refresh - Processor Line).....	115
39	Supported LPDDR5/x x32 DRAMs Configurations (H/P/PX/U/U Refresh - Processor Line) .....	116
40	Supported LPDDR5/x x64 DRAMs Configurations (P/PX/U/U Refresh - Processor Line).....	116
41	DDR System Memory Timing Support.....	117
42	LPDDR System Memory Timing Support .....	117
43	SA Speed Enhanced Speed Steps (SA-GV) and Gear Mode Frequencies .....	117

44	Interleave (IL) and Non-Interleave (NIL) Modes Pin Mapping .....	124
45	USB-C* Port Configuration.....	131
46	USB-C* Port Configuration.....	131
47	USB-C* Lanes Configuration.....	132
48	USB-C* Non-Supported Lane Configuration.....	132
49	PCIe via USB4 Configuration.....	134
50	PCIe via USB4 Configuration.....	135
51	PCI Express* 16 - Lane Bifurcation and Lane Reversal Mapping.....	140
52	S/S Refresh/E/HX/HX Refresh - Processor PCI Express* 4 - Lane Reversal Mapping .....	140
53	H/PX PCI Express* 8 - Lane Reversal Mapping.....	140
54	H/PX/P/U/U Refresh PCI Express* 4 - Lane Reversal Mapping .....	141
55	PCI Express* Maximum Transfer Rates and Theoretical Bandwidth .....	141
56	Hardware Accelerated Video Decoding .....	147
57	Hardware Accelerated Video Encode .....	148
58	Display Ports Availability and Link Rate for P, H, U - Processor Lines .....	150
59	Display Ports Availability and Link Rate for PX - Processor Lines .....	151
60	Display Ports Availability and Link Rate for S/S Refresh, HX/HX Refresh - Processor Lines .....	151
61	Display Resolutions and Link Bandwidth for Multi-Stream Transport Calculations.....	156
62	DisplayPort Maximum Resolution.....	156
63	HDMI Maximum Resolution.....	158
64	Embedded DisplayPort Maximum Resolution.....	159
65	MIPI* DSI Maximum Resolution .....	160
66	Processor Supported Audio Formats over HDMI* and DisplayPort*.....	161
67	H/P/U/U Refresh CSI-2 Lane Allocation Table.....	163
68	PX CSI-2 Lane Allocation Table.....	164
69	Signal Tables Terminology .....	165
70	DDR4 Memory Interface.....	166
71	LP4x-LP5 Memory Interface.....	167
72	DDR5 Memory Interface.....	169
73	Error and Thermal Protection Signals.....	178
74	Processor Power Rails Signals .....	178
75	Processor Ground Rails Signals .....	179
76	GND, RSVD, and NCTF Signals.....	180
77	Processor VCC <sub>CORE</sub> Active and Idle Mode DC Voltage and Current Specifications (S and S-Refresh Processor Line).....	184
78	Processor VCC <sub>CORE</sub> Active and Idle Mode DC Voltage and Current Specifications (HX and HX Refresh Processor Lines).....	188
79	Processor VCC <sub>CORE</sub> Active and Idle Mode DC Voltage and Current Specifications (U/P/H/PX /U Refresh Processor Lines).....	191
80	Processor VCC <sub>CORE</sub> Active and Idle Mode DC Voltage and Current Specifications (E Processor Line).....	194
81	VccIN_AUX Supply DC Voltage and Current Specifications.....	196
82	Processor Graphics (VccGT) Supply DC Voltage and Current Specifications.....	197
83	Memory Controller (VDD2) Supply DC Voltage and Current Specifications .....	200
84	VCC <sub>1P05_PROC</sub> Supply DC Voltage and Current Specifications.....	200
85	VCC <sub>1P8_PROC</sub> Supply DC Voltage and Current Specifications .....	201
86	DDR4 Signal Group DC Specifications .....	202
87	DDR5 Signal Group DC Specifications.....	203
88	LPDDR4x Signal Group DC Specifications .....	204
89	LPDDR5/x Signal Group DC Specifications .....	205
90	PCI Express* Graphics (PEG) Group DC Specifications.....	207
91	DSI HS Transmitter DC Specifications.....	207
92	DSI LP Transmitter DC Specifications.....	207
93	Display Audio and Utility Pins DC Specification.....	208

94	CMOS Signal Group DC Specifications .....	208
95	GTL Signal Group and Open Drain Signal Group DC Specifications.....	209
96	PECI DC Electrical Limits.....	209
97	S/S Refresh/E LGA Processor Package Mechanical Attributes.....	211
98	HX BGA Processor Package Mechanical Attributes.....	211
99	P/H/U - Processor Package Mechanical Attributes.....	212
100	PX - Processor Package Mechanical Attributes.....	212
101	CPUID Format.....	214
102	PCI Configuration Header.....	215
103	Host Device ID (DID0).....	216
104	Graphics Device ID (DID2).....	217
105	Other Device ID (S/S Refresh 8P+16E .....	218
106	Other Device ID (S/HX/S Refresh 8P+8E, S 6P+0E).....	218



## Revision History

Document Number	Revision Number	Description	Revision Date
743844	001	Initial Release	September 2022
743844	002	<a href="#">Power Management</a> on page 61 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Updated</b> Package C-State Auto-Demotion description in <a href="#">Package C-States</a> on page 66</li> </ul>	October 2022
743844	003	Initial Release for H, HX, P, PX, and U SKU information <a href="#">Power Management</a> on page 61 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Updated</b> Package C-State Auto-Demotion description in <a href="#">Package C-States</a> on page 66</li> </ul> <a href="#">Thermal Management</a> on page 75 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Updated</b> <a href="#">Processor Line Thermal and Power Specifications</a> on page 98 and <a href="#">Processor Line Thermal and Power Specifications</a> on page 98</li> </ul> <a href="#">Memory</a> on page 110 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Added</b> <a href="#">Refresh Management (RFM)</a> on page 126</li> </ul>	January 2023
743844	004	<a href="#">Introduction</a> on page 13 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Updated</b> PX Operating Systems support in <a href="#">Operating Systems Support</a> on page 23</li> </ul> <a href="#">Power Management</a> on page 61 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Updated</b> Package C-State Auto-Demotion description in <a href="#">Package C-States</a> on page 66</li> </ul>	January 2023
743844	005	<a href="#">Power Management</a> on page 61 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Updated</b> Package C-State Auto-Demotion description in <a href="#">Package C-States</a> on page 66</li> </ul>	February 2023
743844	006	Initial Release for S-Refresh 125W SKU information	October 2023
743844	007	Initial Release for Intel(R) Xeon(TM) E-2400	December 2023
743844	008	Initial Release for S-Refresh 65W, 35W SKU information, HX-Refresh, and U-Refresh	January 2024
743844	009	<a href="#">Introduction</a> on page 13 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Updated</b> <a href="#">Table 1</a> on page 14</li> </ul> <a href="#">Thermal Management</a> on page 75 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Updated</b> <a href="#">Processor Line Thermal and Power Specifications</a> on page 98</li> </ul> <a href="#">Electrical Specifications</a> on page 181 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Added</b> <a href="#">Current Excursion Protection (CEP)</a> on page 183</li> </ul>	March 2024

## 1.0 Introduction

---

These processors are a 64-bit, multi-core processors built on 10-nanometer process technology.

Intel® Core™ Processors includes the Intel® Performance Hybrid architecture, P-Cores for performance and E-Cores for Efficiency. Refer to [Table 1](#) on page 14 for availability in Intel processor lines. For more details on P-Core and E-Core, refer to [Power and Performance Technologies](#) on page 43.

The S-Processor Line offered in a 2-Chip Platform that includes the Processor Die and Platform Controller Hub (PCH-S) die in LGA and BGA Package.

The S Refresh-Processor Line offered in a 2-Chip Platform that includes the Processor Die and Platform Controller Hub (PCH-S) die in LGA Package.

S Processor line naming conventions in this document:

- S Processor when referring to S LGA Processor Line.
- S LGA when referring to S LGA Processor line.
- HX when referring S BGA Processor Line.

S-Refresh Processor line naming conventions in this document:

- S-Refresh Processor when referring to S Refresh LGA Processor Line.
- S-Refresh LGA when referring to S Refresh LGA Processor line.
- HX-Refresh when referring S Refresh BGA Processor Line.

The P/H/U-Processor Line offered in a 2 Die Multi Chip Package (MCP) that includes the Processor Die and Platform Controller Hub (PCH-P) die on the same package as the processor die.

The U Refresh-Processor Line offered in a 2 Die Multi Chip Package (MCP) that includes the Processor Die and Platform Controller Hub (PCH-P) die on the same package as the processor die.

The PX-Processor Line offered in a 2 Die Multi Chip Package (MCP) that includes the Processor Die and Platform Controller Hub (PCH-PX) die on the same package as the processor die. The PX has smaller package size compared to the P package.

The E-Processor Line offered in a 2-Chip Platform that includes the Processor Die and Platform Controller Hub (PCH-S) die in LGA Package.

The following table describes the different processor lines:

**Table 1. Processor Lines**

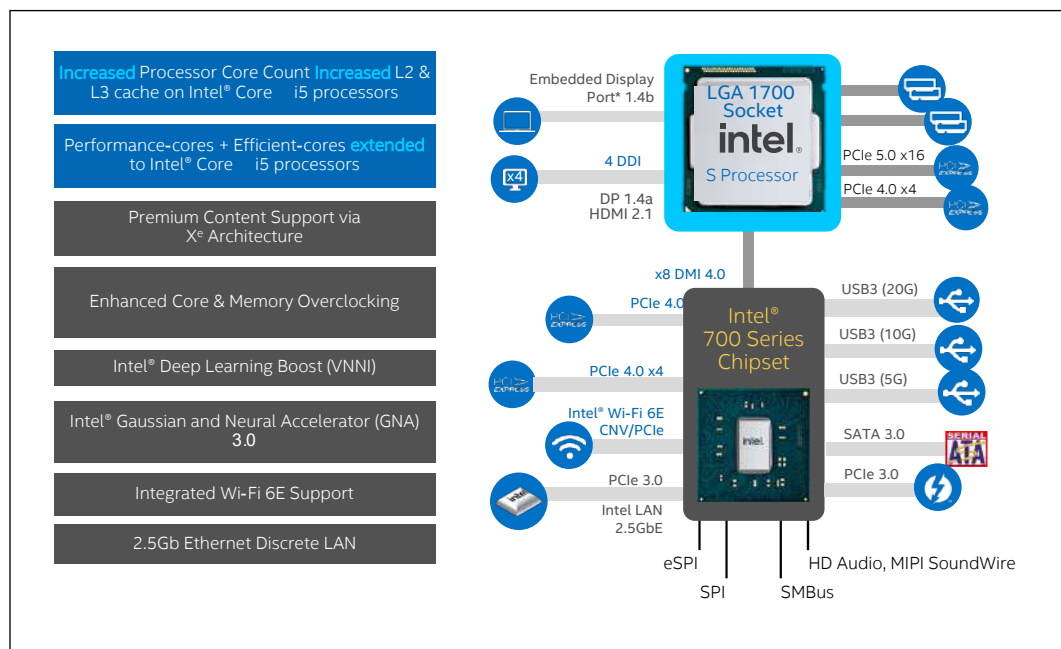
Processor Line <sup>1</sup>	Package	Processor Base Power (a.k.a TDP) <sup>2, 3</sup>	Processor IA P-Cores	Processor IA E-Cores	Graphics Configuration	Platform Type
S-Processor	LGA1700	35W	8	16	32EU	2-Chip
S-Processor	LGA1700	65W	8	16	32EU	2-Chip
S-Processor	LGA1700	125W	8	16	32EU	2-Chip
S-Processor	LGA1700	150W	8	16	32EU	2-Chip
S-Processor	LGA1700	35W	8	8	32EU	2-Chip
S-Processor	LGA1700	65W	8	8	32EU	2-Chip
S-Processor	LGA1700	35W	6	0	32EU	2-Chip
S-Processor	LGA1700	65W	6	0	32EU	2-Chip
S Refresh-Processor	LGA1700	35W	8	16	32EU	2-Chip
S Refresh-Processor	LGA1700	65W	8	16	32EU	2-Chip
S Refresh-Processor	LGA1700	125W	8	16	32EU	2-Chip
S Refresh-Processor	LGA1700	150W	8	16	32EU	2-Chip
S Refresh -Processor	LGA1700	35W	8	8	32EU	2-Chip
S Refresh-Processor	LGA1700	65W	8	8	32EU	2-Chip
S Refresh -Processor	LGA1700	35W	6	0	32EU	2-Chip
S Refresh-Processor	LGA1700	65W	6	0	32EU	2-Chip
HX-Processor 8P+16E	BGA1964	55W	8	16	32EU	2-Chip
HX-Processor 8P+8E	BGA1964	55W	8	8	32EU	2-Chip
HX Refresh-Processor 8P+16E	BGA1964	55W	8	16	32EU	2-Chip
P-Processor 6P+8E	BGA1744	28W	6	8	96EU	1-Chip
H-Processor 6P+8E	BGA1744	45W	6	8	96EU	1-Chip
U-Processor 2P+8E	BGA1744	15W	2	8	96EU	1-Chip
U Refresh-Processor 2P+8E	BGA1744	15W	2	8	96EU	1-Chip
PX-Processor 6P+8E	BGA1792	45W	6	8	96EU	1-Chip
E-Processor 8P + 0E	LGA1700	95W	8	0	0EU	2-Chip
E-Processor 8P + 0E	LGA1700	80W	8	0	0EU	2-Chip
E-Processor 8P + 0E	LGA1700	65W	8	0	0EU	2-Chip
E-Processor 6P + 0E	LGA1700	95W	6	0	0EU	2-Chip
E-Processor 6P + 0E	LGA1700	80W	6	0	0EU	2-Chip

*continued...*

Processor Line <sup>1</sup>	Package	Processor Base Power (a.k.a TDP) <sup>2, 3</sup>	Processor IA P-Cores	Processor IA E-Cores	Graphics Configuration	Platform Type
E-Processor 6P + 0E	LGA1700	65W	6	0	0EU	2-Chip
E-Processor 4P + 0E	LGA1700	55W	4	0	0EU	2-Chip

Notes: 1. Processor lines offering may change.  
 2. For additional Processor Base Power (a.k.a TDP) Configurations, refer to [Processor Line Power and Frequency Specifications](#) on page 88, for adjustment to the Processor Base Power (a.k.a TDP) required to preserve base frequency associated with the sustained long-term thermal capability.  
 3. Processor Base Power (a.k.a TDP) workload does not reflect I/O connectivity cases such as Thunderbolt, for power adders estimation for various I/O connectivity scenarios.

**Figure 1. S Processor Line Platform Diagram**



**Figure 2. E Processor Line Platform Diagram**

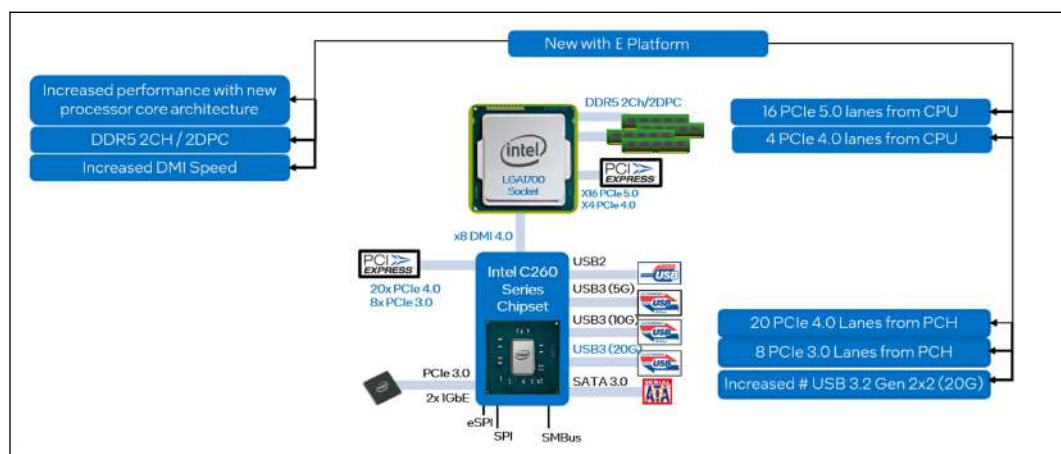


Figure 3. S Refresh Processor Line Platform Diagram

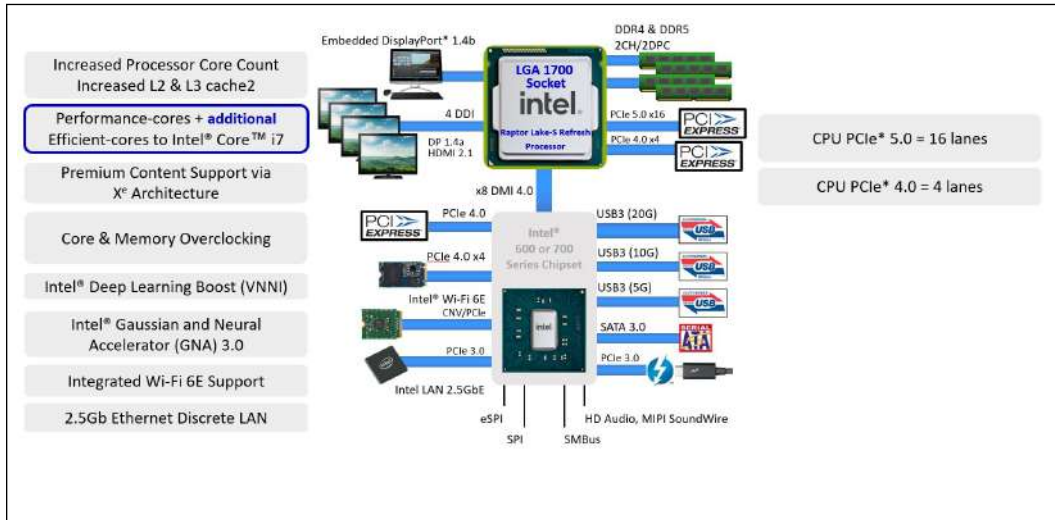


Figure 4. P/H Processor Line Platform Diagram

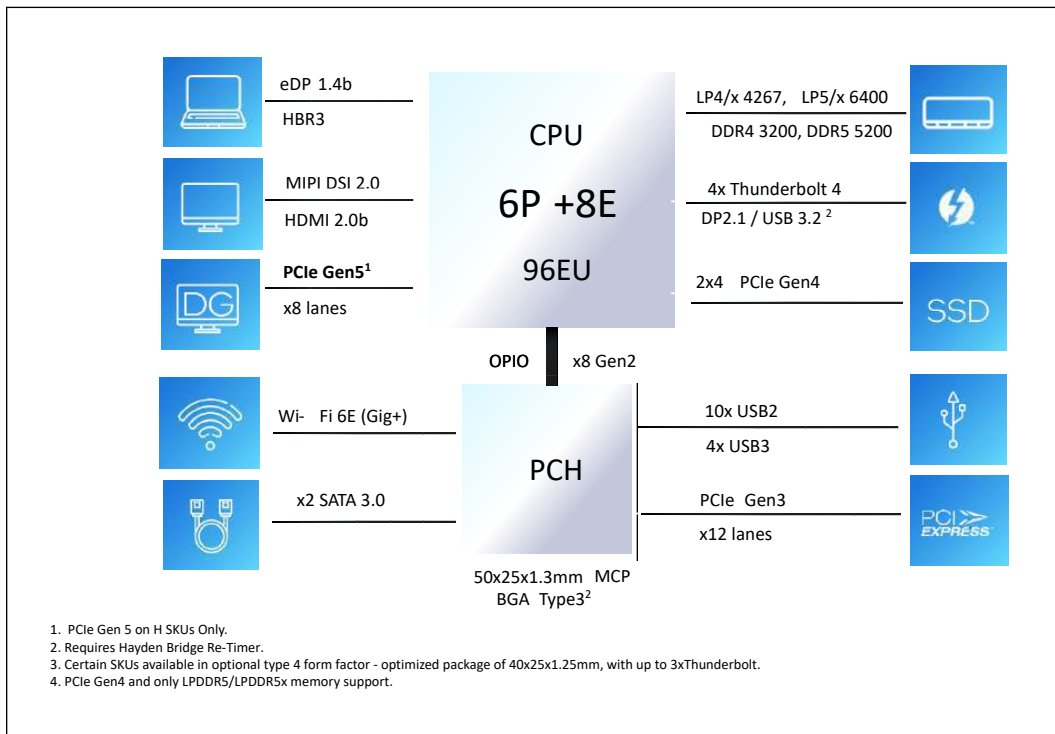


Figure 5. U/U Refresh Processor Line Platform Diagram

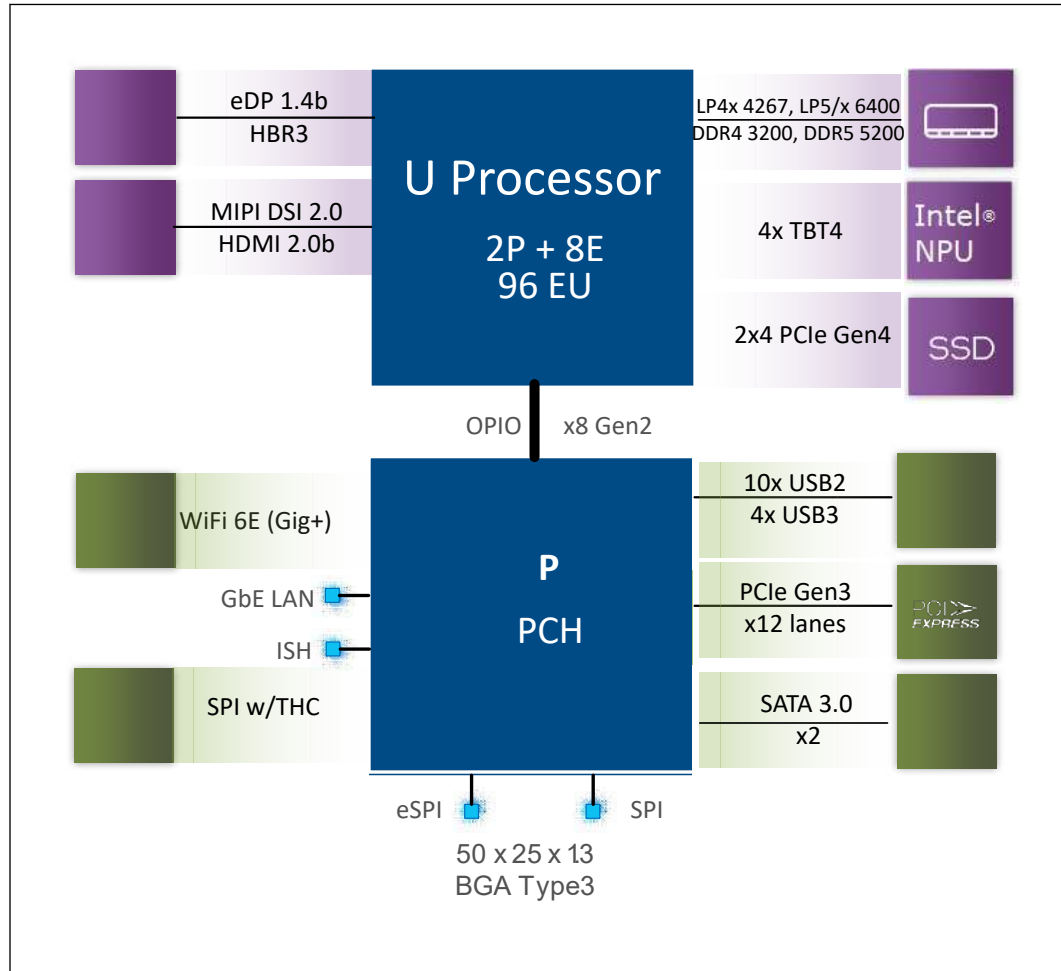


Figure 6. HX /HX Refresh Processor Line Platform Diagram

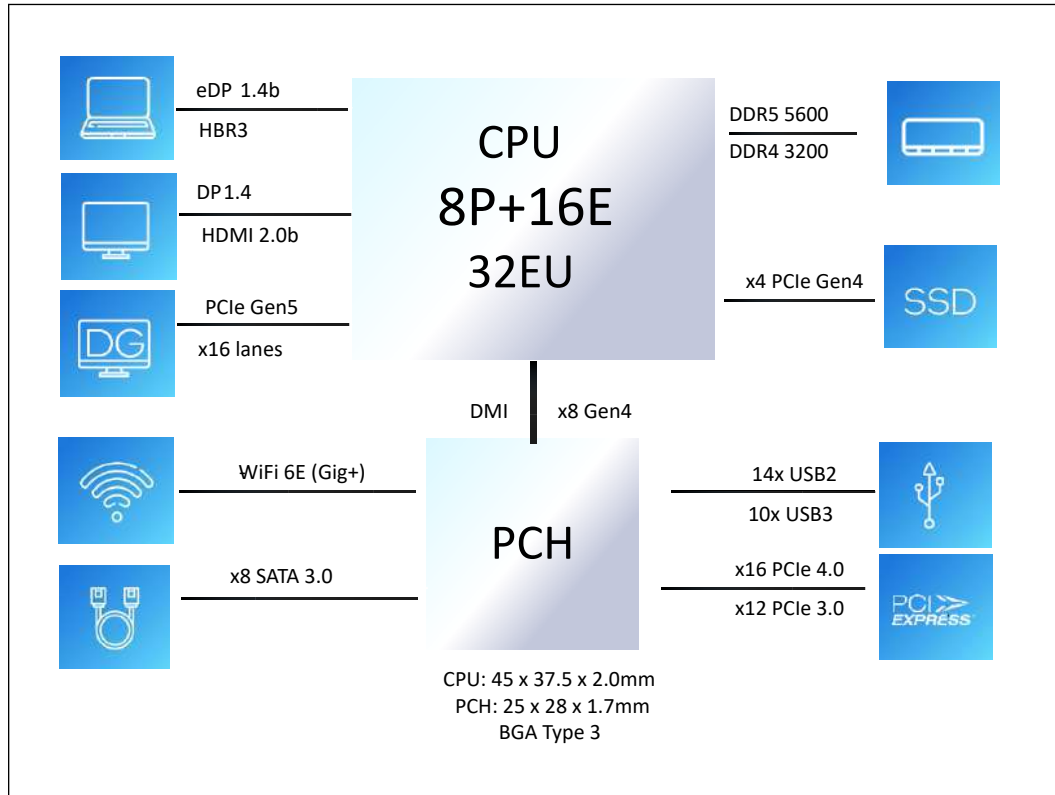
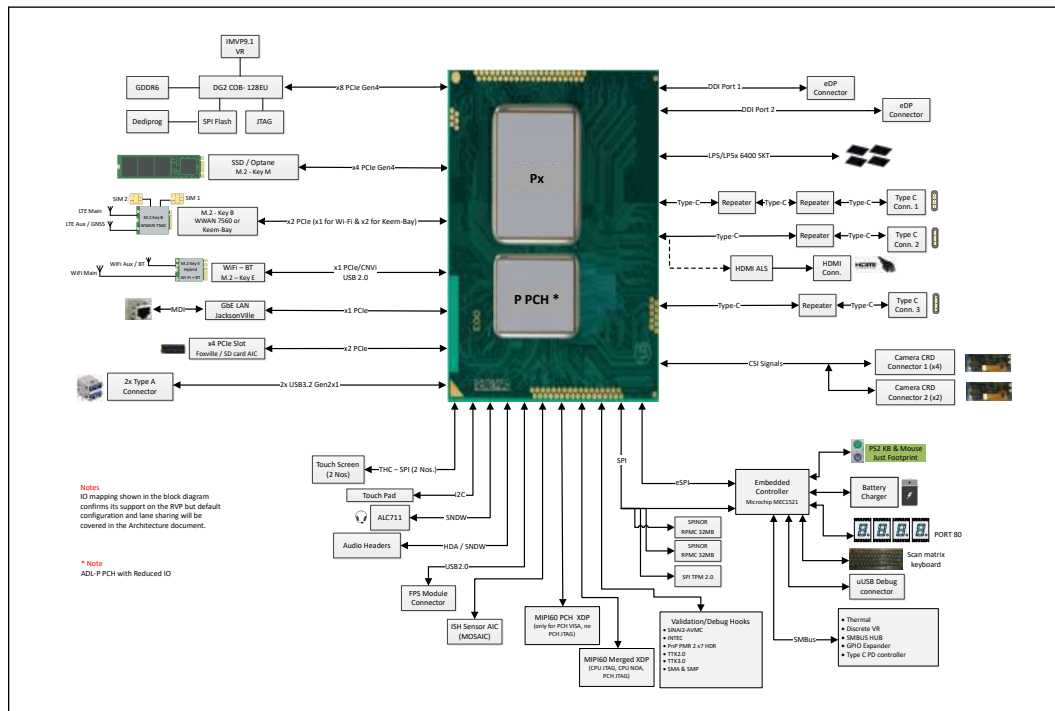


Figure 7. PX Processor Line Platform Diagram



## 1.1 Processor Volatility Statement

The processor families do not retain any end-user data when powered down and/or when the processor is physically removed.

---

**NOTE**

Powered down refers to the state which all processor power rails are off.

---

## 1.2 Package Support

The S/S Refresh Processor lines are available in the following package:

- LGA1700
  - A 45 X 37.5 mm
  - Substrate Z=1.116 mm +/-0.95
  - Substrate + Die Z is 1.116+0.37= 1.486 mm

The E-Processor line is available in the following packages:

- LGA1700
  - A 45 X 37.5 mm
  - Substrate Z=1.116 mm +/-0.95
  - Substrate + Die Z is 1.116+0.37= 1.486 mm

The HX/HX Refresh-Processor line is available in the following packages:

- BGA1964
  - A 45 X 37.5 mm
  - Substrate Z = 0.594+/-0.08 mm
  - 1.185±0.096 (BOTTOM OF BGA TO TOP OF DIE)

The P/H/U/U Refresh-Processor line is available in the following packages:

- BGA1744
  - A 25 X 50 mm
  - Substrate Z = 0.594+/-0.08 mm
  - 1.185±0.096 (BOTTOM OF BGA TO TOP OF DIE)

The PX-Processor line is available in the following packages:

- BGA1792
  - A 25 X 40 mm
  - Substrate Z = 0.594+/-0.08 mm
  - 1.171±0.082 (BOTTOM OF BGA TO TOP OF DIE)

## 1.3 Supported Technologies

- PECCI – Platform Environmental Control Interface



- Intel® Virtualization Technology (Intel® VT-x)
- Intel® Virtualization Technology for Directed I/O (Intel® VT-d)
- Intel® APIC Virtualization Technology (Intel® APICv)
- Hypervisor-Managed Linear Address Translation (HLAT)
- Intel® Trusted Execution Technology (Intel® TXT)
- Intel® Advanced Encryption Standard New Instructions (Intel® AES-NI)
- PCLMULQDQ (Perform Carry-Less Multiplication Quad word) Instruction
- Intel® Secure Key
- Execute Disable Bit
- Intel® Boot Guard
- SMEP – Supervisor Mode Execution Protection
- SMAP – Supervisor Mode Access Protection
- SHA Extensions – Secure Hash Algorithm Extensions
- UMIP – User Mode Instruction Prevention
- RDPID – Read Processor ID
- Intel® Total Memory Encryption (Intel® TME)
- Intel® Control-flow Enforcement Technology (Intel® CET)
- KeyLocker Technology
- Devils gate Rock (DGR)
- Smart Cache Technology
- IA Core Level 1 and Level 2 Caches
- Intel's Performance Hybrid Architecture
- Intel® Turbo Boost Technology 2.0
- Intel® Turbo Boost Max Technology 3.0
- PAIR – Power Aware Interrupt Routing
- Intel® Hyper-Threading Technology (Intel® HT Technology)
- Intel SpeedStep® Technology
- Intel® Speed Shift Technology
- Intel® Advanced Vector Extensions 2 (Intel® AVX2)
- Intel® AVX2 Vector Neural Network Instructions (Intel® AVX2 VNNI)
- Intel® 64 Architecture x2APIC
- Intel® Dynamic Tuning technology (Intel® DTT)
- Intel® GNA 3.0 (GMM and Neural Network Accelerator)
- Intel® Image Processing Unit (Intel® IPU)
- Cache Line Write Back (CLWB)
- Intel® Processor Trace
- Platform CrashLog
- Telemetry Aggregator

- Integrated Reference Clock PLL

---

**NOTE**

The availability of the features above may vary between different processor SKUs. Refer to [Technologies](#) on page 28 for more information.

---

### 1.3.1 API Support (Windows\*)

- Direct3D\* 2015, Direct3D 12, Direct3D 11.2, Direct3D 11.1, Direct3D 9, Direct3D 10, Direct2D
- OpenGL\* 4.5
- Open CL\* 2.1, Open CL\* 2.0, Open CL\* 1.2, Open CL\* 3.0

DirectX\* extensions:

- PixelSync, Instant Access, Conservative Rasterization, Render Target Reads, Floating-point De-norms, Shared a Virtual memory, Floating Point atomics, MSAA sample-indexing, Fast Sampling (Coarse LOD), Quilted Textures, GPU Enqueue Kernels, GPU Signals processing unit. Other enhancements include color compression.

Gen 13 architecture delivers hardware acceleration of Direct X\* 12 Render pipeline comprising of the following stages: Vertex Fetch, Vertex Shader, Hull Shader, Tessellation, Domain Shader, Geometry Shader, Rasterizer, Pixel Shader, Pixel Output.

## 1.4 Power Management Support

### 1.4.1 Processor Core Power Management

- Full support of ACPI C-states as implemented by the following processor C-states:
  - C0, C1, C1E, C6, C8, C10
- Enhanced Intel SpeedStep® Technology
- Intel® Speed Shift Technology

Refer to [Processor IA Core Power Management](#) on page 63 for more information.

### 1.4.2 System Power Management

	S/S Refresh/E-Processor	HX/HX Refresh - Processor	H - Processor	P / PX - Processor	U/U Refresh - Processor
13 <sup>th</sup> Generation Intel® Core™ Processors	MS <sup>1</sup> and S3	MS <sup>1</sup> and S3	MS and S3	MS	MS
Intel® Xeon®E 2400 Processors	MS <sup>1</sup> and S3				
Intel® Core™ 14 <sup>th</sup> Generation Processors	MS <sup>1</sup> and S3	MS and S3	MS and S3	MS	MS
<i>Note:</i> 1. Modern Standby					

Refer to [Power Management](#) on page 61 for more information.

### 1.4.3 Memory Controller Power Management

- Disabling Unused System Memory Outputs
- DRAM Power Management and Initialization
- Initialization Role of CKE
- Conditional Self-Refresh
- Dynamic Power Down
- DRAM I/O Power Management
- DDR Electrical Power Gating (EPG)
- Power Training

Refer to [Integrated Memory Controller \(IMC\) Power Management](#) on page 126 for more information

### 1.4.4 Processor Graphics Power Management

#### Memory Power Savings Technologies

- Intel® Rapid Memory Power Management (Intel® RMPM)
- Intel® Smart 2D Display Technology (Intel® S2DDT)

#### Display Power Savings Technologies

- Intel® (Seamless and Static) Display Refresh Rate Switching (DRRS) with eDP\* port
- Intel® OLED Power Saving Technology (Intel® OPST) 1.1
- Intel® Display Power Saving Technology (Intel® DPST 7.1)
- Panel Self-Refresh 2 (PSR 2)
- Low-Power Single Pipe (LPSP)
- Low-Power Dual Pipe (LPDP)

#### Graphics Core Power Savings Technologies

- Graphics Dynamic Frequency
- Intel® Graphics Render Standby Technology (Intel® GRST)
- Intel Capped Frames Per Second (CFPS)

## 1.5 Thermal Management Support

- Digital Thermal Sensor
- Intel® Adaptive Thermal Monitor
- THERMTRIP# and PROCHOT# support
- On-Demand Mode
- Memory Thermal Throttling
- External Thermal Sensor (TS-on-DIMM and TS-on-Board)

- Render Thermal Throttling
- Fan Speed Control with DTS
- Intel® Turbo Boost Technology 2.0 Power Control
- Intel® Dynamic Tuning technology (Intel® DTT)

Refer to [Thermal Management](#) on page 75 for more information.

## 1.6 Ball-out Information

For information on the ballout of S/S Refresh/E download the pdf, click [📎](#) on the navigation pane and refer the spreadsheet, **743844-001\_S\_LGA\_Ballout.xlsx**.

For information on H, P, U, U Refresh processors ball information, download the pdf, click [📎](#) on the navigation pane and refer the spreadsheet, **743844-001\_HPU\_Ballout.xlsx**.

For information on PX processor ball information, download the pdf, click [📎](#) on the navigation pane and refer the spreadsheet, **743844-001\_PX\_Ballout.xlsm**.

For information on HX processor ball information, download the pdf, click [📎](#) on the navigation pane and refer the spreadsheet, **743844-001\_HX\_Ballout.xlsx**.

## 1.7 Processor Testability

A DCI on-board connector should be placed, to enable 13<sup>th</sup> Generation Intel® Core™ and Intel® 14<sup>th</sup> Generation full debug capabilities.

For 13<sup>th</sup> Generation Intel® Core™ and Intel® 14<sup>th</sup> Generation processor lines, a Direct Connect Interface Tool connector is highly recommended to enable lower C-state to debug.

The processor includes boundary-scan for board and system level testability.

## 1.8 Operating Systems Support

Processor Line	Windows* 11 SV2 (2022 H2) Windows* 11 SV1 (2021 H2) Windows* 10 (21H2/22H2)	Linux* OS	Chrome* OS	Windows* Server 2022
S/S Refresh/HX/HX Refresh -Processor Line	Yes	Yes	No	No
P/H/U/U Refresh - Processor Lines	Yes	Yes	Yes	No
PX-Processor Line	Yes (for Windows* 11) No (for Windows*10)	Yes	Yes	No
E-Processor Line	No	Yes	No	Yes
<i>Note:</i> Refer to OS vendor site for more information regarding latest OS revision support.				

## 1.9 Terminology and Special Marks

**Table 2. Terminology**

Term	Description
4K	Ultra High Definition (UHD)
AES	Advanced Encryption Standard
AGC	Adaptive Gain Control
API	Application Programming Interface
AVC	Advanced Video Coding
BLT	Block Level Transfer
BPP	Bits per Pixel
CDR	Clock and Data Recovery
CTLE	Continuous Time Linear Equalizer
DDC	Digital Display Channel
DDI	Digital Display Interface for DP or HDMI/DVI
DSI	Display Serial Interface
DDR4	Fourth-Generation Double Data Rate SDRAM Memory Technology
DDR5	Fifth-Generation Double Data Rate SDRAM Memory Technology
DPC	DIMM per channel
DFE	Decision Feedback Equalizer
DMA	Direct Memory Access
DPPM	Dynamic Power Performance Management
DMI	Direct Media Interface
DP*	DisplayPort*
DSC	Display Stream Compression
DSI	Display Serial Interface
DTS	Digital Thermal Sensor
ECC	Error Correction Code - used to fix DDR transactions errors
eDP*	Embedded DisplayPort*
EU	Execution Unit in the Graphics Processor
FIVR	Fully Integrated Voltage Regulator
GSA	Graphics in System Agent
GNA	Gauss Newton Algorithm
HDCP	High-Bandwidth Digital Content Protection
HDMI*	High Definition Multimedia Interface
IMC	Integrated Memory Controller
Intel® 64 Technology	64-bit memory extensions to the IA-32 architecture
<i>continued...</i>	

Term	Description
Intel® DPST	Intel® Display Power Saving Technology
Intel® PTT	Intel® Platform Trust Technology
Intel® TXT	Intel® Trusted Execution Technology
Intel® VT	Intel® Virtualization Technology. Processor Virtualization, when used in conjunction with Virtual Machine Monitor software, enables multiple, robust independent software environments inside a single platform.
Intel® VT-d	Intel® Virtualization Technology (Intel® VT) for Directed I/O. Intel® VT-d is a hardware assist, under system software (Virtual Machine Manager or OS) control, for enabling I/O device Virtualization. Intel® VT-d also brings robust security by providing protection from errant DMAs by using DMA remapping, a key feature of Intel® VT-d.
ITH	Intel® Trace Hub
IOV	I/O Virtualization
IPU	Image Processing Unit
LFM	Low Frequency Mode. corresponding to the Enhanced Intel SpeedStep® Technology's lowest voltage/frequency pair. It can be read at MSR CEh [47:40].
LLC	Last Level Cache
LPSP	Low-Power Single Pipe
LSF	Lowest Supported Frequency. This frequency is the lowest frequency where manufacturing confirms logical functionality under the set of operating conditions.
LTR	The Latency Tolerance Reporting (LTR) mechanism enables Endpoints to report their service latency requirements for Memory Reads and Writes to the Root Complex, so that power management policies for central platform resources (such as main memory, RC internal interconnects, and snoop resources) can be implemented to consider Endpoint service requirements.
MCP	Multi-Chip Package - includes the processor and the PCH. In some SKUs, it might have additional On-Package Cache.
MFM	Minimum Frequency Mode. MFM is the minimum ratio supported by the processor and can be read from MSR CEh [55:48].
MLC	Mid-Level Cache
MPEG	Motion Picture Expert Group, international standard body JTC1/SC29/WG11 under ISO/IEC that has defined audio and video compression standards such as MPEG-1, MPEG-2, and MPEG-4, etc.
NCTF	Non-Critical to Function. NCTF locations are typically redundant ground or non-critical reserved balls/lands, so the loss of the solder joint continuity at end of life conditions will not affect the overall product functionality.
PCH	Platform Controller Hub. The chipset with centralized platform capabilities including the main I/O interfaces along with display connectivity, audio features, power management, manageability, security, and storage features. The PCH may also be referred to as "chipset".
PECI	Platform Environment Control Interface
PEG	PCI Express* Graphics
PL1, PL2, PL3	Power Limit 1, Power Limit 2, Power Limit 3
PMIC	Power Management Integrated Circuit
Processor	The 64-bit multi-core component (package)
<b>continued...</b>	

Term	Description
Processor Core	The term “processor core” refers to the Si die itself, which can contain multiple execution cores. Each execution core has an instruction cache, data cache, and 256-KB L2 cache. All execution cores share the LLC.
Processor Graphics	Intel® Processor Graphics
PSR	Panel Self-Refresh
PSx	Power Save States (PS0, PS1, PS2, PS3, PS4)
Rank	A unit of DRAM corresponding to four to eight devices in parallel, ignoring ECC. These devices are usually, but not always, mounted on a single side of a SoDIMM.
SCI	System Control Interrupt. SCI is used in the ACPI protocol.
SDP	Scenario Design Power
SHA	Secure Hash Algorithm
SSC	Spread Spectrum Clock
Storage Conditions	Refer <a href="#">Package Storage Specifications</a> on page 213.
STR	Suspend to RAM
TAC	Thermal Averaging Constant
TBT	Thunderbolt™ Interface
TCC	Thermal Control Circuit
Processor Base Power (a.k.a TDP)	Thermal Design Power
TTV Processor Base Power (a.k.a TDP)	Thermal Test Vehicle TDP
V <sub>CC</sub>	Processor Core Power Supply
V <sub>CCGT</sub>	Processor Graphics Power Supply
V <sub>CCSA</sub>	System Agent Power Supply
VLD	Variable Length Decoding
VPID	Virtual Processor ID
V <sub>SS</sub>	Processor Ground
D0ix-states	USB controller power states ranging from D0i0 to D0i3, where D0i0 is fully powered on and D0i3 is primarily powered off. Controlled by SW.
S0ix-states	Processor residency idle standby power states.

**Table 3. Special Marks**

Mark	Definition
[ ]	Brackets ([ ]) sometimes follow a ball, pin, registers or a bit name. These brackets enclose a range of numbers, for example, TCP[2:0]_TXRX_P[1:0] may refer to four USB-C* pins or EAX[7:0] may indicate a range that is 8 bits length.
_N / # / B	A suffix of _N or # or B indicates an active low signal. For example, CATERR# _N does not refer to a differential pair of signals such as CLK_P, CLK_N
0x000	Hexadecimal numbers are identified with an x in the number. All numbers are decimal (base 10) unless otherwise specified. Non-obvious binary numbers have the 'b' enclosed at the end of the number. For example, 0101b

## 1.10 Related Documents

Document	Document Number
Intel® 700 Series Chipset Family Platform Controller Hub Datasheet, Volume 1 of 2	743835
Intel® 700 Series Chipset Family On-Package Platform Controller Hub Datasheet, Volume 1 of 2	763122
13 <sup>th</sup> Generation Intel® Core™ Processors Datasheet, Volume 2 of 2 (for S-Processors)	743846
13 <sup>th</sup> Generation Intel® Core™ Processors Datasheet, Volume 2 of 2 (For P/PX/H/HX/U Processors)	764981



## 2.0 Technologies

---

This chapter provides a high-level description of Intel technologies implemented in the processor.

The implementation of the features may vary between the processor SKUs.

Details on the different technologies of Intel processors and other relevant external notes are located at the Intel technology web site: <http://www.intel.com/technology/>

---

### NOTE

The last section of this chapter is dedicated to deprecated technologies. These technologies are not supported in this processor but were supported in previous generations.

---

## 2.1 Platform Environmental Control Interface

Platform Environmental Control Interface (PECI) is an Intel proprietary interface that provides a communication channel between Intel processors and external components such as Super IO (SIO) and Embedded Controllers (EC) to provide processor temperature, Turbo, Assured Power (cTDP), and Memory Throttling Control mechanisms and many other services. PEFI is used for platform thermal management and real-time control and configuration of processor features and performance.

---

### NOTE

- PEFI over eSPI is supported.

### 2.1.1 PEFI Bus Architecture

The PEFI architecture is based on a wired-OR bus that the clients (as processor PEFI) can pull up (with the strong drive).

The idle state on the bus is '0' (logical low) and near zero (Logical voltage level).

---

### NOTE

PEFI supported frequency range is 3.2 kHz - 1 MHz.

---

The following figures demonstrate PEFI design and connectivity:

- PEFI Host-Clients Connection: While the host/originator can be third party PEFI host and one of the PEFI client is a processor PEFI device.
- PEFI EC Connection.

**Figure 8. Example for PECE Host-Clients Connection**

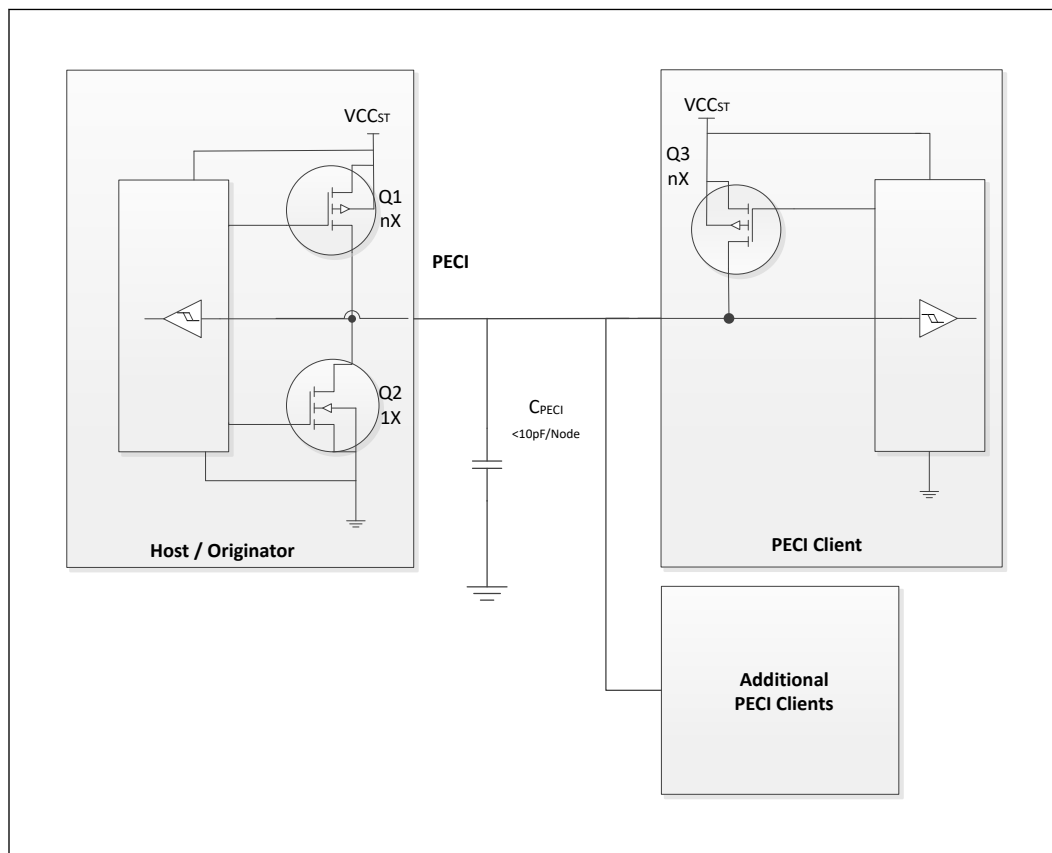
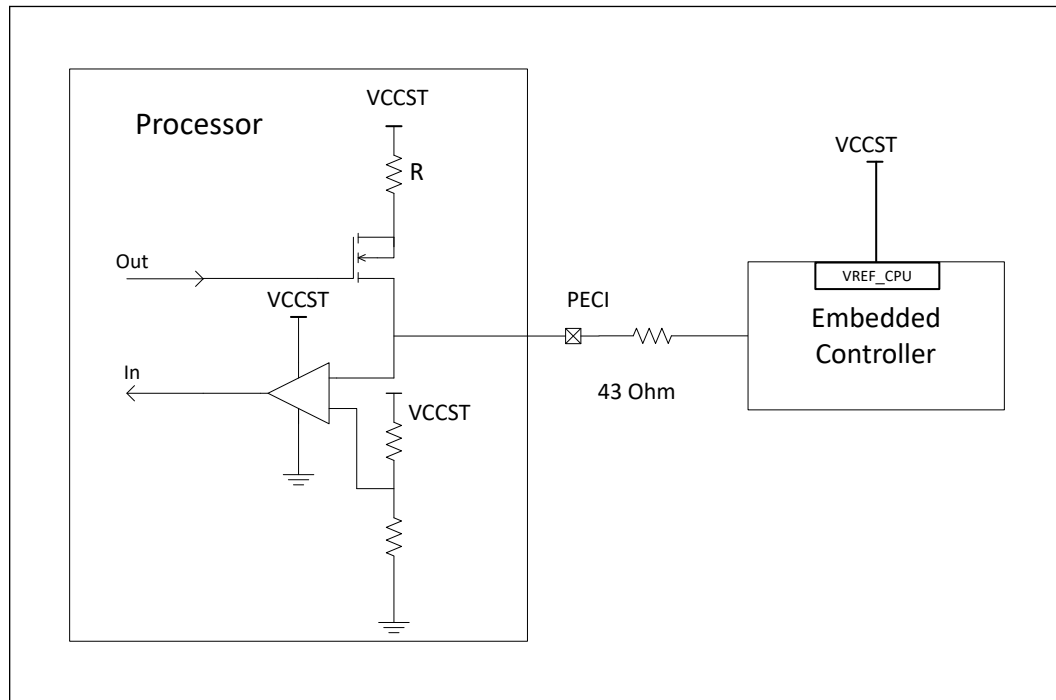


Figure 9. Example for PECE EC Connection



## 2.2 Intel® Virtualization Technology

Intel® Virtualization Technology (Intel® VT) makes a single system appear as multiple independent systems to software. This allows multiple, independent operating systems to run simultaneously on a single system. Intel® VT comprises technology components to support Virtualization of platforms based on Intel® architecture microprocessors and chipsets.

Intel® Virtualization Technology (Intel® VT) Intel® 64 and Intel® Architecture (Intel® VT-x) added hardware support in the processor to improve the Virtualization performance and robustness. Intel® Virtualization Technology for Directed I/O (Intel® VT-d) extends Intel® VT-x by adding hardware assisted support to improve I/O device Virtualization performance.

Intel® VT-x specifications and functional descriptions are included in the *Intel® 64 Architectures Software Developer's Manual, Volume 3*. Available at:

<http://www.intel.com/products/processor/manuals>

The Intel® VT-d specification and other VT documents can be referenced at:

<http://www.intel.com/content/www/us/en/virtualization/virtualization-technology/>.

## 2.2.1 Intel® VT for Intel® 64 and Intel® Architecture

### Objectives

Intel® Virtualization Technology for Intel® 64 and Intel® Architecture (Intel® VT-x) provides hardware acceleration for virtualization of IA platforms. Virtual Machine Monitor (VMM) can use Intel® VT-x features to provide an improved reliable Virtualization platform. By using Intel® VT-x, a VMM is:

- **Robust:** VMMs no longer need to use para-virtualization or binary translation. This means that VMMs will be able to run off-the-shelf operating systems and applications without any special steps.
- **Enhanced:** Intel® VT enables VMMs to run 64-bit guest operating systems on IA x86 processors.
- **More Reliable:** Due to the hardware support, VMMs can now be smaller, less complex, and more efficient. This improves reliability and availability and reduces the potential for software conflicts.
- **More Secure:** The use of hardware transitions in the VMM strengthens the isolation of VMs and further prevents corruption of one VM from affecting others on the same system.

### Key Features

The processor supports the following added new Intel® VT-x features:

- **Mode-based Execute Control for EPT (MBEC)** - A mode of EPT operation which enables different controls for executability of Guest Physical Address (GPA) based on Guest specified mode (User/ Supervisor) of linear address translating to the GPA. When the mode is enabled, the executability of a GPA is defined by two bits in EPT entry. One bit for accesses to user pages and other one for accesses to supervisor pages.
  - This mode requires changes in VMCS and EPT entries. VMCS includes a bit "Mode-based execute control for EPT" which is used to enable/disable the mode. An additional bit in EPT entry is defined as "execute access for user-mode linear addresses"; the original EPT execute access bit is considered as "execute access for supervisor-mode linear addresses". If the "mode-based execute control for EPT" VM-execution control is disabled the additional bit is ignored and the system work with one bit i.e. the original bit, for execute control for both user and supervisor pages.
  - Behavioral changes - Behavioral changes are across three areas:
    - **Access to GPA** - If the "Mode-based execute control for EPT" VMexecution control is 1, treatment of guest-physical accesses by instruction fetches depends on the linear address from which an instruction is being fetched.
      1. If the translation of the linear address specifies user mode (the U/S bit was set in every paging structure entry used to translate the linear address), the resulting guest-physical address is executable under EPT only if the XU bit (at position 10) is set in every EPT paging-structure entry used to translate the guest-physical address.

2. If the translation of the linear address specifies supervisor mode (the U/ S bit was clear in at least one of the paging-structure entries used to translate the linear address), the resulting guest-physical address is executable under EPT only if the XS bit is set in every EPT paging-structure entry used to translate the guest-physical address.
  - The XU and XS bits are used only when translating linear addresses for guest code fetches. They do not apply to guest page walks, data accesses, or A/D-bit updates.
- **VMEntry** - If the "activate secondary controls" and "Mode-based execute control for EPT" VM-execution controls are both 1, VM entries ensure that the "enable EPT" VM-execution control is 1. VM entry fails if this check fails. When such a failure occurs, control is passed to the next instruction.
- **VMExit** - The exit qualification due to EPT violation reports clearly whether the violation was due to User mode access or supervisor mode access.
  - Capability Querying: IA32\_VMX\_PROCBASED\_CTL2 has bit to indicate the capability, RDMSR can be used to read and query whether the processor supports the capability or not.
- Extended Page Table (EPT) Accessed and Dirty Bits
  - EPT A/D bits enabled VMMs to efficiently implement memory management and page classification algorithms to optimize VM memory operations, such as defragmentation, paging, live migration, and check-pointing. Without hardware support for EPT A/D bits, VMMs may need to emulate A/D bits by marking EPT paging-structures as not-present or read-only, and incur the overhead of EPT page-fault VM exits and associated software processing.
- EPTP (EPT pointer) switching
  - EPTP switching is a specific VM function. EPTP switching allows guest software (in VMX non-root operation, supported by EPT) to request a different EPT paging-structure hierarchy. This is a feature by which software in VMX non-root operation can request a change of EPTP without a VM exit. The software will be able to choose among a set of potential EPTP values determined in advance by software in VMX root operation.
- Pause loop exiting
  - Support VMM schedulers seeking to determine when a virtual processor of a multiprocessor virtual machine is not performing useful work. This situation may occur when not all virtual processors of the virtual machine are currently scheduled and when the virtual processor in question is in a loop involving the PAUSE instruction. The new feature allows detection of such loops and is thus called PAUSE-loop exiting.

The processor IA core supports the following Intel® VT-x features:

- Extended Page Tables (EPT)
  - EPT is hardware assisted page table virtualization
  - It eliminates VM exits from guest OS to the VMM for shadow page-table maintenance
- Virtual Processor IDs (VPID)
  - Ability to assign a VM ID to tag processor IA core hardware structures (such as TLBs)

- This avoids flushes on VM transitions to give a lower-cost VM transition time and an overall reduction in virtualization overhead.
- Guest Preemption Timer
  - The mechanism for a VMM to preempt the execution of a guest OS after an amount of time specified by the VMM. The VMM sets a timer value before entering a guest
  - The feature aids VMM developers in flexibility and Quality of Service (QoS) guarantees
- Descriptor-Table Exiting
  - Descriptor-table exiting allows a VMM to protect a guest OS from internal (malicious software based) attack by preventing the relocation of key system data structures like IDT (interrupt descriptor table), GDT (global descriptor table), LDT (local descriptor table), and TSS (task segment selector).
  - A VMM using this feature can intercept (by a VM exit) attempts to relocate these data structures and prevent them from being tampered by malicious software.

## 2.2.2 Intel® Virtualization Technology for Directed I/O

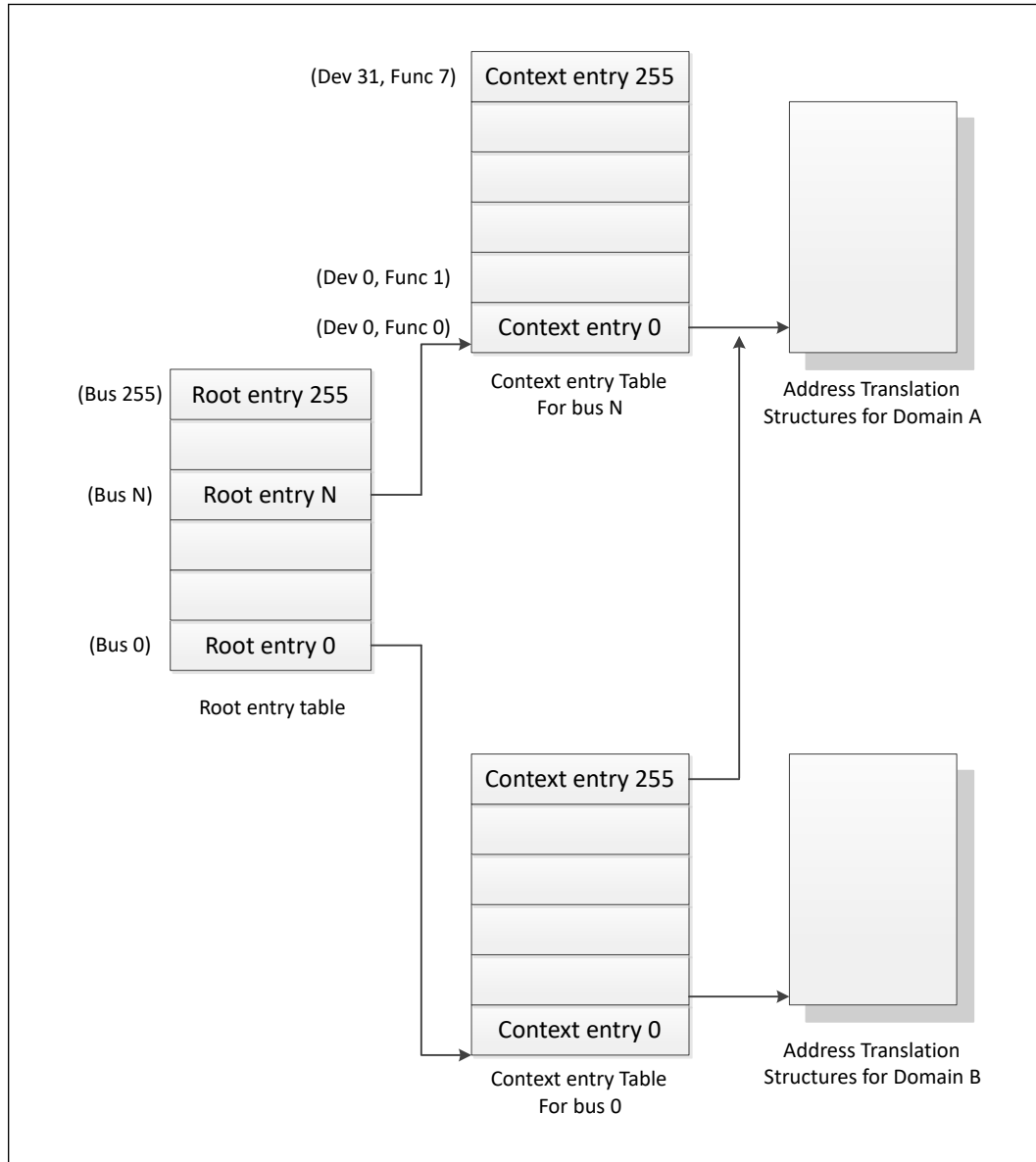
### Intel® VT-d Objectives

The key Intel® Virtualization Technology (Intel® VT) for Directed I/O (Intel® VT-d) objectives are domain-based isolation and hardware-based virtualization. A domain can be abstractly defined as an isolated environment in a platform to which a subset of host physical memory is allocated. Intel® VT-d provides accelerated I/O performance for a Virtualization platform and provides software with the following capabilities:

- **I/O Device Assignment and Security:** for flexibly assigning I/O devices to VMs and extending the protection and isolation properties of VMs for I/O operations.
- **DMA Remapping:** for supporting independent address translations for Direct Memory Accesses (DMA) from devices.
- **Interrupt Remapping:** for supporting isolation and routing of interrupts from devices and external interrupt controllers to appropriate VMs.
- **Reliability:** for recording and reporting to system software DMA and interrupt errors that may otherwise corrupt memory or impact VM isolation.

Intel® VT-d accomplishes address translation by associating transaction from a given I/O device to a translation table associated with the Guest to which the device is assigned. It does this by means of the data structure in the following illustration. This table creates an association between the device's PCI Express\* Bus/Device/Function (B/D/F) number and the base address of a translation table. This data structure is populated by a VMM to map devices to translation tables in accordance with the device assignment restrictions above and to include a multi-level translation table (VT-d Table) that contains Guest specific address translations.

**Figure 10. Device to Domain Mapping Structures**



Intel® VT-d functionality often referred to as an Intel® VT-d Engine, has typically been implemented at or near a PCI Express\* host bridge component of a computer system. This might be in a chipset component or in the PCI Express functionality of a processor with integrated I/O. When one such VT-d engine receives a PCI Express transaction from a PCI Express bus, it uses the B/D/F number associated with the transaction to search for an Intel® VT-d translation table. In doing so, it uses the B/D/F number to traverse the data structure shown in the above figure. If it finds a valid Intel® VT-d table in this data structure, it uses that table to translate the address provided on the PCI Express bus. If it does not find a valid translation table for a given translation, this results in an Intel® VT-d fault. If Intel® VT-d translation is required, the Intel® VT-d engine performs an N-level table walk.

For more information, refer to *Intel® Virtualization Technology for Directed I/O Architecture Specification* <http://www.intel.com/content/dam/www/public/us/en/documents/product-specifications/vt-directed-io-spec.pdf>

### Intel® VT-d Key Features

The processor supports the following Intel® VT-d features:

- Memory controller and processor graphics comply with the Intel® VT-d 2.1 Specification.
- Two Intel® VT-d DMA remap engines.
  - iGFX DMA remap engine
  - Default DMA remap engine (covers all devices except iGFX)
- Support for root entry, context entry, and the default context
- 46-bit guest physical address and host physical address widths
- Support for 4K page sizes only
- Support for register-based fault recording only (for single entry only) and support for MSI interrupts for faults
- Support for both leaf and non-leaf caching
- Support for boot protection of default page table
- Support for non-caching of invalid page table entries
- Support for hardware-based flushing of translated but pending writes and pending reads, on IOTLB invalidation
- Support for Global, Domain-specific and Page specific IOTLB invalidation
- MSI cycles (MemWr to address FEEh\_xxxxh) not translated.
- Interrupt Remapping is supported
- Queued invalidation is supported
- Intel® VT-d translation bypass address range is supported (Pass Through)

The processor supports the following added new Intel® VT-d features:

- 4-level Intel® VT-d Page walk – both default Intel® VT-d engine, as well as the Processor Graphics VT-d engine are upgraded to support 4-level Intel® VT-d tables (adjusted guest address width of 48 bits)
- Intel® VT-d super-page – support of Intel® VT-d super-page (2 MB, 1 GB) for default Intel® VT-d engine (that covers all devices except IGD)  
IGD Intel® VT-d engine does not support super-page and BIOS should disable super-page in default Intel® VT-d engine when iGfx is enabled.

---

#### NOTE

Intel® VT-d Technology may not be available on all SKUs.

---



### 2.2.3 Intel® APIC Virtualization Technology (Intel® APICv)

APIC virtualization is a collection of features that can be used to support the virtualization of interrupts and the Advanced Programmable Interrupt Controller (APIC).

When APIC virtualization is enabled, the processor emulates many accesses to the APIC, tracks the state of the virtual APIC, and delivers virtual interrupts — all in VMX non-root operation without a VM exit.

The following are the VM-execution controls relevant to APIC virtualization and virtual interrupts:

- **Virtual-interrupt Delivery.** This control enables the evaluation and delivery of pending virtual interrupts. It also enables the emulation of writes (memory-mapped or MSR-based, as enabled) to the APIC registers that control interrupt prioritization.
- **Use TPR Shadow.** This control enables emulation of accesses to the APIC's task-priority register (TPR) via CR8 and, if enabled, via the memory-mapped or MSR-based interfaces.
- **Virtualize APIC Accesses.** This control enables virtualization of memory-mapped accesses to the APIC by causing VM exits on accesses to a VMM-specified APIC-access page. Some of the other controls, if set, may cause some of these accesses to be emulated rather than causing VM exits.
- **Virtualize x2APIC Mode.** This control enables virtualization of MSR-based accesses to the APIC.
- **APIC-register Virtualization.** This control allows memory-mapped and MSR-based reads of most APIC registers (as enabled) by satisfying them from the virtual-APIC page. It directs memory-mapped writes to the APIC-access page to the virtual-APIC page, following them by VM exits for VMM emulation.
- **Process Posted Interrupts.** This control allows software to post virtual interrupts in a data structure and send a notification to another logical processor; upon receipt of the notification, the target processor will process the posted interrupts by copying them into the virtual-APIC page.

---

#### NOTE

Intel® APIC Virtualization Technology may not be available on all SKUs.

---

Intel® APIC Virtualization specifications and functional descriptions are included in the *Intel® 64 Architectures Software Developer's Manual, Volume 3*. Available at:

<http://www.intel.com/products/processor/manuals>

### 2.2.4 Hypervisor-Managed Linear Address Translation

Hypervisor-Managed Linear Address Translation (HLAT) is active when the "enable HLAT" VM-execution control is 1. The processor looks up the HLAT if, during a guest linear address translation, the guest linear address matches the Protected Linear Range. The lookup from guest linear addresses to the guest physical address and attributes is determined by a set of HLAT paging structures.

The guest paging structure managed by the guest OS specifies the ordinary translation of a guest linear address to the guest physical address and attributes that the guest ring-0 software has programmed, whereas HLAT specifies the alternate translation of the guest linear address to guest physical address and attributes that the Secure Kernel and VMM seek to enforce. A logical processor uses HLAT to translate guest linear addresses only when those guest linear addresses are used to access memory (both for code fetch and data load/store) and the guest linear addresses match the PLR programmed by the VMM/Secure Kernel.

HLAT specifications and functional descriptions are included in the Intel® Architecture Instruction Set Extensions Programming Reference. Available at:

<https://software.intel.com/en-us/download/intel-architecture-instruction-set-extensions-programming-reference>

## 2.3 Security Technologies

### 2.3.1 Intel® Trusted Execution Technology

Intel® Trusted Execution Technology (Intel® TXT) defines platform-level enhancements that provide the building blocks for creating trusted platforms.

The Intel® TXT platform helps to provide the authenticity of the controlling environment such that those wishing to rely on the platform can make an appropriate trust decision. The Intel® TXT platform determines the identity of the controlling environment by accurately measuring and verifying the controlling software.

Another aspect of the trust decision is the ability of the platform to resist attempts to change the controlling environment. The Intel® TXT platform will resist attempts by software processes to change the controlling environment or bypass the bounds set by the controlling environment.

Intel® TXT is a set of extensions designed to provide a measured and controlled launch of system software that will then establish a protected environment for itself and any additional software that it may execute.

These extensions enhance two areas:

- The launching of the Measured Launched Environment (MLE).
- The protection of the MLE from potential corruption.

The enhanced platform provides these launch and control interfaces using Safer Mode Extensions (SMX).

The SMX interface includes the following functions:

- Measured/Verified launch of the MLE.
- Mechanisms to ensure the above measurement is protected and stored in a secure location.
- Protection mechanisms that allow the MLE to control attempts to modify itself.

The processor also offers additional enhancements to System Management Mode (SMM) architecture for enhanced security and performance. The processor provides new MSRs to:

- Enable a second SMM range

- Enable SMM code execution range checking
- Select whether SMM Save State is to be written to legacy SMRAM or to MSRs
- Determine if a thread is going to be delayed entering SMM
- Determine if a thread is blocked from entering SMM
- Targeted SMI, enable/disable threads from responding to SMIs, both VLWs, and IPI

For the above features, BIOS should test the associated capability bit before attempting to access any of the above registers. The capability bits are discussed in the register description.

For more information, refer to the Intel® Trusted Execution Technology Measured Launched Environment Programming Guide at:

<http://www.intel.com/content/www/us/en/software-developers/intel-txt-software-development-guide.html>.

---

**NOTE**

Intel® TXT Technology may not be available on all SKUs.

---

### 2.3.2 Intel® Advanced Encryption Standard New Instructions

The processor supports Intel® Advanced Encryption Standard New Instructions (Intel® AES-NI) that are a set of Single Instruction Multiple Data (SIMD) instructions that enable fast and secure data encryption and decryption based on the Advanced Encryption Standard (AES). Intel® AES-NI is valuable for a wide range of cryptographic applications, such as applications that perform bulk encryption/decryption, authentication, random number generation, and authenticated encryption. AES is broadly accepted as the standard for both government and industrial applications and is widely deployed in various protocols.

Intel® AES-NI consists of six Intel® SSE instructions. Four instructions, AESENC, AESENCLAST, AESDEC, and AESDELAST facilitate high-performance AES encryption and decryption. The other two, AESIMC and AESKEYGENASSIST, support the AES key expansion procedure. Together, these instructions provide full hardware for supporting AES; offering security, high performance, and a great deal of flexibility.

This generation of the processor has increased the performance of the Intel® AES-NI significantly compared to previous products.

The Intel® AES-NI specifications and functional descriptions are included in the *Intel® 64 Architectures Software Developer's Manual, Volume 2*. Available at:

<http://www.intel.com/products/processor/manuals>

---

**NOTE**

Intel® AES-NI Technology may not be available on all SKUs.

---

### 2.3.3 Perform Carry-Less Multiplication Quad Word Instruction

The processor supports the carry-less multiplication instruction, ie, Perform Carry-Less Multiplication Quad Word Instruction (PCLMULQDQ). PCLMULQDQ is a Single Instruction Multiple Data (SIMD) instruction that computes the 128-bit carry-less multiplication of two 64-bit operands without generating and propagating carries. Carry-less multiplication is an essential processing component of several cryptographic systems and standards. Hence, accelerating carry-less multiplication can significantly contribute to achieving high-speed secure computing and communication.

PCLMULQDQ specifications and functional descriptions are included in the *Intel® 64 Architectures Software Developer's Manual, Volume 2*. Available at:

<http://www.intel.com/products/processor/manuals>

### 2.3.4 Intel® Secure Key

The processor supports Intel® Secure Key (formerly known as Digital Random Number Generator or DRNG), a software visible random number generation mechanism supported by a high-quality entropy source. This capability is available to programmers through the RDRAND instruction. The resultant random number generation capability is designed to comply with existing industry standards in this regard (ANSI X9.82 and NIST SP 800-90).

Some possible usages of the RDRAND instruction include cryptographic key generation as used in a variety of applications, including communication, digital signatures, secure storage, etc.

RDRAND specifications and functional descriptions are included in the *Intel® 64 Architectures Software Developer's Manual, Volume 2*. Available at:

<http://www.intel.com/products/processor/manuals>

### 2.3.5 Execute Disable Bit

The Execute Disable Bit allows memory to be marked as non-executable when combined with a supporting operating system. If code attempts to run in non-executable memory, the processor raises an error to the operating system. This feature can prevent some classes of viruses or worms that exploit buffer overrun vulnerabilities and can, thus, help improve the overall security of the system.

### 2.3.6 Boot Guard Technology

Boot Guard technology is a part of boot integrity protection technology. Boot Guard can help protect the platform boot integrity by preventing the execution of unauthorized boot blocks. With Boot Guard, platform manufacturers can create boot policies such that invocation of an unauthorized (or untrusted) boot block will trigger the platform protection per the manufacturer's defined policy.

With verification based in the hardware, Boot Guard extends the trust boundary of the platform boot process down to the hardware level.

Boot Guard accomplishes this by:

- Providing of hardware-based Static Root of Trust for Measurement (S-RTM) and the Root of Trust for Verification (RTV) using Intel architectural components.

- Providing of architectural definition for platform manufacturer Boot Policy.
- Enforcing manufacturer provided Boot Policy using Intel architectural components.

Benefits of this protection are that Boot Guard can help maintain platform integrity by preventing re-purposing of the manufacturer's hardware to run an unauthorized software stack.

---

**NOTE**

Boot Guard availability may vary between the different SKUs.

---

### 2.3.7 Intel® Supervisor Mode Execution Protection

Intel® Supervisor Mode Execution Protection (Intel® SMEP) is a mechanism that provides the next level of system protection by blocking malicious software attacks from user mode code when the system is running in the highest privilege level. This technology helps to protect from virus attacks and unwanted code from harming the system. For more information, refer to *Intel® 64 Architectures Software Developer's Manual, Volume 3* at:

<http://www.intel.com/products/processor/manuals>

### 2.3.8 Intel® Supervisor Mode Access Protection

Intel® Supervisor Mode Access Protection (Intel® SMAP) is a mechanism that provides next level of system protection by blocking a malicious user from tricking the operating system into branching off user data. This technology shuts down very popular attack vectors against operating systems.

For more information, refer to the *Intel® 64 Architectures Software Developer's Manual, Volume 3*:

<http://www.intel.com/products/processor/manuals>

### 2.3.9 Intel® Secure Hash Algorithm Extensions

The Intel® Secure Hash Algorithm Extensions (Intel® SHA Extensions) is one of the most commonly employed cryptographic algorithms. Primary usages of SHA include data integrity, message authentication, digital signatures, and data de-duplication. As the pervasive use of security solutions continues to grow, SHA can be seen in more applications now than ever. The Intel® SHA Extensions are designed to improve the performance of these compute-intensive algorithms on Intel® architecture-based processors.

The Intel® SHA Extensions are a family of seven instructions based on the Intel® Streaming SIMD Extensions (Intel® SSE) that are used together to accelerate the performance of processing SHA-1 and SHA-256 on Intel architecture-based processors. Given the growing importance of SHA in our everyday computing devices, the new instructions are designed to provide a needed boost of performance to hashing a single buffer of data. The performance benefits will not only help improve responsiveness and lower power consumption for a given application, but they may also enable developers to adopt SHA in new applications to protect data while delivering to their user experience goals. The instructions are defined in a way that simplifies their mapping into the algorithm processing flow of most software libraries, thus enabling easier development.

More information on Intel® SHA can be found at:

<http://software.intel.com/en-us/artTGLes/intel-sha-extensions>

### 2.3.10 User Mode Instruction Prevention

User Mode Instruction Prevention (UMIP) provides additional hardening capability to the OS kernel by allowing certain instructions to execute only in supervisor mode (Ring 0).

If the OS opt-in to use UMIP, the following instruction are enforced to run in supervisor mode:

- **SGDT** - Store the GDTR register value
- **SIDT** - Store the IDTR register value
- **SLDT** - Store the LDTR register value
- **SMSW** - Store Machine Status Word
- **STR** - Store the TR register value

An attempt at such execution in user mode causes a general protection exception (#GP).

UMIP specifications and functional descriptions are included in the *Intel® 64 Architectures Software Developer's Manual, Volume 3*. Available at:

<http://www.intel.com/products/processor/manuals>

### 2.3.11 Read Processor ID

A companion instruction that returns the current logical processor's ID and provides a faster alternative to using the RDTSCP instruction.

Read Processor ID (RDPID) specifications and functional descriptions are included in the *Intel® 64 Architectures Software Developer's Manual, Volume 2*. Available at:

<http://www.intel.com/products/processor/manuals>

### 2.3.12 Intel® Total Memory Encryption - Multi-Key

This technology encrypts the platform's entire memory with multiple encryption keys. Intel® Total Memory Encryption (Intel® TME), when enabled via BIOS configuration, ensures that all memory accessed from the Intel processor is encrypted.

Intel TME encrypts memory accesses using the AES XTS algorithm with 128-bit keys. The global encryption key used for memory encryption is generated using a hardened random number generator in the processor and is not exposed to software.

Software (OS/VMM) manages the use of keys and can use each of the available keys for encrypting any page of the memory. Thus, Intel® Total Memory Encryption - Multi-key (Intel® TME-MK) allows page granular encryption of memory. By default Intel TME-MK uses the Intel TME encryption key unless explicitly specified by software.

Data in-memory and on the external memory buses is encrypted and exists in plain text only inside the processor. This allows existing software to operate without any modification while protecting memory using Intel TME. Intel TME does not protect memory from modifications.

Intel TME allows the BIOS to specify a physical address range to remain unencrypted. Software running on Intel TME enabled system has full visibility into all portions of memory that are configured to be unencrypted by reading a configuration register in the processor.

---

**NOTES**

- Memory access to nonvolatile memory (Intel® Optane™) is encrypted as well.
  - More information on Intel TME-MK can be found at:  
<https://software.intel.com/sites/default/files/managed/a5/16/Total-Memory-Encryption-Multi-Key-Spec.pdf>
  - A cold boot is required when enable/ disable Intel TME feature on this platform.
- 

### 2.3.13 Intel® Control-flow Enforcement Technology

Return-oriented Programming (ROP), and similarly CALL/JMP-oriented programming (COP/JOP), have been the prevalent attack methodology for stealth exploit writers targeting vulnerabilities in programs.

Intel® Control-flow Enforcement Technology (Intel® CET) provides the following components to defend against ROP/JOP style control-flow subversion attacks:

#### 2.3.13.1 Shadow Stack

A shadow stack is a second stack for the program that is used exclusively for control transfer operations. This stack is separate from the data stack and can be enabled for operation individually in user mode or supervisor mode.

The shadow stack is protected from tamper through the page table protections such that regular store instructions cannot modify the contents of the shadow stack. To provide this protection the page table protections are extended to support an additional attribute for pages to mark them as “Shadow Stack” pages. When shadow stacks are enabled, control transfer instructions/flows such as near call, far call, call to interrupt/exception handlers, etc. store their return addresses to the shadow stack. The RET instruction pops the return address from both stacks and compares them. If the return addresses from the two stacks do not match, the processor signals a control protection exception (#CP). Stores from instructions such as MOV, XSAVE, etc. are not allowed to the shadow stack.

#### 2.3.13.2 Indirect Branch Tracking

The ENDBR32 and ENDBR64 (collectively ENDBRANCH) are two new instructions that are used to mark valid indirect CALL/JMP target locations in the program. This instruction is a NOP on legacy processors for backward compatibility.

The processor implements a state machine that tracks indirect JMP and CALL instructions. When one of these instructions is seen, the state machine moves from IDLE to WAIT\_FOR\_ENDBRANCH state. In WAIT\_FOR\_ENDBRANCH state the next



instruction in the program stream must be an ENDBRANCH. If an ENDBRANCH is not seen the processor causes a control protection fault (#CP), otherwise the state machine moves back to IDLE state.

More information on Intel® CET can be found at:

<https://software.intel.com/sites/default/files/managed/4d/2a/control-flow-enforcement-technology-preview.pdf>

### 2.3.14 KeyLocker Technology

A method to make long-term keys short-lived without exposing them. This protects against vulnerabilities when keys can be exploited and used to attack encrypted data such as disk drives.

An instruction (LOADIWKEY) allows the OS to load a random wrapping value (IWKey). The IWKey can be backed up and restored by the OS to/from the PCH in a secure manner.

The Software can wrap its own key via the ENCODEKEY instruction and receive a handle. The handle is used with the AES\*KL instructions to handle encrypt and decrypt operations. Once a handle is obtained, the software can delete the original key from memory.

### 2.3.15 Devil's Gate Rock

Devil's Gate Rock (DGR) is a BIOS hardening technology that splits SMI (System Management Interrupts) handlers into Ring 3 and Ring 0 portions.

Supervisor/user paging on the smaller Ring 0 portion will enforce access policy for all the ring 3 code with regard to the SMM state save, MSR registers, IO ports and other registers.

The Ring 0 portion can perform save/restore of register context to allow the Ring 3 section to make use of those registers without having access to the OS context or the ability to modify the OS context.

The Ring 0 portion is signed and provided by Intel. This portion is attested by the processor.

## 2.4 Power and Performance Technologies

### 2.4.1 Intel® Smart Cache Technology

The Intel® Smart Cache Technology is a shared Last Level Cache (LLC).

- The LLC is non-inclusive.
- The LLC may also be referred to as a 3rd level cache.
- The LLC is shared between all IA cores as well as the Processor Graphics.
- For P Cores The 1st and 2nd level caches are not shared between physical cores and each physical core has a separate set of caches.
- For E Cores The 1st level cache is not shared between physical cores and each physical core has a separate set of caches.



- For E Cores The 2nd level cache is shared between 4 physical cores.
- The size of the LLC is SKU specific with a maximum of 3MB per P physical core or 4 E cores and is a 12-way associative cache.

### 2.4.2 IA Cores Level 1 and Level 2 Caches

P Cores 1st level cache is divided into a data cache (DFU) and an instruction cache (IFU). The processor 1st level cache size is 48KB for data and 32KB for instructions. The 1st level cache is an 12-way associative cache.

E Cores 1st level cache is divided into a data cache (DFU) and an instruction cache (IFU). The processor 1st level cache size is 32KB for data and 64KB for instructions. The 1st level cache is an 8-way associative cache.

The 2nd level cache holds both data and instructions. It is also referred to as mid-level cache or MLC.

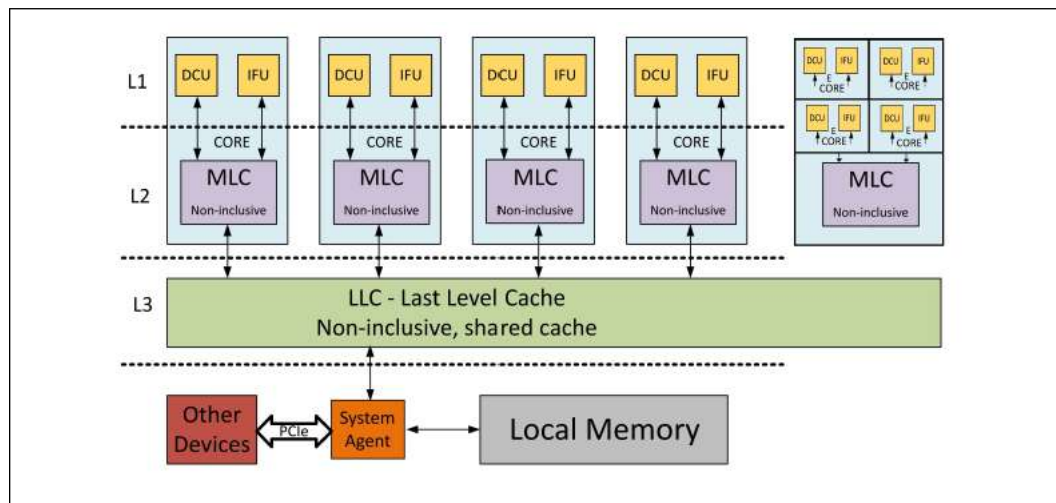
For P/H/U, S/HX 8P+8E, S 6P+0E predecessor lines, the P Cores 2nd level cache size is 1.25 MB and is a 10-way non-inclusive associative cache, 4 E Cores processors 2nd level cache size is 2MB and is a 16-way non-inclusive associative cache.

For S refresh 8P+8E, S refresh 6P+0E predecessor lines, the P Cores 2nd level cache size is 1.25 MB and is a 10-way non-inclusive associative cache, 4 E Cores processors 2nd level cache size is 2MB and is a 16-way non-inclusive associative cache.

For S/HX 8P+16E and E Processors Lines, the P Cores 2nd level cache size is 2 MB and is a 16-way non-inclusive associative cache, 4 E Cores processors 2nd level cache size is 4MB and is a 16-way non-inclusive associative cache.

For S Refresh/HX Refresh 8P+16E Processors Lines, the P Cores 2nd level cache size is 2 MB and is a 16-way non-inclusive associative cache, 4 E Cores processors 2nd level cache size is 4MB and is a 16-way non-inclusive associative cache

Figure 11. Hybrid Cache



---

**NOTES**

1. L1 Data cache (DCU) - 48KB (P-core) - 32KB (E-Core)
  2. L1 Instruction cache (IFU) - 32KB (P-Core) - 64KB (E-Core)
  3. MLC - Mid Level Cache - 2MB (P-Core) - 4MB (shared by 4 E-Cores)
- 

### 2.4.3 Ring Interconnect

The Ring is a high speed, wide interconnect that links the processor cores, processor graphics and the System Agent.

The Ring shares frequency and voltage with the Last Level Cache (LLC).

The Ring's frequency dynamically changes. Its frequency is relative to both processor cores and processor graphics frequencies.

### 2.4.4 Intel® Performance Hybrid Architecture

The processor contains two types of cores, denoted as P-Cores and E-Cores (P core is a Performance core and E core is efficient core ).

The P-Cores and E-Cores share the same instruction set.

The available instruction sets, when hybrid computing is enabled, is limited compared to the instruction sets available to P-Cores.

P core and E core frequency's will be determined by the processor algorithmic, to maximize performance and power optimization.

The following instruction sets are available only when the P-Core are enabled:

- FP16 support

For more details, refer to: <https://www.intel.com/content/www/us/en/developer/articles/technical/hybrid-architecture.html>

---

**NOTE**

Hybrid Computing may not be available on all SKUs.

---

### 2.4.5 Intel® Turbo Boost Max Technology 3.0

The Intel® Turbo Boost Max Technology 3.0 (ITBMT 3.0) grants a different maximum Turbo frequency for individual processor cores.

To enable ITBMT 3.0 the processor exposes individual core capabilities; including diverse maximum turbo frequencies.

An operating system that allows for varied per core frequency capability can then maximize power savings and performance usage by assigning tasks to the faster cores, especially on low core count workloads.

Processors enabled with these capabilities can also allow software (most commonly a driver) to override the maximum per-core Turbo frequency limit and notify the operating system via an interrupt mechanism.

For more information on the Intel® Turbo Boost Max 3.0 Technology, refer to <http://www.intel.com/content/www/us/en/architecture-and-technology/turbo-boost/turbo-boost-max-technology.html>

---

**NOTE**

Intel® Turbo Boost Max 3.0 Technology may not be available on all SKUs.

---

### 2.4.6 Power Aware Interrupt Routing (PAIR)

The processor includes enhanced power-performance technology that routes interrupts to threads or processor IA cores based on their sleep states. As an example, for energy savings, it routes the interrupt to the active processor IA cores without waking the deep idle processor IA cores. For performance, it routes the interrupt to the idle (C1) processor IA cores without interrupting the already heavily loaded processor IA cores. This enhancement is most beneficial for high-interrupt scenarios like Gigabit LAN, WLAN peripherals, etc.

### 2.4.7 Intel® Hyper-Threading Technology

The processor supports Intel® Hyper-Threading Technology (Intel® HT Technology) that allows an execution processor IA core to function as two logical processors. While some execution resources such as caches, execution units, and buses are shared, each logical processor has its own architectural state with its own set of general-purpose registers and control registers. This feature should be enabled using the BIOS and requires operating system support.

Intel recommends enabling Intel® Hyper-Threading Technology with Microsoft\* Windows\* 7 or newer and disabling Intel® Hyper-Threading Technology using the BIOS for all previous versions of Windows\* operating systems.

---

**NOTE**

Intel® HT Technology may not be available on all SKUs.

---

### 2.4.8 Intel® Turbo Boost Technology 2.0

The Intel® Turbo Boost Technology 2.0 allows the processor IA core/processor graphics core to opportunistically and automatically run faster than the processor IA core base frequency/processor graphics base frequency if it is operating below power, temperature, and current limits. The Intel® Turbo Boost Technology 2.0 feature is designed to increase the performance of both multi-threaded and single-threaded workloads.

Compared with previous generation products, Intel® Turbo Boost Technology 2.0 will increase the ratio of application power towards Processor Base Power (a.k.a TDP) and also allows to increase power above Processor Base Power (a.k.a TDP) as high as PL2 for short periods of time. Thus, thermal solutions and platform cooling that are

designed to less than thermal design guidance might experience thermal and performance issues since more applications will tend to run at the maximum power limit for significant periods of time.

---

**NOTE**

Intel® Turbo Boost Technology 2.0 may not be available on all SKUs.

---

### 2.4.8.1 Intel® Turbo Boost Technology 2.0 Frequency

To determine the highest performance frequency amongst active processor IA cores, the processor takes the following into consideration:

- The number of processor IA cores operating in the C0 state.
- The estimated processor IA core current consumption and ICCMax settings.
- The estimated package prior and present power consumption and turbo power limits.
- The package temperature.

Any of these factors can affect the maximum frequency for a given workload. If the power, current, or thermal limit is reached, the processor will automatically reduce the frequency to stay within its Processor Base Power (a.k.a TDP) limit. Turbo processor frequencies are only active if the operating system is requesting the P0 state. For more information on P-states and C-states, refer to [Power Management](#) on page 61.

### 2.4.8.2 Intel® Turbo Boost Technology 2.0 Power Control

Illustration of Intel® Turbo Boost Technology 2.0 power control is shown in the following sections and figures. Multiple controls operate simultaneously allowing customization for multiple systems thermal and power limitations. These controls allow for turbo optimizations within system constraints and are accessible using MSR, MMIO, and PECI interfaces.

### 2.4.8.3 Intel® Turbo Boost Technology 2.0 Power Monitoring

When operating in turbo mode, the processor monitors its own power and adjusts the processor and graphics frequencies to maintain the average power within limits over a thermally significant time period. The processor estimates the package power for all components on the package. In the event that a workload causes the temperature to exceed program temperature limits, the processor will protect itself using the Adaptive Thermal Monitor.

## 2.4.9 Enhanced Intel SpeedStep® Technology

Enhanced Intel SpeedStep® Technology enables OS to control and select P-state. The following are the key features of Enhanced Intel SpeedStep® Technology:

- Multiple frequencies and voltage points for optimal performance and power efficiency. These operating points are known as P-states.
- Frequency selection is software controlled by writing to processor MSRs. The voltage is optimized based on the selected frequency and the number of active processors IA cores.
  - Once the voltage is established, the PLL locks on to the target frequency.

- All active processor IA cores share the same frequency and voltage. In a multi-core processor, the highest frequency P-state requested among all active IA cores is selected.
- Software-requested transitions are accepted at any time. If a previous transition is in progress, the new transition is deferred until the previous transition is completed.
- The processor controls voltage ramp rates internally to ensure glitch-free transitions.

---

**NOTE**

Because there is low transition latency between P-states, a significant number of transitions per-second are possible.

---

#### 2.4.10 Intel® Thermal Velocity Boost (Intel® TVB)

Intel® Thermal Velocity Boost allows the processor IA core to opportunistically and automatically increase the Intel® Turbo Boost Technology 2.0 frequency speed bins whenever processor temperature and voltage allows.

The Intel® Thermal Velocity Boost feature is designed to increase performance of both multi-threaded and singlethreaded workloads.

---

**NOTE**

Intel® Thermal Velocity Boost (Intel® TVB) may not be available on all SKUs.

---

#### 2.4.11 Intel® Speed Shift Technology

Intel® Speed Shift Technology is an energy efficient method of frequency control by the hardware rather than relying on OS control. OS is aware of available hardware P-states and requests the desired P-state or it can let the hardware determine the P-state. The OS request is based on its workload requirements and awareness of processor capabilities. Processor decision is based on the different system constraints for example Workload demand, thermal limits while taking into consideration the minimum and maximum levels and activity window of performance requested by the Operating System.

#### 2.4.12 Intel® Advanced Vector Extensions 2 (Intel® AVX2)

Intel® Advanced Vector Extensions 2.0 (Intel® AVX2) is the latest expansion of the Intel instruction set. Intel® AVX2 extends the Intel® Advanced Vector Extensions (Intel® AVX) with 256-bit integer instructions, floating-point fused multiply-add (FMA) instructions, and gather operations. The 256-bit integer vectors benefit math, codec, image, and digital signal processing software. FMA improves performance in face detection, professional imaging, and high-performance computing. Gather operations increase vectorization opportunities for many applications. In addition to the vector extensions, this generation of Intel processors adds new bit manipulation instructions useful in compression, encryption, and general purpose software. For more information on Intel® AVX, refer to <http://www.intel.com/software/avx>

Intel® Advanced Vector Extensions (Intel® AVX) are designed to achieve higher throughput to certain integer and floating point operation. Due to varying processor power characteristics, utilizing AVX instructions may cause a) parts to operate below the base frequency b) some parts with Intel® Turbo Boost Technology 2.0 to not achieve any or maximum turbo frequencies. Performance varies depending on hardware, software and system configuration and you should consult your system manufacturer for more information.

Intel® Advanced Vector Extensions refers to Intel® AVX or Intel® AVX2 .

For more information on Intel® AVX, refer to <https://software.intel.com/en-us/isa-extensions/intel-avx>.

---

**NOTE**

Intel® AVX and AVX2 Technologies may not be available on all SKUs.

---

#### 2.4.12.1 Intel® AVX2 Vector Neural Network Instructions (AVX2 VNNI)

Vector instructions for deep learning extension for AVX2.

---

**NOTE**

Intel® AVX and AVX2 Technologies may not be available on all SKUs.

---

#### 2.4.13 Intel® 64 Architecture x2APIC

The x2APIC architecture extends the xAPIC architecture that provides key mechanisms for interrupt delivery. This extension is primarily intended to increase processor addressability.

Specifically, x2APIC:

- Retains all key elements of compatibility to the xAPIC architecture:
  - Delivery modes
  - Interrupt and processor priorities
  - Interrupt sources
  - Interrupt destination types
- Provides extensions to scale processor addressability for both the logical and physical destination modes
- Adds new features to enhance the performance of interrupt delivery
- Reduces the complexity of logical destination mode interrupt delivery on link based architectures

The key enhancements provided by the x2APIC architecture over xAPIC are the following:

- Support for two modes of operation to provide backward compatibility and extensibility for future platform innovations:
  - In xAPIC compatibility mode, APIC registers are accessed through memory mapped interface to a 4K-Byte page, identical to the xAPIC architecture.

- In the x2APIC mode, APIC registers are accessed through the Model Specific Register (MSR) interfaces. In this mode, the x2APIC architecture provides significantly increased processor addressability and some enhancements on interrupt delivery.
- Increased range of processor addressability in x2APIC mode:
  - Physical xAPIC ID field increases from 8 bits to 32 bits, allowing for interrupt processor addressability up to 4G-1 processors in physical destination mode. A processor implementation of x2APIC architecture can support fewer than 32-bits in a software transparent fashion.
  - Logical xAPIC ID field increases from 8 bits to 32 bits. The 32-bit logical x2APIC ID is partitioned into two sub-fields – a 16-bit cluster ID and a 16-bit logical ID within the cluster. Consequently,  $(2^{20} - 16)$  processors can be addressed in logical destination mode. Processor implementations can support fewer than 16 bits in the cluster ID sub-field and logical ID sub-field in a software agnostic fashion.
- More efficient MSR interface to access APIC registers:
  - To enhance inter-processor and self-directed interrupt delivery as well as the ability to virtualize the local APIC, the APIC register set can be accessed only through MSR-based interfaces in x2APIC mode. The Memory Mapped IO (MMIO) interface used by xAPIC is not supported in x2APIC mode.
- The semantics for accessing APIC registers have been revised to simplify the programming of frequently-used APIC registers by system software. Specifically, the software semantics for using the Interrupt Command Register (ICR) and End Of Interrupt (EOI) registers have been modified to allow for more efficient delivery and dispatching of interrupts.
- The x2APIC extensions are made available to system software by enabling the local x2APIC unit in the “x2APIC” mode. To benefit from x2APIC capabilities, a new operating system and a new BIOS are both needed, with special support for the x2APIC mode.
- The x2APIC architecture provides backward compatibility to the xAPIC architecture and forwards extensible for future Intel platform innovations.

---

**NOTE**

Intel® x2APIC Technology may not be available on all SKUs.

---

For more information, refer to the Intel® 64 Architecture x2APIC Specification at <http://www.intel.com/products/processor/manuals/>

#### 2.4.14 Intel® Dynamic Tuning Technology

Intel® Dynamic Tuning (Intel® DTT) consists of a set of software drivers and applications that allow a system manufacturer to optimize system performance and usability by:

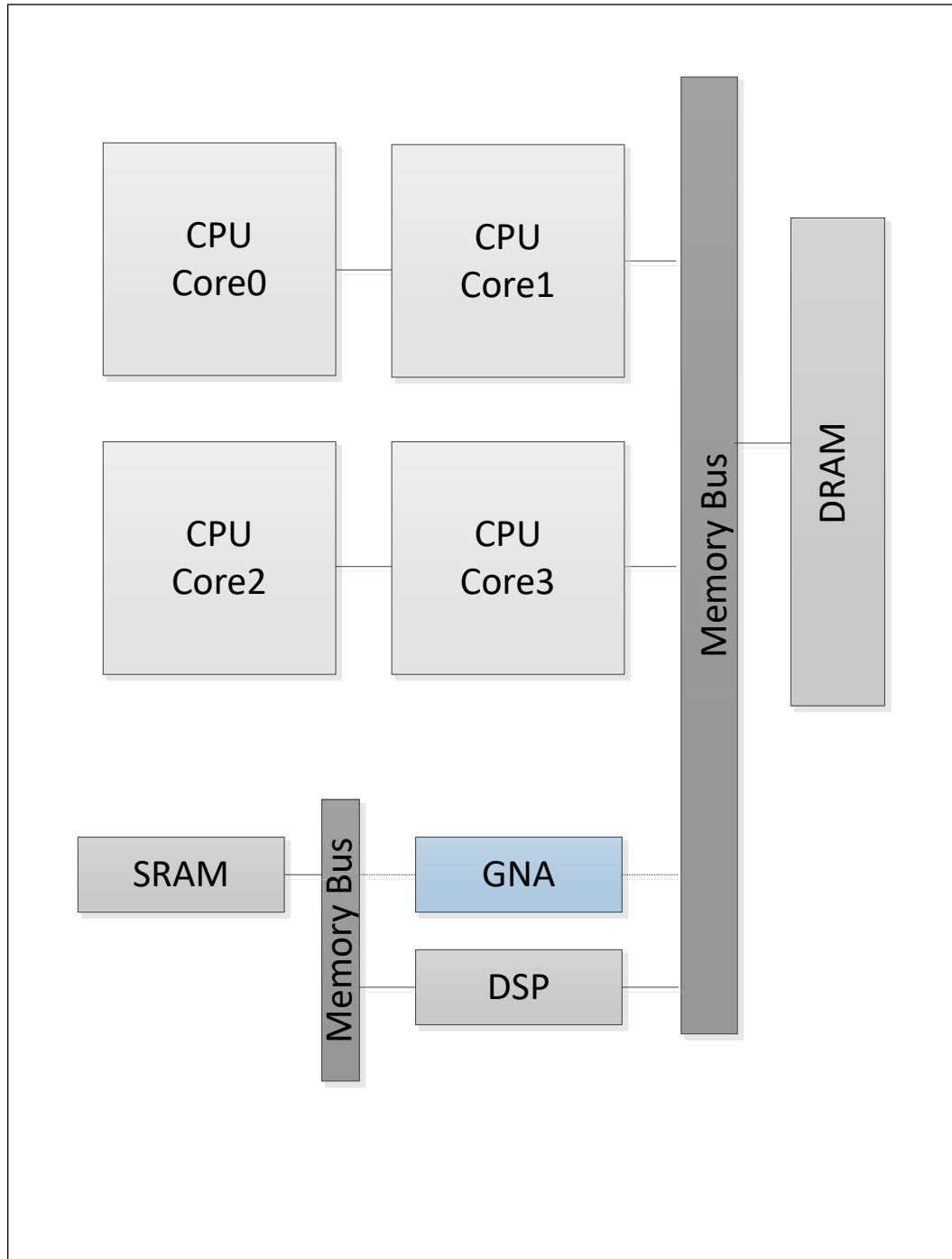
- Dynamically optimize turbo settings of IA processors, power and thermal states of the platform for optimal performance
- Dynamically adjust the processor’s peak power based on the current power delivery capability for optimal system usability
- Dynamically mitigate radio frequency interference for better RF throughput.

### 2.4.15 Intel® GMM and Neural Network Accelerator

GNA stands for Gaussian Mixture Model and Neural Network Accelerator.

The GNA is used to process speech recognition without user training sequence. The GNA is designed to unload the processor cores and the system memory with complex speech recognition tasks and improve the speech recognition accuracy. The GNA is designed to compute millions of Gaussian probability density functions per second without loading the processor cores while maintaining low power consumption.





### 2.4.16 Cache Line Write Back

Writes back to memory the cache line (if dirty) that contains the linear address specified with the memory operand from any level of the cache hierarchy in the cache coherence domain. The line may be retained in the cache hierarchy in the non-modified state. Retaining the line in the cache hierarchy is a performance optimization

(treated as a hint by hardware) to reduce the possibility of a cache miss on a subsequent access. Hardware may choose to retain the line at any of the levels in the cache hierarchy, and in some cases, may invalidate the line from the cache hierarchy. The source operand is a byte memory location.

The Cache Line Write Back (CLWB) instruction is documented in the Intel® Architecture Instruction Set Extensions Programming Reference (future architectures):

<https://software.intel.com/sites/default/files/managed/b4/3a/319433-024.pdf>

### 2.4.17 Remote Action Request

Remote Action Request (RAR) enables a significant speed up of several inter-processor operations by moving such operations from software (OS or application) to hardware.

The main feature is the speedup of TLB shutdowns.

A single RAR operation can invalidate multiple memory pages in the TLB.

A TLB (Translation Lookaside Buffer) is a per-core cache that holds mappings from virtual to physical addresses.

A TLB shutdown is the process of propagating a change in memory mapping (page table entry) to all the cores.

RAR supports the following operations:

- **Page Invalidation:** imitates the operation of performing INVLPG instructions corresponding or the TLB invalidation corresponding with “MOV CR3 / CR0”
- **Page Invalidation without CR3 Match:** identical to “Page invalidation”, except that the processor does not check for a CR3 match
- **PCID Invalidation:** imitates the operation of performing INVPCID instructions
- **EPT Invalidation:** imitates the operation of performing INVEPT instructions
- **VPID Invalidation:** imitates the operation of performing INVVPID instructions
- **MSR Write:** imitates the operation of WRMSR instructions on all cores

### 2.4.18 User Mode Wait Instructions

The *UMONITOR* and *UMWAIT* are user mode (Ring 3) instructions similar to the supervisor mode (Ring 0) *MONITOR/MWAIT* instructions without the C-state management capability.

*TPAUSE* is an enhanced *PAUSE* instruction.

The mnemonics for the three new instructions are:

- **UMONITOR:** operates just like *MONITOR* but allowed in all rings.
- **UMWAIT:** allowed in all rings, and no specification of target C-state.
- **TPAUSE:** similar to *PAUSE* but with a software-specified delay. Commonly used in spin loops.

### 2.4.19 Intel® Adaptive Boost Technology

Intel® Adaptive Boost Technology (Intel® ABT) opportunistically increases the multicore turbo frequency while operating within IccMAX and temperature spec limitations.

Intel® ABT opportunistically delivers in-spec performance gains that are incremental to existing Turbo technologies. In systems equipped with performance spec power delivery, Intel® ABT allows additional multi-core turbo frequency while still operating within specified current and temperature limits.

**NOTE**

Intel Adaptive Boost technology may not be available on all SKUs.

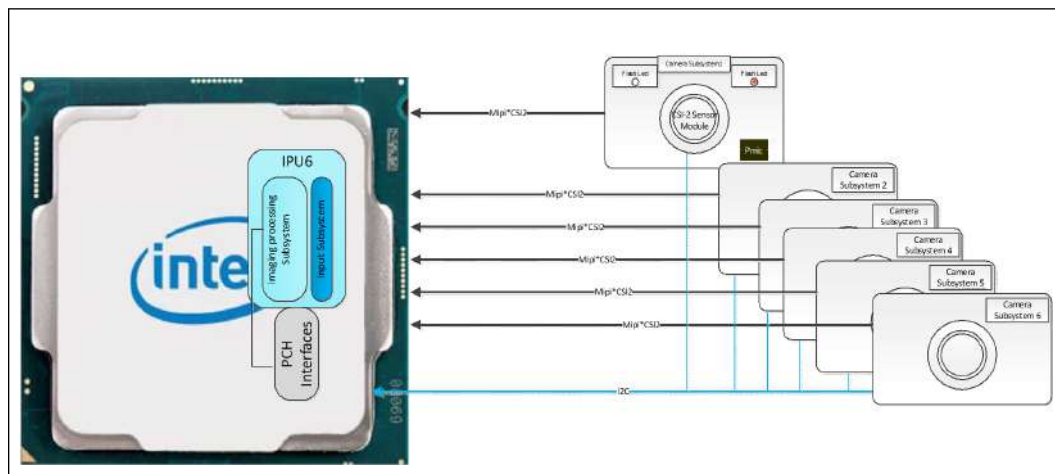
## 2.5 Intel® Image Processing Unit

### 2.5.1 Platform Imaging Infrastructure

The platform imaging infrastructure is based on the following hardware components:

- **Camera Subsystem:** Located in the lid of the system and contains CMOS sensor, flash, LED, I/O interface (MIPI\* CSI-2 and I2C\*), focus control and other components.
- **Camera I/O Controller:** The I/O controller is located in the processor and contains a MIPI-CSI2 host controller. The host controller is a PCI device (independent of the IPU device). The CSI-2 HCI brings imaging data from an external image into the system and provides a command and control channel for the image using I<sup>2</sup>C.
- **Intel® IPU (Image Processing Unit):** The IPU processes raw images captured by Bayer sensors. The result images are used by still photography and video capture applications (JPEG, H.264, and so on.).

Figure 12. Processor Camera System



## 2.5.2 Intel® Image Processing Unit

IPU6 is Intel's 6th generation solution for an Imaging Processing Unit, providing advanced imaging functionality for Intel® Core™ branded processors, as well as more specialized functionality for High Performance Mobile Phones, Automotive, Digital Surveillance Systems (DSS), and other market segments.

IPU6 is a continuing evolution of the architecture introduced in IPU4 and enhanced in IPU5. Additional image quality improvements are introduced, as well as hardware accelerated support for temporal de-noising and new sensor technologies such as Spatially Variant Exposure HDR and Dual Photo Diode, among others.

IPU6 provides a complete high quality hardware accelerated pipeline, and is therefore not dependent on algorithms running on the vector processors to provide the highest quality output.

- Processor Line has a lighter version of the IPU

## 2.6 Debug Technologies

### 2.6.1 Intel® Processor Trace

Intel® Processor Trace (Intel® PT) is a tracing capability added to Intel® Architecture, for use in software debug and profiling. Intel® PT provides the capability for more precise software control flow and timing information, with limited impact on software execution. This provides an enhanced ability to debug software crashes, hangs, or other anomalies, as well as responsiveness and short-duration performance issues.

Intel® VTune™ Amplifier for Systems and the Intel® System Debugger are part of Intel® System Studio 2015 (and newer) product, which includes updates for the new debug and trace features, including Intel® PT and Intel® Trace Hub.

Intel® System Studio 2015 is available for download at <https://software.intel.com/en-us/system-studio>.

An update to the Linux\* performance utility, with support for Intel® PT, is available for download at [https://github.com/virtuoso/linux-perf/tree/intel\\_pt](https://github.com/virtuoso/linux-perf/tree/intel_pt). It requires rebuilding the kernel and the perf utility.

### 2.6.2 Platform CrashLog

- The CrashLog feature is intended for use by system builders (OEMs) as a means to triage and perform first level debug of failures.
- CrashLog enables the BIOS or the OS to collect data on failures with the intent to collect and classify the data as well as analyze failure trends.
- CrashLog is a mechanism to collect debug information into a single location and then allow access to that data via multiple methods, including the BIOS and OS of the failing system.
- CrashLog is initiated by a Crash Data Detector on observation of error conditions (TCO watchdog timeout, machine check exceptions, etc.).

- Crash Data Detector notifies the Crash Data Requester of the error condition in order for the Crash Data Requester to collect Crash Data from several different IPs and/or Crash Nodes and stores the data to the Crash Data Storage (on-die SRAM) prior to the reset.
- After the system has rebooted, the Crash Data Collector reads the Crash Data from the Crash Data Storage and makes the data available to either to software and/or back to a central server to track error frequency and trends.

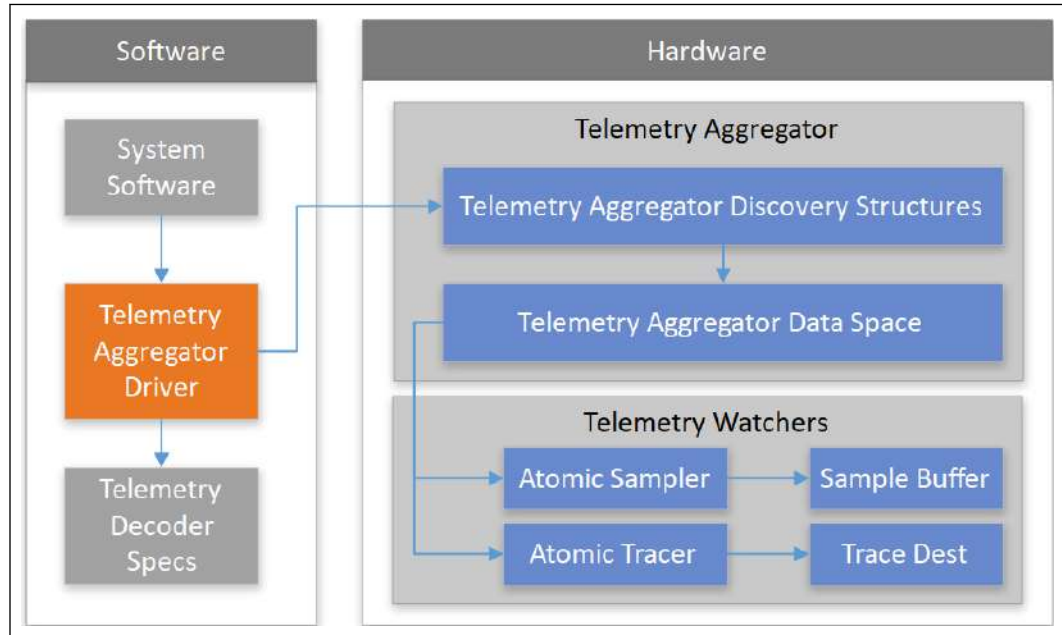
### 2.6.3 Telemetry Aggregator

The Telemetry Aggregator serves as an architectural and discoverable interface to hardware telemetry:

- Standardized PCIe discovery solution that enables software to discover and manage telemetry across products
- Standardized definitions for telemetry decode, including data type definitions
- Exposure of commonly used telemetry for power and performance debug including:
  - P-State status, residency and counters
  - C-State status, residency and counters
  - Energy monitoring
  - Device state monitoring (for example, PCIe L1)
  - Interconnect/bus bandwidth counters
  - Thermal monitoring

Exposure of SoC state snapshot for atomic monitoring of package power states, uninterrupted by software that reads.

The Telemetry Aggregator is also a companion to the CrashLog feature where data is captured about the SoC at the point of a crash. These counters can provide insights into the nature of the crash.

**Figure 13. Telemetry Aggregator**


## 2.7 Clock Topology

The processor has 3 reference clocks that drive the various components within the SoC:

- Processor reference clock or base clock (BCLK). 100MHz with SSC.
- PCIe reference clock (PCTGLK). 100MHz with SSC.
- Fixed clock. 38.4MHz without SSC (crystal clock).

BCLK drives the following clock domains:

- Core
- Ring
- Graphics (GT)
- Memory Controller (MC)
- System Agent (SA)

PCTGLK drives the following clock domains:

- PCIe Controller(s)
- DMI/OPIO

Fixed clock drives the following clock domains:

- Display
- SVID controller
- Time Stamp Counters (TSC)
- Type C subsystem

### 2.7.1 Integrated Reference Clock PLL

The processor includes a phase lock loop (PLL) that generates the reference clock for the processor from a fixed crystal clock. The processor reference clock is also referred to as Base Clock or BCLK.

By integrating the BCLK PLL into the processor die, a cleaner clock is achieved at a lower power compared to the legacy PCH BCLK PLL solution.

The BCLK PLL has controls for RFI/EMI mitigations as well as Overclocking capabilities.

## 2.8 Intel Volume Management Device Technology

### Objective

Standard Operating Systems generally recognize individual PCIe Devices and load individual drivers. This is undesirable in some cases such as, for example, when there are several PCIe-based hard-drives connected to a platform where the user wishes to configure them as part of a RAID array. The Operating System current treats individual hard-drives as separate volumes and not part of a single volume.

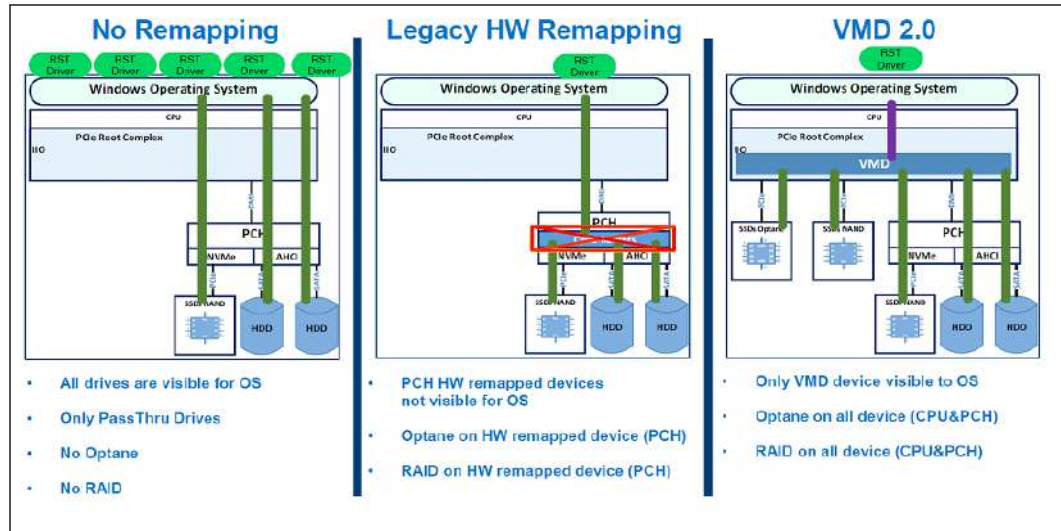
In other words, the Operating System requires multiple PCIe devices to have multiple driver instances, making volume management across multiple host bus adapters (HBAs) and driver instances difficult.

Intel Volume Management Device (VMD) technology provides a means to provide volume management across separate PCI Express HBAs and SSDs without requiring operating system support or communication between drivers. For example, the OS will see a single RAID volume instead of multiple storage volumes, when Volume Management Device is used.

### Overview

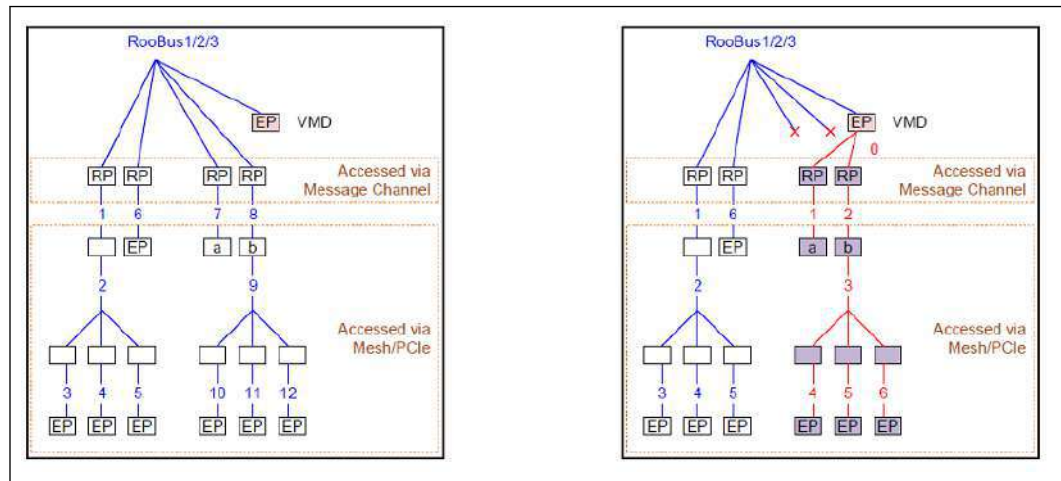
Intel Volume Management Device technology does this by obscuring each storage controller from the OS, while allowing a single driver to be loaded that would control each storage controller.

Intel Volume Management technology requires support in BIOS and driver, memory and configuration space management.



A Volume Management Device (VMD) exposes a single device to the operating system, which will load a single storage driver. The VMD resides in the processor's PCIe root complex and it appears to the OS as a root bus integrated endpoint. In the processor, the VMD is in a central location to manipulate access to storage devices which may be attached directly to the processor or indirectly through the PCH. Instead of allowing individual storage devices to be detected by the OS and therefore causing the OS to load a separate driver instance for each, VMD provides configuration settings to allow specific devices and root ports on the root bus to be invisible to the OS.

Access to these hidden target devices is provided by the VMD to the single, unified driver.



### Features Supported

Supports MMIO mapped Configuration Space (CFGBAR):

- Supports MMIO Low
- Supports MMIO High
- Supports Register Lock or Restricted Access



- Supports Device Assign
- Function Assign
- MSI Remapping Disable

## 2.9 Deprecated Technologies

The processor has deprecated the following technologies and they are no longer supported:

- Intel® Memory Protection Extensions (Intel® MPX)
- Branch Monitoring Counters
- Hardware Lock Elision (HLE), part of Intel® TSX-NI
- Intel® Software Guard Extensions (Intel® SGX)
- Intel® TSX-NI
- Power Aware Interrupt Routing (PAIR)
- DDR Running Average Power Limit (DDR RAPL)

Processor Lines that support **Intel's Performance Hybrid Architecture** do not support the following:

- Intel® Advanced Vector Extensions 512 Bit

### 3.0 Power Management

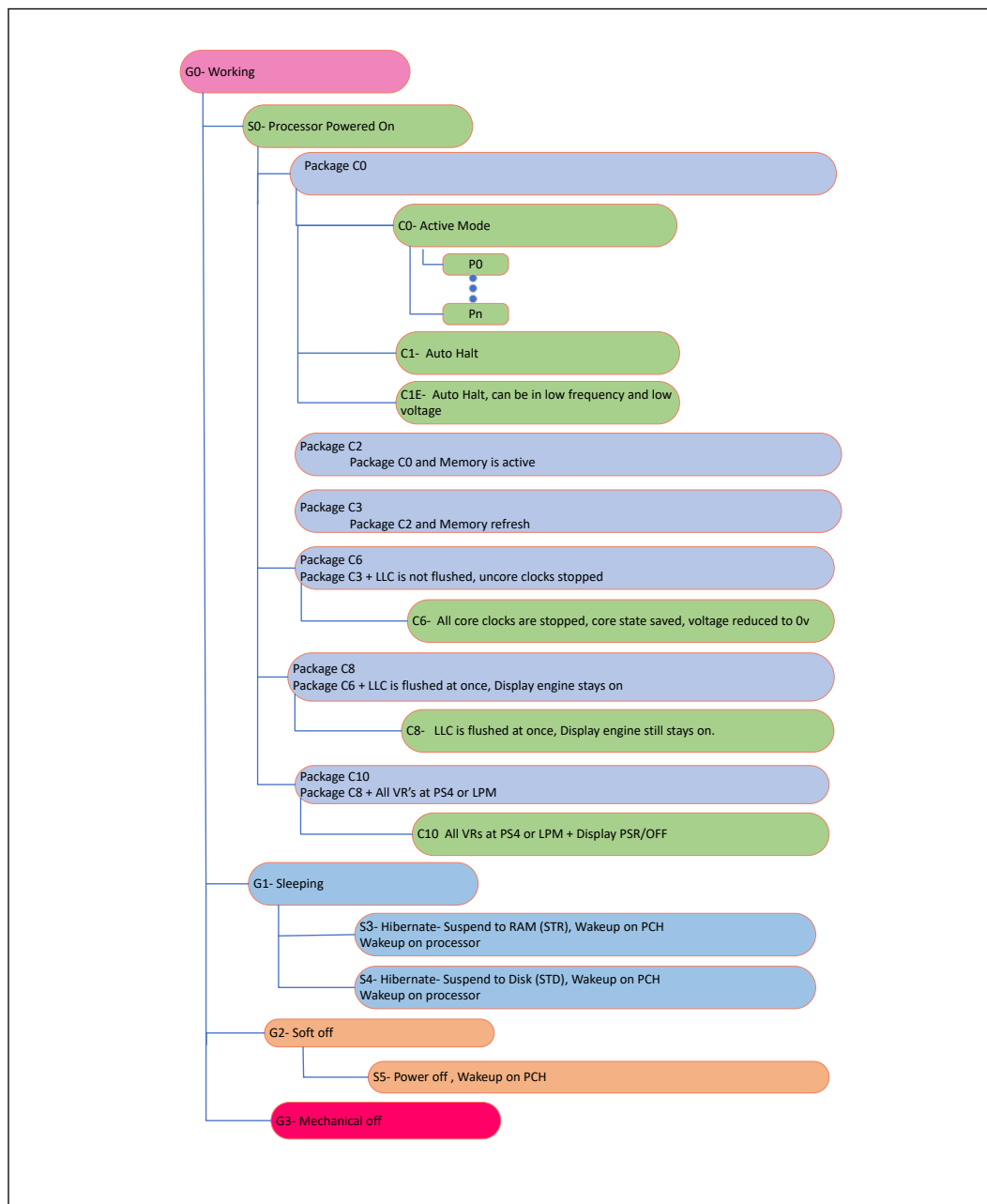
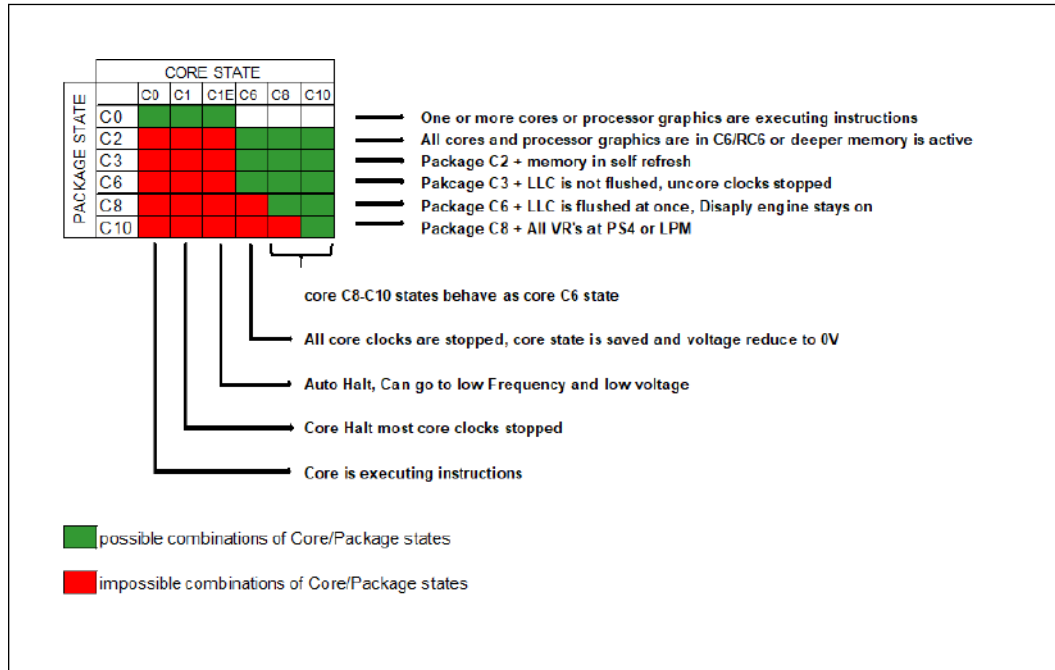


Figure 14. Processor Package and IA Core C-States



1. PkgC2/C3 are non-architectural: software cannot request to enter these states explicitly. These states are intermediate states between PkgC0 and PkgC6.
2. There are constraints that prevent the system to go deeper.
3. The "core state" relates to the core which is in the HIGEST power state in the package (most active).

### 3.1 Advanced Configuration and Power Interface (ACPI) States Supported

This section describes the ACPI states supported by the processor.

Table 4. System States

State	Description
G0/S0/C0	<b>Full On:</b> CPU operating. Individual devices may be shut to save power. The different CPU operating levels are defined by Cx states.
G0/S0/Cx	<b>Cx state:</b> CPU manages C-states by itself and can be in low power state
G1/S3	<b>Suspend-To-RAM (STR):</b> The system context is maintained in system DRAM, but power is shut to non-critical circuits. Memory is retained, and refreshes continue. All external clocks are shut off; RTC clock and internal ring oscillator clocks are still toggling. In S3, SLP_S3 signal stays asserted, SLP_S4 and SLP_S5 are inactive until a wake occurs.
G1/S4	<b>Suspend-To-Disk (STD):</b> The context of the system is maintained on the disk. All power is then shut to the system except to the logic required to resume. Externally appears same as S5 but may have different wake events. In S4, SLP_S3 and SLP_S4 both stay asserted and SLP_S5 is inactive until a wake occurs.
G2/S5	<b>Soft Off:</b> System context not maintained. All power is shut except for the logic required to restart. A full boot is required when waking.

continued...

State	Description
	Here, SLP_S3, SLP_S4, and SLP_S5 are all active until a wake occurs.
G3	<b>Mechanical OFF:</b> System context not maintained. All power shut except for the RTC. No “Wake” events are possible because the system does not have any power. This state occurs if the user removes the batteries, turns off a mechanical switch, or if the system power supply is at a level that is insufficient to power the “waking” logic. When system power returns the transition will depend on the state just prior to the entry to G3.

**Table 5. Integrated Memory Controller (IMC) States**

State	Description
Power-Up	CKE asserted. Active mode.
Pre-Charge Power Down	CKE de-asserted (not self-refresh) with all banks closed.
Active Power Down	CKE de-asserted (not self-refresh) with minimum one bank active.
Self-Refresh	CKE de-asserted using device self-refresh.

**Table 6. G, S, and C Interface State Combinations**

Global (G) State	Sleep (S) State	Processor Package (C) State	Processor State	System Clocks	Description
G0	S0	C0	Full On	On	Full On
G0	S0	C2 <sup>1</sup>	Deep Sleep	On	Deep Sleep
G0	S0	C3 <sup>1</sup>	Deep Sleep	On	Deep Sleep
G0	S0	C6	Deep Power Down	On	Deep Power Down
G0	S0	C8/C10	Off	On	Deeper Power Down
G1	S3	Power off	Off	Off, except RTC	Suspend to RAM
G1	S4	Power off	Off	Off, except RTC	Suspend to Disk
G2	S5	Power off	Off	Off, except RTC	Soft Off
G3	N/A	Power off	Off	Power off	Hard off

**NOTE**

1. PkgC2/C3 are non-architectural: software cannot request to enter these states explicitly. These states are intermediate states between PkgC0 and PkgC6.

## 3.2 Processor IA Core Power Management

While executing code, Enhanced Intel SpeedStep® Technology and Intel® Speed Shift technology optimizes the processor’s IA core frequency and voltage based on workload. Each frequency and voltage operating point is defined by ACPI as a P-state. When the processor is not executing code, it is idle. A low-power idle state is defined by ACPI as a C-state. In general, deeper power C-states have longer entry and exit latencies.

### 3.2.1 OS/HW Controlled P-states

#### 3.2.1.1 Enhanced Intel SpeedStep® Technology

Enhanced Intel SpeedStep® Technology enables OS to control and select P-state. For more information, refer to [Enhanced Intel SpeedStep® Technology](#) on page 47.

#### 3.2.1.2 Intel® Speed Shift Technology

Intel® Speed Shift Technology is an energy efficient method of frequency control by the hardware rather than relying on OS control. For more details, refer to [Intel® Speed Shift Technology](#) on page 48.

### 3.2.2 Low-Power Idle States

When the processor is idle, low-power idle states (C-states) are used to save power. More power savings actions are taken for numerically higher C-states. However, deeper C-states have longer exit and entry latencies. Resolution of C-states occurs at the thread, processor IA core, and processor package level.

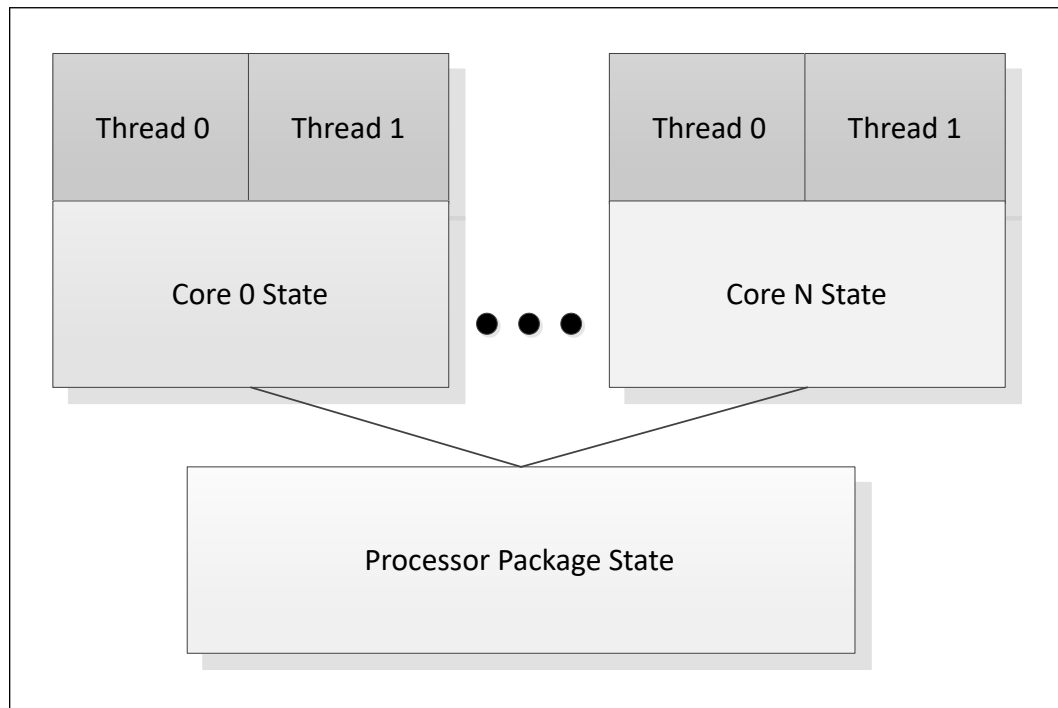
---

**CAUTION**

Long-term reliability cannot be assured unless all the Low-Power Idle States are enabled.

---

**Figure 15. Idle Power Management Breakdown of the Processor IA Cores**



While individual threads can request low-power C-states, power saving actions only take place once the processor IA core C-state is resolved. processor IA core C-states are automatically resolved by the processor. For thread and processor IA core C-states, a transition to and from C0 state is required before entering any other C-state.

### 3.2.3 Requesting the Low-Power Idle States

The primary software interfaces for requesting low-power idle states are through the MWAIT instruction with sub-state hints and the HLT instruction (for C1 and C1E). However, the software may make C-state requests using the legacy method of I/O reads from the ACPI-defined processor clock control registers, referred to as P\_LVLx. This method of requesting C-states provides legacy support for operating systems that initiate C-state transitions using I/O reads.

For legacy operating systems, P\_LVLx I/O reads are converted within the processor to the equivalent MWAIT C-state request. Therefore, P\_LVLx reads do not directly result in I/O reads to the system. The feature, known as I/O MWAIT redirection, should be enabled in the BIOS..

The BIOS can write to the C-state range field of the PMG\_IO\_CAPTURE MSR to restrict the range of I/O addresses that are trapped and emulate MWAIT like functionality. Any P\_LVLx reads outside of this range do not cause an I/O redirection to MWAIT(Cx) like the request. They fall through like a normal I/O instruction.

When P\_LVLx I/O instructions are used, MWAIT sub-states cannot be defined. The MWAIT sub-state is always zero if I/O MWAIT redirection is used. By default, P\_LVLx I/O redirections enable the MWAIT 'break on EFLAGS.IF' feature that triggers a wake up on an interrupt, even if interrupts are masked by EFLAGS.IF.

### 3.2.4 Processor IA Core C-State Rules

The following are general rules for all processor IA core C-states unless specified otherwise:

- A processor IA core C-State is determined by the lowest numerical thread state (such as Thread 0 requests C1E while Thread 1 requests C6 state, resulting in a processor IA core C1E state). Refer to G, S, and C Interface State Combinations table.
- A processor IA core transitions to C0 state when:
  - An interrupt occurs
  - There is an access to the monitored address if the state was entered using an MWAIT/Timed MWAIT instruction
  - The deadline corresponding to the Timed MWAIT instruction expires
- An interrupt directed toward a single thread wakes up only that thread.
- If any thread in a processor IA core is active (in C0 state), the core's C-state will resolve to C0.
- Any interrupt coming into the processor package may wake any processor IA core.
- A system reset re-initializes all processor IA cores.

**Table 7. Core C-states**

Core C-State	C-State Request Instruction	Description
<b>C0</b>	N/A	The normal operating state of a processor IA core where a code is being executed
<b>C1</b>	MWAIT(C1)	AutoHalt - core execution stopped, autonomous clock gating (package in C0 state)
<b>C1E</b>	MWAIT(C1E)	Core C1 + lowest frequency and voltage operating point (package in C0 state)
<b>C6-C10</b>	MWAIT(C6/C8/10) or IO read=P_LVL3//6/8	Processor IA, flush their L1 instruction cache, the L1 data cache, and L2 cache to the LLC shared cache cores save their architectural state to an SRAM before reducing IA cores voltage, if possible may also be reduced to 0V. Core clocks are off.

**Core C-State Auto-Demotion**

In general, deeper C-states, such as C6, have long latencies and have higher energy entry/exit costs. The resulting performance and energy penalties become significant when the entry/exit frequency of a deeper C-state is high. Therefore, incorrect or inefficient usage of deeper C-states have a negative impact on battery life and idle power. To increase residency and improve battery life and idle power in deeper C-states, the processor supports C-state auto-demotion.

C-State auto-demotion:

- C6 to C1/C1E

The decision to demote a processor IA core from C6 to C1/C1E is based on each processor IA core’s immediate residency history. Upon each processor IA core C6 request, the processor IA core C-state is demoted to C1 until a sufficient amount of residency has been established. At that point, a processor IA core is allowed to go into C6 . If the interrupt rate experienced on a processor IA core is high and the processor IA core is rarely in a deep C-state between such interrupts, the processor IA core can be demoted to a C1 state.

This feature is disabled by default. BIOS should enable it in the PMG\_CST\_CONFIG\_CONTROL register. The auto-demotion policy is also configured by this register.

**3.2.5 Package C-States**

The processor supports C0, C2, C3, C6, C8, and C10 package states. The following is a summary of the general rules for package C-state entry. These apply to all package C-states, unless specified otherwise:

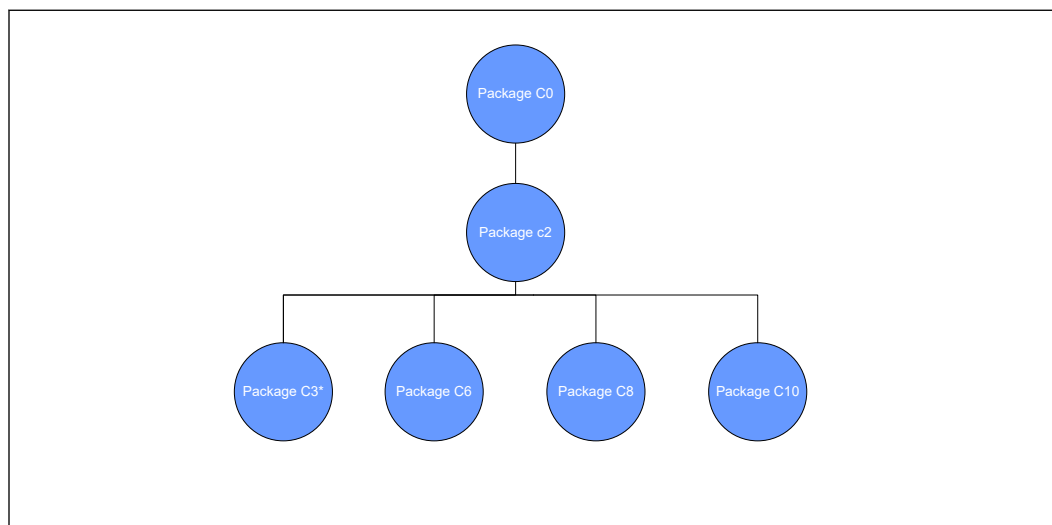
- A package C-state request is determined by the lowest numerical processor IA core C-state amongst all processor IA cores.
- A package C-state is automatically resolved by the processor depending on the processor IA core idle power states and the status of the platform components.
  - Each processor IA core can be at a lower idle power state than the package if the platform does not grant the processor permission to enter a requested package C-state.
  - The platform may allow additional power savings to be realized in the processor.

- For package C-states, the processor is not required to enter C0 before entering any other C-state.
- Entry into a package C-state may be subject to auto-demotion – that is, the processor may keep the package in a deeper package C-state than requested by the operating system if the processor determines, using heuristics, that the deeper C-state results in better power/performance.

The processor exits a package C-state when a break event is detected. Depending on the type of break event, the processor does the following:

- If a processor IA core break event is received, the target processor IA core is activated and the break event message is forwarded to the target processor IA core.
  - If the break event is not masked, the target processor IA core enters the processor IA core C0 state and the processor enters package C0.
  - If the break event is masked, the processor attempts to re-enter its previous package state.
- If the break event was due to a memory access or snoop request,
  - But the platform did not request to keep the processor in a higher package C-state, the package returns to its previous C-state.
  - And the platform requests a higher power C-state, the memory access or snoop request is serviced and the package remains in the higher power C-state.

**Figure 16. Package C-State Entry and Exit**



PKG C2 and C3 can not be requested explicitly by the software

**Table 8. Package C-States**

Package C state	Description	Dependencies
<b>PKG C0</b>	Processor active state. At least one IA core in C0.	-

*continued...*



Package C state	Description	Dependencies
	Processor Graphic in RC0 (Graphics active state) or RC6 (Graphics Core power down state).	
<b>PKG C2</b>	<p>Cannot be requested explicitly by the Software.</p> <p>All processor IA cores in C6 or deeper + Processor Graphic cores in RC6, memory path may be open.</p> <p>The processor will enter Package C2 when:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Transitioning from Package C0 to deep Package C state or from deep Package C state to Package C0.</li> <li>All IA cores requested C6 or deeper + Processor Graphic cores in RC6 but there are constraints (LTR, programmed timer events in the near future and so forth) prevent entry to any state deeper than C2 state.</li> <li>All IA cores requested C6 or deeper + Processor Graphic cores in RC6 but a device memory access request is received. Upon completion of all outstanding memory requests, the processor transitions back into a deeper package C-state.</li> </ul>	<p>All processor IA cores in C6 or deeper.</p> <p>Processor Graphic cores in RC6.</p>
<b>PKG C3</b>	<p>Cannot be requested explicitly by the Software.</p> <p>All cores in C6 or deeper + Processor Graphics in RC6, LLC may be flushed and turned off, memory in self refresh, memory clock stopped.</p> <p>The processor will enter Package C3 when:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>All IA cores in C6 or deeper + Processor Graphic cores in RC6.</li> <li>The platform components/devices allows proper LTR for entering Package C3.</li> </ul>	<p>All processor IA cores in C6 or deeper.</p> <p>Processor Graphics in RC6.</p> <p>memory in self refresh, memory clock stopped.</p> <p>LLC may be flushed and turned off.</p>
<b>PKG C6</b>	<p>Package C3 + BCLK is off + IMVP9.1 VRs voltage reduction/PSx state is possible.</p> <p>The processor will enter Package C6 when:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>All IA cores in C6 or deeper + Processor Graphic cores in RC6.</li> <li>The platform components/devices allow proper LTR for entering Package C6.</li> </ul>	<p>Package C3.</p> <p>BCLK is off.</p> <p>IMVP9.1 VRs voltage reduction/PSx state is possible.</p>
<b>PKG C8</b>	<p>Of all IA cores requested C8 + LLC should be flushed at once, voltage will be removed from the LLC.</p> <p>The processor will enter Package C8 when:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>All IA cores in C8 or deeper + Processor Graphic cores in RC6.</li> <li>The platform components/devices allow proper LTR for entering Package C8.</li> </ul>	<p>Package C6</p> <p>If all IA cores requested C8, LLC is flushed in a single step, voltage will be removed from the LLC.</p>
<b>PKG C10</b>	<p>Package C8 + display in PSR or powered, all VRs at PS4 + crystal clock off.</p> <p>The processor will enter Package C10 when:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>All IA cores in C10 + Processor Graphic cores in RC6.</li> <li>The platform components/devices allow proper LTR for entering Package C10.</li> </ul>	<p>Package C8.</p> <p>All IA cores in C8 or deeper.</p> <p>Display in PSR or powered off<sup>1</sup>.</p> <p>All VRs at PS4.</p> <p>Crystal clock off.</p>
<p><i>Note:</i> Display In PSR is only on single embedded panel configuration and panel support PSR feature.</p>		

### Package C-State Auto-Demotion

The Processor may demote the Package C-State to a shallower Package C-State to enable better performance, for example instead of going into Package C10, processor will demote to Package C6 (and shallower as required).

The processor's decision to demote the Package C-State is based on Power management parameters such as required C states latencies, entry/exit energy/power, Core wake rates, and device LTR (Latency Tolerance Report). This means that the processor is optimized to minimize platform energy for scenarios with low idle time.

Processor deeper Package C-State entry frequency is controlled to minimize platform energy. When Package C-State Auto-Demotion enabled, a reduced residency in a deeper Package C-State is expected during system runs with high wake rates.

No change at IDLE scenario power consumption due to this feature. Package C-State Auto-Demotion is enabled by default and controlled through BIOS menu.

#### Modern Standby

Modern Standby is a platform state. On display time out the OS requests the processor to enter package C10 and platform devices at RTD3 (or disabled) in order to attain low power in idle. Modern Standby requires proper BIOS and OS configuration.

#### Dynamic LLC Sizing

When all processor IA cores request C8 or deeper C-state, internal heuristics dynamically flushes the LLC. Once the processor IA cores enter a deep C-state, depending on their MWAIT sub-state request, the LLC is either gradually flushed N-ways at a time or flushed all at once. Upon the processor IA cores exiting to C0 state, the LLC is gradually expanded based on internal heuristics.

### 3.2.6 Package C-States and Display Resolutions

The integrated graphics engine has the frame buffer located in system memory. When the display is updated, the graphics engine fetches display data from system memory. Different screen resolutions and refresh rates have different memory latency requirements. These requirements may limit the deepest Package C-state the processor can enter. Other elements that may affect the deepest Package C-state available are the following:

- Display is on or off
- Single or multiple displays
- Native or non-native resolution
- Panel Self Refresh (PSR) technology

---

#### NOTE

Display resolution is not the only factor influencing the deepest Package C-state the processor can get into. Device latencies, interrupt response latencies, and core C-states are among other factors that influence the final package C-state the processor can enter.

---

## 3.3 Processor AUX Power Management

### VCCIN AUX IMON Feature

This feature is the new power feature which allows the processor to read VCCIN Aux average current via the IMVP9.1 controller over SVID.

It allows the processor to get an accurate power estimation of VCCIN Aux, which is reflected in more accurate package power reporting and better accuracy in meeting the package power limits (PL1, PL2, and PL3).

VCCIN Aux IMON CPU strap will be enabled by default for best performance and power.

## 3.4 Processor Graphics Power Management

### 3.4.1 Memory Power Savings Technologies

#### Intel® Rapid Memory Power Management (Intel® RMPM)

Intel® Rapid Memory Power Management (Intel® RMPM) conditionally places memory into self-refresh when the processor is in package C3 or deeper power state to allow the system to remain in the deeper power states longer for memory not reserved for graphics memory. Intel® RMPM functionality depends on graphics/display state (relevant only when processor graphics is being used), as well as memory traffic patterns generated by other connected I/O devices.

### 3.4.2 Display Power Savings Technologies

#### Intel® Seamless Display Refresh Rate Switching Technology (Intel® SDRRS Technology) with eDP\* Port

Intel® DRRS provides a mechanism where the monitor is placed in a slower refresh rate (the rate at which the display is updated). The system is smart enough to know that the user is not displaying either 3D or media like a movie where specific refresh rates are required. The technology is very useful in an environment such as a plane where the user is in battery mode doing E-mail, or other standard office applications. It is also useful where the user may be viewing web pages or social media sites while in battery mode.

#### Intel® OLED Power Saving Technology (Intel® OPST) 1.1

Intel® OPST solution uses same HW infrastructure as Intel® DPST. Frames are processed using frame change threshold based interrupt mechanism similar to Intel® DPST. Intel® OPST SW algorithm determines which pixels in the frame should be dimmed to save power keeping visual quality (such as contrast, color) impact to acceptable level. Since there is no backlight for OLED panels, the power savings come solely from pixel dimming.

#### Intel® Display Power Saving Technology (Intel® DPST)

The Intel® DPST technique achieves back-light power savings while maintaining a good visual experience. This is accomplished by adaptively enhancing the displayed image while decreasing the back-light brightness simultaneously. The goal of this technique is to provide equivalent end-user-perceived image quality at a decreased back-light power level.

1. The original (input) image produced by the operating system or application is analyzed by the Intel® DPST subsystem. An interrupt to Intel® DPST software is generated whenever a meaningful change in the image attributes is detected. (A meaningful change is when the Intel® DPST determines if the brightness of the displaying images and the image enhancement and back-light control needs to be altered.)
2. Intel® DPST subsystem applies an image-specific enhancement to increase image brightness.

3. A corresponding decrease to the back-light brightness is applied simultaneously to produce an image with similar user-perceived quality (such as brightness) as the original image.

Intel® DPST 7.1 has improved power savings without adversely affecting the performance.

---

**NOTE**

13<sup>th</sup> Generation Intel® Core™ processor uses Intel® DPST 7.1 while Intel® Core™ 14<sup>th</sup> Generation Processors uses Intel® DPST 8.0

---

**Panel Self-Refresh 2 (PSR 2)**

Panel Self-Refresh feature allows the Processor Graphics core to enter low-power state when the frame buffer content is not changing constantly. This feature is available on panels capable of supporting Panel Self-Refresh. Apart from being able to support, the eDP\* panel should be eDP 1.4 compliant. PSR 2 adds partial frame updates and requires an eDP 1.4 compliant panel.

**Low-Power Single Pipe (LPSP)**

Low-power single pipe is a power conservation feature that helps save power by keeping the inactive pipes powered OFF. LPSP is achieved by keeping a pipe enabled during eDP\* only with minimal display pipeline support.

**Low-Power Dual Pipe (LPDP)**

This feature is similar to LPSP and is applicable for designs with dual eDP\* panels.

**Intel® Smart 2D Display Technology (Intel® S2DDT)**

Intel® S2DDT reduces display refresh memory traffic by reducing memory reads required for display refresh. Power consumption is reduced by less accesses to the IMC. Intel S2DDT is only enabled in single pipe mode.

Intel® S2DDT is most effective with:

- Display images well suited to compression, such as text windows, slide shows, and so on. Poor examples are 3D games.
- Static screens such as screens with significant portions of the background showing 2D applications, processor benchmarks, and so on, or conditions when the processor is idle. Poor examples are full-screen 3D games and benchmarks that flip the display image at or near display refresh rates.

### 3.4.3 Processor Graphics Core Power Savings Technologies

**Intel® Graphics Dynamic Frequency**

Intel® Turbo Boost Technology 2.0 is the ability of the processor IA cores and graphics (Graphics Dynamic Frequency) cores to opportunistically increase frequency and/or voltage above the guaranteed processor and graphics frequency for the given part. Intel® Graphics Dynamic Frequency is a performance feature that makes use of unused package power and thermals to increase application performance. The increase in frequency is determined by how much power and thermal budget is available in the package, and the application demand for additional processor or graphics performance. The processor IA core control is maintained by an embedded

controller. The graphics driver dynamically adjusts between P-States to maintain optimal performance, power, and thermals. The graphics driver will always place the graphics engine in its lowest possible P-State. Intel® Graphics Dynamic Frequency requires BIOS support. Additional power and thermal budget should be available.

### Intel® Graphics Render Standby Technology (Intel® GRST)

Intel® Graphics Render Standby Technology is a technique designed to optimize the average power of the graphics part. The Graphics Render engine will be put in a sleep state, or Render Standby (RS), during times of inactivity or basic video modes. While in Render Standby state, the graphics part will place the VR (Voltage Regulator) into a low voltage state. Hardware will save the render context to the allocated context buffer when entering RS state and restore the render context upon exiting RS state.

### Intel Capped Frames Per Second (CFPS)

Intel Capped Frames Per Second is a feature developed to save power during High FPS Gaming workloads while also achieving a tear and stutter free visual experience.

This feature ensures that the frame rate of the game does not exceed the panel refresh rate by matching screen updates to the Vertical Sync. That results fewer wakeups of graphics core and saves power.

When enabled, this feature works on any display panel, AC or DC mode and on any gaming workload.

## 3.5 System Agent Enhanced Intel SpeedStep® Technology

System Agent Enhanced Intel SpeedStep® Technology is a dynamic voltage frequency scaling of the System Agent clock based on memory utilization. Unlike processor core and package Enhanced Intel SpeedStep® Technology, System Agent Enhanced Intel SpeedStep® Technology has three valid operating points. When running light workload and SA Enhanced Intel SpeedStep® Technology is enabled, the DDR data rate may change as follows:

BIOS/MRC DDR training at maximum, mid and minimum frequencies sets I/O and timing parameters.

***In order to achieve the optimal levels of performance and power, the memory initialization and training process performed during first system boot or after CMOS clear or after a BIOS update will take a longer time than a typical boot. During this initialization and training process, end users may see a blank screen. More information on the memory initialization process can be found in the industry standard JEDEC Specifications found on [www.JEDEC.org](http://www.JEDEC.org).***

Before changing the DDR data rate, the processor sets DDR to self-refresh and changes the needed parameters. The DDR voltage remains stable and unchanged.

## 3.6 Rest Of Platform (ROP) PMIC

In addition to discrete voltage regulators, Intel supports specific PMIC (Power Management Integrated Circuit) models to power the ROP rails. PMICs are typically classified as “Premium” or “Volume” ROP PMICs.

### 3.7 PCI Express\* Power Management

- Active power management support using L0s (see below), L1 Substates(L1.1,L1.2)
- L0s is supported across all PEG interfaces.
- All inputs and outputs disabled in L2/L3 Ready state.
- S Processor PCIe\* interface does not support Hot-Plug.

**NOTE**

An increase in power consumption may be observed when PCI Express\* ASPM capabilities are disabled.

**Table 9. Package C-States with PCIe\* Link States Dependencies**

Processor Interface	L-State	Description	Package C-State
PCIe*	L1.0 or deeper	L1- Higher latency, lower power “standby” state L2 – Auxiliary-powered Link, deep-energy-saving state. Disabled - The intent of the Disabled state is to allow a configured Link to be disabled until directed or Electrical Idle is exited (that is, due to a hot removal and insertion) after entering Disabled. No Device Attached - no physical device is attached on PEG port	PC6-PC8
PCIe*	L1.2 or deeper	L1- Higher latency, lower power “standby” state L2 – Auxiliary-powered Link, deep-energy-saving state. Disabled - The intent of the Disabled state is to allow a configured Link to be disabled until directed or Electrical Idle is exited (that is, due to a hot removal and insertion) after entering Disabled. No Device Attached - no physical device is attached on PEG port	PC10

### 3.8 TCSS Power State

**Table 10. TCSS Power State**

TCSS Power State	Allowed Package C Status	Device Attached	Description
TC0	PC0-PC3	Yes	xHCI, xDCI, USB4 controllers may be active. USB4 DMA / PCIe may be active.
TC7	PC6-PC10	Yes	xHCI and xDCI are in D3. USB4 controller is in D3 or D0 idle. USB4 PCIe is inactive.
TC-Cold	PC3-PC10	No	xHCI / xDCI / TBT DMA / TBT PCIe are in D3 IOM is active
TC10	PC6-PC10	No	Deepest Power state xHCI and xDCI are in D3. USB4 is in D3 or D0 idle.

*continued...*

TCSS Power State	Allowed Package C Status	Device Attached	Description
			USB4 C1e is in inactive IOM is inactive
<p>IOM - TCSS Input Output Manager:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>The IOM interacts with the SoC to perform power management, boot, reset, connect and disconnect devices to TYPE-C sub-system</li> </ul> <p>TCSS Devices (xHCI / xDCI / TBT Controllers) - power states:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>D0 - Device at Active state.</li> <li>D3 - Device at lowest-powered state.</li> </ul>			

## 4.0 Thermal Management

---

### 4.1 Processor Thermal Management

The thermal solution provides both component-level and system-level thermal management. To allow optimal operation and long-term reliability of Intel processor-based systems, the system/processor thermal solution should be designed so that the processor:

- Remains below the maximum junction temperature ( $T_{jMAX}$ ) specification at the maximum Processor Base power (a.k.a TDP).
- Conforms to system constraints, such as system acoustics, system skin-temperatures, and exhaust-temperature requirements.

---

#### CAUTION

Thermal specifications given in this chapter are on the component and package level and apply specifically to the processor. Operating the processor outside the specified limits may result in permanent damage to the processor and potentially other components in the system.

---

#### 4.1.1 Thermal Considerations

The Processor Base Power (a.k.a TDP) is the assured sustained power that should be used for the design of the processor thermal solution. Design to a higher thermal capability will get more Turbo residency. Processor Base Power (a.k.a TDP) is the time-averaged power dissipation that the processor is validated to not exceed during manufacturing while executing an Intel-specified high complexity workload at Base Frequency and at the maximum junction temperature for the SKU segment and configuration.

---

#### NOTE

The System on Chip processor integrates multiple compute cores and I/O on a single package. Platform support for specific usage experiences may require additional concurrency power to be considered when designing the power delivery and thermal sustained system capability.

---

The processor integrates multiple processing IA cores, graphics cores and for some SKUs a PCH on a single package. This may result in power distribution differences across the package and should be considered when designing the thermal solution.

Intel® Turbo Boost Technology 2.0 allows processor IA cores to run faster than the base frequency. It is invoked opportunistically and automatically as long as the processor is conforming to its temperature, power, power delivery, and current control limits. When Intel® Turbo Boost Technology 2.0 is enabled:



- The processor may exceed the Processor Base Power (a.k.a TDP) for short durations to utilize any available thermal capacitance within the thermal solution. The duration and time of such operation can be limited by platform runtime configurable registers within the processor.
- Graphics peak frequency operation is based on the assumption of only one of the graphics domains (GT/GTx) being active. This definition is similar to the IA core Turbo concept, where peak turbo frequency can be achieved when only one IA core is active. Depending on the workload being applied and the distribution across the graphics domains the user may not observe peak graphics frequency for a given workload or benchmark.
- Thermal solutions and platform cooling that is designed to less than thermal design guidance may experience thermal and performance issues.

---

**NOTE**

Intel® Turbo Boost Technology 2.0 availability may vary between the different SKUs.

---

#### 4.1.1.1 Package Power Control

The package power control settings of PL1, PL2, PL3, PL4, and Tau allow the designer to configure Intel® Turbo Boost Technology 2.0 to match the platform power delivery and package thermal solution limitations.

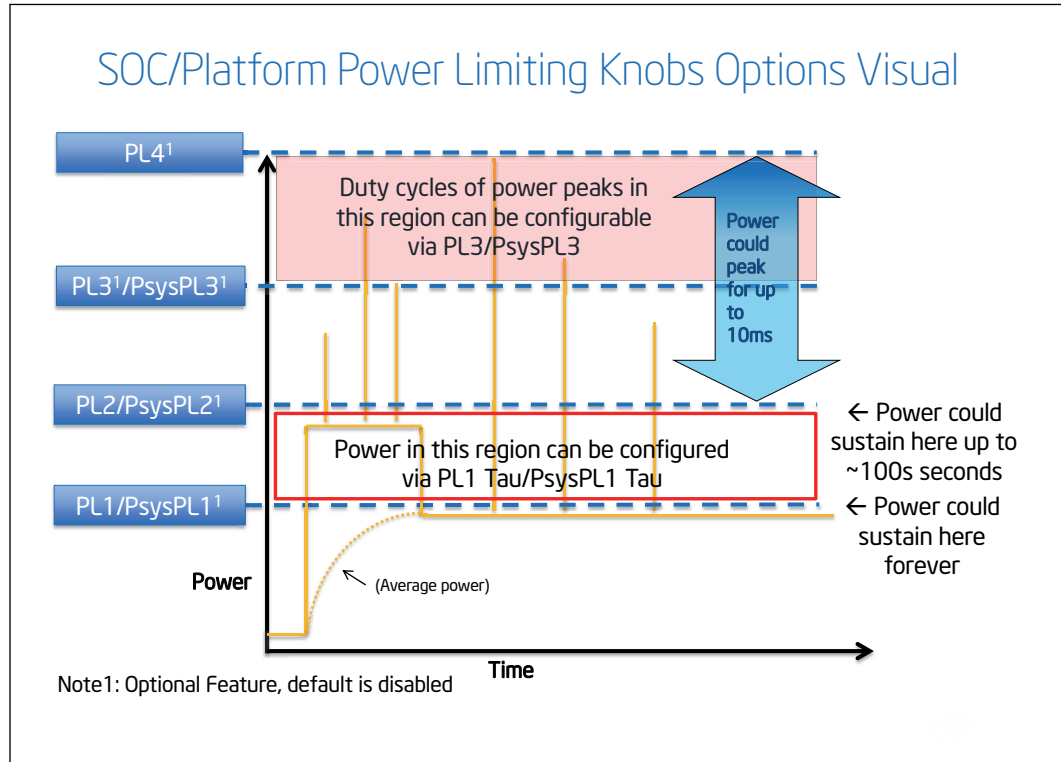
- **Power Limit 1 (PL1):** A threshold for average power that will not exceed - recommend to set to equal Processor Base Power (a.k.a TDP). PL1 should not be set higher than thermal solution cooling limits.
- **Power Limit 2 (PL2):** A threshold that if exceeded, the PL2 rapid power limiting algorithms will attempt to limit the spike above PL2.
- **Power Limit 3 (PL3):** A threshold that if exceeded, the PL3 rapid power limiting algorithms will attempt to limit the duty cycle of spikes above PL3 by reactively limiting frequency. This is an optional setting
- **Power Limit 4 (PL4):** A limit that will not be exceeded, the PL4 power limiting algorithms will preemptively limit frequency to prevent spikes above PL4.
- **Turbo Time Parameter (Tau):** An averaging constant used for PL1 exponential weighted moving average (EWMA) power calculation.

---

**NOTES**

1. Implementation of Intel® Turbo Boost Technology 2.0 only requires configuring PL1, PL1, Tau and PL2.
  2. The Turbo Implementation guide and BIOS Specification.
  3. PL3 and PL4 are disabled by default.
  4. The Intel Dynamic Tuning (DTT) is recommended for performance improvement in mobile platforms. Dynamic Tuning is configured by system manufacturers dynamically optimizing the processor power based on the current platform thermal and power delivery conditions. Contact Intel Representatives for enabling details.
-

Figure 17. Package Power Control



#### 4.1.1.2 Platform Power Control

The processor introduces Psys (Platform Power) to enhance processor power management. The Psys signal needs to be sourced from a compatible charger circuit and routed to the IMVP9.1 (voltage regulator). This signal will provide the total thermally relevant platform power consumption (processor and rest of platform) via SVID to the processor.

When the Psys signal is properly implemented, the system designer can utilize the package power control settings of PsysPL1, PsysPL1 Tau, PsysPL2, and PsysPL3 for additional manageability to match the platform power delivery and platform thermal solution limitations for Intel® Turbo Boost Technology 2.0. The operation of the PsysPL1, PsysPL1 Tau, PsysPL2 and PsysPL3 are analogous to the processor power limits described in [Package Power Control](#) on page 76.

- **Platform Power Limit 1 (PsysPL1)**: A threshold for average platform power that will not be exceeded - recommend to set to equal platform thermal capability.
- **Platform Power Limit 2 (PsysPL2)**: A threshold that if exceeded, the PsysPL2 rapid power limiting algorithms will attempt to limit the spikes above PsysPL2.
- **Platform Power Limit 3 (PsysPL3)**: A threshold that if exceeded, the PsysPL3 rapid power limiting algorithms will attempt to limit the duty cycle of spikes above PsysPL3 by reactively limiting frequency.
- **PsysPL1 Tau**: An averaging constant used for PsysPL1 exponential weighted moving average (EWMA) power calculation.

- The Psys signal and associated power limits / Tau are optional for the system designer and disabled by default.
- The Psys data will not include power consumption for charging.
- The Intel Dynamic Tuning (DTT) is recommended for performance improvement in mobile platforms. Dynamic Tuning is configured by system manufacturers dynamically optimizing the processor power based on the current platform thermal and power delivery conditions. Contact Intel Representatives for enabling details.

#### 4.1.1.3 Turbo Time Parameter (Tau)

Turbo Time Parameter (Tau) is a mathematical parameter (units of seconds) that controls the Intel® Turbo Boost Technology 2.0 algorithm. During a maximum power turbo event, the processor could sustain PL2 for a duration longer than the Turbo Time Parameter. If the power value and/or Turbo Time Parameter is changed during runtime, it may take some time based on the new Turbo Time Parameter level for the algorithm to settle at the new control limits. The time varies depending on the magnitude of the change, power limits and other factors. There is an individual Turbo Time Parameter associated with Package Power Control and Platform Power Control.

#### 4.1.2 Assured Power (cTDP)

Assured Power (cTDP) form a design option where the processor's behavior and package Processor Base Power (a.k.a TDP) are dynamically adjusted to a desired system performance and power envelope. Assured Power (cTDP) and Low-Power Mode technologies offer opportunities to differentiate system design while running active workloads on select processor SKUs through scalability, configuration and adaptability. The scenarios or methods by which each technology is used are customizable but typically involve changes to PL1 and associated frequencies for the scenario with a resultant change in performance depending on system's usage. Either technology can be triggered by (but are not limited to) changes in OS power policies or hardware events such as docking a system, flipping a switch or pressing a button. Assured Power (cTDP) is designed to be configured dynamically and do not require an operating system reboot.

---

**NOTE**

Assured Power (cTDP) is not battery life improvement technologies.

---

##### 4.1.2.1 Assured Power (cTDP)

---

**NOTE**

Assured Power (cTDP) availability may vary between the different SKUs.

---

With Assured Power (cTDP), the processor is capable of altering the maximum sustained power with an alternate processor IA core base frequency. Assured Power (cTDP) allows operation in situations where extra cooling is available or situations where a cooler and quieter mode of operation is desired.

cTDP consists of three modes as shown in the following table.

**Table 11. Assured Power (cTDP) Modes**

Mode	Description
Processor Base Power (a.k.a TDP)	The time-averaged power dissipation that the processor is validated to not exceed during manufacturing while executing an Intel-specified high complexity workload at Base Frequency and at the maximum junction temperature for the SKU segment and configuration. Refer <a href="#">Processor Line Thermal and Power Specifications</a> on page 98 Note: The System on Chip processor integrates multiple compute cores and I/O on a single package. Platform support for specific usage experiences may require additional concurrency power to be considered when designing the power delivery and thermal sustained system capability.
Maximum Assured Power (cTDP-Up)	Maximum Assured Power ( a.k.a cTDP UP) is a specific processor IA core option, where manufacturing confirms logical functionality within the set of operating condition limits specified for the SKU segment. Refer <a href="#">Processor Line Thermal and Power Specifications</a> on page 98. The Maximum Assured Power (a.k.a cTDP-Up) Frequency and corresponding Processor Base Power is higher than the processor IA core Base Frequency and SKU Segment Base on the Processor Base Power.
Minimum Assured Power (cTDP-Down)	Minimum Assured Power ( a.k.a cTDP Down) is a specific processor IA core option, where manufacturing confirms logical functionality within the set of operating condition limits specified for the SKU segment. Refer <a href="#">Processor Line Thermal and Power Specifications</a> on page 98. The Minimum Assured Power (a.k.a cTDP-Down) Frequency and corresponding Processor Base Power (a.k.a TDP) is lower than the processor IA core Base Frequency and SKU Segment Processor Base Power.

In each mode, the Intel® Turbo Boost Technology 2.0 power limits are reprogrammed along with a new OS controlled frequency range. The Intel Dynamic Tuning driver assists in Processor Base Power (a.k.a TDP) operation by adjusting processor PL1 dynamically. The Assured Power (cTDP) mode does not change the maximum per-processor IA core turbo frequency.

### 4.1.3 Thermal Management Features

Occasionally the processor may operate in conditions that are near to its maximum operating temperature. This can be due to internal overheating or overheating within the platform. In order to protect the processor and the platform from thermal failure, several thermal management features exist to reduce package power consumption and thereby temperature in order to remain within normal operating limits. Furthermore, the processor supports several methods to reduce memory power.

#### 4.1.3.1 Adaptive Thermal Monitor

The purpose of the Adaptive Thermal Monitor is to reduce processor IA core power consumption and temperature until it operates below its maximum operating temperature. Processor IA core power reduction is achieved by:

- Adjusting the operating frequency (using the processor IA core ratio multiplier) and voltage.
- Modulating (starting and stopping) the internal processor IA core clocks (duty cycle).

The Adaptive Thermal Monitor can be activated when the package temperature, monitored by any Digital Thermal Sensor (DTS), meets its maximum operating temperature. The maximum operating temperature implies maximum junction temperature  $T_{jMAX}$ .

Reaching the maximum operating temperature activates the Thermal Control Circuit (TCC). When activated the TCC causes both the processor IA core and graphics core to reduce frequency and voltage adaptively. The Adaptive Thermal Monitor will remain active as long as the package temperature remains at its specified limit. Therefore, the Adaptive Thermal Monitor will continue to reduce the package frequency and voltage until the TCC is de-activated.

$T_{jMAX}$  is factory calibrated and is not user configurable. The default value is software visible in the TEMPERATURE\_TARGET (0x1A2) MSR, bits [23:16].

The Adaptive Thermal Monitor does not require any additional hardware, software drivers, or interrupt handling routines. It is not intended as a mechanism to maintain processor thermal control to PL1 = Processor Base Power. The system design should provide a thermal solution that can maintain normal operation when PL1 = Processor Base Power within the intended usage range.

Adaptive Thermal Monitor protection is always enabled.

### **TCC Activation Offset**

TCC Activation Offset can be set as an offset from  $T_{jMAX}$  to lower the onset of TCC and Adaptive Thermal Monitor. In addition, there is an optional time window (Tau) to manage processor performance at the TCC Activation offset value via an EWMA (Exponential Weighted Moving Average) of temperature.

### **TCC Activation Offset with Tau=0**

An offset (degrees Celsius) can be written to the TEMPERATURE\_TARGET (0x1A2) MSR, bits [29:24], the offset value will be subtracted from the value found in bits [23:16]. When the time window (Tau) is set to zero, there will be no averaging, the offset, will be subtracted from the  $T_{jMAX}$  value and used as a new maximum temperature set point for Adaptive Thermal Monitoring. This will have the same behavior as in prior products to have TCC activation and Adaptive Thermal Monitor to occur at this lower target silicon temperature.

If enabled, the offset should be set lower than any other passive protection such as ACPI \_PSV trip points

### **TCC Activation Offset with Tau**

To manage the processor with the EWMA (Exponential Weighted Moving Average) of temperature, an offset (degrees Celsius) is written to the TEMPERATURE\_TARGET (0x1A2) MSR, bits [29:24], and the time window (Tau) is written to the TEMPERATURE\_TARGET (0x1A2) MSR [6:0]. The Offset value will be subtracted from the value found in bits [23:16] and be the temperature.

The processor will manage to this average temperature by adjusting the frequency of the various domains. The instantaneous  $T_j$  can briefly exceed the average temperature. The magnitude and duration of the overshoot is managed by the time window value (Tau).

This averaged temperature thermal management mechanism is in addition, and not instead of  $T_{jMAX}$  thermal management. That is, whether the TCC activation offset is 0 or not, TCC Activation will occur at  $T_{jMAX}$ .

### **Frequency / Voltage Control**

Upon Adaptive Thermal Monitor activation, the processor attempts to dynamically reduce processor temperature by lowering the frequency and voltage operating point. The operating points are automatically calculated by the processor IA core itself and do not require the BIOS to program them as with previous generations of Intel processors. The processor IA core will scale the operating points such that:

- The voltage will be optimized according to the temperature, the processor IA core bus ratio and the number of processor IA cores in deep C-states.
- The processor IA core power and temperature are reduced while minimizing performance degradation.

Once the temperature has dropped below the trigger temperature, the operating frequency and voltage will transition back to the normal system operating point.

Once a target frequency/bus ratio is resolved, the processor IA core will transition to the new target automatically.

- On an upward operating point transition, the voltage transition precedes the frequency transition.
- On a downward transition, the frequency transition precedes the voltage transition.
- The processor continues to execute instructions. However, the processor will halt instruction execution for frequency transitions.

If a processor load-based Enhanced Intel SpeedStep Technology/P-state transition (through MSR write) is initiated while the Adaptive Thermal Monitor is active, there are two possible outcomes:

- If the P-state target frequency is higher than the processor IA core optimized target frequency, the P-state transition will be deferred until the thermal event has been completed.
- If the P-state target frequency is lower than the processor IA core optimized target frequency, the processor will transition to the P-state operating point.

### **Clock Modulation**

If the frequency/voltage changes are unable to end an Adaptive Thermal Monitor event, the Adaptive Thermal Monitor will utilize clock modulation. Clock modulation is done by alternately turning the clocks off and on at a duty cycle (ratio between clock "on" time and total time) specific to the processor. The duty cycle is factory configured to 25% on and 75% off and cannot be modified. The period of the duty cycle is configured to 32 microseconds when the Adaptive Thermal Monitor is active. Cycle times are independent of processor frequency. A small amount of hysteresis has been included to prevent excessive clock modulation when the processor temperature is near its maximum operating temperature. Once the temperature has dropped below the maximum operating temperature, and the hysteresis timer has expired, the Adaptive Thermal Monitor goes inactive and clock modulation ceases. Clock modulation is automatically engaged as part of the Adaptive Thermal Monitor activation when the frequency/voltage targets are at their minimum settings. Processor performance will be decreased when clock modulation is active. Snooping and interrupt processing are performed in the normal manner while the Adaptive Thermal Monitor is active.

Clock modulation will not be activated by the Package average temperature control mechanism.

### Thermal Throttling

As the processor approaches  $T_{JMax}$  a throttling mechanisms will engage to protect the processor from over-heating and provide control thermal budgets.

Achieving this is done by reducing IA and other subsystem agent's voltages and frequencies in a gradual and coordinated manner that varies depending on the dynamics of the situation. IA frequencies and voltages will be directed down as low as LFM (Lowest Frequency Mode). In rare extreme conditions the processor may slow down IO operations to prevent shutdown.

Further restricts are possible via Thermal Trolling point (TT1) under conditions where thermal budget cannot be re-gained fast enough with voltages and frequencies reduction alone. TT1 keeps the same processor voltage and clock frequencies the same yet skips clock edges to produce effectively slower clocking rates. This will effectively result in observed frequencies below LFM on the Windows PERF monitor.

#### 4.1.3.2 Digital Thermal Sensor

Each processor has multiple on-die Digital Thermal Sensor (DTS) that detects the processor IA, GT and other areas of interest instantaneous temperature.

Temperature values from the DTS can be retrieved through:

- A software interface using processor Model Specific Register (MSR).
- A processor hardware interface.

When the temperature is retrieved by the processor MSR, it is the instantaneous temperature of the given DTS. When the temperature is retrieved using PECI, it is the average of the highest DTS temperature in the package over a 256 ms time window. Intel recommends using the PECI reported temperature for platform thermal control that benefits from averaging, such as fan speed control. The average DTS temperature may not be a good indicator of package Adaptive Thermal Monitor activation or rapid increases in temperature that triggers the Out of Specification status bit within the PACKAGE\_THERM\_STATUS (0x1B1) MSR and IA32\_THERM\_STATUS (0x19C) MSR.

Code execution is halted in C1 or deeper C-states. Package temperature can still be monitored through PECI in lower C-states.

Unlike traditional thermal devices, the DTS outputs a temperature relative to the maximum supported operating temperature of the processor ( $T_{jMAX}$ ), regardless of TCC activation offset. It is the responsibility of software to convert the relative temperature to an absolute temperature. The absolute reference temperature is readable in the TEMPERATURE\_TARGET (0x1A2) MSR. The temperature returned by the DTS is an implied negative integer indicating the relative offset from  $T_{jMAX}$ . The DTS does not report temperatures greater than  $T_{jMAX}$ . The DTS-relative temperature readout directly impacts the Adaptive Thermal Monitor trigger point. When a package DTS indicates that it has reached the TCC activation (a reading of 0x0, except when the TCC activation offset is changed), the TCC will activate and indicate an Adaptive Thermal Monitor event. A TCC activation will lower both processor IA core and graphics core frequency, voltage, or both. Changes to the temperature can be detected using two programmable thresholds located in the processor thermal MSRs. These thresholds have the capability of generating interrupts using the processor IA core's local APIC. Refer to the *Intel 64 Architectures Software Developer's Manual* for specific register and programming details.

#### Digital Thermal Sensor Accuracy (T\_accuracy)



The error associated with DTS measurements will not exceed  $\pm 5$  °C within the entire operating range.

### Fan Speed Control with Digital Thermal Sensor

Digital Thermal Sensor based fan speed control ( $T_{FAN}$ ) is a recommended feature to achieve optimal thermal performance. At the  $T_{FAN}$  temperature, Intel recommends full cooling capability before the DTS reading reaches  $T_{jMAX}$ .

#### 4.1.3.3 PROCHOT# Signal

The PROCHOT# (processor hot) signal is asserted by the processor when the TCC is active. Only a single PROCHOT# pin exists at a package level. When any DTS temperature reaches the TCC activation temperature, the PROCHOT# signal will be asserted. PROCHOT# assertion policies are independent of Adaptive Thermal Monitor enabling.

The PROCHOT# signal can be configured to the following modes:

- **Input Only:** PROCHOT is driven by an external device.
- **Output Only:** PROCHOT is driven by processor.
- **Bi-Directional:** Both Processor and external device can drive PROCHOT signal

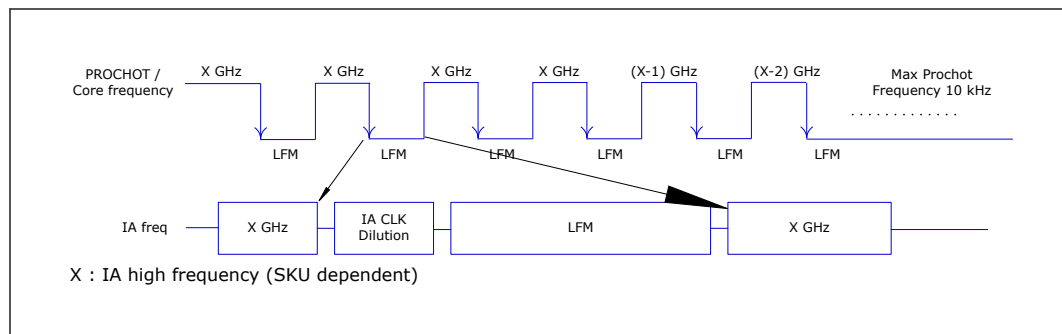
#### PROCHOT Input Only

The PROCHOT# signal should be set to input only by default. In this state, the processor will only monitor PROCHOT# assertions and respond by setting the maximum frequency to 10Khz.

The following two features are enabled when PROCHOT is set to Input only:

- **Fast PROCHOT:** Respond to PROCHOT# within 1uS of PROCHOT# pin assertion, reducing the processor power.
- **PROCHOT Demotion Algorithm:** designed to improve system performance during multiple PROCHOT assertions.

Figure 18. PROCHOT Demotion Description



#### 4.1.3.4 PROCHOT Output Only

Legacy state, PROCHOT is driven by the processor to external device.



#### 4.1.3.5 Bi-Directional PROCHOT#

By default, the PROCHOT# signal is set to input only. When configured as an input or bi-directional signal, PROCHOT# can be used for thermally protecting other platform components should they overheat as well. When PROCHOT# is driven by an external device:

- The package will immediately transition to the lowest P-State (Pn) supported by the processor IA cores and graphics cores. This is contrary to the internally-generated Adaptive Thermal Monitor response.
- Clock modulation is not activated.

The processor package will remain at the lowest supported P-state until the system de-asserts PROCHOT#. The processor can be configured to generate an interrupt upon assertion and de-assertion of the PROCHOT# signal. Refer to the appropriate processor family BIOS Specification for specific register and programming details.

When PROCHOT# is configured as a bi-directional signal and PROCHOT# is asserted by the processor, it is impossible for the processor to detect a system assertion of PROCHOT#. The system assertion will have to wait until the processor de-asserts PROCHOT# before PROCHOT# action can occur due to the system assertion. While the processor is hot and asserting PROCHOT#, the power is reduced but the reduction rate is slower than the system PROCHOT# response of < 100 us. The processor thermal control is staged in smaller increments over many milliseconds. This may cause several milliseconds of delay to a system assertion of PROCHOT# while the output function is asserted.

#### 4.1.3.6 PROCHOT Demotion Algorithm

PROCHOT demotion algorithm is designed to improve system performance following multiple Platform PROCHOT consecutive assertions. During each PROCHOT assertion processor will eventually transition to the lowest P-State (Pn) supported by the processor IA cores and graphics cores (LFM). When detecting several PROCHOT consecutive assertions the processor will reduce the max frequency in order to reduce the PROCHOT assertions events. The processor will keep reducing the frequency until no consecutive assertions detected. The processor will raise the frequency if no consecutive PROCHOT assertion events will occur. PROCHOT demotion algorithm enabled only when the PROCHOT is configured as input.

---

#### NOTE

PROCHOT Demotion Algorithm is enabled by Hardware default only when the PROCHOT is configured as input. This feature can be disabled through BIOS policy. .

---

#### 4.1.3.7 Voltage Regulator Protection using PROCHOT#

PROCHOT# may be used for thermal protection of voltage regulators (VR). System designers can create a circuit to monitor the VR temperature and assert PROCHOT# and, if enabled, activate the TCC when the temperature limit of the VR is reached. When PROCHOT# is configured as a bi-directional or input only signal, if the system assertion of PROCHOT# is recognized by the processor, results in power reduction. Power reduction down to LFM and duration of the platform PROCHOT# assertion as described in paragraph 4.1.3.6. supported by the processor IA cores and graphics cores. Systems should still provide proper cooling for the VR and rely on bi-directional PROCHOT# only as a backup in case of system cooling failure. Overall, the system

thermal design should allow the power delivery circuitry to operate within its temperature specification even while the processor is operating at its Processor Base Power.

---

**NOTE**

During PROCHOT demotion, the core frequency may be reduced below LFM for several uSec.

---

#### 4.1.3.8 Thermal Solution Design and PROCHOT# Behavior

With a properly designed and characterized thermal solution, it is anticipated that PROCHOT# will only be asserted for very short periods of time when running the most power intensive applications. The processor performance impact due to these brief periods of TCC activation is expected to be so minor that it would be immeasurable. However, an under-designed thermal solution that is not able to prevent excessive assertion of PROCHOT# in the anticipated ambient environment may:

- Cause a noticeable performance loss.
- Result in prolonged operation at or above the specified maximum junction temperature and affect the long-term reliability of the processor.
- May be incapable of cooling the processor even when the TCC is active continuously (in extreme situations).

#### 4.1.3.9 Low-Power States and PROCHOT# Behavior

Depending on package power levels during package C-states, outbound PROCHOT# may de-assert while the processor is idle as power is removed from the signal. Upon wake up, if the processor is still hot, the PROCHOT# will re-assert, although typically package idle state residency should resolve any thermal issues. The PECCI interface is fully operational during all C-states and it is expected that the platform continues to manage processor IA core and package thermals even during idle states by regularly polling for thermal data over PECCI.

#### 4.1.3.10 THRMTRIP# Signal

Regardless of enabling the automatic or on-demand modes, in the event of a catastrophic cooling failure, the package will automatically shut down when the silicon has reached an elevated temperature that risks physical damage to the product. At this point, the THRMTRIP# signal will go active.

#### 4.1.3.11 Critical Temperature Detection

Critical Temperature detection is performed by monitoring the package temperature. This feature is intended for graceful shutdown before the THRMTRIP# is activated. However, the processor execution is not guaranteed between critical temperature and THRMTRIP#. If the Adaptive Thermal Monitor is triggered and the temperature remains high, a critical temperature status and sticky bit are latched in the PACKAGE\_THERM\_STATUS (0x1B1) MSR and the condition also generates a thermal interrupt, if enabled.

#### 4.1.3.12 On-Demand Mode

The processor provides an auxiliary mechanism that allows system software to force the processor to reduce its power consumption using clock modulation. This mechanism is referred to as “On-Demand” mode and is distinct from Adaptive Thermal Monitor and bi-directional PROCHOT#. The processor platforms should not rely on software usage of this mechanism to limit the processor temperature. On-Demand Mode can be accomplished using processor MSR or chipset I/O emulation. On-Demand Mode may be used in conjunction with the Adaptive Thermal Monitor. However, if the system software tries to enable On-Demand mode at the same time the TCC is engaged, the factory configured the duty cycle of the TCC will override the duty cycle selected by the On-Demand mode. If the I/O based and MSR-based On-Demand modes are in conflict, the duty cycle selected by the I/O emulation-based On-Demand mode will take precedence over the MSR-based On-Demand Mode.

#### 4.1.3.13 MSR Based On-Demand Mode

If Bit 4 of the IA32\_CLOCK\_MODULATION MSR is set to 1, the processor will immediately reduce its power consumption using modulation of the internal processor IA core clock, independent of the processor temperature. The duty cycle of the clock modulation is programmable using bits [3:1] of the same IA32\_CLOCK\_MODULATION MSR. In this mode, the duty cycle can be programmed in either 12.5% or 6.25% increments (discoverable using CPUID). Thermal throttling using this method will modulate each processor IA core's clock independently.

#### 4.1.3.14 I/O Emulation-Based On-Demand Mode

I/O emulation-based clock modulation provides legacy support for operating system software that initiates clock modulation through I/O writes to ACPI defined processor clock control registers on the chipset (PROC\_CNT). Thermal throttling using this method will modulate all processor IA cores simultaneously.

### 4.1.4 Intel® Memory Thermal Management

#### DRAM Thermal Aggregation

P-Unit firmware is responsible for aggregating DRAM temperature sources into a per-DIMM reading as well as an aggregated virtual 'max' sensor reading. At reset, MRC communicates to the MC the valid channels and ranks as well as DRAM type. At that time, Punit firmware sets up a valid channel and rank mask that is then used in the thermal aggregation algorithm to produce a single maximum temperature

#### DRAM Thermal Monitoring

- DRAM thermal sensing Periodic DDR thermal reads from DDR
- DRAM thermal calculation Punit reads of DDR thermal information direct from the memory controller (MR4 or MPR) Punit estimation of a virtual maximum DRAM temperature based on per-rank readings. Application of thermal filter to the virtual maximum temperature.

### DRAM Refresh Rate Control

The MRC will natively interface with MR4 or MPR readings to adjust DRAM refresh rate as needed to maintain data integrity. This capability is enabled by default and occurs automatically. Direct override of this capability is available for debug purposes, but this cannot be adjusted during runtime.

## 4.2 General Notes

The following notes apply to [Processor Line Power and Frequency Specifications](#) on page 88 and [Processor Line Thermal and Power Specifications](#) on page 98.

Note	Definition
1	The Processor Base Power (a.k.a TDP) and Assured Power (cTDP) values are the average power dissipation in junction temperature operating condition limit, for the SKU Segment and Configuration, for which the processor is validated during manufacturing when executing an associated Intel-specified high-complexity workload at the processor IA core frequency corresponding to the configuration and SKU.
2	Thermal workload (Processor Base Power (a.k.a TDP) ) may consist of a combination of processor IA core intensive and graphics core intensive applications.
3	Can be modified at runtime by MSR writes, with MMIO and with PECI commands.
4	'Turbo Time Parameter' is a mathematical parameter (units of seconds) that controls the processor turbo algorithm using a moving average of energy usage. Do not set the Turbo Time Parameter to a value less than 0.1 seconds. refer to <a href="#">Platform Power Control</a> on page 77 for further information.
5	The shown limit is a time averaged-power, based upon the Turbo Time Parameter. Absolute product power may exceed the set limits for short durations or under virus or uncharacterized workloads.
6	The Processor will be controlled to a specified power limit as described in <a href="#">Intel® Turbo Boost Technology 2.0 Power Monitoring</a> on page 47. If the power value and/or 'Turbo Time Parameter' is changed during runtime, it may take a short period of time (approximately 3 to 5 times the 'Turbo Time Parameter') for the algorithm to settle at the new control limits.
7	This is a hardware default setting and not a behavioral characteristic of the part.
8	For controllable turbo workloads, the PL2 limit may be exceeded for up to 10ms.
9	Power limits may vary depending on if the product supports the Minimum Assured Power (cTDP Down) and/or Maximum Assured Power (cTDP Up) modes. Default power limits can be found in the PKG_PWR_SKU MSR (614h).
10	The processor die do not reach maximum sustained power simultaneously since the sum of the 2 die's estimated power budget is controlled to be equal to or less than the package Processor Base Power (a.k.a TDP) (PL1) limit.
11	Minimum Assured Power(cTDP Down) power is based on 96EU equivalent graphics configuration. Minimum Assured Power(cTDP Down) does not decrease the number of active Processor Graphics EUs but relies on Power Budget Management (PL1) to achieve the specified power level.
12	May vary based on SKU.
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>The formula of <math>PL2=PL1*1.25</math> is the hardware.</li> <li>PL2- SoC opportunistic higher Average Power with limited duration controlled by Tau_PL1 setting,</li> <li>the larger the Tau, the longer the PL2 duration.</li> <li>PL1 Tau - PL1 average power is controlled via PID algorithm with this Tau, The larger the Tau, the longer the PL2 duration.</li> </ul>
<b>continued...</b>	

Note	Definition
14	Possessor Base Power (a.k.a TDP) workload does not reflect various I/O connectivity cases such as Thunderbolt.
15	Hardware default of PL1 Tau=1s, By including the benefits available from power and thermal management features the recommended is to use PL1 Tau=28s.
17	System cooling solution and designs found to not being able to support the Performance Tau PL1, adjust the TauPL1 to cooling capability.

### 4.3 Processor Line Power and Frequency Specifications

**Table 12. Processor Base Power (a.k.a TDP) and Frequency Specifications Options (S-Processor Line)**

Segment and Package	Processor IA Cores, Graphics Configuration and Processor Base Power (a.k.a TDP)	Configuration	Base Power Frequency	Graphics Core Frequency	Thermal Design Power (Processor Base Power (a.k.a TDP)) [w]	Notes
S-Processor	8P+16E Core 125W	P-core	3GHz up to 3.5GHz	300 MHz	125	1,9,10, 11,12, 15
		E-core	2.2GHz up to 2.6GHz			
		LFM	800 MHz	300 MHz	N/A	
S-Processor	8P+8E Core 125W	P-core	3.4 GHz	300 MHz	125	1,9,10, 11,12, 15
		E-core	2.5 GHz			
		LFM	800 MHz	300 MHz	N/A	
S-Processor	6P+8E Core 125W	P-core	3.5 GHz	300 MHz	125	1,9,10, 11,12, 15
		E-core	2.6 GHz			
		LFM	800 MHz	300 MHz	N/A	
S-Processor	8P+16E Core 65W	P-core	2 GHz	300 MHz	65	1,9,10, 11,12, 15
		E-core	1.5 GHz			
		LFM	800 MHz	300 MHz	N/A	
S-Processor	8P+8E Core 65W	P-core	2.1 GHz	300 MHz	65	1,9,10, 11,12, 15
		E-core	1.5 GHz			
		LFM	800 MHz	300 MHz	N/A	
S-Processor	6P+8E Core 65W	P-core	2.5 GHz up to 2.7 GHz	300 MHz	65	1,9,10, 11,12, 15
		E-core	1.8 GHz up to 2 GHz			
		LFM	800 MHz	300 MHz	N/A	
S-Processor	6P+4E Core 65W	P-core	2.5 GHz	300 MHz		1,9,10, 11,12, 15
		E-core	1.8 GHz			
		LFM	800 MHz	300 MHz		

*continued...*

Segment and Package	Processor IA Cores, Graphics Configuration and Processor Base Power (a.k.a TDP)	Configuration	Base Power Frequency	Graphics Core Frequency	Thermal Design Power (Processor Base Power (a.k.a TDP)) [w]	Notes
S-Processor	6P+0E Core 65W	P-core	1.8 GHz up to 2.1 GHz	300 MHz	65	1,9,10, 11,12, 15
		LFM	800 MHz	300 MHz	N/A	
S-Processor	4P+0E Core 60W/58W	P-core	3.4 GHz	300 MHz	65	1,9,10, 11,12, 15
		LFM	800 MHz	300 MHz	N/A	
S-Processor	8P+16E Core 35W	P-core	1.1 GHz	300 MHz	35	1,9,10, 11,12, 15
		E-core	800 MHz			
		LFM	800 MHz	300 MHz	N/A	
S-Processor	8P+8E Core 35W	P-core	1.4 GHz	300 MHz	35	1,9,10, 11,12, 15
		E-core	1 GHz			
		LFM	800 MHz	300 MHz	N/A	
S-Processor	6P+8E Core 35W	P-core	1.6 GHz up to 1.8 GHz	300 MHz	35	1,9,10, 11,12, 15
		E-core	1.2 GHz up to 1.3 GHz			
		LFM	800 MHz	300 MHz	N/A	
S-Processor	6P+4E Core 35W	P-core	1.3 GHz	300 MHz	35	1,9,10, 11,12, 15
		E-core	1 GHz			
		LFM	800 MHz	300 MHz	N/A	
S-Processor	4P+0E Core 35W	P-core	2.5 GHz	300 MHz	35	1,9,10, 11,12, 15
		LFM	800 MHz	300 MHz	N/A	

**Table 13. Processor Base Power (a.k.a TDP) and Frequency Specifications Options (S Refresh-Processor Line)**

Segment and Package	Processor IA Cores, Graphics Configuration and Processor Base Power (a.k.a TDP)	Configuration	Base Power Frequency	Graphics Core Frequency	Thermal Design Power (Processor Base Power (a.k.a TDP)) [w]	Notes
S Refresh-Processor	8P+16E Core 150W	P-core	3.2 GHz	300 MHz	150	1,9,10, 11,12, 15
		E-core	2.4 GHz			
		LFM	800 MHz	300 MHz	N/A	
S Refresh-Processor	8P+16E Core 125W	P-core	3.2 GHz	300 MHz	125	1,9,10, 11,12, 15
		E-core	2.4 GHz			
		LFM	800 MHz	300 MHz	N/A	

*continued...*

Segment and Package	Processor IA Cores, Graphics Configuration and Processor Base Power (a.k.a TDP)	Configuration	Base Power Frequency	Graphics Core Frequency	Thermal Design Power (Processor Base Power (a.k.a TDP)) [w]	Notes
S Refresh-Processor	8P+12E Core 125W	P-core	3.4 GHz	300 MHz	125	1,9,10, 11,12, 15
		E-core	2.5 GHz			
		LFM	800 MHz	300 MHz	N/A	
S Refresh-Processor	6P+8E Core 125W	P-core	3.5 GHz	300 MHz	125	1,9,10, 11,12, 15
		E-core	2.6 GHz			
		LFM	800 MHz	300 MHz	N/A	
S Refresh-Processor	8P+16E Core 65W	P-core	2.0 GHz	300 MHz	65	1,9,10, 11,12, 15
		E-core	1.5 GHz			
		LFM	800 MHz	300 MHz	N/A	
S Refresh-Processor	8P+12E Core 65W	P-core	2.1 GHz	300 MHz	65	1,9,10, 11,12, 15
		E-core	1.5 GHz			
		LFM	800 MHz	300 MHz	N/A	
S Refresh-Processor	6P+8E Core 65W	P-core	2.6 GHz	300 MHz	65	1,9,10, 11,12, 15
		E-core	1.9 GHz			
		LFM	800 MHz	300 MHz	N/A	
S Refresh-Processor	8P+8E Core 65W	P-core	2.1 GHz	300 MHz	65	1,9,10, 11,12, 15
		E-core	1.5 GHz			
		LFM	800 MHz	300 MHz	N/A	
S Refresh-Processor	6P+4E Core 65W	P-core	2.5 GHz	300 MHz	65	1,9,10, 11,12, 15
		E-core	1.8 GHz			
		LFM	800 MHz	300 MHz	N/A	
S Refresh-Processor	4P+0E Core 60W	P-core	3.5 GHz	300 MHz	60	1,9,10, 11,12, 15
		LFM	800 MHz	300 MHz	N/A	
S Refresh-Processor	8P+16E Core 35W	P-core	1.1 GHz	300 MHz	35	1,9,10, 11,12, 15
		E-core	800 MHz			
		LFM	800 MHz	300 MHz	N/A	
S Refresh-Processor	8P+12E Core 35W	P-core	2.1 GHz	300 MHz	35	1,9,10, 11,12, 15
		E-core	1.5 GHz			
		LFM	800 MHz	300 MHz	N/A	
S Refresh-Processor	6P+8E Core 35W	P-core	1.7 GHz upto 1.8GHz	300 MHz	35	1,9,10, 11,12, 15
		E-core	1.2 GHz upto 1.3 GHz			
		LFM	800 MHz	300 MHz	N/A	

*continued...*

Segment and Package	Processor IA Cores, Graphics Configuration and Processor Base Power (a.k.a TDP)	Configuration	Base Power Frequency	Graphics Core Frequency	Thermal Design Power (Processor Base Power (a.k.a TDP)) [w]	Notes
S Refresh-Processor	6P+4E Core 35W	P-core	1.5 GHz	300 MHz	35	1,9,10, 11,12, 15
		E-core	1.1 GHz			
		LFM	800 MHZ	300 MHz	N/A	
S Refresh-Processor	4P+0E Core 58W	P-core	3.5 GHz	300 MHz	58	1,9,10, 11,12, 15
		LFM	800 MHZ	300 MHz	N/A	
S Refresh-Processor	4P+0E Core 35W	P-core	2.7 GHz	300 MHz	35	1,9,10, 11,12, 15
		LFM	800 MHZ	300 MHz	N/A	

**Table 14. Processor Base Power (a.k.a TDP) and Frequency Specifications Options (HX/HX Refresh-Processor Line)**

Segment and Package	Processor IA Cores, Graphics Configuration and Processor Base Power (a.k.a TDP)	Configuration	Base Power Frequency	Graphics Core Frequency	Thermal Design Power (Processor Base Power (a.k.a TDP)) [w]	Notes
HX-Processor	8P+16E Core 55W	Maximum Assured Power (Configurable TDP-Up )	2.4 GHz	300 MHz	65	
		P-core	2.2 GHz		55	
		E-core	1.6 GHz			
		Minimum Assured Power (Configurable TDP-Down )	1.8 GHz		45	
		LFM	800 MHz	300 MHz	N/A	
HX-Processor	8P+12E Core 55W	Maximum Assured Power (Configurable TDP-Up )	2.3 GHz	300 MHz	65	
		P-core	2.1 GHz		55	
		E-core	1.5 GHz			
		Minimum Assured Power (Configurable TDP-Down )	1.7 GHz		45	
		LFM	800 MHz	300 MHz	N/A	
HX-Processor	8P+8E Core 55W	Maximum Assured Power (Configurable TDP-Up )	2.3 GHz	300 MHz	65	

*continued...*



Segment and Package	Processor IA Cores, Graphics Configuration and Processor Base Power (a.k.a TDP)	Configuration	Base Power Frequency	Graphics Core Frequency	Thermal Design Power (Processor Base Power (a.k.a TDP)) [w]	Notes	
		P-core	2.1 GHz		55	1,9,10, 11,12, 15	
		E-core	1.5 GHz				
		Minimum Assured Power (Configurable TDP-Down )	1.7 GHz		45		
		LFM	800 MHz	300 MHz	N/A		
HX-Processor	6P+8E Core 55W	Maximum Assured Power (Configurable TDP-Up )	2.7 GHz up to 2.8 GHz	300 MHz	65		
		P-core	2.5 GHz up to 2.6 GHz		55		1,9,10, 11,12, 15
		E-core	1.8 GHz up to 1.9 GHz				
		Minimum Assured Power (Configurable TDP-Down )	2.1 GHz up to 2.2 GHz		45		
		LFM	800 MHz		300 MHz		
HX-Processor	6P+4E Core 55W	Maximum Assured Power (Configurable TDP-Up )	2.6 GHz	300 MHz	65	1,9,10, 11,12, 15	
		P-core	2.4 GHz		55		
		E-core	1.8 GHz				
		Minimum Assured Power (Configurable TDP-Down )	2 GHz		45		
		LFM	800 MHz		300 MHz		N/A
HX refresh -Processor	8P+16E Core 55W	Maximum Assured Power (Configurable TDP-Up )	2.4 GHz	300 MHz	65	1,9,10, 11,12, 15	
		P-core	2.2 GHz		55		
		E-core	1.6 GHz				
		Minimum Assured Power (Configurable TDP-Down )	1.8 GHz		45		
		LFM	800 MHz		300 MHz		N/A

*continued...*

Segment and Package	Processor IA Cores, Graphics Configuration and Processor Base Power (a.k.a TDP)	Configuration	Base Power Frequency	Graphics Core Frequency	Thermal Design Power (Processor Base Power (a.k.a TDP)) [w]	Notes
HX refresh -Processor	8P+12E Core 55W	Maximum Assured Power (Configurable TDP-Up )	2.3 GHz	300 MHz	65	1,9,10, 11,12, 15
		P-core	2.1 GHz		55	
		E-core	1.5 GHz			
		Minimum Assured Power (Configurable TDP-Down )	1.7 GHz		45	
		LFM	800 MHz	300 MHz	N/A	
HX refresh -Processor	8P+8E Core 55W	Maximum Assured Power (Configurable TDP-Up )	2.4 GHz	300 MHz	65	1,9,10, 11,12, 15
		P-core	2.2 GHz		55	
		E-core	1.6 GHz			
		Minimum Assured Power (Configurable TDP-Down )	1.8 GHz		45	
		LFM	800 MHz	300 MHz	N/A	
HX refresh -Processor	6P+8E Core 55W	Maximum Assured Power (Configurable TDP-Up )	2.8 GHz	300 MHz	65	1,9,10, 11,12, 15
		P-core	2.6 GHz		55	
		E-core	1.9 GHz			
		Minimum Assured Power (Configurable TDP-Down )	2.2 GHz		45	
		LFM	800 MHz	300 MHz	N/A	
HX refresh -Processor	6P+4E Core 55W	Maximum Assured Power (Configurable TDP-Up )	2.6 GHz	300 MHz	65	1,9,10, 11,12, 15
		P-core	2.4 GHz		55	
		E-core	1.8 GHz			
		Minimum Assured Power (Configurable TDP-Down )	2 GHz		45	
		LFM	800 MHz	300 MHz	N/A	

**Table 15. Processor Base Power (a.k.a TDP) and Frequency Specifications Options (U/P/H/PX/U Refresh-Processor Line)**

Segment and Package	Processor IA Cores, Graphics Configuration and Processor Base Power (a.k.a TDP)	Configuration	Base Power Frequency	Graphics Core Frequency	Thermal Design Power (Processor Base Power (a.k.a TDP)) [w]	Notes
H-Processor	6P+8E Core 45W	Maximum Assured Power (Configurable TDP-Up )	2.9 GHz up to 3.0 GHz	300 MHz	65	1,9,10, 11,12, 15
		P-core	2.4 GHz up to 2.6 GHz		45	
		E-core	1.8 GHz up to 1.9 GHz			
		Minimum Assured Power (Configurable TDP-Down )	1.7 GHz up to 2.0 GHz		35	
		LFM	400 MHz	100 MHz	N/A	
H-Processor	6P+4E Core 45W	Maximum Assured Power (Configurable TDP-Up )	2.9 GHz	300 MHz	65	1,9,10, 11,12, 15
		P-core	2.4 GHz		45	
		E-core	1.8 GHz			
		Minimum Assured Power (Configurable TDP-Down )	1.7 GHz		35	
		LFM	400 MHz	100 MHz	N/A	
H-Processor	4P+8E Core 45W	Maximum Assured Power (Configurable TDP-Up )	3.2 GHz up to 3.3 GHz	300 MHz	65	1,9,10, 11,12, 15
		P-core	2.6 GHz up to 2.8 GHz		45	
		E-core	1.9 GHz up to 2.1 GHz			
		Minimum Assured Power (Configurable TDP-Down )	1.9 GHz up to 2.2 GHz		35	
		LFM	400 MHz	100 MHz	N/A	
H-Processor	4P+4E Core 45W	Maximum Assured Power (Configurable TDP-Up )	2.6 GHz	300 MHz	65	1,9,10, 11,12, 15
		P-core	2.1 GHz		45	
		E-core	1.5 GHz			

*continued...*

Segment and Package	Processor IA Cores, Graphics Configuration and Processor Base Power (a.k.a TDP)	Configuration	Base Power Frequency	Graphics Core Frequency	Thermal Design Power (Processor Base Power (a.k.a TDP)) [w]	Notes
		Minimum Assured Power (Configurable TDP-Down )	1.2 GHz		35	
		LFM	400 MHz	100 MHz	N/A	
PX-Processor	6P+8E Core 45W	Maximum Assured Power (Configurable TDP-Up )	2.9 GHz up to 3 GHz	300 MHz	65	1,9,10, 11,12, 15
		P-core	2.4 GHz up to 2.6 GHz		45	
		E-core	1.8 GHz up to 1.9 GHz			
		Minimum Assured Power (Configurable TDP-Down )	1.7 GHz up to 2 GHz		35	
		LFM	400 MHz		100 MHz	
PX-Processor	4P+8E Core 45W	Maximum Assured Power (Configurable TDP-Up )	3.2 GHz	300 MHz	65	1,9,10, 11,12, 15
		P-core	2.6 GHz		45	
		E-core	1.9 GHz			
		Minimum Assured Power (Configurable TDP-Down )	1.9 GHz		35	
		LFM	400 MHz		100 MHz	
P-Processor	6P+8E Core 28W	Maximum Assured Power (Configurable TDP-Up )	2.2 GHz	300 MHz	35	1,9,10, 11,12, 15
		P-core	1.9 GHz		28	
		E-core	1.4 GHz			
		Minimum Assured Power (Configurable TDP-Down )	1.4 GHz		20	
		LFM	400 MHz		100 MHz	
P-Processor	4P+8E Core 28W	Maximum Assured Power (Configurable TDP-Up )	2.2 GHz up to 2.6 GHz	300 MHz	35	1,9,10, 11,12, 15

*continued...*

Segment and Package	Processor IA Cores, Graphics Configuration and Processor Base Power (a.k.a TDP)	Configuration	Base Power Frequency	Graphics Core Frequency	Thermal Design Power (Processor Base Power (a.k.a TDP)) [w]	Notes
		P-core	1.9 GHz up to 2.2 GHz		28	
		E-core	1.4 GHz up to 1.6 GHz		20	
		Minimum Assured Power (Configurable TDP-Down )	1.4 GHz up to 1.6 GHz			
		LFM	400 MHz		100 MHz	
U-Processor	1P+4E Core 15W	Maximum Assured Power (Configurable TDP-Up )	2.5 GHz	300 MHz	28	1,9,10, 11,12, 15
		P-core	1.2GHz up to 1.6GHz		15	
		E-core	0.9GHz up to 1.2GHz		12	
		Minimum Assured Power (Configurable TDP-Down )	0.9 GHz			
		LFM	400 MHz		100 MHz	
U-Processor	2P+4E Core 15W	Maximum Assured Power (Configurable TDP-Up )	2.5 GHz	300 MHz	28	1,9,10, 11,12, 15
		P-core	1.2 GHz		15	
		E-core	0.9 GHz		12	
		Minimum Assured Power (Configurable TDP-Down )	0.8 GHz			
		LFM	400 MHz		100 MHz	
U-Processor	2P+8E Core 15W	Maximum Assured Power (Configurable TDP-Up )	2.5GHz up to 2.7GHz	300 MHz	28	1,9,10, 11,12, 15
		P-core	1.3GHz up to 1.8GHz		15	
		E-core	0.9GHz up to 1.3GHz		12	
		Minimum Assured Power (Configurable TDP-Down )	0.8GHz up to 1.3GHz			

**continued...**

Segment and Package	Processor IA Cores, Graphics Configuration and Processor Base Power (a.k.a TDP)	Configuration	Base Power Frequency	Graphics Core Frequency	Thermal Design Power (Processor Base Power (a.k.a TDP)) [w]	Notes
		LFM	400 MHz	100 MHz	N/A	
U Refresh-Processor	2P+8E Core 15W	Maximum Assured Power (Configurable TDP-Up )	2.5 GHz up to 2.6GHz	300 MHz	28	1,9,10, 11,12, 15
		P-core	1.4GHz up to 1.8GHz		15	
		E-core	0.9GHz up to 1.2GHz			
		Minimum Assured Power (Configurable TDP-Down )	0.8 GHz up to 1.1GHz		12	
		LFM	400 MHz	100 MHz	N/A	
U Refresh-Processor	2P+4E Core 15W	Maximum Assured Power (Configurable TDP-Up )	0.9GHz	300 MHz	28	1,9,10, 11,12, 15
		P-core	1.2GHz			
		E-core	0.9GHz		15	
		Minimum Assured Power (Configurable TDP-Down )	800 MHz		12	
		LFM	400 MHz	100 MHz	N/A	

**Table 16. Processor Base Power (a.k.a TDP) and Frequency Specifications Options (E-Processor Line)**

Segment and Package	Processor IA Cores, Graphics Configuration and Processor Base Power	Configuration	Base Power Frequency	Thermal Design Power (Processor Base Power (a.k.a TDP)) [w]	Notes
S-Processor Line LGA	8P+0E Core 95W	P - Core	3.2 GHz	95	1,9,10, 11,12, 15
		LFM	800 MHz	N/A	
	8P+0E Core 80W	P - Core	2.8 GHz	80	
		LFM	800 MHz	N/A	
	8P+0E Core 65W	P - Core	2.6 GHz	65	
		LFM	800 MHz	N/A	
	6P+0E Core 95W	P - Core	3.5 GHz	95	
		LFM	800 MHz	N/A	
	6P+0E Core 80W	P - Core	3.3 GHz	80	

*continued...*

Segment and Package	Processor IA Cores, Graphics Configuration and Processor Base Power	Configuration	Base Power Frequency	Thermal Design Power (Processor Base Power (a.k.a TDP)) [w]	Notes
	6P+0E Core 65W	LFM	800 MHz	N/A	
		P - Core	2.9 GHz	65	
	4P+0E Core 55W	LFM	800 MHz	N/A	
		P - Core	2.6 GHz up to 3.4 GHz	55	
		LFM	800 MHz	N/A	

## 4.4 Processor Line Thermal and Power Specifications

Table 17. Package Turbo Specifications (S/HX/S Refresh/HX Refresh-Processor Lines)

Segment and Package	Processor IA Cores, Graphics, Configuration and Processor Base Power (a.k.a TDP)	Parameter	Minimum	Recommended Value	Tau MSR Max Value	Units	Notes
S-Processor Line LGA	8P+16E Core 150W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	56	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16 ,17
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	253	N/A	W	
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	253	N/A	W	
S-Processor Line LGA	8P+16E Core 150W <b>Extreme Config</b>	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	56	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16 ,17
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	320	N/A	W	
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	320	N/A	W	
S-Processor Line LGA	8P+16E Core 125W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	56	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16 ,17
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	125	N/A	W	
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	253	N/A	W	
	8P+16E Core 125W <b>Extreme Config</b>	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	56	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16 ,17
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	253	N/A	W	
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	253	N/A	W	
	8P+8E Core 125W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	56	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16

continued...



Segment and Package	Processor IA Cores, Graphics, Configuration and Processor Base Power (a.k.a TDP)	Parameter	Minimum	Recommended Value	Tau MSR Max Value	Units	Notes
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	125	N/A	W	
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	253	N/A	W	
	6P+8E Core 125W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	56	448	S	
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	125	N/A	W	
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	181	N/A	W	
S-Processor Line LGA	8P+16E Core 65W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	28	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	65	N/A	W	
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	219	N/A	W	
	8P+8E Core 65W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	28	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	65	N/A	W	
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	219	N/A	W	
	6P+8E Core 65W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	28	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	65	N/A	W	
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	154	N/A	W	
	6P+4E Core 65W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	28	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	65	N/A	W	
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	148	N/A	W	
	6P+0E Core 65W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	28	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	65	N/A	W	
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	117	N/A	W	
	4P+0E Core 60W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	28	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16

continued...



Segment and Package	Processor IA Cores, Graphics, Configuration and Processor Base Power (a.k.a TDP)	Parameter	Minimum	Recommended Value	Tau MSR Max Value	Units	Notes	
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	60	N/A	W		
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	110	N/A	W		
	4P+0E Core 58W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	28	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16	
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	58	N/A	W		
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	110	N/A	W		
	8P+16E Core 35W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	28	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16	
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	35	N/A	W		
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	106	N/A	W		
	8P+8E Core 35W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	28	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16	
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	35	N/A	W		
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	106	N/A	W		
	6P+8E Core 35W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	28	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16	
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	35	N/A	W		
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	92	N/A	W		
	6P+4E Core 35W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	28	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16	
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	35	N/A	W		
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	82	N/A	W		
	4P+0E Core 35W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	28	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16	
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	35	N/A	W		
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	69	N/A	W		
	S Refresh-Processor Line LGA	8P+16E Core 125W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	56	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16,17

*continued...*



Segment and Package	Processor IA Cores, Graphics, Configuration and Processor Base Power (a.k.a TDP)	Parameter	Minimum	Recommended Value	Tau MSR Max Value	Units	Notes	
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	125	N/A	W		
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	253	N/A	W		
	8P+12E Core 125W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	56	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16 ,17	
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	125	N/A	W		
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	253	N/A	W		
	6P+8E Core 125W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	56	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16 ,17	
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	125	N/A	W		
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	181	N/A	W		
	S Refresh-Processor Line LGA	8P+16E Core 65W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	28	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16 ,17
			Power Limit 1 (PL1)	N/A	65	N/A	W	
			Power Limit 2 (PL2)	N/A	219	N/A	W	
		8P+12E Core 65W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	28	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16 ,17
Power Limit 1 (PL1)			N/A	65	N/A	W		
Power Limit 2 (PL2)			N/A	219	N/A	W		
6P+8E Core 65W		Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	28	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16 ,17	
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	65	N/A	W		
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	154	N/A	W		
6P+4E Core 65W		Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	28	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16	
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	65	N/A	W		
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	148	N/A	W		
6P+0E Core 65W		Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	28	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16	

continued...

Segment and Package	Processor IA Cores, Graphics, Configuration and Processor Base Power (a.k.a TDP)	Parameter	Minimum	Recommended Value	Tau MSR Max Value	Units	Notes	
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	65	N/A	W		
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	117	N/A	W		
	4P+0E Core 60W/58W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	28	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16	
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	60/58	N/A	W		
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	110	N/A	W		
	8P+16E Core 35W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	28	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16	
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	35	N/A	W		
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	106	N/A	W		
	8P+12E Core 35W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	28	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16	
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	35	N/A	W		
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	106	N/A	W		
	6P+8E Core 35W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	28	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16	
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	35	N/A	W		
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	92	N/A	W		
	6P+4E Core 35W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	28	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16	
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	35	N/A	W		
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	82	N/A	W		
	4P+0E Core 35W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	28	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16	
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	35	N/A	W		
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	69	N/A	W		
	HX/HX Refresh Processor Lines	8P+16E Core 55W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	56	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16

*continued...*

Segment and Package	Processor IA Cores, Graphics, Configuration and Processor Base Power (a.k.a TDP)	Parameter	Minimum	Recommended Value	Tau MSR Max Value	Units	Notes
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	55	N/A	W	
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	157	N/A	W	
HX/HX Refresh Processor Lines	8P+12E Core 55W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	56	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	55	N/A	W	
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	157	N/A	W	
HX/HX Refresh Processor Lines	8P+8E Core 55W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	56	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	55	N/A	W	
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	157	N/A	W	
HX/HX Refresh Processor Lines	6P+8E Core 55W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	56	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	55	N/A	W	
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	130	N/A	W	
HX/HX Refresh Processor Lines	6P+4E Core 55W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	56	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	55	N/A	W	
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	130	N/A	W	

**Table 18. Package Turbo Specifications (P/H/PX/U/U Refresh-Processor Lines)**

Segment and Package	Processor IA Cores, Graphics, Configuration and Processor Base Power	Parameter	Minimum	Recommended Value	Tau MSR Max Value	Units	Notes
PX-Processor Line	6P+8E Core 45W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	56	448	S	3,4,5,6,7,8,14,16,17
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	45	N/A	W	
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	115	N/A	W	
PX-Processor Line	4P+8E Core 45W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	56	448	S	3,4,5,6,7,8,14,16,17

*continued...*

Segment and Package	Processor IA Cores, Graphics, Configuration and Processor Base Power	Parameter	Minimum	Recommended Value	Tau MSR Max Value	Units	Notes
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	45	N/A	W	
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	115	N/A	W	
H-Processor Line	6P+8E Core 45W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	56	448	S	
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	45	N/A	W	3,4,5,6,7,8,14,16,17
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	115	N/A	W	
H-Processor Line	4P+8E Core 45W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	56	448	S	
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	45	N/A	W	3,4,5,6,7,8,14,16,17
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	115	N/A	W	
H/-Processor Line	6P+8E Core 45W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	56	448	S	
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	45	N/A	W	3,4,5,6,7,8,14,16,17
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	115	N/A	W	
H/-Processor Line	4P+8E Core 45W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	56	448	S	
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	45	N/A	W	3,4,5,6,7,8,14,16,17
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	115	N/A	W	
H-Processor Line	4P+4E Core 45W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	56	448	S	
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	45	N/A	W	3,4,5,6,7,8,14,16,17
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	90	N/A	W	
P-Processor Line	6P+8E Core 28W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	28	448	S	
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	28	N/A	W	3,4,5,6,7,8,14,16,17
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	44	N/A	W	
P-Processor Line	4P+8E Core 28W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	28	448	S	
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	28	N/A	W	3,4,5,6,7,8,14,16,17

continued...



Segment and Package	Processor IA Cores, Graphics, Configuration and Processor Base Power	Parameter	Minimum	Recommended Value	Tau MSR Max Value	Units	Notes
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	44	N/A	W	
U/U Refresh-Processor Line	2P+8E Core 15W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	28	448	S	3,4,5,6,7,8,14,16,17
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	15	N/A	W	
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	55	N/A	W	
U/U Refresh-Processor Line	2P+4E Core 15W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	28	448	S	3,4,5,6,7,8,14,16,17
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	15	N/A	W	
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	55	N/A	W	
U-Processor Line	1P+4E Core 15W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	28	448	S	3,4,5,6,7,8,14,16,17
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	15	N/A	W	
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	55	N/A	W	

**Table 19. Package Turbo Specifications (E Processor Lines LGA)**

Segment and Package	Processor IA Cores, Graphics, Configuration and Processor Base Power (a.k.a TDP)	Parameter	Minimum	Recommended Value	Tau MSR Max Value	Units	Notes
E Processor Line LGA	8P+0E Core 95W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	56	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	95	N/A	W	
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	219	N/A	W	
	8P+0E Core 80W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	56	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	80	N/A	W	
		Power Limit 2 (PL2)	N/A	219	N/A	W	
	8P+0E Core 65W	Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	56	448	S	3,4,5,6,7,8,13,15,16
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	65	N/A	W	

*continued...*

Segment and Package	Processor IA Cores, Graphics, Configuration and Processor Base Power (a.k.a TDP)	Parameter	Minimum	Recommended Value	Tau MSR Max Value	Units	Notes
	6P+0E Core 95W	Power Limit 2 (PL2)	N/A	181	N/A	W	3,4,5,6,7,8,13,15,16
		Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	56	448	S	
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	95	N/A	W	
	6P+0E Core 80W	Power Limit 2 (PL2)	N/A	181	N/A	W	3,4,5,6,7,8,13,15,16
		Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	56	448	S	
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	80	N/A	W	
	6P+0E Core 65W	Power Limit 2 (PL2)	N/A	181	N/A	W	3,4,5,6,7,8,13,15,16
		Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	56	448	S	
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	65	N/A	W	
	4P+0E Core 55W	Power Limit 2 (PL2)	N/A	106	N/A	W	3,4,5,6,7,8,13,15,16
		Power Limit 1 Time (PL1 Tau)	0.1	28	448	S	
		Power Limit 1 (PL1)	N/A	55	N/A	W	

**Table 20. Junction Temperature Specifications (P/H/U/U Refresh/HX/HX Refresh/PX/S/S Refresh -Processor Lines)**

Segment	Symbol	Package Turbo Parameter	Temperature Range		Processor Base Power (a.k.a TDP) Specification Temperature Range		Units	Notes
			Minimum	Maximum	Minimum	Maximum		
S/S Refresh-Processor Line	T <sub>j</sub>	Junction temperature limit	0	100	0	100	°C	1, 2
HX/HX Refresh-Processor Line	T <sub>j</sub>	Junction temperature limit	0	100	0	100	°C	1, 2

*continued...*



Segment	Symbol	Package Turbo Parameter	Temperature Range		Processor Base Power (a.k.a TDP) Specification Temperature Range		Units	Notes
			Minimum	Maximum	Minimum	Maximum		
PX-Processor Line BGA	Tj	Junction temperature limit	0	100	35	100	°C	1, 2
P/H/U/U Refresh/ - Processor Line BGA	Tj	Junction temperature limit	0	100	35	100	°C	1, 2

Notes: 1. The thermal solution needs to ensure that the processor temperature does not exceed the Processor Base Power Specification Temperature.  
 2. The processor junction temperature is monitored by Digital Temperature Sensors (DTS).

**Low Power and TTV**

**Table 21. Low Power and TTV Specifications (S/S Refresh-Processor Line LGA )**

Processor Cores (P <sup>2</sup> + E <sup>3</sup> )	Graphics Execution Units	Processor Base Power (PBP) <sup>6</sup> (W)	Platform Compatibility Guide (PCG)	TTV Thermal Profile <sup>1</sup>	TTV Tcase-Max @ PBP (°C)
24 (8P + 16E)	32	125	2020A <sup>2,3</sup>	TTV Tc=43.1 + [0.15 * P]	61.9
24 (8P + 16E)	0	125	2020A		
20 (8P + 12E)	32	125	2020A		
20 (8P + 12E)	0	125	2020A		
16 (8P + 8E)	32	125	2020A		
16 (8P + 8E)	0	125	2020A		
14 (6P + 8E)	32	125	2020A		
14 (6P + 8E)	0	125	2020A		
24 (8P + 16E)	32	65	2020C	TTV Tc=44.6 + [0.41 * P]	71.3
24 (8P + 16E)	0	65	2020C		
20 (8P + 12E)	32	65	2020A		
20 (8P + 12E)	0	65	2020A		
16 (8P + 8E)	32	65	2020C		
16 (8P + 8E)	0	65	2020C		
14 (6P + 8E)	32	65	2020C		
10 (6P + 4E)	24	65	2020C		
4 (4P + 0E)	24	60	2020C	TTV Tc=44.3 + [0.41 * P]	68.9
24 (8P + 16E)	32	35	2020D		
20 (8P + 12E)	32	35	2020A	TTV Tc=48.1 + [0.5 * P]	65.6
16 (8P + 8E)	32	35	2020D		

*continued...*



Processor Cores (P <sup>2</sup> + E <sup>3</sup> )	Graphics Execution Units	Processor Base Power (PBP) <sup>6</sup> (W)	Platform Compatibility Guide (PCG)	TTV Thermal Profile <sup>1</sup>	TTV Tcase-Max @ PBP (°C)
14 (6P + 8E)	32	35	2020D		
10 (6P + 4E)	24	35	2020D		
4 (4P + 0E)	24	35	2020D		

*Notes:* 1. The TTV Psi value calculation is based on the ambient temperature of 40 °C, which is measured at the inlet to the processor thermal solution.  
 $T_{LOCAL\_AMBIENT} = 40\text{ °C}$ . (45 °C for 35W Processor Base Power\* (PBP) (earlier known as TDP, term no longer used)).  
 2. P = P-Core  
 3. E = E-Core  
 4. PBP should be used as a target for processor thermal solution design at TCASE-Max. Processor power may exceed PBP for short durations.

**Table 22. Low Power and TTV Specifications (E Processor Line LGA)**

Processor IA Cores, Graphics Configuration and Processor Base Power (a.k.a TDP)	PCG7	TTV Processor Base Power (a.k.a TDP) <sub>3,4</sub> (W)	Min TCASE (°C)	Maximum TTV TCASE (°C)
8P+0E Core 95W	DHA-K	95	0	64
6P+0E Core 95W	DHA-K	95	0	64
8P+0E Core 80W	DHA-A	80	0	70.2
6P+0E Core 80W	DHA-A	80	0	70.2
8P+0E Core 65W	DHA-B	65	0	71.3
6P+0E Core 65W	DHA-B	65	0	71.3
4P+0E Core 55W	DHA-B	55	0	66.5

*Notes:* 1. Specification at DTS = 50 °C and minimum voltage loadline.  
 2. Specification at DTS = 35 °C and minimum voltage loadline.  
 3. Thermal Processor Base Power (a.k.a TDP) should be used for processor thermal solution design targets. Processor Base Power is not the maximum power that the processor can dissipate. Processor Base Power (a.k.a TDP) is measured at DTS = -1. Processor Base Power (a.k.a TDP) is achieved with the Memory configured for DDR  
 4. Platform Compatibility Guide (PCG) (previously known as FMB) provides a design target for meeting all planned processor frequency requirements.  
 5. Not 100% tested. Specified by design characterization.

**Table 23. TCONTROL Offset Configuration (S/S Refresh-Processor Line - Client)**

Segment	8P+16E Core		
Processor Base Power (a.k.a TDP) [W]	125	65	35
TEMP_TARGET (TCONTROL) [°C]	20	20	20

*Note:*

- Digital Thermal Sensor (DTS) based fan speed control is recommended to achieve optimal thermal performance.
- Intel recommends full cooling capability at approximately the DTS value of -1, to minimize TCC activation risk.
- For example, if TCONTROL = 20 °C, Fan acceleration operation will start at 80 °C (100 °C - 20 °C).

**Table 24. TCONTROL Offset Configuration (E-Processor Line )**

Segment	8P+0E Core		
Processor Base Power (a.k.a TDP) [W]	95	80	65
TEMP_TARGET (TCONTROL) [°C]	20	20	20
<p><i>Notes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digital Thermal Sensor (DTS) based fan speed control is recommended to achieve optimal thermal performance.</li> <li>• Intel recommends full cooling capability at approximately the DTS value of -1, to minimize TCC activation risk.</li> <li>• For example, if TCONTROL = 20 °C, Fan acceleration operation will start at 80 °C (100 °C - 20 °C).</li> </ul>			

## 5.0 Memory

### 5.1 System Memory Interface

#### 5.1.1 Processor SKU Support Matrix

Table 25. DDR Support Matrix Table

Processor	Technology	DDR4		DDR5 <sup>16</sup>		LPDDR4x	LPDDR5 <sup>13</sup>	LPDDR5x <sup>13</sup>
13 <sup>th</sup> Generation Intel® Core™ Processors	<b>Processor Lines</b>	S / H / HX / P / U	S / HX	S / H / HX / P / U	S / HX	H / P / U	H / P / U / PX	H / P / U / PX
	<b>Configuration</b>	1DPC	2DPC <sup>9,11</sup>	1DPC	2DPC <sup>7,9,11</sup>	1R/2R	1R/2R	1R/2R
	<b>Maximum Frequency [MT/s]</b>	S: UDIMM 3200 S / HX / H / P / U: SoDIMM 3200	S: UDIMM 3200 HX : SoDIMM 3200	S/HX SoDIMM: 1R: 5600 2R: 5200 H/P/U SoDIMM: 1R: 5200 2R: 5200 S : UDIMM 1R: 5600 2R: 5200	S UDIMM: 1 DIMM - 4400 2 DIMMs 1R - 4000 2 DIMMs 2R - 3600 HX SoDIMM: 1 DIMM - 4000 2 DIMMs 1R - 4000 2 DIMMs 2R - 3600	4266	H/P/U Type4: 1R: 6400 2R: 6000 H/P/U Type3 <sup>17</sup> : 1R: 4800 2R: 4800 PX Type4: 1R: 6400 2R: 6000 <sup>14</sup>	H/P/U Type4: 1R: 6400 2R: 6000 H/P/U Type3 <sup>17</sup> : 1R: 4800 2R: 4800 PX Type4: 1R: 6400 2R: 6000 <sup>14</sup>
Intel® Xeon® E-2400 Processors	<b>Processor Lines</b>			E	E			
	<b>Configuration</b>			1DPC	2DPC <sup>7,9,11</sup>			
	<b>Maximum Frequency [MT/s]</b>			UDIMM 4800	UDIMM: 1 DIMM - 4400 2 DIMMs 1R - 4000 2 DIMMs 2R - 3600			
Intel® Core™ 14 <sup>th</sup> Generation Processors	<b>Processor Lines</b>	S Refresh / HX Refresh / U Refresh	S Refresh / HX Refresh	S Refresh / HX Refresh / U Refresh	S Refresh / HX Refresh		U Refresh	U Refresh
	<b>Configuration</b>	1DPC	2DPC <sup>9,11</sup>	1DPC	2DPC <sup>7,9,11</sup>		1R/2R	1R/2R
	<b>Maximum Frequency [MT/s]</b>	S Refresh : UDIMM 3200 S Refresh / HX Refresh / U Refresh: SoDIMM 3200	S Refresh : UDIMM 3200 HX Refresh: SoDIMM 3200	S Refresh / HX Refresh SoDIMM: 1R: 5600 2R: 5600 U Refresh SoDIMM: 1R: 5200 2R: 5200 S Refresh : UDIMM 1R: 5600 2R: 5600	S Refresh UDIMM: 1 DIMM - 4400 2 DIMMs 1R - 4000 2 DIMMs 2R - 3600 HX Refresh SoDIMM: 1 DIMM - 4400 2 DIMMs 1R - 4400 2 DIMMs 2R - 4000		U Refresh Type4: 1R: 6400 2R: 6000 U Refresh Type3: 1R: 5200 2R: 4800	U Refresh Type4: 1R: 6400 2R: 6400 U Refresh Type3: 1R: 5200 2R: 5200
	<b>VDDQ [V]<sup>5</sup></b>	1.2		5,1.1 <sup>9</sup>		0.6	0.5	0.5
<i>continued...</i>								

Processor	Technology	DDR4		DDR5 <sup>16</sup>		LPDDR4x	LPDDR5 13	LPDDR5x <sup>13</sup>
	<b>VDD2 [V]</b> <sup>5</sup>	1.2		1.1		1.1	1.05	1.05
	<b>Maximum RPC</b> <sup>2</sup>	2	4	2	4	2	2	2
	<b>Die Density [Gb]</b>	8,16	8,16	16 , 24 <sup>15</sup>		8,16	8, 12 ,16	8, 12 ,16
	<b>Ballmap Mode</b> <sup>10</sup>	IL /NIL	IL /NIL	P : NIL, S LGA - IL	NIL	NIL	NIL	NIL
<p><i>Notes:</i> 1. 1DPC refer to system with one DIMM slot routed per 64-bit channel, 2DPC refer to system with two DIMM slots routed per 64-bit channel.                  2. RPC = Rank Per Channel.                  3. Memory down of all technologies should be implemented homogeneous means that all DRAM devices should be from the same vendor and have the same part number. Implementing a mix of DRAM devices may cause serious signal integrity and functional issues.                  4. There is no support for memory modules with different technologies or capacities on opposite sides of the same memory module. If one side of a memory module is populated, the other side is either identical or empty.                  5. VDD2 is Processor DRAM voltage; VDDQ is DRAM voltage.                  6. DDR5 2R 5600 is pending Intel enablement.                  7. Maximum 2DPC frequency supported when same DIMM part number populated Within channel. Frequency is not guaranteed when mix DIMM's populated..                  8. DDR5 5V is SODIMM/UDIMM voltage, 1.1V is Memory down voltage.                  9. DDR4/DDR5 SoDIMM 2DPC Is not for S/S Refresh/E-Processor Line.                  10. L/NIL mode depends on Memory topology                  11. Far memory slot to be populated, in case, single DIMM is placed on 2DPC channel.                  12. DDR4/DDR5 ECC is supported only when all populated memory modules in system are support ECC, ECC supported by specific S/S Refresh/E-Processor Line HX/HX Refresh SKUs.                  13. LPDDR5 technology supports 8 Bank Mode, BG (Bank Group) Mode and 16 Bank Mode.LPDDR5x technology supports BG Mode and 16 Bank Mode, according to JEDEC spec.                  The Processor supports BG Mode and 16 Bank Mode. Bank Mode may vary according to SAGV Point.                  14. LPDDR5 2R 6400MT/s is pending Intel enablement.                  15. DDR5 24Gb die density is POR post TTM.                  16. S/S Refresh-DDR5 8+8/6+0 DDR5 speed follows Gen 12 DDR5 speeds. HX 8+8 DDR5 speed follows Gen12 8+8 DDR5 speeds</p>								

**Table 26. DDR Technology Support Matrix**

Technology	Form Factor	Ball Count	Processor
DDR4	UDIMM	288	S/S Refresh-Processor
DDR4	SoDIMM	260	S/H/HX/P/U/U Refresh/HX Refresh - Processor
DDR4 <sup>1</sup>	x16 SDP (1R) <sup>1</sup>	96	H/P/U/U Refresh - Processor
DDR4 <sup>1</sup>	x16 DDP (1R) <sup>1</sup>	96	H/P/U/U Refresh - Processor
DDR4 <sup>1</sup>	x8 SDP (1R) <sup>1</sup>	78	H/P/U/U Refresh - Processor
DDR5	SoDIMM	262	H/HX/P/U/S/S Refresh/U Refresh/HX Refresh/U Refresh - Processor
DDR5	UDIMM	288	S/S Refresh/E-Processor
DDR5 <sup>1</sup>	x8 SDP (1R) <sup>1</sup>	78	H/P/U/U Refresh - Processor
DDR5 <sup>1</sup>	x16 SDP (1R) <sup>1</sup>	102	H/P/U/U Refresh - Processor
LPDDR4x <sup>1</sup>	x32 (1R, 2R) <sup>1</sup>	200	H/P/U/U Refresh - Processor
<b>continued...</b>			

Technology	Form Factor	Ball Count	Processor
LPDDR4x <sup>1</sup>	x64 (1R, 2R) <sup>1</sup>	432	P/U/U Refresh - Processor
LPDDR4x <sup>1</sup>	x64 (1R, 2R) <sup>1</sup>	556	P/U/U Refresh - Processor
LPDDR5/x <sup>1</sup>	x64 (1R, 2R) <sup>1</sup>	496	P/PX/U/U Refresh - Processor
LPDDR5/x <sup>1</sup>	x32 (1R, 2R) <sup>1</sup>	315	H/P/PX/U/U Refresh - Processor

*Note:* 1. Memory down of all technologies should be implemented homogeneously, which means that all DRAM devices should be from the same vendor and have the same part number. Implementing a mix of DRAM devices may cause serious signal integrity and functional issues, DDR4/DDR5 restriction is for single MC configuration, LPDDR4x/LPDDR5/x restriction is for both MC configuration (all DRAMs in the system must be from same Part Number).

## 5.1.2 Supported Memory Modules and Devices

**Table 27. Supported DDR4 Non-ECC SoDIMM Module Configurations (S/S Refresh/H/HX/P/U/HX Refresh/U Refresh - Processor Line)**

Raw Card Version	DIMM Capacity	DRAM Device Technology	DRAM Organization	# of DRAM Devices	# of Ranks	# of Row/Col Address Bits	# of Banks Inside DRAM	Page Size
A	8 GB	8 Gb	1024M x 8	8	1	16/10	16	8K
A	16 GB	16 Gb	2048M x 8	8	1	17/10	16	8K
C	4 GB	8 Gb	512M x 16	4	1	16/10	8	8K
C	8 GB	16 Gb	1024M x 16	4	1	17/10	8	8K
E	16 GB	8 Gb	1024M x 8	16	2	16/10	16	8K
E	32 GB	16 Gb	2048M x 8	16	2	17/10	16	8K

**Table 28. Supported DDR4 ECC SoDIMM Module Configurations (S/S Refresh/HX/HX Refresh - Processor Line)**

Raw Card Version	DIMM Capacity	DRAM Device Technology	DRAM Organization	# of DRAM Devices	# of Ranks	# of Row/Col Address Bits	# of Banks Inside DRAM	Page Size
D	8 GB	8 Gb	1024M x 8	9	1	16/10	16	8K
D	16 GB	16 Gb	2048M x 8	9	1	17/10	16	8K
G	16 GB	8 Gb	1024M x 8	18	2	16/10	16	8K
G	32 GB	16 Gb	2048M x 8	18	2	17/10	16	8K
F	16 GB	8 Gb	1024M x 8	18	2	16/10	16	8K
F	32 GB	16 Gb	2048M x 8	18	2	17/10	16	8K

**Table 29. Supported DDR4 Non-ECC UDIMM Module Configurations (S/S Refresh - Processor Line)**

Raw Card Version	DIMM Capacity	DRAM Device Technology	DRAM Organization	# of DRAM Devices	# of Ranks	# of Row/Col Address Bits	# of Banks Inside DRAM	Page Size
A	8 GB	8 Gb	1024M x 8	8	1	16/10	16	8K
A	16 GB	16 Gb	2048M x 8	8	1	17/10	16	8K
C	4 GB	8 Gb	512M x 16	4	1	16/10	8	8K
C	8 GB	16 Gb	1024M x 16	4	1	17/10	8	8K
B	16 GB	8 Gb	1024M x 8	16	2	16/10	16	8K
B	32 GB	16 Gb	2048M x 8	16	2	17/10	16	8K

**Table 30. Supported DDR4 ECC UDIMM Module Configurations (S/S Refresh - Processor Line)**

Raw Card Version	DIMM Capacity	DRAM Device Technology	DRAM Organization	# of DRAM Devices	# of Ranks	# of Row/Col Address Bits	# of Banks Inside DRAM	Page Size
D	8 GB	8 Gb	1024M x 8	9	1	16/10	16	8K
D	16 GB	16 Gb	2048M x 8	9	1	17/10	16	8K
E	16 GB	8 Gb	1024M x 8	18	2	16/10	16	8K
E	32 GB	16 Gb	2048M x 8	18	2	17/10	16	8K

**Table 31. Supported DDR5 Non-ECC SoDIMM Module Configurations (S/S Refresh/H/HX/P/U/HX Refresh/U Refresh - Processor Line)**

Raw Card Version	DIMM Capacity	DRAM Device Technology	DRAM Organization	# of DRAM Devices	# of Ranks	# of Row/Col Address Bits	# of Banks Inside DRAM	Page Size
A	16 GB	16 Gb	2048M x 8	8	1	17/10	16	8K
C	8 GB	16 Gb	1024M x 16	4	1	17/10	8	8K
B	32 GB	16 Gb	2048M x 8	16	2	17/10	16	8K
A	24 GB	24 Gb	3072M x 8	8	1	17/10	32	8K
C	12 GB	24 Gb	1536M x 16	4	1	17/10	16	8K
B	48 GB	24 Gb	3072M x 8	16	2	17/10	32	8K

**Table 32. Supported DDR5 ECC SoDIMM Module Configurations (S/S Refresh/HX/HX Refresh - Processor Line)**

Raw Card Version	DIMM Capacity	DRAM Device Technology	DRAM Organization	# of DRAM Devices	# of Ranks	# of Row/Col Address Bits	# of Banks Inside DRAM	Page Size
D	16 GB	16 Gb	2048M x 8	9	1	17/10	16	8K
E	32 GB	16 Gb	2048M x 8	18	2	17/10	16	8K
D	24 GB	24 Gb	3072M x 8	9	1	17/10	32	8K
E	48 GB	24 Gb	3072M x 8	18	2	17/10	32	8K

**Table 33. Supported DDR5 Non-ECC UDIMM Module Configurations (S/S Refresh - Processor Line)**

Raw Card Version	DIMM Capacity	DRAM Device Technology	DRAM Organization	# of DRAM Devices	# of Ranks	# of Row/Col Address Bits	# of Banks Inside DRAM	Page Size
A	16 GB	16 Gb	2048M x 8	8	1	17/10	16	8K
C	8 GB	16 Gb	1024M x 16	4	1	17/10	8	8K
B	32 GB	16 Gb	2048M x 8	16	2	17/10	16	8K
A	24 GB	24 Gb	3072M x 8	8	1	17/10	32	8K
C	12 GB	24 Gb	1536M x 16	4	1	17/10	16	8K
B	48 GB	24 Gb	3072M x 8	16	2	17/10	32	8K

**Table 34. Supported DDR5 ECC UDIMM Module Configurations (S/S Refresh - Processor Line)**

Raw Card Version	DIMM Capacity	DRAM Device Technology	DRAM Organization	# of DRAM Devices	# of Ranks	# of Row/Col Address Bits	# of Banks Inside DRAM	Page Size
D	16 GB	16 Gb	2048M x 8	9	1	17/10	16	8K
E	32 GB	16 Gb	2048M x 8	18	2	17/10	16	8K
D	24 GB	24 Gb	3072M x 8	9	1	17/10	32	8K
E	48 GB	24 Gb	3072M x 8	18	2	17/10	32	8K

**Table 35. Supported DDR4 Memory Down Device Configurations (H/P/U/U Refresh - Processor Line)**

Maximum System Capacity <sup>3</sup>	PKG Type (Die bits x Package bits)	DRAM Organization / Package Type	Package Density	Die Density	Dies Per Channel	Rank Per Channel	PKGs Per Channel	Physical Device Rank	Banks Inside DRAM	Page Size
32 GB	SDP 8x8	1024M x 8	8 Gb	8 Gb	16	2	16	1	16	8K
64 GB	SDP 8x8	2048M x 8	16 Gb	16 Gb	16	2	16	1	16	8K
8 GB	SDP 16x16	512M x 16	8 Gb	8 Gb	4	1	4	1	8	8K
16 GB <sup>1</sup>	SDP 16x16	1024M x 16	16 Gb	16 Gb	4	1	4	1	8	8K
16 GB	DDP 8x16	1024M x 16	16 Gb	8 Gb	8	1	4	1	16	8K
32 GB <sup>2</sup>	DDP 8x16	2048M x 16	32 Gb	16 Gb	8	1	4	1	16	8K

Notes: 1. For SDP: 1Rx16 using 16 GB die density - the maximum system capacity is 16 GB  
 2. For DDP: 1Rx16 using 16 GB die density - the maximum system capacity is 32 GB.  
 3. Maximum system capacity refer to system with 2 memory controllers populated

**Table 36. Supported DDR5 Memory Down Device Configurations (H/P/U Refresh - Processor Line)**

Maximum System Capacity <sup>2</sup>	PKG Type (Die bits x Package bits)	DRAM Organization / Package Type	Package Density	Die Density	Dies Per Channel	Rank Per Channel	PKGs Per Channel	Physical Device Rank	Banks Inside DRAM	Page Size
32 GB	SDP 8x8	2048M x 8	16 Gb	16 Gb	8	1	8	1	16	8K
16 GB <sup>1</sup>	SDP 16x16	1024M x 16	16 Gb	16 Gb	4	1	4	1	8	8K
48 GB <sup>3</sup>	SDP 8x8	2048M x 8	24 Gb	24 Gb	8	1	8	1	32	8K
24 GB <sup>3</sup>	SDP 16x16	1024M x 16	24 Gb	24 Gb	4	1	4	1	16	8K

Notes: 1. For SDP: 1Rx16 using 16 GB die density - the maximum system capacity is 16 GB  
2. Maximum system capacity, refer to system with 2 memory controllers populated

**Table 37. Supported LPDDR4x x32 DRAMs Configurations (H/P/U/U Refresh - Processor Line)**

Maximum System Capacity <sup>3</sup>	PKG Type	(Die bits per Ch x PKG bits) <sup>2</sup>	Die Density	PKG Density	Rank Per PKGs
8 GB	DDP	16x32	8 Gb	16 Gb	1
16 GB	QDP	16x32	8 Gb	32 Gb	2
32 GB	ODP	16x32(Byte mode)	8 Gb	64 Gb	2
16 GB	QDP	16x32	16 Gb	32 Gb	1
32 GB	ODP	16x32	16 Gb	64 Gb	2

Notes: 1. x32 BGA devices are 200 balls  
2. QDP - Quad Die Package, ODP - Octal Die Package, DDP - Dual Die Package  
3. Maximum system capacity refers to system with all 8 sub-channels populated

**Table 38. Supported LPDDR4x x64 DRAMs Configurations (P/U/U Refresh - Processor Line)**

Maximum System Capacity <sup>2</sup>	PKG Type	(Die bits per Ch x PKG bits)	Die Density	Ball Count Per PKG	PKG Density	Processor Line	Rank Per PKGs
8 GB	QDP	16x64	8 Gb	432	32 Gb	P/U	1
16 GB	ODP	16x64	8 Gb	432	64 Gb	P/U	2
16 GB	QDP	16x64	16 Gb	432	64 Gb	P/U	2
8 GB	QDP	16x64	8 Gb	556	32 Gb	U	1
16 GB	ODP	16x64	8 Gb	556	64 Gb	U	2
16 GB	QDP	16x64	16 Gb	556	64 Gb	U	2

Notes: 1. QDP - Quad Die Package, ODP - Octal Die Package  
2. Maximum system capacity refers to system with all 8 sub-channels populated



**Table 39. Supported LPDDR5/x x32 DRAMs Configurations (H/P/PX/U/U Refresh - Processor Line)**

Maximum System Capacity <sup>3</sup>	PKG Type	(Die bits per Ch x PKG bits) <sup>2</sup>	Die Density	PKG Density	Rank Per PKGs
12 GB <sup>4</sup>	DDP	16x32	12 Gb	24 Gb	1
24 GB <sup>4</sup>	QDP	16x32	12 Gb	48 Gb	2
16 GB	DDP	16x32	16 Gb	32 Gb	1
32 GB	QDP	16x32	16 Gb	64 Gb	2
64 GB <sup>4</sup>	ODP	16x32	16 Gb	128 Gb	2
8 GB	DDP	16x32	8 Gb	16 Gb	1
16 GB	QDP	16x32	8 Gb	32 Gb	2
32 GB	ODP	16x32	8 Gb	64 Gb	2

*Notes:* 1. x32 BGA devices are 315 balls  
 2. QDP - Quad Die Package, ODP - Octal Die Package, DDP - Dual Die Package  
 3. Maximum system capacity refers to system with all 8 sub-channels populated  
 4. Pending DRAM samples availability.

**Table 40. Supported LPDDR5/x x64 DRAMs Configurations (P/PX/U/U Refresh - Processor Line)**

Maximum System Capacity <sup>2</sup>	PKG Type	(Die bits per Ch x PKG bits)	Die Density	PKG Density	Rank Per PKGs
16 GB	QDP	16x64	16 Gb	64 Gb	1
32 GB	ODP	16x64	16 Gb	128 Gb	2
8 GB	QDP	16x64	8 Gb	32 Gb	1
16 GB	ODP	16x64	8 Gb	64 Gb	2

*Notes:* 1. QDP - Quad Die Package, ODP - Octal Die Package  
 2. Maximum system capacity refers to system with all 8 sub-channels populated

### 5.1.3 System Memory Timing Support

The IMC supports the following DDR Speed Bin, CAS Write Latency (CWL), and command signal mode timings on the main memory interface:

- tCL = CAS Latency
- tRCD = Activate Command to READ or WRITE Command delay
- tRP = PRECHARGE Command Period
- tRPb = per-bank PRECHARGE time
- tRPab = all-bank PRECHARGE time
- CWL = CAS Write Latency
- Command Signal modes:
  - 2N indicates a new DDR5/DDR4/LPDDR4x/LPDDR5/x command may be issued every 2 clocks
  - 1N indicates a new DDR5/DDR4/LPDDR4x/LPDDR5/x command may be issued every clock.

### 5.1.3.1 System Memory Timing Support

**Table 41. DDR System Memory Timing Support**

DRAM Device	Transfer Rate (MT/s)	tCL (tCK)	tRCD (ns)	tRP (ns)	CWL (tCK)	DPC	CMD Mode
DDR4	3200	22	13.75	13.75	9-12, 14,16,18,20	1,2	2N
DDR5	4000	36	17	17.00	34	1	2N
	4400	40	16.82	16.82	38	1,2 <sup>1</sup>	2N
	4800	42	16.67	16.67	40	1	2N
	5200	46	16.153	16.153	44	1	2N
	5600	50	16.42	16.42	48	1	2N
<i>Note:</i>							
1. 2 DPC supported when one slot is populated in each channel							

**Table 42. LPDDR System Memory Timing Support**

DRAM Device	Transfer Rate (MT/s)	tCL (tCK)	tRCD (ns)	tRPpb (ns)	tRPab (ns)	WL (tCK) Set B
LPDDR4x	4266	36	18	18	21	34
LPDDR5/x	4800	13	18.33	18.33	21.67	12
	5200	15	18.46	18.46	21.54	14
	6000	16	18.72	18.46	21.28	15
	6400	17	18.75	18.75	21.25	16

### 5.1.3.2 SAGV Points

SAGV (System Agent Geyserville) is a way by which they SoC can dynamically scale the work point (V/F), by applying DVFS (Dynamic Voltage Frequency Scaling) based on memory bandwidth utilization and/or the latency requirement of the various workloads for better energy efficiency at System-Agent.heuristics are in charge of providing request for work points by periodically evaluating the utilization of the memory and IA stalls.

**Table 43. SA Speed Enhanced Speed Steps (SA-GV) and Gear Mode Frequencies**

Processor	Technology	DDR Maximum Rate [MT/s]	SAGV-LowBW	SAGV-MedBW	SAGV-HighBW	SAGV-MaxBW/lowest latency
Processor <sup>4,5</sup> S/S refresh/HX	DDR4	3200	2133 G2	2666 G1	2933 G1	3200 G1
	DDR5 1DPC 2R UDIMM / SODIMM	5200	2000 G2	3600 G2	4800 G2	5200 G2
	DDR5 1DPC 1R UDIMM /SODIMM	5600	2000 G2	3600 G2	5200 G2	5600 G2
	DDR5 1DPC 2R UDIMM S-Refresh only <sup>7</sup>	5600	2000 G2	3600 G2	5200 G2	5600 G2
<i>continued...</i>						

Processor	Technology	DDR Maximum Rate [MT/s]	SAGV-LowBW	SAGV-MedBW	SAGV-HighBW	SAGV-MaxBW/lowest latency
	DDR5 1DPC on 2DPC UDIMM S only	4400	2000 G2	3600 G2	4000 G2	4400 G2
	DDR5 1DPC on 2DPC SODIMM (HX only)	4000	2000 G2	3600 G2	3600 G2	4000 G2
Processor <sup>4,5</sup> HX Refresh	DDR5 1DPC on 2DPC 1R SODIMMHX Refresh only <sup>7</sup>	4400	2000 G2	3600 G2	4000 G2	4400 G2
	DDR5 <sup>6,7</sup> 2DPC 1R/1R HX Refresh only	4400	2000 G2	3600 G2	4000 G2	4400 G2
	DDR5 <sup>6,7</sup> 2DPC 2R/2R HX Refresh only	4000	2000 G2	3600 G2	3600 G2	4000 G2
Processor <sup>4,5</sup> S/S refresh/HX	DDR5 <sup>6</sup> 2DPC 1R/1R	4000	2000 G2	3600 G2	3600 G2	4000 G2
	DDR5 <sup>6</sup> 2DPC 2R/2R	3600	2000 G2	3200 G2	3200 G2	3600 G2
Processor <sup>5</sup> H/P/U/U-Refresh	LPDDR4x	4266	2666 G4	3733 G4	4266G4	4266 G2
	LPDDR5/x 1R PCB T4	6400	2400 G4	6000 G4	6400 G4	5200 G2
	LPDDR5/x 2R PCB T4 Refresh only <sup>7</sup>	6400	2400 G4	6000 G4	6400 G4	5200 G2
	LPDDR5/x 2R PCB T4	6000	2400 G4	5600 G4	6000 G4	5200 G2
	LPDDR5 2R PCB T3	4800	2400 G4	4400 G4	4800 G4	4800 G2
	LPDDR5 1R PCB T3 LPDDR5x 1R/2R PCB T3	5200	2400 G4	4400 G4	5200 G4	4800 G2
	DDR4	3200	2133 G2	2933 G2	3200 G2	2666 G1
	DDR5	5600	2000 G2	3600 G2	5200 G2	5600 G2
	DDR5	5200	2000 G2	3600 G2	4800 G2	5200 G2

**Notes:** 1. The Processor supports dynamic gearing technology where the Memory Controller can run at 1:1 (Gear-1, Legacy mode) or 1:2 (Gear-2 mode) and 1:4 (Gear-4 mode) ratio of DRAM speed. The gear ratio is the ratio of DRAM speed to Memory Controller Clock.  
MC Channel Width equal to DDR Channel width multiply by Gear Ratio

2. SA-GV modes

- LowBW-** Low frequency point, Minimum Power point. Characterized by low power, low BW, high latency. The system will stay at this point during low to moderate BW consumption.
- MedBW** - Tuned for balance between power & performance.
- HighBW** Characterized by high power, low latency, moderate BW also used as RFI mitigation point.
- MaxBW/ lowest latency** Lowest Latency point, low BW and highest power.

3. Intel® System Agent Enhanced Speed Step® is not enabled for S/S Refresh-Processor 125W SKU

4. SAGV point may change based on memory module Type.

5. On mixed module type configurations, the selected SAGV point will be the set to the lower frequency configuration.

### 5.1.3.3 DDR Frequency Shifting

DDR interfaces emit electromagnetic radiation which can couple to the antennas of various radios that are integrated in the system, and cause radio frequency interference (RFI).

The DDR Radio Frequency Interference Mitigation (DDR RFIM) feature is primarily aimed at resolving narrowband RFI from DDR4/5 and LPDDR4/5 technologies for the Wi-Fi\* high and ultra-high bands (~5-7 GHz) .

By changing the DDR data rate, the harmonics of the clock can be shifted out of a radio band of interest, thus mitigating RFI to that radio. This feature is working with SAGV on, the 3<sup>rd</sup> SAGV point is used as RFI mitigation point.

### 5.1.4 Memory Controller (MC)

The integrated memory controller is responsible for transferring data between the processor and the DRAM as well as the DRAM maintenance. There are two instances of MC, one per memory slice. Each controller is capable of supporting up to four channels of LPDDR4x and LPDDR5, two channels of DDR5 and one channel of DDR4.

The two controllers are independent and have no means of communicating with each other, they need to be configured separately.

In a symmetric memory population, each controller only view half of the total physical memory address space.

Both MC support only one technology in a system, DDR4 or DDR5 or LPDDR4X, or LPDDR5. Mix of technologies in one system is not allowed.

### 5.1.5 Memory Controller Power Gate

Memory Controller Power Gating can only be done for MC0 which is connected to a separate power domain. MC0 will be gated automatically when it is not occupied.

---

**NOTE**

MC1 cannot be gated.

---

### 5.1.6 System Memory Controller Organization Mode (DDR4/5 Only)

The IMC supports two memory organization modes, single-channel and dual-channel. Depending upon how the DDR Schema and DIMM Modules are populated in each memory channel, a number of different configurations can exist.

#### Single-Channel Mode

In this mode, all memory cycles are directed to a single channel. Single-Channel mode is used when either the Channel A or Channel B DIMM connectors are populated in any order, but not both.

#### Dual-Channel Mode – Intel® Flex Memory Technology Mode

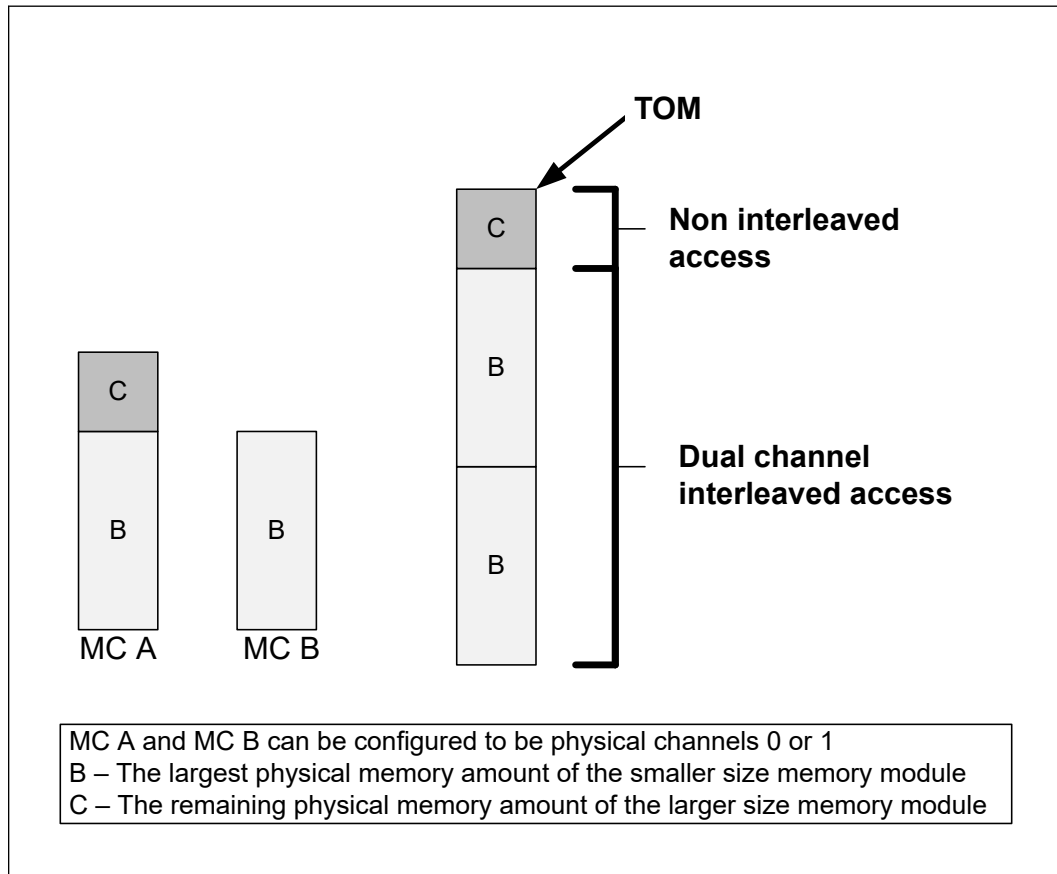
The IMC supports Intel Flex Memory Technology Mode. Memory is divided into a symmetric and asymmetric zone. The symmetric zone starts at the lowest address in each channel and is contiguous until the asymmetric zone begins or until the top

address of the channel with the smaller capacity is reached. In this mode, the system runs with one zone of dual-channel mode and one zone of single-channel mode, simultaneously, across the whole memory array.

**NOTE**

Channels A and B can be mapped for physical channel 0 and 1 respectively or vice versa; however, channel A size should be greater or equal to channel B size.

**Figure 19. Intel® DDR4/5 Flex Memory Technology Operations**



**Dual-Channel Symmetric Mode (Interleaved Mode)**

Dual-Channel Symmetric mode, also known as interleaved mode, provides maximum performance on real world applications. Addresses are ping-ponged between the channels after each cache line (64-byte boundary). If there are two requests, and the second request is to an address on the opposite channel from the first, that request can be sent before data from the first request has returned. If two consecutive cache lines are requested, both may be retrieved simultaneously, since they are ensured to be on opposite channels. Use Dual-Channel Symmetric mode when both Channel A and Channel B DIMM connectors are populated in any order, with the total amount of memory in each channel being the same.

When both channels are populated with the same memory capacity and the boundary between the dual channel zone and the single channel zone is the top of memory, IMC operates completely in Dual-Channel Symmetric mode.

---

**NOTES**

- The DRAM device technology and width may vary from one channel to another.
  - Different memory size between channels are relevant to DDR4 and DDR5 only.
- 

### 5.1.7 System Memory Frequency

In all modes, the frequency of system memory is the lowest frequency and latency of all memory modules placed in the system, as determined through the SPD registers on the memory modules. The system memory controller supports a single DIMM connector per channel. If DIMMs with different latency are populated across the channels, the BIOS will use the slower of the two latencies for both channels. For Dual-Channel modes, both channels should have a DIMM connector populated. For Single-Channel mode, only a single channel can have a DIMM connector populated.

### 5.1.8 Technology Enhancements of Intel® FMA

The following sections describe the Just-in-Time Scheduling, Command Overlap, and Out-of-Order Scheduling Intel® Fast Memory Access (Intel® FMA) technology enhancements.

#### Just-in-Time Command Scheduling

The memory controller has an advanced command scheduler where all pending requests are examined simultaneously to determine the most efficient request to be issued next. The most efficient request is picked from all pending requests and issued to system memory Just-in-Time to make optimal use of Command Overlapping. Thus, instead of having all memory access requests go individually through an arbitration mechanism forcing requests to be executed one at a time, they can be started without interfering with the current request allowing for concurrent issuing of requests. This allows for optimized bandwidth and reduced latency while maintaining appropriate command spacing to meet system memory protocol.

#### Command Overlap

Command Overlap allows the insertion of the DRAM commands between the Activate, Pre-charge, and Read/Write commands normally used, as long as the inserted commands do not affect the currently executing command. Multiple commands can be issued in an overlapping manner, increasing the efficiency of system memory protocol.

#### Out-of-Order Scheduling

While leveraging the Just-in-Time Scheduling and Command Overlap enhancements, the IMC continuously monitors pending requests to system memory for the best use of bandwidth and reduction of latency. If there are multiple requests for the same open page, these requests would be launched in a back to back manner to make optimum use of the open memory page. This ability to reorder requests on the fly allows the IMC to further reduce latency and increase bandwidth efficiency.

### 5.1.9 Data Scrambling

The system memory controller incorporates a Data Scrambling feature to minimize the impact of excessive di/dt on the platform system memory VRs due to successive 1s and 0s on the data bus. Past experience has demonstrated that traffic on the data bus is not random and can have energy concentrated at specific spectral harmonics creating high di/dt which is generally limited by data patterns that excite resonance between the package inductance and on die capacitances. As a result, the system memory controller uses a data scrambling feature to create pseudo-random patterns on the system memory data bus to reduce the impact of any excessive di/dt.

### 5.1.10 ECC H-Matrix Syndrome Codes

Syndrome Value	Flipped Bit	Syndrome Value	Flipped Bit	Syndrome Value	Flipped Bit	Syndrome Value	Flipped Bit
0				No Error			
1	64	37	26	81	2	146	53
2	65	38	46	82	18	148	4
4	66	41	61	84	34	152	20
7	60	42	9	88	50	161	49
8	67	44	16	97	21	162	1
11	36	47	23	98	38	164	17
13	27	49	63	100	54	168	33
14	3	50	47	104	5	176	44
16	68	52	14	112	52	193	8
19	55	56	30	128	71	194	24
21	10	64	70	131	22	196	40
22	29	67	6	133	58	200	56
25	45	69	42	134	13	208	19
26	57	70	62	137	28	224	11
28	0	73	12	138	41	241	7
31	15	74	25	140	48	242	31
32	69	76	32	143	43	244	59
35	39	79	51	145	37	248	35
<i>Notes:</i> 1. All other syndrome values indicate unrecoverable error (more than one error). 2. This table is relevant only for S-Processor ECC supported SKUs.							

### 5.1.11 Data Swapping

By default, the processor supports on-board data swapping in two manners (for all segments and DRAM technologies):

- DQ swapping is allowed within each Byte for all DDR technologies.
- 
- LPDDR4x byte cannot be swizzled within their x16 sub-channel

- LPDDR4x x16 sub-channels can be swizzled within their x32 channel
- LPDDR4x x32 channels can be swizzled within their x64 MC
- LPDDR5/x x16 sub-channels can be swizzle within their x64 MC
- DDR4: Byte swapping is allowed within each x64 Channel.
- DDR5: Byte swapping is allowed within a channel in 16-bit group: [0,1] [2,3 ].
- ECC bits swap is allowed within ECC byte/nibble: DDR4 ECC[7..0] and DDR5 ECC[3..0].

### 5.1.12 LPDDR5/x Ascending and Descending

LPDDR5/x support Ascending / descending that swap CA and CS signals connectivity order.

Ascending	Descending
CA6	CA0
CA5	CA1
CA4	CS_1
CA3	CS_0
CA2	CA2
CS_0	CA3
CS_1	CA4
CA1	CA5
CA0	CA6

#### NOTE

Ascending / descending can be performed in every x16 sub channel.

### 5.1.13 LPDDR4x CMD Mirroring

LPDDR4x support Mirroring that swap CA signals connectivity order.

Default	Mirrored
CA 0	CA 5
CA 1	CA 4
CA 2	CA 3
CA 3	CA 2
CA 4	CA 1
CA 5	CA 0



**NOTE**

Mirroring can be performed in every x16 sub channel

### 5.1.14 DDR I/O Interleaving

**NOTE**

The processor supports I/O interleaving, which has the ability to swap DDR bytes for routing considerations. BIOS configures the I/O interleaving mode before DDR training. P-Processor line packages are optimized only for Non-Interleaving mode (NIL).

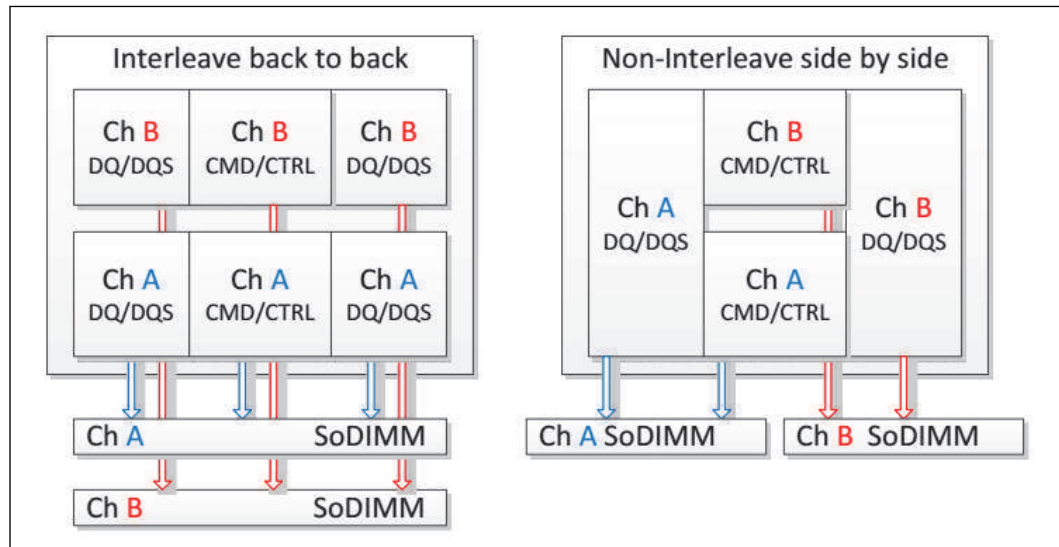
There are two supported modes:

- Interleave (IL)
- Non-Interleave (NIL)

The following table and figure describe the pin mapping between the IL and NIL modes.

**Table 44. Interleave (IL) and Non-Interleave (NIL) Modes Pin Mapping**

IL (DDR4)		NIL (DDR4)		DDR5		NIL(LPDDR4x)		NIL(LPDDR5/x)	
Channel	Byte	Channel	Byte	Channel	Byte	Channel	Byte	Channel	Byte
DDR0	Byte0	DDR0	Byte0	DDR0	Byte0	DDR0	Byte0	DDR0	Byte0
DDR0	Byte1	DDR0	Byte1	DDR0	Byte1	DDR0	Byte1	DDR0	Byte1
DDR0	Byte2	DDR0	Byte4	DDR1	Byte0	DDR2	Byte0	DDR2	Byte0
DDR0	Byte3	DDR0	Byte5	DDR1	Byte1	DDR2	Byte1	DDR2	Byte1
DDR0	Byte4	DDR1	Byte0	DDR2	Byte0	DDR4	Byte0	DDR4	Byte0
DDR0	Byte5	DDR1	Byte1	DDR2	Byte1	DDR4	Byte1	DDR4	Byte1
DDR0	Byte6	DDR1	Byte4	DDR3	Byte0	DDR6	Byte0	DDR6	Byte0
DDR0	Byte7	DDR1	Byte5	DDR3	Byte1	DDR6	Byte1	DDR6	Byte1
DDR1	Byte0	DDR0	Byte2	DDR0	Byte2	DDR1	Byte0	DDR1	Byte0
DDR1	Byte1	DDR0	Byte3	DDR0	Byte3	DDR1	Byte1	DDR1	Byte1
DDR1	Byte2	DDR0	Byte6	DDR1	Byte2	DDR3	Byte0	DDR3	Byte0
DDR1	Byte3	DDR0	Byte7	DDR1	Byte3	DDR3	Byte1	DDR3	Byte1
DDR1	Byte4	DDR1	Byte2	DDR2	Byte2	DDR5	Byte0	DDR5	Byte0
DDR1	Byte5	DDR1	Byte3	DDR2	Byte3	DDR5	Byte1	DDR5	Byte1
DDR1	Byte6	DDR1	Byte6	DDR3	Byte2	DDR7	Byte0	DDR7	Byte0
DDR1	Byte7	DDR1	Byte7	DDR3	Byte3	DDR7	Byte1	DDR7	Byte1

**Figure 20. DDR4 Interleave (IL) and Non-Interleave (NIL) Modes Mapping**


### 5.1.15 DRAM Clock Generation

Each support rank has a differential clock pair for DDR4/5. Each sub-channel has a differential clock pair for LPDDR4x. Each sub-channel has a (CK\_P/N and WCK\_P/N) differential clock pair for LPDDR5/x.

### 5.1.16 DRAM Reference Voltage Generation

Read Vref is generated by the memory controller in all technologies. Write Vref is generated by the DRAM in all technologies. Command Vref is generated by the DRAM in LPDDR4x/5 while the memory controller generates VrefCA per DIMM for DDR4. In all cases, it has small step sizes and is trained by MRC.

### 5.1.17 Data Swizzling

All Processor Lines does not have die-to-package DDR swizzling.

### 5.1.18 Error Correction With Standard RAM

In-Band error-correcting code (IBECC) correct single-bit memory errors in standard, non-ECC memory.

Supported only in Chrome systems.

### 5.1.19 Post Package Repair

PPR is supported according to Jedec Spec.

BIOS can identify a single Row failure per Bank in DRAM and perform Post Package Repair (PPR) to exchange failing Row with spare Row.

PPR can be supported only with DRAM that supports PPR according to Jedec spec.

Supported technologies : DDR4, DDR5, LPDDR4x and LPDDR5/x.

### 5.1.20 Refresh Management (RFM)

RFM is supported according to JEDEC spec.

LPDDR5/x: RFM feature is enabled.

DDR5: RFM feature is not yet enabled.

## 5.2 Integrated Memory Controller (IMC) Power Management

The main memory is power managed during normal operation and in low-power ACPI C-states.

### 5.2.1 Disabling Unused System Memory Outputs

Any system memory (SM) interface signal that goes to a memory in which it is not connected to any actual memory devices (such as SODIMM connector is unpopulated, or is single-sided) is tri-stated. The benefits of disabling unused SM signals are:

- Reduced power consumption.
- Reduced possible overshoot/undershoot signal quality issues seen by the processor I/O buffer receivers caused by reflections from potentially unterminated transmission lines.

When a given rank is not populated, the corresponding control signals (CLK\_P/CLK\_N/CKE/ODT/CS) are not driven.

At reset, all rows should be assumed to be populated, until it can be proven that they are not populated. This is due to the fact that when CKE is tri-stated with a DRAMs present, the DRAMs are not ensured to maintain data integrity. CKE tri-state should be enabled by BIOS where appropriate, since at reset all rows should be assumed to be populated.

### 5.2.2 DRAM Power Management and Initialization

The processor implements extensive support for power management on the memory interface. Each channel drives 4 CKE pins, one per rank.

The CKE is one of the power-saving means. When CKE is off, the internal DDR clock is disabled and the DDR power is reduced. The power-saving differs according to the selected mode and the DDR type used. For more information, refer to the IDD table in the DDR specification.

The processor supports four different types of power-down modes in package C0 state. The different power-down modes can be enabled through configuring PM PDWN config register. The type of CKE power-down can be configured through PDWN\_mode (bits 15:12) and the idle timer can be configured through PDWN\_idle\_counter (bits 11:0).

The different power-down modes supported are:

- **No power-down:** (CKE disable)

- **Active Power-down (APD):** This mode is entered if there are open pages when de-asserting CKE. In this mode the open pages are retained. Power-saving in this mode is the lowest. Power consumption of DDR is defined by IDD3P. Exiting this mode is fined by tXP – a small number of cycles.
- **Pre-charged Power-down (PPD):** This mode is entered if all banks in DDR are pre-charged when de-asserting CKE. Power-saving in this mode is intermediate – better than APD. Power consumption is defined by IDD2P. Exiting this mode is defined by tXP. The difference from APD mode is that when waking-up, all page-buffers are empty.)

\*APD is default in P and U Processor line, otherwise it's "No Power down".

The CKE is determined per rank, whenever it is inactive. Each rank has an idle counter. The idle-counter starts counting as soon as the rank has no accesses, and if it expires, the rank may enter power-down while no new transactions to the rank arrive to queues. The idle-counter begins counting at the last incoming transaction arrival. It is important to understand that since the power-down decision is per rank, the IMC can find many opportunities to power down ranks, even while running memory intensive applications; the savings are significant (may be few Watts, according to DDR specification). This is significant when each channel is populated with more ranks.

Selection of power modes should be according to power-performance or a thermal trade-off of a given system:

- When trying to achieve maximum performance and power or thermal consideration is not an issue: use no power-down
- In a system which tries to minimize power-consumption, try using the deepest power-down mode possible
- In high-performance systems with dense packaging (that is, tricky thermal design) the power-down mode should be considered in order to reduce the heating and avoid DDR throttling caused by the heating.

The idle timer expiration count defines the # of DCLKs that a rank is idle that causes entry to the selected power mode. As this timer is set to a shorter time the IMC will have more opportunities to put the DDR in power-down. There is no BIOS hook to set this register. Customers choosing to change the value of this register can do it by changing it in the BIOS. For experiments, this register can be modified in real time if BIOS does not lock the IMC registers.

### 5.2.2.1 Initialization Role of CKE

During power-up, CKE is the only input to the SDRAM that has its level recognized (other than the reset pin) once power is applied. It should be driven LOW by the DDR controller to make sure the SDRAM components float DQ and DQS during power-up. CKE signals remain LOW (while any reset is active) until the BIOS writes to a configuration register. Using this method, CKE is ensured to remain inactive for much longer than the specified 200 micro-seconds after power and clocks to SDRAM devices are stable. In LPDDR5/DDR5, there is no CKE pin and the power management roll is assumed by the CS signals.

### 5.2.2.2 Conditional Self-Refresh

During S0 idle state, system memory may be conditionally placed into self-refresh state when the processor is in package C3 or deeper power state. Refer to [Intel® Rapid Memory Power Management \(Intel® RMPM\)](#) on page 70 for more details on conditional self-refresh with Intel HD Graphics enabled.

When entering the S3 – Suspend-to-RAM (STR) state or S0 conditional self-refresh, the processor IA core flushes pending cycles and then enters SDRAM ranks that are not used by the processor graphics into self-refresh. The CKE signals remain LOW so the SDRAM devices perform self-refresh.

The target behavior is to enter self-refresh for package C3 or deeper power states as long as there are no memory requests to service.

### 5.2.2.3 Dynamic Power-Down

Dynamic power-down of memory is employed during normal operation. Based on idle conditions, a given memory rank may be powered down. The IMC implements aggressive CKE control to dynamically put the DRAM devices in a power-down state.

The processor IA core controller can be configured to put the devices in active power down (CKE de-assertion with open pages) or pre-charge power-down (CKE de-assertion with all pages closed). Pre-charge power-down provides greater power savings but has a bigger performance impact, since all pages will first be closed before putting the devices in power-down mode.

If dynamic power-down is enabled, all ranks are powered up before doing a refresh cycle and all ranks are powered down at the end of the refresh.

### 5.2.2.4 DRAM I/O Power Management

Unused signals should be disabled to save power and reduce electromagnetic interference. This includes all signals associated with an unused memory channel. Clocks, CKE, ODT, and CS signals are controlled per DIMM rank and will be powered down for unused ranks.

The I/O buffer for an unused signal should be tri-stated (output driver disabled), the input receiver (differential sense-amp) should be disabled. The input path should be gated to prevent spurious results due to noise on the unused signals (typically handled automatically when input receiver is disabled).

## 5.2.3 DDR Electrical Power Gating

The DDR I/O of the processor supports Electrical Power Gating (DDR-EPG) while the processor is at C3 or deeper power state.

In C3 or deeper power state, the processor internally gates VDDQ and VDD2 for the majority of the logic to reduce idle power while keeping all critical DDR pins such as CKE and VREF in the appropriate state.

In C7 or deeper power state, the processor internally gates VCCSA for all non-critical state to reduce idle power.

In S3 or C-state transitions, the DDR does not go through training mode and will restore the previous training information.

## 5.2.4 Power Training

BIOS MRC performing Power Training steps to reduce DDR I/O power while keeping reasonable operational margins still guaranteeing platform operation. The algorithms attempt to weaken ODT, driver strength and the related buffers parameters both on the MC and the DRAM side and find the best possible trade-off between the total I/O power and the operating margins using advanced mathematical models.

## 6.0 USB-C\* Sub System

---

USB-C\* is a cable and connector specification defined by USB-IF.

The USB-C sub-system supports USB3, USB4, DPoC (DisplayPort over Type-C) protocols. The USB-C sub-system can also support be configured as native DisplayPort or HDMI interfaces, for more information refer to [Display](#) on page 150.

Thunderbolt™ 4 is a USB-C solution brand which requires the following elements:

- USB2, USB3 (10 Gbps), USB3/DP implemented at the connector.
- In additional, it requires USB4 implemented up to 40 Gbps, including Thunderbolt 3 compatibility as defined by USB4/USB-PD specs and 15 W of bus power
- Thunderbolt 4 solutions use (and prioritize) the USB4 PD entry mode (while still supporting Thunderbolt 3 alt mode)
- This product has the ability to support these requirements

---

### NOTE

If USB4 (20 Gbps) only solutions are implemented, Thunderbolt 3 compatibility as defined by USB4/USB-PD specs and 15 W of bus power are still recommended

---

## 6.1 General Capabilities

- xHCI (USB 3 host controller) and xDCI (USB 3 device controller) implemented in the processor in addition to the controllers in the PCH.
- No support for USB Type-A on the processor side, For USB Type-A implementation and capabilities refer to PCH Datasheet Vol1.
- Intel AMT/vPro over Thunderbolt docking.
- Support power saving when USB-C\* disconnected.
- Support up to four simultaneous ports.
- DbC Enhancement for Low Power Debug until Pkg C6
- Host
  - Aggregate BW through the controller at least 3 GB/s, direct connection or over USB4.
  - Wake capable on each host port from S0i3, Sx: Wake on Connects, Disconnects, Device Wake.
- Device
  - Aggregate BW through xHCI controller of at least 3 GB/s
  - D0i2 and D0i3 power gating
  - Wake capable on host initiated wakes when the system is in S0i3, Sx Available on all ports

- Port Routing Control for Dual Role Capability
  - Needs to support SW/FW and ID pin based control to detect host versus device attach
  - SW mode requires PD controller or other FW to control
- USB-R device to host controller connection is over UTMI+ links.

**Table 45. USB-C\* Port Configuration**

	Port	P/H/U/U Refresh Processor Lines
Group A	TCP 0	USB4 <sup>4</sup> USB3 <sup>3</sup> DisplayPort <sup>1</sup> HDMI <sup>2</sup>
	TCP 1	
Group B	TCP 2	
	TCP 3	

*Notes:* 1. Supported on Type-C or Native connector (Up to DP1.4 HBR3 speed rate)  
 2. Supported only on Native connector.  
 3. USB3 supported link rates:  
 a. USB3 Gen 1x1 (5 Gbps)  
 b. USB3 Gen 2x1 (10 Gbps)  
 c. USB3 Gen 2x2 (2 x 10 Gbps)  
*Note:* USB 3 Gen 2x2 Tunneled is not enabled due to devices availability  
 4. USB4 operating link rates (including both rounded and non-rounded modes for Thunderbolt 3 compatibility):  
 a. USB4 Gen 2x2 (20 Gbps)  
 b. USB4 Gen 3x2 (40 Gbps)  
 c. 10.3125 Gbps, 20.625 Gbps - Compatible to Thunderbolt 3 non-rounded modes.  
 5. USB 2 interface supported over Type-C connector, sourced from PCH.  
 6. Port group is defined as two ports sharing the same USB4 router, each router supports up to two display interfaces.  
 7. Display interface can be connected directly to a DP/HDMI/Type-C port or thru USB4 router on a Type-C connector.  
 8. If two ports in the same group are configured to one as USB4 and the other as DP/HDMI fixed connection each port will support single display interface.

**Table 46. USB-C\* Port Configuration**

	Port	PX - Processor Line
Group A	TCP 0	USB4 <sup>4</sup> , DisplayPort <sup>1</sup> , USB3 <sup>3</sup> , HDMI <sup>2</sup>
	TCP 1	

*continued...*



	Port	PX - Processor Line
Group B	TCP 2	
	TCP 3	N/A

*Notes:*

- Supported on Type-C or Native connector (Up to DP1.4 HBR3 speed rate)
- Supported only on Native connector.
- USB3 supported link rates:
  - USB3 Gen 1x1 (5 Gbps)
  - USB3 Gen 2x1 (10 Gbps)
  - USB3 Gen 2x2 (2 x 10 Gbps)

Note: USB 3 Gen 2x2 Tunneled is not enabled due to devices availability
- USB4 operating link rates (including both rounded and non-rounded modes for Thunderbolt 3 compatibility):
  - USB4 Gen 2x2 (20 Gbps)
  - USB4 Gen 3x2 (40 Gbps)
  - 10.3125 Gbps, 20.625 Gbps - Compatible to Thunderbolt 3 non-rounded modes.
- USB 2 interface supported over Type-C connector, sourced from PCH.
- Port group is defined as two ports sharing the same USB4 router, each router supports up to two display interfaces.
- Display interface can be connected directly to a DP/HDMI/Type-C port or thru USB4 router on a Type-C connector.
- If two ports in the same group are configured to one as USB4 and the other as DP/HDMI fixed connection each port will support single display interface.

**Table 47. USB-C\* Lanes Configuration**

Lane1	Lane2	Comments
USB4	USB4	Both lanes operate at Gen 2 (10G) or Gen 3 (20G) and also support non-rounded frequencies (10.3125G / 20.625G) for TBT3 compatibility.
USB3.2	USB3.2	Multi-Lane USB, 2x10G = 20G
USB3.2	No connect	Any combination of <ul style="list-style-type: none"> <li>USB3.2 Gen 1x1 (5 Gbps)</li> <li>USB3.2 Gen 2x1 (10 Gbps)</li> </ul>
No connect	USB3.2	
USB3	DPx2	Any of HBR3/HBR2/HBR1/RBR for DP and USB3.2 (10 Gbps)
DPx2	USB3	
DPx4		Both lanes at the same DP rate - no support for 2x DPx2 USB-C connector

**Table 48. USB-C\* Non-Supported Lane Configuration**

Lane1	Lane2	Comments
#	PCIe* Gen3/2/1	No PCIe* native support
PCIe* Gen3/2/1	#	
#	USB4	No support for USB4 with any other protocol
USB4	#	

## 6.2 USB\* 4 Router

USB4 is a Standard architecture (formerly known as CIO), but with the addition of USB3 (10G) tunneling, and rounded frequencies. USB4 adds a new USB4 PD entry mode, but fully documents mode entry, and negotiation elements of Thunderbolt™ 3.

USB4 architecture (formerly known as Thunderbolt 3 protocol) is a transformational high-speed, dual protocol I/O, and it provides flexibility and simplicity by encapsulating both data (PCIe\* & USB3) and video

(DisplayPort\*) on a single cable connection that can daisy-chain up to six devices. USB4/Thunderbolt controllers act as a point of entry or a point of exit in the USB4 domain. The USB4 domain is built as a daisy chain of USB4/Thunderbolt enabled products for the encapsulated protocols - PCIe, USB3 and DisplayPort. These protocols are encapsulated into the USB4 fabric and can be tunneled across the domain.

USB4 controllers can be implemented in various systems such as PCs, laptops and tablets, or devices such as storage, docks, displays, home entertainment, cameras, computer peripherals, high end video editing systems, and any other PCIe based device that can be used to extend system capabilities outside of the system's box.

The integrated connection maximum data rate is 20.625 Gbps per lane but supports also 20.0 Gbps, 10.3125 Gbps, and 10.0 Gbps and is compatible with older Thunderbolt™ device speeds.

### 6.2.1 USB 4 Host Router Implementation Capabilities

The integrated USB-C sub-system implements the following interfaces via USB 4:

- Up to two DisplayPort\* sink interfaces each one capable of:
  - DisplayPort 1.4 specification for tunneling
  - 1.62 Gbps or 2.7 Gbps or 5.4 Gbps or 8.1 Gbps link rates
  - x1, x2 or x4 lane operation
  - Support for DSC compression
- Up to two PCI Express\* Root Port interfaces each one capable of:
  - PCI Express\* 3.0 x4 compliant @ 8.0 GT/s
- Up to two xHCI Port interfaces each one capable of:
  - USB 3.2 Gen2x1 (10 Gbps)
- USB 4 Host Interface:
  - PCI Express\* 3.0 x4 compliant endpoint
  - Supports simultaneous transmit and receive on 12 paths
  - Raw mode and frame mode operation configurable on a per-path basis
  - MSI and MSI-X support
  - Interrupt moderation support
- USB 4 Time Management Unit (TMU):
- Up to two Interfaces to USB-C\* connectors, each one supports:
  - USB4 PD entry mode, as well as TBT 3 compatibility mode, each supporting:
    - 20 paths per port
    - Each port support 20.625/20.0 Gbps or 10.3125/10.0 Gbps link rates.
    - 16 counters per port

## 6.3 USB-C Sub-system xHCI/xDCI Controllers

The processor supports xHCI/xDCI controllers. The native USB 3 path proceeds from the memory directly to PHY.

### 6.3.1 USB 3 Controllers

#### Extensible Host Controller Interface (xHCI)

Extensible Host Controller Interface (xHCI) is an interface specification that defines Host Controller for a universal Serial Bus (USB 3), which is capable of interfacing with USB 1.x, 2.0, and 3.x compatible devices.

In case that a device (example, USB3 mouse) was connected to the computer, the computer will work as Host and the xHCI will be activated inside the CPU.

The xHCI controller support link rate of up to USB 3.2 Gen 2x2 (2x10G).

#### Extensible Device Controller Interface (xDCI)

Extensible Device Controller Interface (xDCI) is an interface specification that defines Device Controller for a universal Serial Bus (USB 3), which is capable of interfacing with USB 1.x, 2.0, and 3.x compatible devices.

In case that the computer is connected as a device (example, tablet connected to desktop) to another computer then the xDCI controller will be activated inside the device and will talk to the Host at the other computer.

The xDCI controller support link rate of up to USB 3.2 Gen 1x1 (5G).

---

#### NOTE

These controllers are instantiated in the processor die as a separate PCI function functionality for the USB-C\* capable ports.

---

### 6.3.2 USB-C Sub-System PCIe Interface

Table 49. PCIe via USB4 Configuration

USB4 IPs	USB4_PCIe	P/H/U/U Refresh Processor Line USB-C* Ports
USB4_DMA0	USB4_PCIE0	TCP0
	USB4_PCIE1	TCP1
USB4_DMA1	USB4_PCIE2	TCP2
	USB4_PCIE3	TCP3

**Table 50. PCIe via USB4 Configuration**

USB4 IPs	USB4_PCIE	PX Processor Line USB-C* Ports
USB4_DMA0	USB4_PCIE0	TCP0
	USB4_PCIE1	TCP1
USB4_DMA1	USB4_PCIE2	TCP2
	USB4_PCIE3	N/A

## 6.4 USB-C Sub-System Display Interface

Refer [Display](#) on page 150.

## 7.0 PCIe\* Interface

---

This chapter provides information on the PCIe\* Interface.

### 7.1 Processor PCI Express\* Interface

This section describes the PCI Express\* interface capabilities of the processor. Refer to *PCI Express Base\* Specification 5.0* for details on PCI Express\*.

---

**NOTE**

PCIe Gen 5.0 is not supported on P/PX/U Processor Lines. The below applies for PCIe Gen4.0 and lower

---

#### 7.1.1 PCI Express\* Support

The S/S Refresh/E processor PCI Express\* has two interfaces:

- 16-lane (x16) port supporting PCIE to gen 5.0 or below that can also be configured as multiple ports at narrower widths.
- 4-lane (x4) port supporting PCIE gen 4.0 or below.

The HX/HX Refresh processor line PCI Express\* has two interfaces:

- 16-lane (x16) port supporting PCIE to gen 5.0 or below that can also be configured as multiple ports at narrower widths.
- 4-lane (x4) port supporting PCIE gen 4.0 or below.

The H/ processor line PCI Express\* has three interfaces:

- One 8-lane (x8) port supporting PCIE to gen 5.0 or below. This interface is available on certain SKU
- Two 4-lane (x4) port supporting PCIE gen 4.0 or below.

The PX processor line PCI Express\* has two interfaces:

- One 8-lane (x8) port supporting PCIE to gen 4.0 or below. This interface is available on certain SKU
- One 4-lane (x4) port supporting PCIE gen 4.0 or below.

The P processor line PCI Express\* has two interfaces:

- Two 4-lane (x4) port supporting PCIE gen 4.0 or below.

The U/U Refresh processor line PCI Express\* has two interfaces:

- Two 4-lane (x4) port supporting PCIE gen 4.0 or below.

The processor supports the following:

PCIe Controller Feature	S/S Refresh/E/HX/HX Refresh - Processor Line			H/PX - Processor Line			P/U/U Refresh - Processor Line	
	PEG10	PEG11	PEG60	PEG10	PEG60	PEG62	PEG60	PEG62
PCIe Gen	Gen5	Gen5	Gen4	Gen5 (H) Gen4 (PX)	Gen4	Gen4	Gen4	Gen4
dGPU support	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes [P], Yes [U] <sup>6</sup>	Yes [P], Yes [U] <sup>6</sup>
SSD support	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Dynamic Width Change Support	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Dynamic Speed Change Support	No	No	No	No	No	No	No	No
L1 PM Sub-States (L1.0, L1.1, L1.2)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
L0s Link State (RX/TX)	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
S3/S4/S5 Sleep States (Sx)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Hierarchical configuration mechanism	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Traditional PCI style traffic (asynchronous snooped, PCI ordering)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Extended configuration space	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Enhanced Access Mechanism <sup>4</sup>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
64-bit downstream address format <sup>2</sup>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
64-bit upstream address format <sup>3</sup>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Common Clock Mode	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Separate Reference Clock with Independent SSC (SRIS) <sup>4</sup>	No	No	No	No	No	No	No	No
Separate Reference Clock with No SSC (SRNS)	No	No	No	No	No	No	No	No
Precision Time Measurement (PTM)	Yes	Yes	Yes <sup>1</sup>	Yes	Yes <sup>1</sup>	Yes <sup>1</sup>	Yes <sup>1</sup>	Yes <sup>1</sup>

*continued...*

PCIe Controller Feature	S/S Refresh/E/HX/HX Refresh - Processor Line			H/PX - Processor Line			P/U/U Refresh - Processor Line	
	PEG10	PEG11	PEG60	PEG10	PEG60	PEG62	PEG60	PEG62
Advanced Error Reporting (AER)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
End-to-End Lane Reversal	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Latency Tolerance Reporting (LTR)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
PCIe TX Half Swing	No	No	No	No	No	No	No	No
PCIe TX Full Swing	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Run Time D3 (RTD3)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Modern Standby	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
MCTP VDM tunneling	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Message Signaled Interrupt (MSI) messages <sup>5</sup>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Access Control Services (ACS)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Alternative Routing-ID Interpretation (ARI)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Port 80h Decode	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Receive Lane Polarity Inversion	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
PCIe Controller Root Port Hot-Plug	No	No	No	No	No	No	No	No
Downstream Port Containment (DPC)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Enhanced Downstream Port Containment (eDPC)	No	No	No	No	No	No	No	No
Virtual Channel (VC)	VC0	VC0	VC0/VC1	VC0	VC0/VC1	VC0/VC1	VC0/VC1	VC0/VC1
NVMe Cycle Router	No	No	No	No	No	No	No	No
Volume Management Device (Intel® VMD) Support	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Discrete Device Support (M.2 1px2, 1px4)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

*continued...*

PCIe Controller Feature	S/S Refresh/E/HX/HX Refresh - Processor Line			H/PX - Processor Line			P/U/U Refresh - Processor Line	
	PEG10	PEG11	PEG60	PEG10	PEG60	PEG62	PEG60	PEG62
Hybrid Dual Port Module Support (M.2 2px2)	No	No	No	No	No	No	No	No
Peer-2-Peer (P2P) Mem Write Transactions	No	No	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
Peer-2-Peer (P2P) Mem Read Transactions	No	No	No	No	No	No	No	No
Peer-2-Peer (P2P) MCTP Transactions	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

1. Byte order ECN not supported  
 2. 4096 GB limit (Bits 63:43 always zeros)  
 3. Processor responds to upstream read transactions to addresses above 4096 GB (addresses where any of Bits 63:43 are non-zero) with an Unsupported Request response. Upstream write transactions to addresses above 4096 GB will be dropped  
 4. SRIS is enabled in PCH PCIe RP and not in CPU PCIe RP  
 5. Only MSI is supported, MSI-X is not supported (no need for many vector)  
 6. U/U Refresh dGPU is supported but not validated

- Hierarchical PCI-compliant configuration mechanism for downstream devices.
- Traditional PCI style traffic (asynchronous snooped, PCI ordering).
- PCI Express\* extended configuration space. The first 256 bytes of configuration space aliases directly to the PCI Compatibility configuration space. The remaining portion of the fixed 4-KB block of memory-mapped space above that (starting at 100h) is known as extended configuration space.
- PCI Express\* Enhanced Access Mechanism. Accessing the device configuration space in a flat memory-mapped fashion.
- Automatic discovery, negotiation, and training of link out of reset.
- Multiple Virtual Channel for Gen 4 port only\*.
- 64-bit downstream address format, but the processor never generates an address above 4096 GB (Bits 63:43 will always be zeros).
- 64-bit upstream address format, but the processor responds to upstream read transactions to addresses above 4096 GB (addresses where any of Bits 63:43 are nonzero) with an Unsupported Request response. Upstream write transactions to addresses above 4096 GB will be dropped.
- Re-issues Configuration cycles that have been previously completed with the Configuration Retry status.
- PCI Express\* reference clock is a 100-MHz differential clock.
- Power Management Event (PME) functions.
- Modern standby
- Dynamic width capability.
- Message Signaled Interrupt (MSI and MSI-X) messages.
- Lane reversal
- Advanced Error Reporting (AER)



- MCTP VDM tunneling.
- ACS - Access control services
- Precision Time Measurement (PTM) - This feature is supported on PEG60/62 with the exception of ECN for byte ordering of the PTM value not being supported. PEG10/11 do support ECN for byte ordering

The S/S Refresh/E/HX/HX Refresh processor supports the configurations shown in the following tables:

**Table 51. PCI Express\* 16 - Lane Bifurcation and Lane Reversal Mapping**

Bifurcation	Link Width		CFG Signals			Lanes															
	0:1:0	0:1:1	CFG [6]	CFG [5]	CFG [2]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PCIe controller						PCIe 010 (PEG10)															
1x16	x16	N/A	1	1	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1x16 Reversed	x16	N/A	1	1	0	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
PCIe controller						PCIe 010 (PEG10)							PCIe 011 (PEG11)								
2x8	x8	x8	1	0	1	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7
PCIe controller						PCIe 011 (PEG11)							PCIe 010 (PEG10)								
2x8 Reversed	x8	x8	1	0	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
<p>Notes: 1. For CFG bus details, refer to <a href="#">Reset and Miscellaneous Signals</a> on page 172.</p> <p>2. Support is also provided for narrow width and use devices with lower number of lanes (that is, usage on x4 configuration), however further bifurcation is not supported.</p> <p>3. In case that more than one device is connected, the device with the highest lane count, should always be connected to the lower lanes, as follows:</p> <p>a. Connect lane 0 of 1st device to lane 0.</p> <p>b. Connect lane 0 of 2nd device to lane 8.</p> <p>4. For reversal lanes, for example: When using 1x8, the 8 lane device should use lanes 8:15, so lane 15 will be connected to lane 0 of the Device.</p>																					

**Table 52. S/S Refresh/E/HX/HX Refresh - Processor PCI Express\* 4 - Lane Reversal Mapping**

Bifurcation	Link Width		CFG Signals			Lanes			
	0:6:0		CFG [14]			0	1	2	3
PCIe controller						PCIe 060 (PEG60)			
1x4	x4		1			0	1	2	3
1x4 Reversed	x4		0			3	2	1	0
<p>Note: PCIe* Port60 is a single x4 port without bifurcation capabilities, thus bifurcation pin straps are not applicable.</p>									

The H/PX processor lines supports the configurations shown in the following tables:

**Table 53. H/PX PCI Express\* 8 - Lane Reversal Mapping**

Bifurcation	Link Width		CFG Signals			Lanes							
	0:1:0	0:1:1	CFG [6]	CFG [5]	CFG [2]	0	1	2	3	4	5	6	7
PCIe controller						PCIe 010 (PEG10)							
1x8	x8	N/A	1	1	1	0	1	2	3	4	5	6	7
1x8	x8	N/A	1	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
<i>continued...</i>													

Bifurcation	Link Width		CFG Signals			Lanes							
	0:1:0	0:1:1	CFG [6]	CFG [5]	CFG [2]	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>Reversed</b>													

Notes: 1. For CFG bus details, refer to [Reset and Miscellaneous Signals](#) on page 172.  
 2. Support is also provided for narrow width and use devices with lower number of lanes (that is, usage on x4 configuration), however further bifurcation is not supported.  
 3. For reversal lanes, for example: When using 1x4, the 4 lane device should use lanes 4:7, so lane 7 will be connected to lane 0 of the Device.

The H/PX/P/U/U Refresh processor Lines supports the configurations shown in the following tables:

**Table 54. H/PX/P/U/U Refresh PCI Express\* 4 - Lane Reversal Mapping**

Bifurcation	Link Width		CFG Signals		Lanes			
	0:6:0	0:6:2	CFG [14]	CFG [15]	0	1	2	3
PCIe Controller					PCIe 060 (PEG60)			
1x4	x4	NA	1	NA	0	1	2	3
1x4 <b>Reversed</b>	x4	NA	0	NA	3	2	1	0
PCIe Controller					PCIe 062 (PEG62)			
1x4	NA	x4	NA	1	0	1	2	3
1x4 <b>Reversed</b>	NA	x4	NA	0	3	2	1	0

**Table 55. PCI Express\* Maximum Transfer Rates and Theoretical Bandwidth**

PCI Express* Generation	Encoding	Maximum Transfer Rate [GT/s]	Theoretical Bandwidth [GB/s]		
			S/S Refresh/E/H/HX/HX Refresh /P/U/U Refresh x4	S/S Refresh/E/H/HX/HX Refresh x8	S/S Refresh/E/HX/HX Refresh x16
Gen 1	8b/10b	2.5	1.0	2.0	4.0
Gen 2	8b/10b	5	2.0	4.0	8.0
Gen 3	128b/130b	8	3.9	7.9	15.8
Gen 4	128b/130b	16	7.9	15.8	31.5
Gen 5	128b/130b	32 <sup>1</sup>	15.8 <sup>1</sup>	31.5 <sup>1</sup>	63 <sup>1</sup>

Note: 1. Transfer rate and max theoretical Bandwidth are not final and could be lowered.

The above table summarizes the transfer rates and theoretical bandwidth of PCI Express\* link.

### 7.1.2 PCI Express\* Architecture

Compatibility with the PCI addressing model is maintained to ensure that all existing applications and drivers operate unchanged.

The PCI Express\* configuration uses standard mechanisms as defined in the PCI Plug-and-Play specification.

The processor PCI Express\* port supports Gen 4 at 16GT/s uses a 128b/130b encoding and Gen 5 at 32 GT/s uses a 128b/130b encoding

**S/HX/S Refresh/HX Refresh/E-Processor Line:** The 4 lanes port can operate at 2.5 GT/s, 5 GT/s, 8 GT/s or 16 GT/s.

**S/HX/S Refresh/HX Refresh/E-Processor Line:** The 16 lanes port can operate at 2.5 GT/s, 5 GT/s, 8 GT/s, 16 GT/s or 32 GT/s\*\*

**H/P/PX/U/U Refresh -Processor Line:** Each of the 4 lanes ports can operate at 2.5 GT/s, 5 GT/s, 8 GT/s or 16 GT/s.

**H-Processor Line:** The 8 lane port can operate at 2.5 GT/s, 5 GT/s, 8 GT/s, 16 GT/s or 32 GT/s\*\*

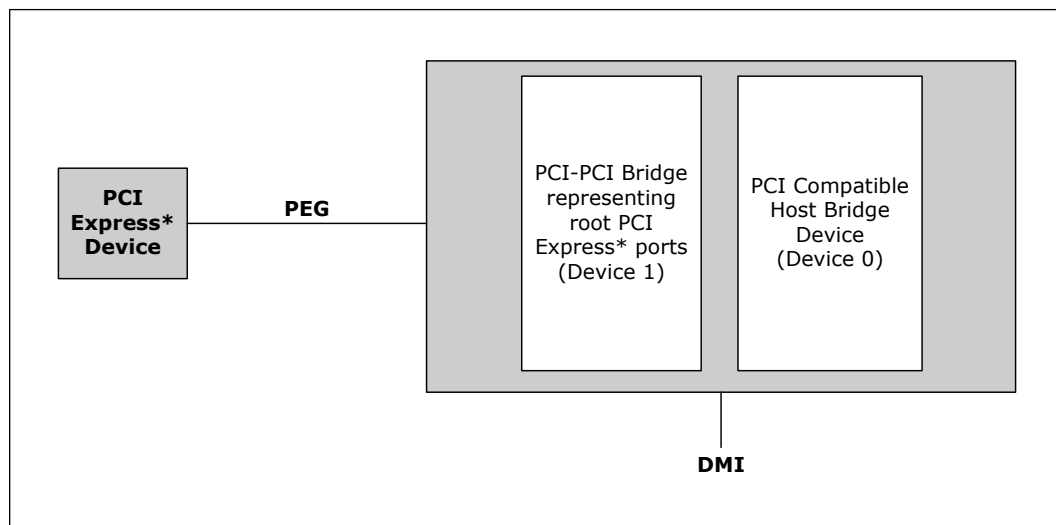
**PX-Processor Line:** The 8 lane port can operate at 2.5 GT/s, 5 GT/s, 8 GT/s, or 16 GT/s\*\*

The PCI Express\* architecture is specified in three layers – Transaction Layer, Data Link Layer, and Physical Layer. Refer to the PCI Express Base Specification 5.0 for details of PCI Express\* architecture.

### 7.1.3 PCI Express\* Configuration Mechanism

The PCI Express\* (external graphics) link is mapped through a PCI-to-PCI bridge structure.

Figure 21. PCI Express\* Related Register Structures in the Processor



The PCI Express\* Host Bridge is required to translate the memory-mapped PCI Express\* configuration space accesses from the host processor to PCI Express\* configuration cycles. To maintain compatibility with PCI configuration addressing mechanisms, it is recommended that system software access the enhanced configuration space using 32-bit operations (32-bit aligned) only. Refer to the PCI Express Base Specification for details of both the PCI-compatible and PCI Express\* Enhanced configuration mechanisms and transaction rules.

#### 7.1.4 PCI Express\* Equalization Methodology

Link equalization requires equalization for both TX and RX sides for the processor and for the Endpoint device.

Adjusting transmitter and receiver of the lanes is done to improve signal reception quality and for improving link robustness and electrical margin.

The link timing margins and voltage margins are strongly dependent on equalization of the link.

The processor supports the following:

- **Full TX Equalization:** Three Taps Linear Equalization (Pre, Current and Post cursors), with FS/LF (Full Swing /Low Frequency) values.
- Full RX Equalization and acquisition for AGC (Adaptive Gain Control), CDR (Clock and Data Recovery), adaptive DFE (decision feedback equalizer) and adaptive CTLE peaking (continuous time linear equalizer).
- Full adaptive phase 3 EQ compliant with PCI Express\* Gen 3 and Gen 4 specification.

#### 7.1.5 PCI Express\* Hot Plug

PCI Express Hot Plug not supported.

## 8.0 Direct Media Interface and On Package Interface

---

### 8.1 Direct Media Interface (DMI)

---

**NOTE**

The DMI interface is only present in 2-Chip platform processors.

---

Direct Media Interface (DMI) connects the processor and the PCH.

The main characteristics are as follows:

- 8 lanes Gen 4 DMI support
- 4 lanes Gen 4 Reduced DMI support
- 16 GT/s point-to-point DMI interface to PCH
- DC coupling - no capacitors between the processor and the PCH
- PCH end-to-end lane reversal across the link
- L0 (Active) and L1 (Low power) states support
- Half-Swing support (low-power/low-voltage)

#### 8.1.1 DMI Error Flow

DMI can only generate SERR in response to errors; never SCI, SMI, MSI, PCI INT, or GPE. Any DMI related SERR activity is associated with Device 0.

#### 8.1.2 DMI Link Down

The DMI link going down is a fatal, unrecoverable error. If the DMI data link goes to data link down, after the link was up, then the DMI link hangs the system by not allowing the link to retrain to prevent data corruption. This link behavior is controlled by the PCH.

Downstream transactions that had been successfully transmitted across the link prior to the link going down may be processed as normal. No completions from downstream, non-posted transactions are returned upstream over the DMI link after a link down event.

## 8.2 On Package Interface (OPI)

### 8.2.1 OPI Support

The processor communicates with the PCIe using an internal interconnect BUS named OPI.

## **8.2.2 Functional Description**

OPI operates at 4 GT/s bus rate.

## 9.0 Graphics

---

### 9.1 Processor Graphics

The processor graphics is based on X<sup>e</sup> graphics core architecture that enables substantial gains in performance and lower-power consumption over prior generations. X<sup>e</sup> architecture supports up to 96 Execution Units (EUs) depending on the processor SKU.

The processor graphics architecture delivers high dynamic range of scaling to address segments spanning low power to high power, increased performance per watt, support for next generation of APIs. X<sup>e</sup> scalable architecture is partitioned by usage domains along Render/Geometry, Media, and Display. The architecture also delivers very low-power video playback and next generation analytics and filters for imaging related applications. The new Graphics Architecture includes 3D compute elements, Multi-format HW assisted decode/encode pipeline, and Mid-Level Cache (MLC) for superior high definition playback, video quality, and improved 3D performance and media.

#### 9.1.1 Media Support (Intel® QuickSync and Clear Video Technology HD)

X<sup>e</sup> implements multiple media video codecs in hardware as well as a rich set of image processing algorithms.

---

**NOTE**

HEVC and VP9 support additional 10bpc, YCbCr 4:2:2 or 4:4:4 profiles. Refer additional detail support matrix.

---

##### 9.1.1.1 Hardware Accelerated Video Decode

X<sup>e</sup> implements a high-performance and low-power HW acceleration for video decoding operations for multiple video codecs.

The HW decode is exposed by the graphics driver using the following APIs:

- Direct3D\* 9 Video API (DXVA2)
- Direct3D11 Video API
- Direct3D12 Video API
- Intel Media SDK
- MFT (Media Foundation Transform) filters.
- Intel VA API

X<sup>e</sup> supports full HW accelerated video decoding for AVC/HEVC/VP9/JPEG/AV1.

**Table 56. Hardware Accelerated Video Decoding**

Codec	Profile	Level	Maximum Resolution
WMV9	Advanced Main Simple	L3 High Simple	3840x3840
AVC/H264	High Main	L5.2	4K
	4:2:0 8bit		4K @ 60
JPEG/MJPEG	Baseline	Unified level	16K x16K
HEVC/H265	Main 12 Main 422 10 Main 422 12 Main 444 Main 444 10 Main 444 12 SCC main SCC main 10 SCC main 444 SCC main 444 10	L6.1	5K @ 60 8K @ 60
VP9	1 (4:2:0 4:4:4 8 bit)	Unified level	4K @ 60
	3 (4:2:0 4:4:4 10/12bit)		8K @ 60
AV1	0 (4:2:0 8-bit) 0 (4:2:0 10-bit)	L6.1	8K @ 60 (video) 16K x 16K (still picture)

**NOTE**

Video playback best performance can be achieved by enabling display MPO with minimized EU workloads. In some test scenarios, it may act differently.

For example, 8k playback on less than 8k monitors, in non-full screen mode or some UI operations and unexpected end user behaviors etc. - These will hit MPO limitation or simply applications do not use MPO.

Then graphics driver need to use EU for rendering/composition, and 8K E2E playback has dependency on EU counts capability.

Expected performance: More than 16 simultaneous decode streams @ 1080p.

**NOTE**

Actual performance depends on the processor SKU, content bit rate, and memory frequency. Hardware decode for H264 SVC is not supported.

**9.1.1.2 Hardware Accelerated Video Encode**

Gen12 implements a low-power low-latency fixed function encoder and a high-quality customizable encoder with hardware assisted motion estimation engine which supports AVC, MPEG-2, HEVC, and VP9.

The HW encode is exposed by the graphics driver using the following APIs:



- Intel® Media SDK
- MFT (Media Foundation Transform) filters

X<sup>e</sup> supports full HW accelerated video encoding for AVC/HEVC/VP9/JPEG.

**Table 57. Hardware Accelerated Video Encode**

Codec	Profile	Level	Maximum Resolution
AVC/H264	High Main	L5.1	2160p(4K)
JPEG	Baseline	—	16Kx16K
HEVC/H265	Main Main10 Main 4:2:2 10 Main 4:4:4 Main 4:4:4 10	L5.1	4320p(8K) 16Kx4K @higher freq
VP9	0 (4:2:0 Chroma 8 bit) 1 (partial: 4:4:4 8 bit) 2 (partial: 4:2:0 10 bit) 3 (partial: 4:4:4 10 bit)	—	4320p(8K) 16Kx4K @higher freq

**NOTE**

Hardware encode for H264 SVC is not supported.

**9.1.1.3 Hardware Accelerated Video Processing**

There is hardware support for image processing functions such as De-interlacing, Film cadence detection, Advanced Video Scaler (AVS), detail enhancement, gamut compression, HD adaptive contrast enhancement, skin tone enhancement, total color control, Chroma de-noise, SFC (Scalar and Format Conversion), memory compression, Localized Adaptive Contrast Enhancement (LACE), spatial de-noise, Out-Of-Loop De-blocking (from AVC decoder), 16 bpc support for de-noise/de-mosaic.

The HW video processing is exposed by the graphics driver using the following APIs:

- Direct3D\* 9 Video API (DXVA2).
- Direct3D\* 11 Video API.
- OneVPL
- MFT (Media Foundation Transform) filters.
- Intel® Graphics Control Library
- Intel VA API

**NOTE**

Not all features are supported by all the above APIs. Refer to the relevant documentation for more details.

#### 9.1.1.4 Hardware Accelerated Transcoding

Transcoding is a combination of decode, video processing (optional) and encode. Using the above hardware capabilities can accomplish a high-performance transcode pipeline. There is not a dedicated API for transcoding.

The processor graphics supports the following transcoding features:

- High performance high quality flexible encoder for video editing, video archiving.
- Low-power low latency encoder for video conferencing, wireless display, and game streaming.
- Lossless memory compression for media engine to reduce media power.
- High-quality Advanced Video Scaler (AVS)
- Low power Scaler and Format Converter.

### 9.1.2 Platform Graphics Hardware Feature

#### 9.1.2.1 Hybrid Graphics

Microsoft\* Windows\* operating system enables the Windows\* Hybrid graphics framework wherein the GPUs and their drivers can be simultaneously utilized to provide users with the benefits of both performance capability of discrete GPU (dGPU) and low-power display capability of the processor GPU (iGPU). For instance, when there is a high-end 3D gaming workload in progress, the dGPU will process and render the game frames using its graphics performance, while iGPU continues to perform the display operations by compositing the frames rendered by dGPU. We recommend that OEMS should seek further guidance from Microsoft\* to confirm that the design fits all the latest criteria defined by Microsoft\* to support HG.

Microsoft\* Hybrid Graphics definition includes the following:

1. The system contains a single integrated GPU and a single discrete GPU.
2. It is a design assumption that the discrete GPU has a significantly higher performance than the integrated GPU.
3. Both GPUs shall be physically enclosed as part of the system.
  - a. Microsoft\* Hybrid DOES NOT support hot-plugging of GPUs
  - b. OEMS should seek further guidance from Microsoft\* before designing systems with the concept of hot-plugging
4. Starting with Windows\*10 Th1 (WDDM 2.0), a previous restriction that the discrete GPU is a render-only device, with no displays connected to it, has been removed. A render-only configuration with NO outputs is still allowed, just NOT required.

## 10.0 Display

### 10.1 Display Technologies Support

Technology	Standard
<b>eDP* 1.4b</b>	VESA* Embedded DisplayPort* Standard 1.4b
<b>MIPI DSI</b>	MIPI* DSI 2 Specification Version 1.0 MIPI* DPHY Specification Version 2.0
<b>DisplayPort* 2.1</b>	VESA* DisplayPort* Standard 2.1
<b>HDMI* 2.1</b>	High-Definition Multimedia Interface Specification Version 2.1
<i>Notes:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Processor support native HDMI* 2.1 TMDS compatible ports.</li> <li>• Processor support non-native HDMI* 2.1 port by using DP*to HDMI* protocol converter.</li> <li>• DisplayPort 2.1 is supported over Type-C only.</li> </ul>	

### 10.2 Display Configuration

**Table 58. Display Ports Availability and Link Rate for P, H, U - Processor Lines**

Port	P, H, U/U Refresh -Processor Lines <sup>4</sup>
DDI A	eDP* up to HBR3 MIPI DSI up to 2.5 Gbps DP* up to HBR3 <sup>1</sup> HDMI* up to 5.94 Gbps
DDI B	eDP* up to HBR3 MIPI DSI up to 2.5 Gbps DP* up to HBR3 <sup>1</sup> HDMI* up to 5.94 Gbps
TCP 0	DP* up to UHBR20 HDMI* up to 5.94 Gbps
TCP 1	DP* up to UHBR20 HDMI* up to 5.94 Gbps
TCP 2	DP* up to UHBR20 HDMI* up to 5.94 Gbps
TCP 3	DP* up to UHBR20 HDMI* up to 5.94 Gbps
<i>Notes:</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. On board re-timer is required.</li> <li>2. HBR3 - 8.1 Gbps lane rate.</li> <li>3. HBR2 - 5.4 Gbps lane rate.</li> <li>4. UHBR20 - 20 Gbps lane rate.</li> <li>5. Dual Embedded panels supported on P product lines using Port A and B.</li> <li>6. For non Type-C ports DisplayPort maximum supported link rate is HBR3.</li> </ol>	

**Table 59. Display Ports Availability and Link Rate for PX - Processor Lines**

Port	PX-Processor Line <sup>4</sup>
DDI A	eDP* up to HBR3 MIPI DSI up to 2.5 Gbps DP* up to HBR3 <sup>1</sup> HDMI* up to 5.94 Gbps
DDI B	eDP* up to HBR3 MIPI DSI up to 2.5 Gbps DP* up to HBR3 <sup>1</sup> HDMI* up to 5.94 Gbps
TCP 0	DP* up to UHBR20 HDMI* up to 5.94 Gbps
TCP 1	DP* up to UHBR20 HDMI* up to 5.94 Gbps
TCP 2	DP* up to UHBR20 HDMI* up to 5.94 Gbps
TCP 3	N/A
<i>Notes:</i> 1. On board re-timer is required. 2. HBR3 - 8.1 Gbps lane rate. 3. HBR2 - 5.4 Gbps lane rate. 4. UHBR20 - 20 Gbps lane rate. 5. For non Type-C ports DisplayPort maximum supported link rate is HBR3.	

**Table 60. Display Ports Availability and Link Rate for S/S Refresh, HX/HX Refresh - Processor Lines**

Port	S/S Refresh, HX - Processor Lines
DDI A	eDP* up to HBR3 DP* up to HBR3 <sup>1</sup> HDMI* up to 5.94 Gbps
DDI B	DP* up to HBR3 <sup>1</sup> HDMI* up to 5.94 Gbps
DDI C	DP* up to HBR3 <sup>1</sup> HDMI* up to 5.94 Gbps
DDI D	DP* up to HBR3 <sup>1</sup> HDMI* up to 5.94 Gbps
DDI E	DP* up to HBR3 <sup>1</sup> HDMI* up to 5.94 Gbps
<i>Notes:</i> 1. On board re-timer is required. 2. HBR3 - 8.1 Gbps lane rate. 3. HBR2 - 5.4 Gbps lane rate.	

Figure 22. S/S Refresh, HX/HX Refresh Processor Display Architecture

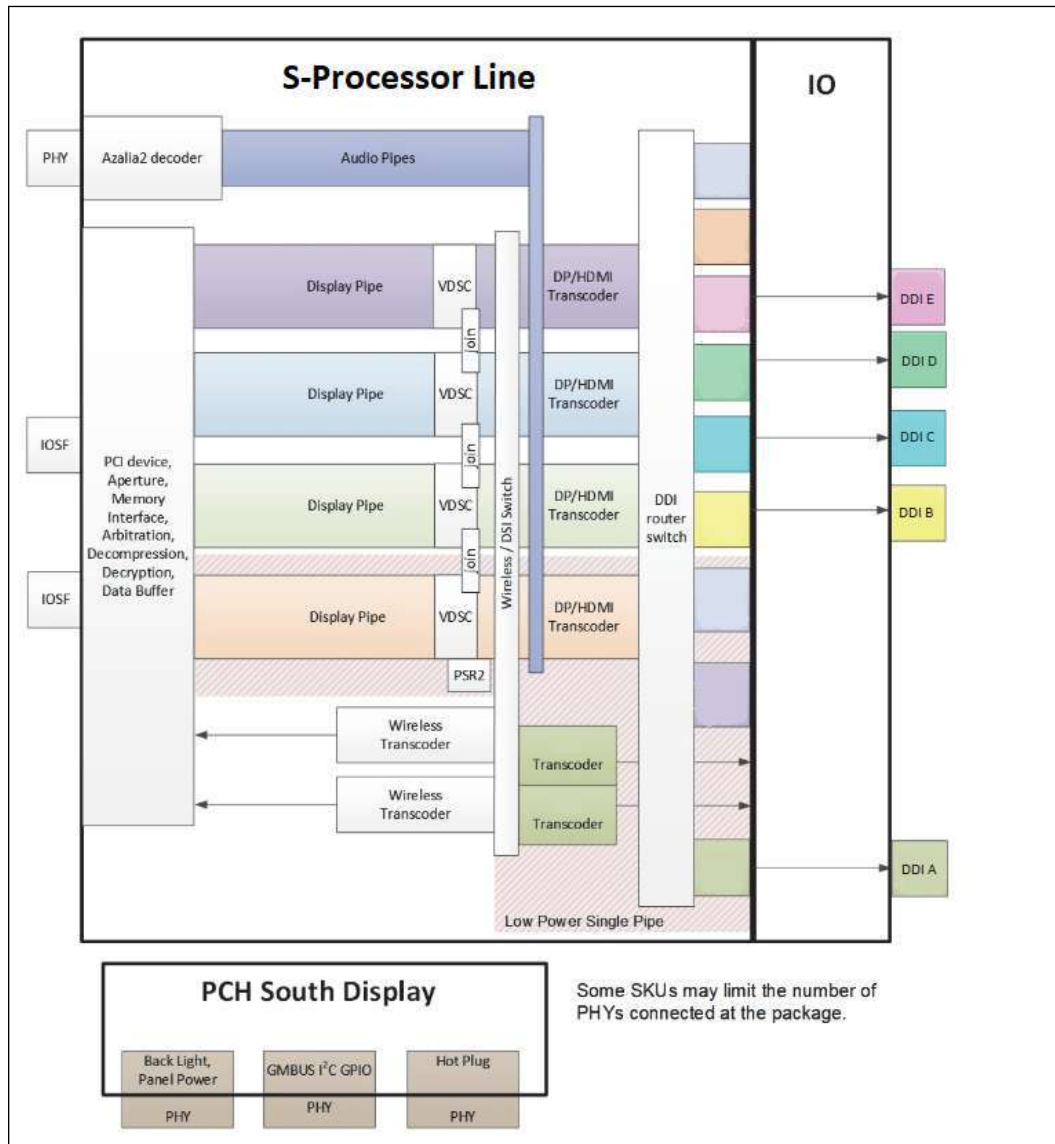
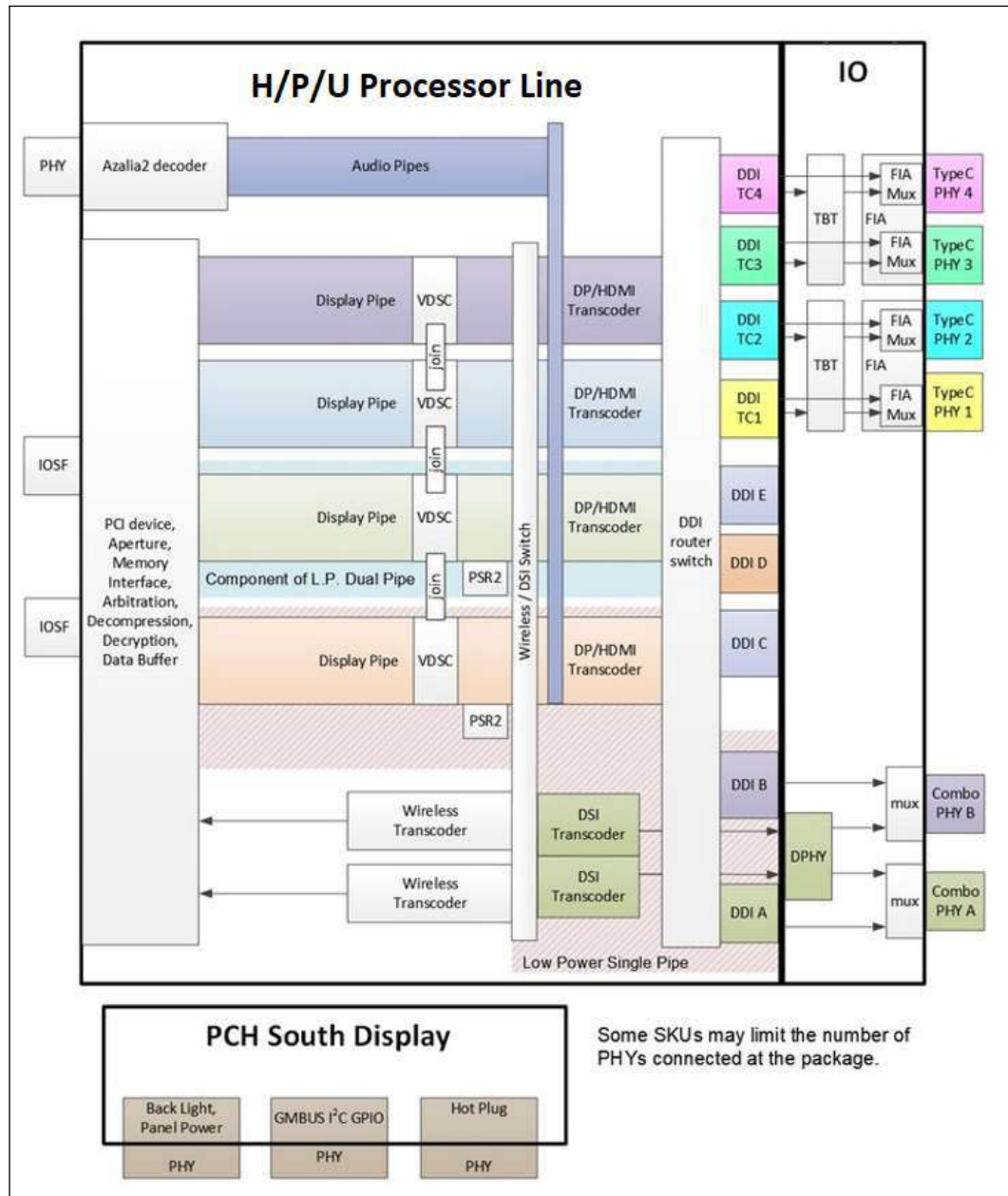


Figure 23. P, PX/U/U Refresh/H Processor Display Architecture



**NOTE**

For port availability in each of the processor lines, refer to the above table.

## 10.3 Display Features

### 10.3.1 General Capabilities

- Up to four simultaneous displays.
  - Single 8K60Hz panel, supported by joining two pipes over single port.
  - Up to 4x4K60Hz display concurrent.
- Display interfaces supported:
  - DDI interfaces supports DP\*, HDMI\*, eDP\*, DSI\*
  - TCP interfaces supports DP\*, HDMI\*, Display Alt Mode over Type-C and Display tunneled.
  - Up to two wireless display captures.
- Audio stream support on external ports.
- HDR (High Dynamic Range) support.
- Four Display Pipes - Supporting blending, color adjustments, scaling and dithering.
- Transcoders - Containing the Timing generators supporting eDP\*, DP\*, HDMI\* interfaces.
- Up to two Low Power optimized pipes supporting Embedded DisplayPort\* and/or MIPI\* DSI.
  - LACE (Localized Adaptive Contrast Enhancement), supported up to 5 K resolutions.
  - 3D LUT - power efficient pixel modification function for color processing.
  - FBC (Frame Buffer Compression) - power saving feature.

### 10.3.2 Multiple Display Configurations

The following multiple display configuration modes are supported (with appropriate driver software):

- Single Display is a mode with one display port activated to display the output to one display device.
- Display Clone is a mode with up to four display ports activated to drive the display content of same color depth setting but potentially different refresh rate and resolution settings to all the active display devices connected.
- Extended Desktop is a mode with up to four display ports activated to drive the content with potentially different color depth, refresh rate, and resolution settings on each of the active display devices connected.

### 10.3.3 High-bandwidth Digital Content Protection (HDCP)

HDCP is the technology for protecting high-definition content against unauthorized copy or unreceptive between a source (computer, digital set top boxes, and so on) and the sink (panels, monitor, and TVs). The processor supports both HDCP 2.3 and 1.4 content protection over wired displays (HDMI\* and DisplayPort\*).

The HDCP 1.4, 2.3 keys are integrated into the processor.

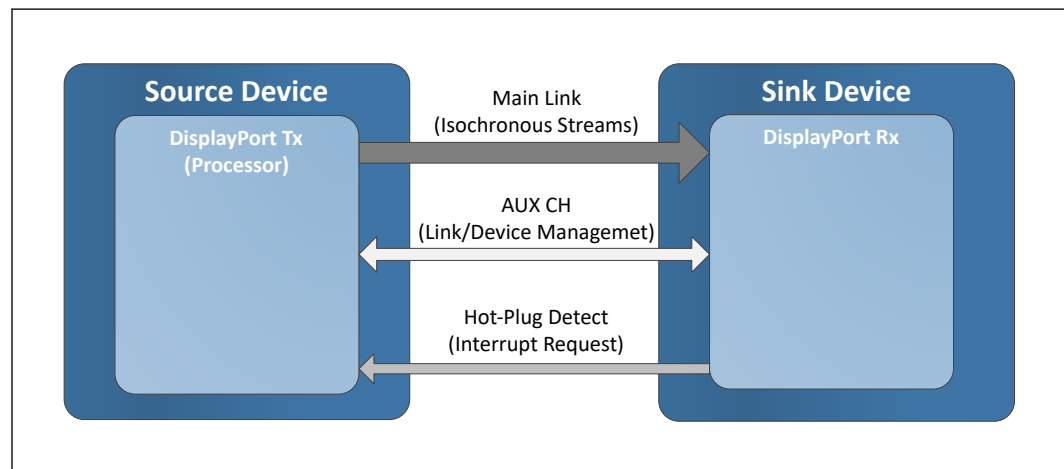
### 10.3.4 DisplayPort\*

The DisplayPort\* is a digital communication interface that uses differential signaling to achieve a high-bandwidth bus interface designed to support connections between PCs and monitors, projectors, and TV displays.

A DisplayPort\* consists of a Main Link (four lanes), Auxiliary channel, and a Hot-Plug Detect signal. The Main Link is a unidirectional, high-bandwidth, and low-latency channel used for transport of isochronous data streams such as uncompressed video and audio. The Auxiliary Channel (AUX CH) is a half-duplex bi-directional channel used for link management and device control. The Hot-Plug Detect (HPD) signal serves as an interrupt request from the sink device to the source device.

The processor is designed in accordance with VESA\* DisplayPort\* specification. Refer to [Display Technologies Support](#) on page 150.

**Figure 24. DisplayPort\* Overview**



- Support main link of 1, 2, or 4 data lanes.
- Link rate support up to UHBR20 (UHBR13.5 is not supported).
- Aux channel for Link/Device management.
- Hot Plug Detect.
- Support up to 36 BPP (Bit Per Pixel).
- Support SSC.
- Support YCbCR 4:4:4, YCbCR 4:2:0, YCbCR 4:2:2, and RGB color format.
- Support MST (Multi-Stream Transport).
- Support VESA DSC 1.1.
- Adaptive Sync.

#### 10.3.4.1 Multi-Stream Transport (MST)

- The processor supports Multi-Stream Transport (MST), enabling multiple monitors to be used via a single DisplayPort connector.
- Maximum MST DP supported resolution:



**Table 61. Display Resolutions and Link Bandwidth for Multi-Stream Transport Calculations**

Pixels per Line	Lines	Refresh Rate [Hz]	Pixel Clock [MHz]	Link Bandwidth [Gbps]
1920	1080	60	148.5	4.46
1920	1200	60	154	4.62
2048	1152	60	156.75	4.70
2048	1280	60	174.25	5.23
2048	1536	60	209.25	6.28
2304	1440	60	218.75	6.56
2560	1440	60	241.5	7.25
3840	2160	30	262.75	7.88
2560	1600	60	268.5	8.06
2880	1800	60	337.5	10.13
3200	2400	60	497.75	14.93
3840	2160	60	533.25	16.00
4096	2160	60	556.75	16.70
4096	2304	60	605	18.15
5120	3200	60	1042.5	31.28

*Notes:* 1. All the above is related to bit depth of 24.  
 2. The data rate for a given video mode can be calculated as- Data Rate = Pixel Frequency \* Bit Depth.  
 3. The bandwidth requirements for a given video mode can be calculated as: Bandwidth = Data Rate \* 1.25 (for 8b/10b coding overhead).  
 4. The link bandwidth depends if the standards is reduced blanking or not.  
 If the standard is not reduced blanking - the expected bandwidth may be higher.  
 For more details, refer to VESA and Industry Standards and Guidelines for Computer Display Monitor Timing (DMT). Version 1.0, Rev. 13 February 8, 2013  
 5. To calculate what are the resolutions that can be supported in MST configurations, follow the below guidelines:  
 a. Identify what is the link bandwidth column according to the requested display resolution.  
 b. Summarize the bandwidth for two of three displays accordingly, and make sure the final result is below 21.6 Gbps. (for example: 4 lanes HBR2 bit rate)  
 For example:  
 a. Docking two displays: 3840x2160@60 Hz + 1920x1200@60hz = 16 + 4.62 = 20.62 Gbps [Supported]  
 b. Docking three displays: 3840x2160@30 Hz + 3840x2160@30 Hz + 1920x1080@60 Hz = 7.88 + 7.88 + 4.16 = 19.92 Gbps [Supported].

**Table 62. DisplayPort Maximum Resolution**

Standard	PX, H-Processor Line	U/U Refresh , P - Processor Line
DP*	4096x2304 60Hz 36bpp 5120x3200 60Hz 24bpp	4096x2304 60Hz 36bpp 5120x3200 60Hz 24bpp
DP* with DSC <sup>4</sup>	5120x3200 120Hz 30bpp	5120x3200 120Hz 30bpp
<i>continued...</i>		

Standard	PX, H-Processor Line	U/U Refresh , P - Processor Line
	7680x4320 60Hz 30bpp	7680x4320 60Hz 30bpp
<i>Notes:</i> 1. Maximum resolution is based on the implementation of 4 lanes at highest link data rate supported. 2. bpp - bit per pixel. 3. Resolution support is subject to memory BW availability. 4. Resolutions may consume two display pipes.		

Standard	S/S Refresh, HX/HX Refresh - Processor Line
DP*	4096x2304 60 Hz 36 bpp 5120x3200 60 Hz 24 bpp
DP* with DSC <sup>4</sup>	5120x3200 120 Hz 30 bpp 7680x4320 60 Hz 30 bpp
<i>Notes:</i> 1. Maximum resolution is based on the implementation of 4 lanes at HBR3 link data rate. 2. bpp - bit per pixel. 3. Resolution support is subject to memory BW availability. 4. Resolutions may consume two display pipes.	

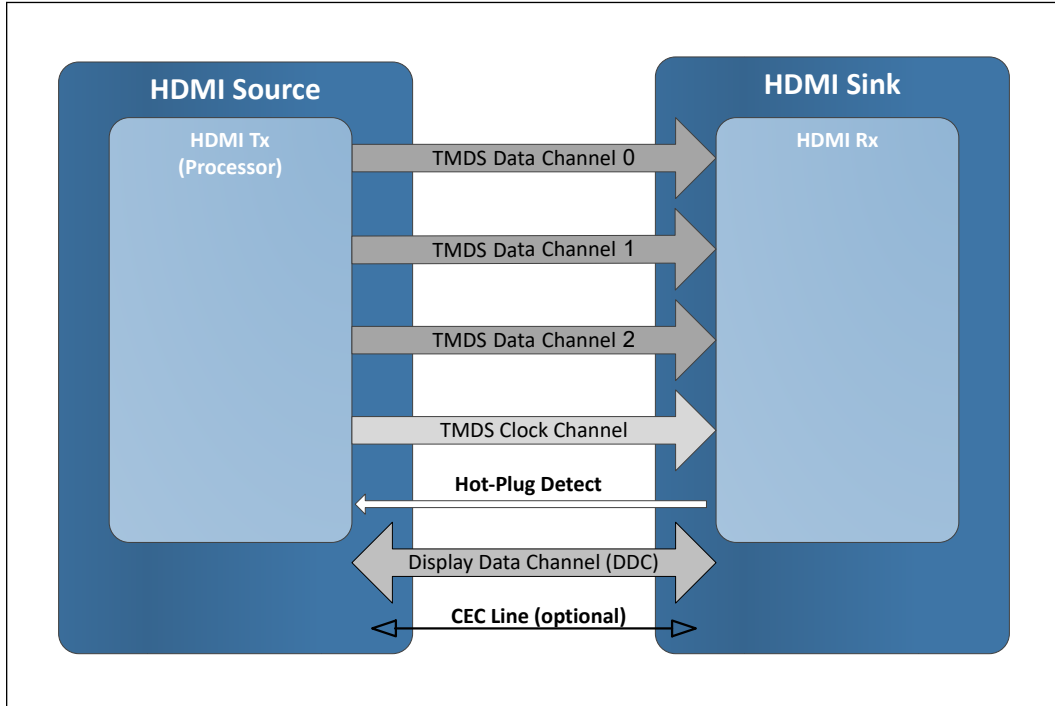
### 10.3.5 High-Definition Multimedia Interface (HDMI\*)

The High-Definition Multimedia Interface (HDMI\*) is provided for transmitting uncompressed digital audio and video signals from DVD players, set-top boxes, and other audio-visual sources to television sets, projectors, and other video displays. It can carry high-quality multi-channel audio data and all standard and high-definition consumer electronics video formats. The HDMI display interface connecting the processor and display devices uses transition minimized differential signaling (TMDS) to carry audiovisual information through the same HDMI cable.

HDMI\* includes three separate communications channels: TMDS, DDC, and the optional CEC (consumer electronics control). CEC is not supported on the processor. As shown in the following figure, the HDMI\* cable carries four differential pairs that make up the TMDS data and clock channels. These channels are used to carry video, audio, and auxiliary data. In addition, HDMI carries a VESA DDC. The DDC is used by an HDMI\* Source to determine the capabilities and characteristics of the Sink.

Audio, video, and auxiliary (control/status) data is transmitted across the three TMDS data channels. The video pixel clock is transmitted on the TMDS clock channel and is used by the receiver for data recovery on the three data channels. The digital display data signals driven natively through the PCH are AC coupled and needs level shifting to convert the AC coupled signals to the HDMI\* compliant digital signals. The processor HDMI\* interface is designed in accordance with the High-Definition Multimedia Interface.

Figure 25. HDMI\* Overview



- DDC (Display Data Channel) channel.
- Support YCbCR 4:4:4, YCbCR 4:2:0, YCbCR 4:2:2, and RGB color format.
- Support up to 36 BPP (Bit Per Pixel).
- Hot Plug Detect.

Table 63. HDMI Maximum Resolution

Standard	PX, H - Processor Line	P, U/U Refresh - Processor Line
HDMI 1.4	4Kx2K 24-30 Hz 24bpp	4Kx2K 24-30 Hz 24bpp
HDMI 2.1 TMDs Compatible	4Kx2K 48-60Hz 24bpp (RGB/YUV444) 4Kx2K 48-60Hz 12bpc (YUV420)	4Kx2K 48-60Hz 24bpp (RGB/YUV444) 4Kx2K 48-60Hz 12bpc (YUV420)
<i>Notes:</i> 1. bpp - bit per pixel. 2. Resolution support is subject to memory BW availability. 3. HDMI2.1 can be supported using PCON (DP1.4 to HDMI2.1 protocol converter).		

Standard	S/S Refresh, HX/HX Refresh - Processor Line
HDMI 1.4	4Kx2K 24-30 Hz 24 bpp
HDMI 2.1 TMDs Compatible	4Kx2K 48-60 Hz 24 bpp (RGB/YUV444) 4Kx2K 48-60 Hz 12 bpc (YUV420)
<i>Notes:</i> 1. bpp - bit per pixel. 2. Resolution support is subject to memory BW availability. 3. HDMI2.1 can be supported using PCON (DP1.4 to HDMI2.1 protocol converter).	

### 10.3.6 embedded DisplayPort\* (eDP\*)

The embedded DisplayPort\* (eDP\*) is an embedded version of the DisplayPort standard oriented towards applications such as notebook and All-In-One PCs. Like DisplayPort, embedded DisplayPort\* also consists of the Main Link, Auxiliary channel, and an optional Hot-Plug Detect signal.

- Supported on Low power optimized pipes.
- Support up to HBR3 link rate.
- Support Backlight PWM control and enable signals, and power enable.
- Support VESA DSC 1.1.
- Support SSC.
- Panel Self Refresh 1.
- Panel Self Refresh 2
- MSO 2x2 (Multi Segment Operation).
- Adaptive Sync.

**Table 64. Embedded DisplayPort Maximum Resolution**

Standard	PX, H - Processor Line	P, U/U Refresh - Processor Line
eDP*	4096x2304 60Hz 36bpp 5120x3200 60Hz 24bpp	4096x2304 60Hz 36bpp 5120x3200 60Hz 24bpp
eDP* with DSC <sup>5</sup>	5120x3200 120Hz 30bpp	5120x3200 120Hz 30bpp
<i>Notes:</i> 1. Maximum resolution is based on the implementation of 4 lanes at HBR3 link data rate. 2. PSR2 supported for P and M processor lines only and up to 5 K resolutions. 3. bpp - bit per pixel. 4. Resolution support is subject to memory BW availability. 5. High resolution panels supporting Display Stream Compression (DSC) are supported, technology enablement may be limited due to low market availability.		

Standard	S/S Refresh, HX/HX Refresh - Processor Line <sup>1</sup>
eDP*	4096x2304 60 Hz 36 bpp 5120x3200 60 Hz 24 bpp
eDP* with DSC <sup>5</sup>	5120x3200 120 Hz 30 bpp
<i>Notes:</i> 1. Maximum resolution is based on the implementation of 4 lanes at HBR3 link data rate. 2. bpp - bit per pixel. 3. Resolution support is subject to memory BW availability. 4. High resolution panels supporting Display Stream Compression (DSC) are supported, technology enablement may be limited due to low market availability.	

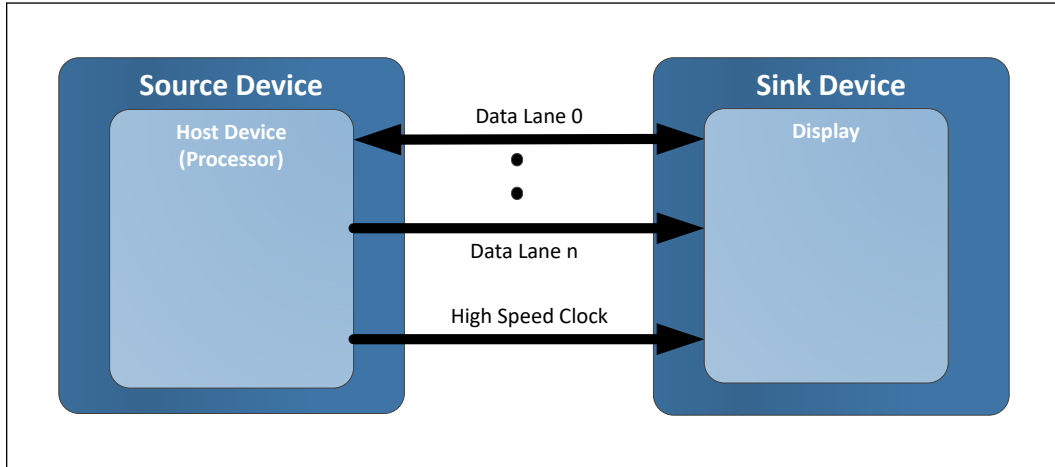
### 10.3.7 MIPI\* DSI

Display Serial Interface (DSI\*) specifies the interface between a host processor and peripherals such as a display module. DSI is a high speed and high performance serial interface that offers efficient and low power connectivity between the processor and the display module.

- One link x8 data lanes or two links each with x4 lanes support.
- Supported on Low power optimized pipes.

- Support Backlight PWM control and enable signals, and power enable.
- Support VESA DSC (Data Stream Compression).

**Figure 26. MIPI\* DSI Overview**



**Table 65. MIPI\* DSI Maximum Resolution**

Standard	S/S Refresh, HX/HX Refresh - Processor Line	PX, H - Processor Line	U/U Refresh, P - Processor Line
MIPI* DSI (Single Link)	N/A	3200x2000 @60 Hz 24 bpp	3200x2000 @60 Hz 24 bpp
MIPI* DSI (Single Link) with DSC	N/A	5120x3200 @60 Hz 24 bpp	5120x3200 @60 Hz 24 bpp
MIPI* DSI (Dual Link)	N/A	4096x2304 @60 Hz 24 bpp 3840x2160 @60 Hz 24 bpp	4096x2304 @60 Hz 24 bpp 3840x2160 @60 Hz 24 bpp
MIPI* DSI (Dual Link) with DSC	N/A	5120x3200 @60 Hz 24 bpp	5120x3200 @60 Hz 24 bpp

*Notes:* 1. MIPI DSI is available on S/S Refresh/P/U Processor Lines only.  
2. bpp - bit per pixel.  
3. Resolution support is subject to memory BW availability.

### 10.3.8 Integrated Audio

- HDMI\* and DisplayPort interfaces can carry audio along with video.
- The processor supports three High Definition audio streams on four digital ports simultaneously (the DMA controllers are in PCH).
- The integrated audio processing (DSP) is performed by the PCH and delivered to the processor using the AUDIO\_SDI and AUDIO\_CLK inputs pins.
- The AUDIO\_SDO output pin is used to carry responses back to the PCH.
- Supports only the internal HDMI and DP CODECs.

**Table 66. Processor Supported Audio Formats over HDMI\* and DisplayPort\***

Audio Formats	HDMI*	DisplayPort*
AC-3 Dolby* Digital	Yes	Yes
Dolby* Digital Plus	Yes	Yes
DTS-HD*	Yes	Yes
LPCM, 192 kHz/24 bit, 6 Channel	Yes	Yes
Dolby* TrueHD, DTS-HD Master Audio* (Lossless Blu-Ray Disc* Audio Format)	Yes	Yes

The processor will continue to support Silent stream. A Silent stream is an integrated audio feature that enables short audio streams, such as system events to be heard over the HDMI\* and DisplayPort\* monitors. The processor supports silent streams over the HDMI and DisplayPort interfaces at 44.1 kHz, 48 kHz, 88.2 kHz, 96 kHz, 176.4 kHz, and 192 kHz sampling rates and silent multi-stream support.

## 11.0 Camera/MIPI

---

Camera/MIPI is supported on the following processor line.

- P/PX-Processor line
- H-Processor line
- U/U Refresh -Processor line

---

### NOTE

The availability of the features above may vary between different processor SKUs.

---

## 11.1 Camera Pipe Support

The IPU6se fixed function pipe supports the following functions:

- Black level correction;
- White balance;
- Color matching;
- Lens shading (vignette) correction;
- Color crosstalk (color shading) correction;
- Dynamic defect pixel replacement;
- Auto-focus-pixel (PDAF) hiding;
- High quality demosaic;
- Scaling and format conversion;
- Temporal noise reduction running on Intel graphics.

## 11.2 MIPI\* CSI-2 Camera Interconnect

The Camera I/O Controller provides a native/integrated interconnect to camera sensors, compliant with MIPI\* CSI-2 V2.0 protocol. Total of 8 data+4 clock lanes are available for the camera interface supporting up to 4 sensors .

Data transmission interface (referred as CSI-2) is a unidirectional differential serial interface with data and clock signals; the physical layer of this interface is the MIPI\* Alliance Specification for D-PHY.

The control interface (referred as CCI) is a bi-directional control interface compatible with I<sup>2</sup>C standard.

### 11.2.1 Camera Control Logic

The camera infrastructure supports several architectural options for camera control utilizing camera PMIC and/or discrete logic. IPU6 control options utilize I<sup>2</sup>C for bidirectional communication and PCH GPIOs to drive various control functions.

### 11.2.2 Camera Modules

Intel maintains an Intel User Facing Camera Approved Vendor List and Intel World-Facing Approved Vendor List to simplify system design. Additional services are available to support non-AVL options.

### 11.2.3 CSI-2 Lane Configurations

**Table 67. H/P/U/U Refresh CSI-2 Lane Allocation Table**

Pin Name	Option 1	CFG	Option 2	CFG
CSI_D_DP[1] / CSI_C_DP[2]	CSI_D_DP[1]	X2	CSI_C_DP[2]	X4
CSI_D_DN[1] / CSI_C_DN[2]	CSI_D_DN[1]		CSI_C_DN[2]	
CSI_D_DP[0] / CSI_C_DP[3]	CSI_D_DP[0]		CSI_C_DP[3]	
CSI_D_DN[0] / CSI_C_DN[3]	CSI_D_DN[0]		CSI_C_DN[3]	
CSI_D_CLK_P	CSI_D_CLK_P		Not used	
CSI_D_CLK_N	CSI_D_CLK_N		Not Used	
CSI_C_DP[1]	CSI_C_DP[1]	X2	CSI_C_DP[1]	X4
CSI_C_DN[1]	CSI_C_DN[1]		CSI_C_DN[1]	
CSI_C_DP[0]	CSI_C_DP[0]		CSI_C_DP[0]	
CSI_C_DN[0]	CSI_C_DN[0]		CSI_C_DN[0]	
CSI_C_CLK_P	CSI_C_CLK_P		CSI_C_CLK_P	
CSI_C_CLK_N	CSI_C_CLK_N		CSI_C_CLK_N	
CSI_B_DP[1]	CSI_B_DP[1]	X2	CSI_B_DP[1]	X4
CSI_B_DN[1]	CSI_B_DN[1]		CSI_B_DN[1]	
CSI_B_DP[0]	CSI_B_DP[0]		CSI_B_DP[0]	
CSI_B_DN[0]	CSI_B_DN[0]		CSI_B_DN[0]	
CSI_B_CLK_P	CSI_B_CLK_P		CSI_B_CLK_P	
CSI_B_CLK_N	CSI_B_CLK_N		CSI_B_CLK_N	
CSI_A_DP[1] / CSI_B_DP[2]	CSI_A_DP[1]	X2	CSI_B_DP[2]	X4
CSI_A_DN[1] / CSI_B_DN[2]	CSI_A_DN[1]		CSI_B_DN[2]	
CSI_A_DP[0] / CSI_B_DP[3]	CSI_A_DP[0]		CSI_B_DP[3]	

*continued...*



Pin Name	Option 1	CFG	Option 2	CFG
CSI_A_DN[0] / CSI_B_DN[3]	CSI_A_DN[0]		CSI_B_DN[3]	
CSI_A_CLK_P	CSI_A_CLK_P		Not Used	
CSI_A_CLK_N	CSI_A_CLK_N		Not Used	

**Table 68. PX CSI-2 Lane Allocation Table**

Pin Name	Option 1	CFG	Option 2	CFG
CSI_C_DP[1]	CSI_C_DP[1]	X2	CSI_C_DP[1]	X2
CSI_C_DN[1]	CSI_C_DN[1]		CSI_C_DN[1]	
CSI_C_DP[0]	CSI_C_DP[0]		CSI_C_DP[0]	
CSI_C_DN[0]	CSI_C_DN[0]		CSI_C_DN[0]	
CSI_C_CLK_P	CSI_C_CLK_P		CSI_C_CLK_P	
CSI_C_CLK_N	CSI_C_CLK_N		CSI_C_CLK_N	
CSI_B_DP[1]	CSI_B_DP[1]	X2	CSI_B_DP[1]	X4
CSI_B_DN[1]	CSI_B_DN[1]		CSI_B_DN[1]	
CSI_B_DP[0]	CSI_B_DP[0]		CSI_B_DP[0]	
CSI_B_DN[0]	CSI_B_DN[0]		CSI_B_DN[0]	
CSI_B_CLK_P	CSI_B_CLK_P		CSI_B_CLK_P	
CSI_B_CLK_N	CSI_B_CLK_N		CSI_B_CLK_N	
CSI_A_DP[1] / CSI_B_DP[2]	CSI_A_DP[1]	X2	CSI_B_DP[2]	X4
CSI_A_DN[1] / CSI_B_DN[2]	CSI_A_DN[1]		CSI_B_DN[2]	
CSI_A_DP[0] / CSI_B_DP[3]	CSI_A_DP[0]		CSI_B_DP[3]	
CSI_A_DN[0] / CSI_B_DN[3]	CSI_A_DN[0]		CSI_B_DN[3]	
CSI_A_CLK_P	CSI_A_CLK_P		Not Used	
CSI_A_CLK_N	CSI_A_CLK_N		Not Used	

## 12.0 Signal Description

This chapter describes the processor signals. They are arranged in functional groups according to their associated interface or category. The notations in the following table are used to describe the signal type.

The signal description also includes the type of buffer used for the particular signal (refer to the following table).

**Table 69. Signal Tables Terminology**

Notation	Signal Type
I	Input pin
O	Output pin
I/O	Input/Output, Bi-directional pin
SE	Single Ended Link
Diff	Differential Link
CMOS	CMOS buffers. 1.05 V- tolerant
OD	Open Drain buffer
LPDDR4x	LPDDR4x buffers: 1.1 V-tolerant
LPDDR5	LPDDR5 buffers
DDR4	DDR4 buffers: 1.2 V-tolerant
DDR5	DDR5 buffers: 1.1 V-tolerant
A	Analog reference or output. May be used as a threshold voltage or for buffer compensation
GTL	Gunning Transceiver Logic signaling technology
Ref	Voltage Reference signal
Availability	Signal Availability condition - based on segment, SKU, platform type or any other factor
Asynchronous 1	Signal has no timing relationship with any reference clock.
<i>Note:</i> Qualifier for a buffer type.	

## 12.1 System Memory Interface

### 12.1.1 DDR4 Memory Interface

Table 70. DDR4 Memory Interface

Signal Name	Description	Dir.	Buffer Type	Link Type	Availability
DDR0_DQ[8:0][[7:0]] DDR1_DQ[8:0][[7:0]]	<b>Data Buses:</b> Data signals interface to the SDRAM data buses. <b>Example:</b> DDR0_DQ2[5] refers to DDR channel 0, Byte 2, Bit 5.	I/O	DDR4	SE	S/S Refresh/H/P/P X/HX/HX Refresh/U/U Refresh Processor Line
DDR0_DQSP[8:0] DDR1_DQSP[8:0] DDR0_DQSN[8:0] DDR1_DQSN[8:0]	<b>Data Strobes:</b> Differential data strobe pairs. The data is captured at the crossing point of DQS during reading and write transactions. <b>Example:</b> DDR0_DQSP0 refers to DQSP of DDR channel 0, Byte 0.	I/O	DDR4	Diff	S/S Refresh/H/P/P X/HX/HX Refresh/U/U Refresh Processor Line
DDR0_CLKN[3:0] DDR0_CLKP[3:0] DDR1_CLKN[3:0] DDR1_CLKP[3:0]	<b>SDRAM Differential Clock:</b> Differential clocks signal pairs, pair per rank. The crossing of the positive edge and the negative edge of their complement are used to sample the command and control signals on the SDRAM.	O	DDR4	Diff	S/S Refresh/H/P/P X/HX/HX Refresh/U/U Refresh Processor Line
DDR0_CKE[3:0] DDR1_CKE[3:0]	<b>Clock Enable:</b> (1 per rank). These signals are used to: <ul style="list-style-type: none"> <li>Initialize the SDRAMs during power-up.</li> <li>Power-down SDRAM ranks.</li> <li>Place all SDRAM ranks into and out of self-refresh during STR (Suspend to RAM).</li> </ul>	O	DDR4	SE	S/S Refresh/H/P/P X/HX/HX Refresh/U/U Refresh Processor Line
DDR0_CS[3:0] DDR1_CS[3:0]	<b>Chip Select:</b> (1 per rank). These signals are used to select particular SDRAM components during the active state. There is one Chip Select for each SDRAM rank.	O	DDR4	SE	S/S Refresh/H/P/P X/HX/HX Refresh/U/U Refresh Processor Line
DDR0_ODT[3:0] DDR1_ODT[3:0]	<b>On Die Termination:</b> (1 per rank). Active SDRAM Termination Control.	O	DDR4	SE	S/S Refresh/H/P/P X/HX/HX Refresh/U/U Refresh Processor Line
DDR0_MA[16:0] DDR1_MA[16:0]	<b>Address:</b> These signals are used to provide the multiplexed row and column address to the SDRAM. DDR0_MA[16] uses as RAS# signal DDR0_MA[15] uses as CAS# signal DDR0_MA[14] uses as WE# signal DDR1_MA[16] uses as RAS# signal DDR1_MA[15] uses as CAS# signal DDR1_MA[14] uses as WE# signal	O	DDR4	SE	S/S Refresh/H/P/P X/HX/HX Refresh/U/U Refresh Processor Line

*continued...*

Signal Name	Description	Dir.	Buffer Type	Link Type	Availability
DDR0_ACT# DDR1_ACT#	<b>Activation Command:</b> ACT# HIGH along with CS_N determines that the signals addresses below have command functionality.	O	DDR4	SE	S/S Refresh/H/P/P X/HX/HX Refresh/U/U Refresh Processor Line
DDR0_BG[1:0] DDR1_BG[1:0]	<b>Bank Group:</b> BG[1:0] define to which bank group an Active, reading, Write or Precharge command is being applied. BG0 also determines which mode register is to be accessed during a MRS cycle.	O	DDR4	SE	S/S Refresh/H/P/P X/HX/HX Refresh/U/U Refresh Processor Line
DDR0_BA[1:0] DDR1_BA[1:0]	<b>Bank Address:</b> BA[1:0] define to which bank an Active, reading, Write or Precharge command is being applied. Bank address also determines which mode register is to be accessed during a MRS cycle.	O	DDR4	SE	S/S Refresh/H/P/P X/HX/U Processor Line
DDR0_PAR DDR1_PAR	<b>Command and Address Parity:</b> These signals are used for parity check.	O	A	SE	S/S Refresh/H/P/P X/HX/HX Refresh/U/U Refresh Processor Line
DDR_VREF_CA[3:0]	<b>Memory Reference Voltage for Command and Address</b>	O	A	SE	S/S Refresh/HX/HX Refresh Processor Line
DDR0_VREF_CA0 DDR1_VREF_CA0	<b>Memory Reference Voltage for Command and Address</b>	O	A	SE	H/P/U/U Refresh Processor Line
DDR_VTT_CTL	<b>System Memory Power Gate Control:</b> When signal is high – platform memory VTT regulator is enable, output high. When signal is low - Disables the platform memory VTT regulator in C8 and deeper and S3.	O	A	SE	S/S Refresh/H/P/P X/HX/HX Refresh/U/U Refresh Processor Line
DDR0_ALERT# DDR1_ALERT#	<b>Alert:</b> This signal is used at command training only. It is getting the Command and Address Parity error flag during training. CRC feature is not supported.	I	DDR4	SE	S/S Refresh/H/P/P X/HX/HX Refresh/U/U Refresh Processor Line

## 12.1.2 LP4x-LP5 Memory Interface

Table 71. LP4x-LP5 Memory Interface

Signal Name	Description	Dir.	Buffer Type	Link Type	Availability
DDR0_DQ[1:0][7:0] DDR1_DQ[1:0][7:0] DDR2_DQ[1:0][7:0] DDR3_DQ[1:0][7:0] DDR4_DQ[1:0][7:0] DDR5_DQ[1:0][7:0]	<b>Data Buses:</b> Data signals interface to the SDRAM data buses. <b>Example:</b> DDR0_DQ1[5] refers to DDR channel 0, Byte 1, Bit 5.	I/O	LP4x-LP5	SE	P/H/PX/HX/HX Refresh/U/U Refresh Processor Line
<i>continued...</i>					

Signal Name	Description	Dir.	Buffer Type	Link Type	Availability
DDR6_DQ[1:0][7:0] DDR7_DQ[1:0][7:0]					
DDR0_DQSP[1:0] DDR1_DQSP[1:0] DDR2_DQSP[1:0] DDR3_DQSP[1:0] DDR4_DQSP[1:0] DDR5_DQSP[1:0] DDR6_DQSP[1:0] DDR7_DQSP[1:0] DDR0_DQSN[1:0] DDR1_DQSN[1:0] DDR2_DQSN[1:0] DDR3_DQSN[1:0] DDR4_DQSN[1:0] DDR5_DQSN[1:0] DDR6_DQSN[1:0] DDR7_DQSN[1:0]	<b>Data Strobes:</b> Differential data strobe pairs. The data is captured at the crossing point of DQS during reading and write transactions.	I/O	LP4x-LP5	Diff	P/H/PX/HX/HX Refresh/U/U Refresh Processor Line
DDR0_CLK_N DDR0_CLK_P DDR1_CLK_N DDR1_CLK_P DDR2_CLK_N DDR2_CLK_P DDR3_CLK_N DDR3_CLK_P DDR4_CLK_N DDR4_CLK_P DDR5_CLK_N DDR5_CLK_P DDR6_CLK_N DDR6_CLK_P DDR7_CLK_N DDR7_CLK_P	<b>SDRAM Differential Clock:</b> Differential clocks signal pairs, pair per channel and package. The crossing of the positive edge and the negative edge of their complement are used to sample the command and control signals on the SDRAM.	O	LP4x-LP5	Diff	P/H/PX/HX/HX Refresh/U/U Refresh Processor Line
DDR0_CKE[1:0] DDR1_CKE[1:0] DDR2_CKE[1:0] DDR3_CKE[1:0] DDR4_CKE[1:0] DDR5_CKE[1:0] DDR6_CKE[1:0] DDR7_CKE[1:0]	<b>Clock Enable:</b> (1 per rank) These signals are used to: <ul style="list-style-type: none"> <li>Initialize the SDRAMs during power-up.</li> <li>Power-down SDRAM ranks.</li> <li>Place all SDRAM ranks into and out of self-refresh during STR.</li> </ul>	O	LP4x-LP5	SE	P/H/PX/HX/HX Refresh/U/U Refresh /U Refresh Processor Line
DDR0_CS[1:0] DDR1_CS[1:0] DDR2_CS[1:0] DDR3_CS[1:0] DDR4_CS[1:0] DDR5_CS[1:0] DDR6_CS[1:0] DDR7_CS[1:0]	<b>Chip Select:</b> (1 per rank). These signals are used to select particular SDRAM components during the active state. There is one Chip Select for each SDRAM rank. The Chip select signal is Active High.	O	LP4x-LP5	SE	P/H/PX/HX/HX Refresh/U/U Refresh Processor Line
<i>continued...</i>					

Signal Name	Description	Dir.	Buffer Type	Link Type	Availability
DDR0_CA[5:0] DDR1_CA[5:0] DDR2_CA[5:0] DDR3_CA[5:0] DDR4_CA[5:0] DDR5_CA[5:0] DDR6_CA[5:0] DDR7_CA[5:0]	<b>Command Address:</b> These signals are used to provide the multiplexed command and address to the SDRAM.	O	LP4x-LP5	SE	P/H/PX/HX/HX Refresh/U /U Refresh Processor Line
DDR0_CA[6] DDR1_CA[6] DDR2_CA[6] DDR3_CA[6] DDR4_CA[6] DDR5_CA[6] DDR6_CA[6] DDR7_CA[6]	<b>Command Address:</b> These signals are used to provide the multiplexed command and address to the SDRAM.	O	LP5	SE	P/H/PX/HX/HX Refresh/U/U Refresh Processor Line
DDR[7:0]_WCK_P DDR[7:0]_WCK_N	<b>Write Clocks:</b> WCK_N and WCK_P are differential clocks used for WRITE data capture and READ data output.	O	LP5	Diff	P/H/PX/HX/HX Refresh/U/U Refresh Processor Line
DDR_COMP DDR_RCOMP	<b>System Memory Resistance Compensation</b>	A	A	SE	P/H/PX/HX/HX Refresh/U/U Refresh Processor Line
DRAM_RESET#	<b>Memory Reset</b>	O	CMOS	SE	P/H/PX/HX/HX Refresh/U/U Refresh Processor Line

### 12.1.3 DDR5 Memory Interface

Table 72. DDR5 Memory Interface

Signal Name	Description	Dir.	Buffer Type	Link Type	Availability
DDR0_DQ0[7:0] DDR0_DQ1[7:0] DDR0_DQ2[7:0] DDR0_DQ3[7:0] DDR0_DQ4[7:0] DDR1_DQ0[7:0] DDR1_DQ1[7:0] DDR1_DQ2[7:0] DDR1_DQ3[7:0] DDR1_DQ4[7:0] DDR2_DQ0[7:0] DDR2_DQ1[7:0] DDR2_DQ2[7:0] DDR2_DQ3[7:0] DDR2_DQ4[3:0] DDR3_DQ0[7:0] DDR3_DQ1[7:0] DDR3_DQ2[7:0]	<b>Data Buses:</b> Data signals interface to the SDRAM data buses. <b>Example:</b> DDR0_DQ2[5] refers to DDR channel 0, Byte 2, Bit 5.	I/O	DDR5	SE	S/S Refresh/E/H/P/PX/HX/HX Refresh/U/U Refresh Processor Line
<i>continued...</i>					

Signal Name	Description	Dir.	Buffer Type	Link Type	Availability
DDR3_DQ3[7:0] DDR3_DQ4[3:0]					
DDR0_DQSP[4:0] DDR0_DQSN[4:0] DDR1_DQSP[4:0] DDR1_DQSN[4:0] DDR2_DQSP[4:0] DDR2_DQSN[4:0] DDR3_DQSP[4:0] DDR3_DQSN[4:0]	<p><b>Data Strobes:</b> Differential data strobe pairs. The data is captured at the crossing point of DQS during reading and write transactions.</p> <p><b>Example:</b> DDR0_DQSP0 refers to DQSP of DDR channel 0, Byte 0.</p>	I/O	DDR5	Diff	S/S Refresh/EH/P/PX/HX /HX Refresh/U/U Refresh Processor Line
DDR0_CLKN[3:0] DDR0_CLKP[3:0] DDR1_CLKN[3:0] DDR1_CLKP[3:0] DDR2_CLKN[3:0] DDR2_CLKP[3:0] DDR3_CLKN[3:0] DDR3_CLKP[3:0]	<p><b>SDRAM Differential Clock:</b> Differential clocks signal pairs, pair per rank. The crossing of the positive edge and the negative edge of their complement are used to sample the command and control signals on the SDRAM.</p>	O	DDR5	Diff	S/S Refresh/EH/P/PX/HX /HX Refresh/U/U Refresh Processor Line
DDR0_CS[3:0] DDR1_CS[3:0] DDR2_CS[3:0] DDR3_CS[3:0]	<p><b>Chip Select:</b> (1 per rank). These signals are used to select particular SDRAM components during the active state. There is one Chip Select for each SDRAM rank. The Chip select signal is Active Low.</p>	O	DDR5	SE	S/S Refresh/EH/P/PX/HX /HX Refresh/U/U Refresh Processor Line
DDR0_CA[12:0] DDR1_CA[12:0] DDR2_CA[12:0] DDR3_CA[12:0]	<p><b>Command Address:</b> These signals are used to provide the multiplexed command and address to the SDRAM.</p>	O	DDR5	SE	S/S Refresh/E/P/PX/HX/ HX Refresh/U/U Refresh Processor Line
DDR_VREF_CA[3:0]	<p><b>Memory Reference Voltage for Command and Address</b></p>	O	A	SE	S/S Refresh/E/HX/HX Refresh Processor Line
DDR0_VREF_CA0 DDR1_VREF_CA0	<p><b>Memory Reference Voltage for Command and Address</b></p>	O	A	SE	H/P/U/U Refresh Processor Line
DDR_VTT_CTL	<p><b>System Memory Power Gate Control:</b> When signal is high – platform memory VTT regulator is enable, output high. When signal is low - Disables the platform memory VTT regulator in C8 and deeper and S3.</p>	O	A	SE	S/S Refresh/EH/P/PX/HX /HX Refresh/U/U Refresh Processor Line
DDR0_ALERT# DDR1_ALERT#	<p><b>Alert:</b> This signal is used at command training only. It is getting the Command and Address Parity error flag during training. CRC feature is not supported.</p>	I	DDR5	SE	S/S Refresh/EH/P/PX/HX /HX Refresh/U/U Refresh Processor Line

## 12.2 PCI Express\* Graphics (PEG) Signals

Signal Name	Description	Dir	Buffer Type	Link Type	Availability
PCIEX4_TXP[[3:0]] PCIEX4_TXN[[3:0]]	PCIe Transmit Differential Pairs	O	PCIE*	Diff	S/S Refresh/E/HX/HX Refresh Processor Line
PCIEX4_RXP[[3:0]] PCIEX4_RXN[[3:0]]	PCIe Receive Differential Pairs	I	PCIE*	Diff	S/S Refresh/E/HX/HX Refresh Processor Line
PCIEX4_A_TX_P[[3:0]] PCIEX4_A_TX_N[[3:0]]	PCIe Transmit Differential Pairs	O	PCIE*	Diff	H/PX/P Processor Line
PCIEX4_A_RX_P[[3:0]] PCIEX4_A_RX_N[[3:0]]	PCIe Transmit Differential Pairs	I	PCIE*	Diff	H/PX/P Processor Line
PCIEX4_A_RCOMP_P PCIEX4_A_RCOMP_N	PCIe RCOMP Differential Pairs	NA	A	Diff	H/PX/P Processor Line
PCIEX4_B_TXP[[3:0]] PCIEX4_B_TXN[[3:0]]	PCIe Transmit Differential Pairs	O	PCIE*	Diff	H/P Processor Line
PCIEX4_B_RXP[[3:0]] PCIEX4_B_RXN[[3:0]]	PCIe Transmit Differential Pairs	I	PCIE*	Diff	H/P Processor Line
PCIEX4_B_RCOMP_P PCIEX4_B_RCOMP_N	PCIe RCOMP Differential Pairs	NA	A	Diff	H/P Processor Line
PCIEX8_TX_P[[7:0]] PCIEX8_TX_N[[7:0]]	PCIe Transmit Differential Pairs	O	PCIE*	Diff	H/PX Processor Line
PCIEX8_RX_P[[7:0]] PCIEX8_RX_N[[7:0]]	PCIe Transmit Differential Pairs	I	PCIE*	Diff	H/PX Processor Line
PCIEX8_RCOMP_P PCIEX8_RCOMP_N	PCIe RCOMP Differential Pairs	NA	A	Diff	H/PX Processor Line
PCIEX16_TXP[[15:0]] PCIEX16_TXN[[15:0]]	PCIe Transmit Differential Pairs	O	PCIE*	Diff	S/S Refresh/E/HX/HX Refresh Processor Line
PCIEX16_RXP[[15:0]] PCIEX16_RXN[[15:0]]	PCIe Receive Differential Pairs	I	PCIE*	Diff	S/S Refresh/E/HX/HX Refresh Processor Line

## 12.3 Direct Media Interface (DMI) Signals

Signal Name	Description	Dir	Buffer Type	Link Type	Availability
DMI_RXP[7:0] DMI_RXN[7:0]	<b>DMI Input from PCH:</b> Direct Media Interface receive differential pairs.	I	DMI	Diff	S/S Refresh/E/HX/HX Refresh-Processor Line
DMI_TXP[7:0] DMI_TXN[7:0]	<b>DMI Output from PCH:</b> Direct Media Interface transmit differential pairs.	O	DMI	Diff	



## 12.4 Reset and Miscellaneous Signals

Signal Name	Description	Dir.	Buffer Type	Link Type	Availability
EKEY	<b>Socket Electronic Key</b> Used to distinguish between packages with different pins assignment. Connect this pin to the Enable signal of the first VR in sequence. Or as appropriate, to shut down complete power to SOC/platform when a wrong package is being used.	NA	NA	SE	S/S Refresh/E, HX/HX Refresh - Processor Line
SKTOCC#	Socket Occupied: Pulled down directly (0 Ohms) on the processor package to the ground. There is no connection to the processor silicon for this signal. System board designers may use this signal to determine if the processor is present.	N/A	N/A	SE	P, H, HX/HX Refresh, PX, U/U Refresh - Processor Line
SKTOCC#	Socket Occupied: Pulled down directly (0 Ohms) on the processor package to the ground. There is no connection to the processor silicon for this signal. System board designers may use this signal to determine if the processor is present.	O	O	SE	S/S Refresh/E - Processor Line
CFG[17:0]	<p>Configuration Signals: The CFG signals have a default value of '1' if not terminated on the board.</p> <p>Intel recommends placing test points on the board for CFG pins.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CFG[1:0]: Reserved configuration lane</li> <li>CFG[2]: <b>S/S Refresh/E/HX/HX Refresh - Processor Line</b> PCI Express* Static X16 Lane Reversal — 1 - Normal (default) — 0 - Reversed</li> <li>CFG[2]: <b>H/PX - Processor Line</b> PCI Express* Static X16 Lane Reversal — 1 - Normal (default) — 0 - Reversed</li> <li>CFG[2] <b>P/U/U Refresh-Processor Line</b> Reserved</li> <li>CFG[3]: Reserved configuration lane.</li> <li>CFG[4]: Reserved</li> <li>CFG[5] <b>S/S Refresh/E/HX/HX Refresh-Processor Line</b> PCI Express* Bifurcation — 0 = 2 x8 PCI Express* — 1 = 1 x16 PCI Express* (default)</li> <li>CFG[5] <b>H/P/PX/U/U Refresh-Processor Line</b> Reserved</li> <li>CFG[6]: Reserved configuration lanes.</li> <li>CFG[7]: Reserved configuration lanes.</li> <li>CFG[13:8]: Reserved configuration lanes.</li> </ul>	I/O	GTL	SE	S/S Refresh/E-Processor Line P Processor Line H Processor Line U/U Refresh Processor Line HX/HX Refresh-Processor Line PX-Processor Line

*continued...*

Signal Name	Description	Dir.	Buffer Type	Link Type	Availability
	<ul style="list-style-type: none"> <li>CFG[14]: <b>S/S Refresh/E/HX/HX Refresh -Processor Line</b> PEG60 Lane Reversal: — 1 - (Default) Normal — 0 - Reversed</li> <li>CFG[14]: <b>H/P/PX/U/U Refresh-Processor Line</b> PEG60 Lane Reversal: — 1 - (Default) Normal — 0 - Reversed</li> <li>CFG[15]: <b>H/P/U/U Refresh-Processor Line</b> PEG62 Lane Reversal: — 1 - (Default) Normal — 0 - Reversed</li> <li>CFG[17:15]: <b>S/S Refresh/E/HX/HX Refresh/PX -Processor Line</b> Reserved configuration lanes.</li> <li>CFG[17:16]: <b>H/P/PX/U/U Refresh-Processor Line</b> Reserved configuration lanes.</li> </ul>				
VCC_CFG_PU_OUT	Power rail used by platform CFG straps for pull up resistors.	O	GTL	SE	S/S Refresh/E-Processor Line P Processor Line H Processor Line U/U Refresh Processor Line
EAR#	Stall reset sequence for early reset phases debug until deasserted: — 1 = (Default) Normal Operation; No stall. — 0 = Stall.	I	CMOS	SE	S/S Refresh/E-Processor Line P Processor Line H Processor Line U/U Refresh Processor Line
IST_TRIG	<b>Impedance Spectrum Tool Trigger:</b> trigger point to support debug of possible power issues.	O	GTL	SE	S/S Refresh/E-Processor Line P Processor Line H Processor Line U/U Refresh Processor Line
RESET#	Platform Reset pin driven by the PCH.	I	CMOS	SE	S/S Refresh/E-Processor Line P Processor Line H Processor Line U/U Refresh Processor Line
CPU_ID	A PLATFORM indication signal, for Compatibility option.	I	CMOS	SE	S/S Refresh/E-Processor Line P Processor Line H Processor Line U/U Refresh Processor Line
PROC_TRIGIN	Debug pin	I	CMOS	SE	S/S Refresh/E-Processor Line P Processor Line

*continued...*

Signal Name	Description	Dir.	Buffer Type	Link Type	Availability
					H Processor Line U/U Refresh Processor Line
PROC_TRIGOUT		O	CMOS	SE	S/S Refresh/E- Processor Line P Processor Line H Processor Line U/U Refresh Processor Line

## 12.5 Display Interfaces

### 12.5.1 Digital Display Interface (DDI) Signals

Signal Name	Description	Dir.	Link Type	Availability
DDIx_TXP[3:0] DDIx_TXN[3:0]	Digital Display Interface Transmitter lanes. DisplayPort, Embedded DisplayPort, HDMI and MIPI DSI Differential Pairs.	O	Diff	All Processor Lines
DDIx_AUXP DDIx_AUXN	Digital Display Interface Display Port Auxiliary: Half-duplex, bidirectional channel consist of one differential pair for each channel. MIPI DSI interface differential pair.	I/O	Diff	
DISP_UTILS_1 / DSI_DE_TE_1	Digital Display Interface Utility Pin. MIPI DSI Tearing effect signal.	O	SE	All Processor Lines
DISP_UTILS_2 / DSI_DE_TE_2	Digital Display Interface Utility Pin. MIPI DSI Tearing effect signal.	O	SE	S/S Refresh/E, P, HX/HX Refresh, H, U/U Refresh processor lines only
DDIA_RCOMP DDIB_RCOMP	DDI IO Compensation resistors.	A	SE	PX, P, H/U/U Refresh processor lines only

*Notes:*

- eDP\*/DP\*/HDMI\* implementation go along with additional sideband signals.
- x Can be ports A, B, C, D, E for S, HX/HX Refresh processor lines.
- x can be ports A, B for U, P, PX, H processor lines.

### 12.5.2 Digital Display Audio Signals

Signal Name	Description	Dir.	Link Type	Availability
PROC_AUDOUT	Serial Data Output for display audio interface	O	SE	S/S Refresh/E, HX/HX Refresh Processor Line
PROC_AUDIN	Serial Data Input for display audio interface	I	SE	
PROC_AUDCLK	Serial Data Clock	I	SE	

## 12.6 USB Type-C Signals

Signal Name	Description	Dir.	Link Type	Availability
TCP[2:0]_TX_P[1:0]	TX Data Lane.	O	Diff	P Processor Line

**continued...**

Signal Name	Description	Dir.	Link Type	Availability
TCP[2:0]_TX_N[1:0]				H Processor Line U/U Refresh Processor Line PX Processor Line
TCP3_TX_P[1:0] TCP3_TX_N[1:0]	TX Data Lane.	O	Diff	P Processor Line H Processor Line U/U Refresh Processor Line
TCP[2:0]_TXRX_P[1:0] TCP[2:0]_TXRX_N[1:0]	RX Data Lane, also serves as the secondary TX data lane.	I/O	Diff	P Processor Line H Processor Line U/U Refresh Processor Line PX Processor Line
TCP3_TXRX_P[1:0] TCP3_TXRX_N[1:0]	RX Data Lane, also serves as the secondary TX data lane.	I/O	Diff	P Processor Line H Processor Line U/U Refresh Processor Line
TCP[2:0]_AUX_P TCP[2:0]_AUX_N	Common Lane AUX-PAD.	I/O	Diff	P Processor Line H Processor Line U/U Refresh Processor Line PX Processor Line
TCP3_AUX_P TCP3_AUX_N	Common Lane AUX-PAD.	I/O	Diff	P Processor Line H Processor Line U/U Refresh Processor Line
TCP_RCOMP	Type-C Resistance Compensation.	A	SE	P Processor Line H Processor Line U/U Refresh Processor Line PX Processor Line

## 12.7 MIPI CSI 2 Interface Signals

Signal Name	Description	Dir.	Buffer Type	Link Type	Availability
CSI_A_DP[1:0] CSI_A_DN[1:0]	CSI-2 Ports Data lane	I	DPHY	Diff	P Processor Line H Processor Line U/U Refresh Processor Line
CSI_D_DP[1:0] CSI_D_DN[1:0]	CSI-2 Ports Data lane	I	DPHY	Diff	P Processor Line H Processor Line U/U Refresh Processor Line
CSI_B_DP[3:0] CSI_B_DN[3:0]	CSI-2 Ports Data lane	I	DPHY	Diff	P Processor Line H Processor Line U/U Refresh Processor Line

**continued...**

Signal Name	Description	Dir.	Buffer Type	Link Type	Availability
CSI_C_DP[3:0] CSI_C_DN[3:0]	CSI-2 Ports Data lane	I	DPHY	Diff	P Processor Line H Processor Line U/U Refresh Processor Line
CSI_A_CLK_P CSI_A_CLK_N	CSI 2 Port A Clock lane	I	DPHY	Diff	P Processor Line H Processor Line U/U Refresh Processor Line
CSI_B_CLK_P CSI_B_CLK_N	CSI 2 Port A Clock lane	I	DPHY	Diff	P Processor Line H Processor Line U/U Refresh Processor Line
CSI_C_CLK_P CSI_C_CLK_N	CSI 2 Port A Clock lane	I	DPHY	Diff	P Processor Line H Processor Line U/U Refresh Processor Line
CSI_D_CLK_P CSI_D_CLK_N	CSI 2 Port A Clock lane	I	DPHY	Diff	P Processor Line H Processor Line U/U Refresh Processor Line
CSI_RCOMP	CSI Resistance Compensation	Analog	DPHY	SE	P Processor Line H Processor Line U/U Refresh Processor Line

## 12.8 Processor Clocking Signals

Signal Name	Description	Dir.	Buffer Type	Link Type	Availability
BCLK_P BCLK_N	100 MHz Differential bus clock input to the processor.	I		Diff	S/S Refresh/E-Processor Line P Processor Line H Processor Line U/U Refresh Processor Line
CLK_NSSC_P CLK_NSSC_N	38.4 MHz Differential bus clock input to the processor.	I		Diff	
PCI_BCLKP PCI_BCLKN	100 MHz Clock for PCI Express* logic	I		Diff	

## 12.9 Testability and Monitoring Signals

Signal Name	Description	Dir.	Buffer Type	Link Type	Availability
BPM#[3:0]	<b>Breakpoint and Performance Monitor Signals:</b> Outputs from the processor that indicate the status of breakpoints and programmable counters used for monitoring processor performance.	I/O	GTL	SE	S/S Refresh/HX/HX Refresh/E Processor Line H/P Processor Line

*continued...*

Signal Name	Description	Dir.	Buffer Type	Link Type	Availability
					U/U Refresh Processor Line
PROC_PRDY#	<b>Probe Mode Ready:</b> PROC_PRDY# is a processor output used by debug tools to determine processor debug readiness.	O	OD	SE	S/S RefreshHX/HX Refresh/E Processor Line H/P Processor Line U/U Refresh Processor Line
PROC_PREQ#	<b>Probe Mode Request:</b> PROC_PREQ# is used by debug tools to request debug operation of the processor.	I	GTL	SE	S/S RefreshHX/HX Refresh/E Processor Line H/P Processor Line U/U Refresh Processor Line
PROC_TCK	<b>Test Clock:</b> This signal provides the clock input for the processor Test Bus (also known as the Test Access Port). This signal should be driven low or allowed to float during power on Reset.	I	GTL	SE	S/S Refresh/E Processor Line
PROC_TDI	<b>Test Data In:</b> This signal transfers serial test data into the processor. This signal provides the serial input needed for JTAG specification support.	I	GTL	SE	S/S Refresh Processor Line
PROC_TDO	<b>Test Data Out:</b> This signal transfers serial test data out of the processor. This signal provides the serial output needed for JTAG specification support.	O	OD	SE	S/S Refresh/E Processor Line
PROC_TMS	<b>Test Mode Select:</b> A JTAG specification support signal used by debug tools.	I	GTL	SE	S/S Refresh/E Processor Line
PROC_JTAG_TCK	<b>Test Clock:</b> This signal provides the clock input for the processor Test Bus (also known as the Test Access Port). This signal should be driven low or allowed to float during power on Reset.	I	GTL	SE	H/P/U/U Refresh Processor Line
PROC_JTAG_TDI	<b>Test Data In:</b> This signal transfers serial test data into the processor. This signal provides the serial input needed for JTAG specification support.	I	GTL	SE	H/P/U/U Refresh Processor Line
PROC_JTAG_TDO	<b>Test Data Out:</b> This signal transfers serial test data out of the processor. This signal provides the serial output needed for JTAG specification support.	O	OD	SE	H/P/U/U Refresh Processor Line
PROC_JTAG_TMS	<b>Test Mode Select:</b> A JTAG specification support signal used by debug tools.	I	GTL	SE	H/P/U/U Refresh Processor Line
PROC_JTAG_TRST#	<b>Test Reset:</b> Resets the Test Access Port (TAP) logic. This signal should be driven low during power on Reset. Refer to the appropriate processor Debug Port Design Guide for complete implementation details.	I	GTL	SE	S/S Refresh/E Processor Line H/P/U/U Refresh Processor Line
DBG_PMODE	<b>Processor debug mode</b>	O	GTL	SE	H/P/U/U Refresh Processor Line

## 12.10 Error and Thermal Protection Signals

**Table 73. Error and Thermal Protection Signals**

Signal Name	Description	Dir.	Buffer Type	Link Type	Availability
CATERR#	<b>Catastrophic Error:</b> This signal indicates that the system has experienced a catastrophic error and cannot continue to operate. The processor will set this signal for non-recoverable machine check errors or other unrecoverable internal errors. CATERR# is used for signaling the following types of errors: Legacy MCERRs, CATERR# is asserted for 16 BCLKs. Legacy IERRs, CATERR# remains asserted until warm or cold reset.	O	OD	SE	S/S Refresh/E Processor Line P Processor Line U/U Refresh Processor Line
PECI	<b>Platform Environment Control Interface:</b> A serial sideband interface to the processor. It is used primarily for thermal, power, and error management. Details regarding the PEFI electrical specifications, protocols and functions can be found in the RS-Platform Environment Control Interface (PECI) Specification, Revision 3.0.	I/O	PECI, Async	SE	S/S Refresh/E Processor Line P Processor Line U/U Refresh Processor Line
PROCHOT#	<b>Processor Hot:</b> PROCHOT# goes active when the processor temperature monitoring sensor(s) detects that the processor has reached its maximum safe operating temperature. This indicates that the processor Thermal Control Circuit (TCC) has been activated, if enabled. This signal can also be driven to the processor to activate the TCC.	I/O	I:GTL/ O:OD	SE	S/S Refresh/E Processor Line P Processor Line U/U Refresh Processor Line
THERMTRIP#	<b>Thermal Trip:</b> The processor protects itself from catastrophic overheating by use of an internal thermal sensor. This sensor is set well above the normal operating temperature to ensure that there are no false trips. The processor will stop all executions when the junction temperature exceeds approximately 130 °C. This is signaled to the system by the THRMTRIP# pin.	O	OD	SE	S/S Refresh/E Processor Line P Processor Line U/U Refresh Processor Line

## 12.11 Processor Power Rails

**Table 74. Processor Power Rails Signals**

Signal Name	Description	Dir.	Buffer Type	Link Type	Availability
VCCCORE	Processor IA Cores and Ring power rail	I	PWR	—	All Processor Lines
VCCGT	Processor Graphics power rail	I	PWR	—	All Processor Lines
VCCIN_AUX	Support internal FIVR's, SA, PCIe, Display IO and other internal Blocks.	I	PWR	—	All Processor Lines
VCCIN_AUX_FLTR	Support internal FIVR's, SA, PCIe, Display IO and other internal Blocks. this pin should be connected to decoupling for filter.	I	PWR	—	All Processor Lines
VCC1P05_PROC	Sustain and Sustain Gated Power Rail	I	PWR	—	All Processor Lines
VCC1P8_PROC	PCIE PHY Power 1.8V Rail	I	PWR	—	S/S Refresh/E Processor Line P Processor Line
<i>continued...</i>					

Signal Name	Description	Dir.	Buffer Type	Link Type	Availability
VDD2	System Memory power rail	I	PWR	—	All Processor Lines
VDD2_EDGECAP	Internal power pin, this pin should be connected to a decoupling capacitor and ground	I	PWR	—	S/S Refresh/E Processor Line
VCCIN_AUX_EDGECAP	Internal power pin, this pin should be connected to a decoupling capacitor and ground	I	PWR	—	S/S Refresh/E Processor Line
VDD2_DDR5_SENSE	Isolated, low impedance DDR5 voltage sense pins.	N/A	PWR_SENSE	—	S/S Refresh/E Processor Line
VCCGT_SENSE	Isolated, low impedance voltage sense pins. They can be used to sense or measure voltage near the silicon.	N/A	PWR_SENSE	—	All Processor Lines
VCC_SENSE					All Processor Lines
VCCIN_AUX_SENSE / VCCINAUX_SENSE					All Processor Lines
VCC1P05_PROC_SENSE					S/S Refresh/E Processor Line
VCC1P05_PROC_OUT	VCC1P05_PROC_OUT is the power provider to the balls AR14 and AT12, so those three balls should be connected at board level.	O	PWR	—	P Processor Line U/U Refresh Processor Line
VCC_DISPIO	DDI PHY power rail (Shorted on package): <i>Note:</i> When no MIPI DSI interface is been used (only eDP), <b>VCC_DISPIO</b> should be shorted with	I	PWR	—	P Processor Line U/U Refresh Processor Line
VCC_MIPILP	<b>VCC1P05_PROC_OUT</b> , <b>VCC_MIPILP</b> can be left N.C. <i>Note:</i> When MIPI DSI interface is been used, <b>VCC_MIPILP</b> should be connected to 1.24v (on board VR), <b>VCC_DISPIO</b> can be left N.C.	I	PWR	—	P Processor Line U/U Refresh Processor Line

Table 75. Processor Ground Rails Signals

Signal Name	Description	Dir.	Buffer Type	Link Type	Availability
VSSGT_SENSE	Isolated, low impedance Ground sense pins. They can be used for the reference ground near the silicon.	N/A	GND_SENSE	—	All Processor Lines
VSS_SENSE					All Processor Lines
VSSIN_AUX_SENSE / VSSINAUX_SENSE					All Processor Lines

## 12.12 Ground and Reserved Signals

The following are the general types of reserved (RSVD) signals and connection guidelines:

- RSVD – these signals should not be connected
- RSVD\_TP – these signals should be routed to a test point
- \_NCTF – these signals are non-critical to function and should not be connected.



Arbitrary connection of these signals to VCC, VDD2, VSS, or to any other signal (including each other) may result in component malfunction or incompatibility with future processors. Refer to the table below.

For reliable operation, always connect unused inputs or bi-directional signals to an appropriate signal level. Unused active high inputs should be connected through a resistor to ground (VSS). Unused outputs may be left unconnected however, this may interfere with some Test Access Port (TAP) functions, complicate debug probing and prevent boundary scan testing. A resistor should be used when tying bi-directional signals to power or ground. When tying any signal to power or ground the resistor can also be used for system testability. Resistor values should be within  $\pm 20\%$  of the impedance of the baseboard trace, unless otherwise noted in the appropriate platform design guidelines.

**Table 76. GND, RSVD, and NCTF Signals**

Signal Name	Description
VSS	<b>Ground:</b> Processor ground node
VSS_NCTF	<b>Non-Critical To Function:</b> These signals are for package mechanical reliability and should not be connected on the board.
RSVD	<b>Reserved:</b> All signals that are RSVD should not be connected on the board.
RSVD_NCTF	<b>Reserved Non-Critical To Function:</b> RSVD_NCTF should not be connected on the board.
RSVD_TP	<b>Test Point:</b> Intel recommends to route each RSVD_TP to an accessible test point. Intel may require these test points for platform specific debug. Leaving these test points inaccessible could delay debug by Intel.

## 12.13 Processor Internal Pull-Up / Pull- Down on Package

Signal Name	Pull Up/Pull Down	Rail	Value ( $\Omega$ )
BPM#[3:0]	Pull Up/Pull Down	VCC_CFG_PU_OUT	1kOhm
PROC_PREQ#	Pull Up	VCC1p05_PROC	1kOhm
PROC_TDI	Pull Up	VCC1p05_PROC	1kOhm
PROC_TMS	Pull Up	VCC1p05_PROC	1kOhm
PROC_JTAG_TRST#	Pull Down	VCC1p05_PROC	1kOhm
PROC_TCK	Pull Down	VCC1p05_PROC	1kOhm
CFG[17:0]	Pull Up	VCC_CFG_PU_OUT	1kOhm

## 13.0 Electrical Specifications

### 13.1 Power Delivery

Power Rail	Description	S/S Refresh/E-Processor Line Controls	HX/HX Refresh-Processor Line Controls	P/PX/H/U/U Refresh Processor Lines Controls
VCCCORE	Processor IA Cores Power Rail	SVID	SVID	SVID
VCCGT	Graphic Power Rail	SVID	SVID	SVID
VCCIN_AUX <sup>3</sup>	Support internal FIVR's 1, SA, PCIe, Display IO and other internal Blocks.	PCH VID	PCH VID	PCH VID
VCC1P05_PROC <sup>4</sup>	Sustain and Sustain Gated Power Rail	Fixed	Fixed	Fixed
VCC1p8_PROC	PCIe PHY Power 1.8V Rail	Fixed	Fixed	Fixed
VCCMIPILP	DDI PHY power rail for MIPI DSI interface	-----	-----	Fixed
V <sub>DD2</sub>	Integrated Memory Controller Power Rail	Fixed (Memory technology dependent)	Fixed (Memory technology dependent)	Fixed (Memory technology dependent)

Notes: 1. FIVR = Fully Integrated Voltage Regulator. For details, refer to [Digital Linear Voltage Regulator \(DLVR\)](#) on page 181.  
2. VCCIN\_AUX has a few discrete voltages defined by PCH VID.  
3. VCC1P05\_PROC, for S processor the power rail is connected to a platform voltage regulator to supply power to the sustaining power rails.  
4. VCCMIPILP: When MIPI DSI interface is been used, this power rail should be connected to 1.24V rail.  
5. VCC1P05\_PROC for P-Processor line power rail is connected to VCC1P05\_OUT\_FET rail through a power gate at platform, to supply power to the sustain gated power rails.

#### 13.1.1 Power and Ground Pins

All power pins should be connected to their respective processor power planes, while all VSS pins should be connected to the system ground plane. Use of multiple power and ground planes is recommended to reduce I\*R drop.

#### 13.1.2 Digital Linear Voltage Regulator (DLVR)

The processor has few internal DLVRs to power gate VccCore, VccGT, and VccSA power rails.

DLVR is internal VR consumes lower power and works within a lower temperature range.

### 13.1.3 V<sub>CC</sub> Voltage Identification (VID)

Intel processors/chipsets are individually calibrated in the factory to operate on a specific voltage/frequency and operating-condition curve specified for that individual processor. In normal operation, the processor autonomously issues voltage control requests according to this calibrated curve using the serial voltage-identifier (SVID) interface. Altering the voltage applied at the processor/chipset causing operation outside of this calibrated curve is considered out-of-specification operation.

The SVID bus consists of three open-drain signals: clock, data, and alert# to both set voltage-levels and gather telemetry data from the voltage regulators. Voltages are controlled per an 8-bit integer value, called a VID, that maps to an analog voltage level. An offset field also exists that allows altering the VID table. Alert can be used to inform the processor that a voltage-change request has been completed or to interrupt the processor with a fault notification.

For VID coding and further information, refer to the IMVP9.1 (FVM feature support version) *PWM Specification* and *Serial VID (SVID) Protocol Specification*.

### 13.1.4 Fast V-Mode

An SoC integrated detector monitors when the SoC load current exceeds a preset threshold by monitoring for SoC voltage domain voltage droop. The SoC compares the IMVP VR output voltage with a preset threshold voltage (Vtrip) and when the IMVP VR output voltage reached this Vtrip, the SoC throttles itself to reduce the SoC load current.

IMVP9.1 VRs enhance this detector by adding a cycle-by-cycle current limiting feature where the IMVP VR quickly enters cycle by cycle current limit (becomes a current source) with the VR output current limited to a preset value (I<sub>TRIP</sub>) as set in the VR ICC\_limit register

#### Terminology

1. **IccMax** is the maximum current the processor can draw, typically seen running a virus application (stress applications specifically designed to push the SoC to maximum power). This is the current used to design the voltage regulator decoupling.
2. **PMax (PL4)** is the maximum instantaneous electrical power drawn by the SoC (per power rail), typically seen running a virus app (stress applications specifically designed to reach maximum consumed power) with an all core turbo and Tjmax scenario.
3. **IccMax.app** is less than IccMax and is the electrical current drawn by the SoC (per power rail) while running a typical user realistic application(s) scenario at P0nmax and Tjmax. It corresponds to PMax.App.
4. **PMax.App (PL4.App)** is less than PMax and is the power drawn by the SoC (per power rail) while running a typical user realistic application(s) scenario at P0nmax and Tjmax. It corresponds to IccMax.App.
5. **I<sub>TRIP</sub>** is VR output current limit threshold above which the VR goes into current limit. This current is greater than IccMax.App and less than IccMax. It is determined by customer-specific VR current capability and the VR IMON measurement tolerance (TOL IMON).

Generally,  $I_{TRIP} = IccMax.App / (1 - TOL IMON)$ . Setting **I<sub>TRIP</sub>** this way guarantees the VR never goes into current limit below IccMax.APP.

6. **I<sub>TRIPmax</sub>** is the peak current the VR FETs and inductors could see accounting for the VR controller current measurement tolerance (TOL\_IMON ). The SoC VR and system input power sources must be able to sustain this current for at least 10ms.

---

**NOTE**

TOL\_IMON can be sometimes called as ITRIP\_TOL or ITRIP\_ACCURACY

---

7. **V<sub>TRIP</sub>** is the output voltage level below which the SoC will self-throttle. In application, this voltage is internally set in the SoC and is not visible external to the SoC. For the purposes of VRTT testing, a Vtrip will be provided for use with the Python\* test script used for FVM testing

**Benefits**

- The SoC droop detector and IMVP cycle by cycle limiting work together to allow the voltage regulator inductors and FETs to be sized for realistic workload current (~ICCMAX.APP) instead of virus currents (ICCMAX)
- Allows power sources to be sized for realistic workload currents, by shielding them from SoC large dynamic loading events that occur when the SoC current exceeds the worst case realistic maximum current (ICCMAX.APP).

### 13.1.5 Current Excursion Protection (CEP)

This power management is a Processor integrated detector that senses when the Processor load current exceeds a preset threshold by monitoring for a Processor power domain voltage droop at the Processor power domain IMVPVR sense point. The Processor compares the IMVPVR output voltage with a preset threshold voltage ( $V_{TRIP}$ ) and when the IMVPVR output voltage is equal to or less than  $V_{TRIP}$ , the Processor internally throttles itself to reduce the Processor load current and the power

## 13.2 DC Specifications

The processor DC specifications in this section are defined at the processor signal pins, unless noted otherwise. For pin listing, refer to Package Ballout Mechanical Specification:

- for S/S Refresh/E-Processor line, download the pdf, click [📎](#) on the navigation pane and refer the spreadsheet, **743844-001\_S\_LGA\_Ballout.xlsx**.
- for HX/HX Refresh-Processor line, download the pdf, click [📎](#) on the navigation pane and refer the spreadsheet, **743844-001\_HX\_Ballout.xlsm**.
- for H/P/U/U Refresh-Processor line, download the pdf, click [📎](#) on the navigation pane and refer the spreadsheet, **743844-001\_HPU\_Ballout.xlsm**.
- for PX-Processor line, download the pdf, click [📎](#) on the navigation pane and refer the spreadsheet, **743844-001\_PX\_Ballout.xlsm**.
- The DC specifications for the DDR4/DDR5/LPDDR4x/LPDDR5/x signals are listed in the *Voltage and Current Specifications* section.
- The *Voltage and Current Specifications* section lists the DC specifications for the processor and are valid only while meeting specifications for junction temperature, clock frequency, and input voltages. Read all notes associated with each parameter.

- ICCMAX is the maximum current processor can draw, typically seen running a virus application (stress applications specifically designed to push the SoC to maximum Power).

With Fast Vmode enabled, output decoupling would see this ICCMax current.

Output decoupling would need to be able to take transient load step up to this ICCMax.

Power Stage (FET/Inductor) would only see ITRIP current

- ICCMax.app is less than IccMax and is the electrical current Drawn by the SoC (per power rail) while running a typical user realistic application(s) scenario at P0nmax and Tjmax.

It Corresponds to Pmax.App, The SoC VR and system input power. Source must be able to sustain this current for at least 10 ms

- AC tolerances for all rails include voltage transients and voltage regulator voltage ripple up to 1 MHz. Refer additional guidance for each rail.

### 13.2.1 Processor Power Rails DC Specifications

#### 13.2.1.1 VCC<sub>CORE</sub> DC Specifications

**Table 77. Processor VCC<sub>CORE</sub> Active and Idle Mode DC Voltage and Current Specifications (S and S-Refresh Processor Line)**

Symbol	Parameter	Segment	Minimum	Typical	Maximum	Unit	Note <sup>1</sup>
Operating Voltage	Voltage Range for Processor Operating Mode	S/S Refresh - Processor Line	0	—	1.72	V	1,2,3,7,12,15
IccMAX (S/S Refresh Processor)	Maximum Processor ICC	S/S Refresh-Processor Line (150W) 8P+16E Core	—	—	307	A	4,5,6,7,11
IccMAX.App (S/S Refresh Processor)	Maximum Processor ICC .app	S/S Refresh-Processor Line (150W) 8P+16E Core	—	—	245	A	4,5,6,7,11
IccMAX (S/S Refresh Processor)	Maximum Processor ICC	S/S Refresh-Processor Line (150W) 8P+16E Core <b>Extreme Config</b>	—	—	400	A	4,5,6,7,11,17
IccMAX.App (S/S Refresh Processor)	Maximum Processor ICC .app	S/S Refresh-Processor Line (150W) 8P+16E Core <b>Extreme Config</b>	—	—	320	A	4,5,6,7,11,17

*continued...*

Symbol	Parameter	Segment	Minimum	Typical	Maximum	Unit	Note <sup>1</sup>
IccMAX (S Processor)	Maximum Processor ICC	S-Processor Line (125W) 8P+16E/ 8P+8E Core	—	—	307	A	4,5,6,7,1 1
IccMAX.App (S Processor)	Maximum Processor ICC .app	S-Processor Line (125W) 8P+16E/ 8P+8E Core	—	—	245	A	4,5,6,7,1 1
IccMAX (S Refresh Processor)	Maximum Processor ICC	S Refresh-Processor Line (125W) 8P+16E/ 8P+12E Core	—	—	307	A	
IccMAX.App (S Refresh Processor)	Maximum Processor ICC .app	S Refresh - Processor Line (125W) 8P+16E/ 8P+12E Core	—	—	245	A	
IccMAX (S Processor)	Maximum Processor ICC	S-Processor Line (125W) 8P+16E Core <b>Extreme Config</b>	—	—	400	A	4,5,6,7,1 1,17
IccMAX.App (S Processor)	Maximum Processor ICC .app	S-Processor Line (125W) 8P+16E Core <b>Extreme Config</b>	—	—	320	A	4,5,6,7,1 1,17
IccMAX (S Processor)	Maximum Processor ICC	S-Processor Line (125W) 6P+8E Core	—	—	200	A	4,5,6,7,1 1
IccMAX.App (S Processor)	Maximum Processor ICC .app	S-Processor Line (125W) 6P+8E Core	—	—	170	A	4,5,6,7,1 1
IccMAX (S Refresh Processor)	Maximum Processor ICC	S Refresh-Processor Line (125W) 6P+8E Core	—	—	200	A	4,5,6,7,1 1
IccMAX.App (S Refresh Processor)	Maximum Processor ICC .app	S Refresh-Processor Line (125W) 6P+8E Core	—	—	170	A	4,5,6,7,1 1
IccMAX (S Processor)	Maximum Processor ICC	S-Processor Line (65W) 8P+16E/	—	—	279	A	4,5,6,7,1 1

continued...

Symbol	Parameter	Segment	Minimum	Typical	Maximum	Unit	Note <sup>1</sup>
		8P+8E Core					
IccMAX.App (S Processor)	Maximum Processor ICC .app	S-Processor Line (65W) 8P+16E/ 8P+8E Core	—	—	231	A	4,5,6,7,1 1
IccMAX (S Refresh Processor)	Maximum Processor ICC	S Refresh- Processor Line (65W) 8P+16E/ 8P+12E Core	—	—	279	A	4,5,6,7,1 1
IccMAX.App (S Refresh Processor)	Maximum Processor ICC .app	S Refresh- Processor Line (65W) 8P+16E/ 8P+12E Core	—	—	231	A	4,5,6,7,1 1
IccMAX (S Processor)	Maximum Processor ICC	S-Processor Line (65W) 6P+8E Core	—	—	160	A	4,5,6,7,1 1
IccMAX (S Refresh Processor)	Maximum Processor ICC	S-Processor Line (65W) 6P+8E Core			160	A	
IccMAX (S Processor)	Maximum Processor ICC	S-Processor Line (65W) 6P+4E Core	—	—	140	A	4,5,6,7,1 1
IccMAX (S Refresh Processor)	Maximum Processor ICC	S-Processor Line (65W) 6P+4E Core			140	A	
IccMAX (S Processor)	Maximum Processor ICC	S-Processor Line (65W) 6P+0E Core	—	—	151	A	4,5,6,7,1 1
IccMAX (S Processor)	Maximum Processor ICC	S-Processor Line (60W/ 58W) 4P+0E Core	—	—	126	A	4,5,6,7,1 1
IccMAX (S Refresh Processor)	Maximum Processor ICC	S-Processor Line (60W/ 58W) 4P+0E Core			120	A	
IccMAX (S Processor)	Maximum Processor ICC	S-Processor Line (35W) 8P+16E/ 8P+8E Core	—	—	165	A	4,5,6,7,1 1
IccMAX.App (S Processor)	Maximum Processor ICC .app	S-Processor Line (35W) 8P+16E/ 8P+8E Core	—	—	140	A	4,5,6,7,1 1
IccMAX (S Refresh Processor)	Maximum Processor ICC	S Refresh- Processor Line (35W) 8P+16E/ 8P+16E/	—	—	165	A	4,5,6,7,1 1

continued...

Symbol	Parameter	Segment	Minimum	Typical	Maximum	Unit	Note <sup>1</sup>
		8P+12E Core					
IccMAX.App (S Refresh Processor)	Maximum Processor ICC .app	S Refresh-Processor Line (35W) 8P+16E/ 8P+12E Core	—	—	140	A	4,5,6,7,11
IccMAX (S Processor)	Maximum Processor ICC	S-Processor Line (35W) 6P+8E Core	—	—	120	A	4,5,6,7,11
IccMAX (S Refresh Processor)	Maximum Processor ICC	S Refresh - Processor Line (35W) 6P+8E Core	—	—	120	A	4,5,6,7,11
IccMAX (S Processor)	Maximum Processor ICC	S-Processor Line (35W) 6P+4E Core	—	—	100	A	4,5,6,7,11
IccMAX (S Refresh Processor)	Maximum Processor ICC	S Refresh - Processor Line (35W) 6P+4E Core	—	—	100	A	4,5,6,7,11
IccMAX (S Processor)	Maximum Processor ICC	S-Processor Line (35W) 4P+0E Core	—	—	92	A	4,5,6,7,11
IccMAX (S Refresh Processor)	Maximum Processor ICC	S Refresh - Processor Line (35W) 4P+0E Core	—	—	92	A	4,5,6,7,11
IccTDC	Thermal Design Current (TDC) for processor VccCORE Rail	—	—	—	VR_TDC	A	9
TOB <sub>VCC</sub>	Voltage Tolerance	PS0, PS1, PS2, PS3	—	—	±20	mV	3, 6, 8
TOB <sub>VCC</sub> +Ripple	Ripple Tolerance	PS0, PS1, PS2, PS3	—	—	-35 /+50	mV	3, 6, 8,16
DC_LL	Loadline slope within the VR regulation loop capability	S/S Refresh - Processor Line (65W,125W)	0	—	1.1	mΩ	10,13,14
DC_LL	Loadline slope within the VR regulation loop capability	S/S Refresh -Processor Line ( 35W)	0	—	1.7	mΩ	10,13,14
AC_LL	AC Loadline 3	S/S Refresh Processor Line	—	—	Same as DC LL	mΩ	10,13,14

continued...



Symbol	Parameter	Segment	Minimum	Typical	Maximum	Unit	Note <sup>1</sup>
V_OVS TDP_MAX/ virus_MAX	Maximum Overshoot at <b>TDP/virus mode</b>	All Processor Lines	—	—	10	%	
T_OVS_TDP_ MAX	Maximum Overshoot at <b>TDP/virus mode</b>	All Processor Lines	—	—	500	us	

- Notes:**
1. All specifications in this table are based on estimates and simulations or empirical data. These specifications will be updated with characterized data from silicon measurements at a later date.
  2. Each processor is programmed with a maximum valid voltage identification value (VID) that is set at manufacturing and cannot be altered. Individual maximum VID values are calibrated during manufacturing such that two processors at the same frequency may have different settings within the VID range. Note that this differs from the VID employed by the processor during a power management event (Adaptive Thermal Monitor, Enhanced Intel Speed-step Technology, or low-power states).
  3. The voltage specification requirements are measured across Vcc\_SENSE and Vss\_SENSE as near as possible to the processor. The measurement needs to be performed with a 20MHz bandwidth limit on the oscilloscope, 1.5pF maximum probe capacitance, and 1Ω minimum impedance. The maximum length of the ground wire on the probe should be less than 5mm. Ensure external noise from the system is not coupled into the oscilloscope probe.
  4. Processor VccCORE VR to be designed to electrically support this current.
  5. Processor VccCORE VR to be designed to thermally support this current indefinitely.
  6. Long term reliability cannot be assured if tolerance, ripple, and core noise parameters are violated.
  7. Long term reliability cannot be assured in conditions above or below Maximum/Minimum functional limits.
  8. PSx refers to the voltage regulator power state as set by the SVID protocol.
  9. Refer to Intel Platform Design Studio (iPDS) for the minimum, typical, and maximum VCC allowed for a given current and Thermal Design Current (TDC).
  10. LL measured at sense points.
  11. Typical column represents IccMAX for commercial application it is NOT a specification - it's a characterization of limited samples using limited set of benchmarks that can be exceeded.
  12. Operating voltage range in steady state.
  13. LL spec values should not be exceeded. If exceeded, power, performance and reliability penalty are expected.
  14. Load Line (AC/DC) should be measured by the VRTT tool and programmed accordingly via the BIOS Load Line override setup options. AC/DC Load Line BIOS programming directly affects operating voltages (AC) and power measurements (DC). A superior board design with a shallower AC Load Line can improve on power, performance and thermals compared to boards designed for POR impedance.
  15. An IMVP9.1 controller to support VccCORE need to have an offset voltage capability and potentially VccCORE output voltage (VID+Offset) may be higher than 1.5V.
  16. Ripple can be higher if DC TOB is below 20mV, as long as Total TOB is within -35mV/+50mV.
  17. S Processor Line K/KF/KS i9 SKUs and S Refresh Processor Line K/KF i9 SKUs - ICCMAX 400A is an optional Extreme Power Delivery (PD) spec which opportunistically allows better multi-core performance based on customer designs PD and if thermal headroom exists

**Table 78. Processor VCC<sub>CORE</sub> Active and Idle Mode DC Voltage and Current Specifications (HX and HX Refresh Processor Lines)**

Symbol	Parameter	Segment	Minimum	Typical	Maximum	Unit	Note <sup>1</sup>
Operating Voltage	Voltage Range for Processor Operating Mode	HX /HX Refresh - Processor Line	0	—	1.72	V	1,2,3,7,12,15
IccMAX (HX Processor)	Maximum Processor ICC	HX- Processor Line (55W) 8P+16E/ 8P+12E/ 8P+8E Core	—	—	215	A	4,5,6,7,11

*continued...*



Symbol	Parameter	Segment	Minimum	Typical	Maximum	Unit	Note <sup>1</sup>
IccMAX.App (HX Processor)	Maximum Processor ICC.app	HX-Processor Line (55W) 8P+16E/ 8P+12E/ 8P+8E Core	—	—	175	A	4,5,6,7,11
IccMAX (HX Processor)	Maximum Processor ICC	HX-Processor Line (55W) 6P+8E/ 6P+4E Core	—	—	160	A	4,5,6,7,11
IccMAX.App (HX Processor)	Maximum Processor ICC.app	HX-Processor Line (55W) 6P+8E/ 6P+4E Core	—	—	130	A	4,5,6,7,11
IccMAX (HX Refresh Processor)	Maximum Processor ICC	HX Refresh-Processor Line (55W) 8P+16E/ 8P+12E/ 8P+8E Core	—	—	215	A	4,5,6,7,11
IccMAX.App (HX Refresh Processor)	Maximum Processor ICC.app	HX Refresh-Processor Line (55W) 8P+16E/ 8P+12E/ 8P+8E Core	—	—	175	A	4,5,6,7,11
IccMAX (HX Refresh Processor)	Maximum Processor ICC	HX Refresh-Processor Line (55W) 6P+8E/ 6P+4E Core	—	—	160	A	4,5,6,7,11
IccMAX.App (HX Refresh Processor)	Maximum Processor ICC.app	HX Refresh-Processor Line (55W) 6P+8E/ 6P+4E Core	—	—	130	A	4,5,6,7,11
IccTDC	Thermal Design Current (TDC) for processor VccCORE Rail	—	—	—	VR_TDC	A	9
TOBVCC	Voltage Tolerance	PS0, PS1, PS2, PS3	—	—	±20	mV	3, 6, 8
TOBVCC +Ripple	Ripple Tolerance	PS0, PS1, PS2, PS3	—	—	-35 /+50	mV	3, 6, 8,16

continued...

Symbol	Parameter	Segment	Minimum	Typical	Maximum	Unit	Note <sup>1</sup>
DC_LL	Loadline slope within the VR regulation loop capability	HX/HX Refresh Processor (55W)	0	—	1.7	mΩ	10,13,14
AC_LL	AC Loadline 3	HX/HX Refresh Processor Line 8P + 16E Core (55W)	—	—	1.7	mΩ	10,13,14
V_OVS TDP_MAX/ virus_MAX	Maximum Overshoot at <b>TDP/virus mode</b>	All Processor Lines	—	—	10	%	
T_OVS_TDP_MAX	Maximum Overshoot at <b>TDP/virus mode</b>	All Processor Lines	—	—	500	us	

- Notes:**
- All specifications in this table are based on estimates and simulations or empirical data. These specifications will be updated with characterized data from silicon measurements at a later date.
  - Each processor is programmed with a maximum valid voltage identification value (VID) that is set at manufacturing and cannot be altered. Individual maximum VID values are calibrated during manufacturing such that two processors at the same frequency may have different settings within the VID range. Note that this differs from the VID employed by the processor during a power management event (Adaptive Thermal Monitor, Enhanced Intel Speed-step Technology, or low-power states).
  - The voltage specification requirements are measured across Vcc\_SENSE and Vss\_SENSE as near as possible to the processor. The measurement needs to be performed with a 20MHz bandwidth limit on the oscilloscope, 1.5pF maximum probe capacitance, and 1Ω minimum impedance. The maximum length of the ground wire on the probe should be less than 5mm. Ensure external noise from the system is not coupled into the oscilloscope probe.
  - Processor VccCORE VR to be designed to electrically support this current.
  - Processor VccCORE VR to be designed to thermally support this current indefinitely.
  - Long term reliability cannot be assured if tolerance, ripple, and core noise parameters are violated.
  - Long term reliability cannot be assured in conditions above or below Maximum/Minimum functional limits.
  - PSx refers to the voltage regulator power state as set by the SVID protocol.
  - Refer to Intel Platform Design Studio (iPDS) for the minimum, typical, and maximum VCC allowed for a given current and Thermal Design Current (TDC).
  - LL measured at sense points.
  - Typical column represents IccMAX for commercial application it is NOT a specification - it's a characterization of limited samples using limited set of benchmarks that can be exceeded.
  - Operating voltage range in steady state.
  - LL spec values should not be exceeded. If exceeded, power, performance and reliability penalty are expected.
  - Load Line (AC/DC) should be measured by the VRTT tool and programmed accordingly via the BIOS Load Line override setup options. AC/DC Load Line BIOS programming directly affects operating voltages (AC) and power measurements (DC). A superior board design with a shallower AC Load Line can improve on power, performance and thermals compared to boards designed for POR impedance.
  - An IMVP9.1 controller to support VccCORE need to have an offset voltage capability and potentially VccCORE output voltage (VID+Offset) may be higher than 1.5V.
  - Ripple can be higher if DC TOB is below 20mV, as long as Total TOB is within -35mV/+50mV.
  - S Processor Line K/KF/KS i9 SKUs and S Refresh Processor Line K/KF i9 SKUs - ICCMAX 400A is an optional Extreme Power Delivery (PD) spec which opportunistically allows better multi-core performance based on customer designs PD and if thermal headroom exists

**Table 79. Processor VCC<sub>CORE</sub> Active and Idle Mode DC Voltage and Current Specifications (U/P/H/PX /U Refresh Processor Lines)**

Symbol	Parameter	Segment	Minimum	Typical	Maximum	Unit	Note <sup>1</sup>
Operating Voltage	Voltage Range for Processor Operating Mode	U /U Refresh/P/H /PX Processor Line	0	—	1.6	V	1,2,3,7,12,15
IccMAX (PX Processor)	Maximum Processor ICC	PX-Processor Line (45W) 6P+8E/ 4P+8E Core	—	—	160	A	4,5,6,7,11
IccMAX.App (PX Processor)	Maximum Processor ICC.app	PX-Processor Line (45W) 6P+8E/ 4P+8E Core	—	—	128	A	4,5,6,7,11
IccMAX (P Processor)	Maximum Processor ICC	P-Processor Line (28W) 6P+8E/ 4P+8E Core	—	—	102	A	4,5,6,7,11
IccMAX.App (P Processor)	Maximum Processor ICC.app	P-Processor Line (28W) 6P+8E/ 4P+8E Core	—	—	82	A	4,5,6,7,11
IccMAX (H Processor)	Maximum Processor ICC	H -Processor Line (45W) 4P+4E Core	—	—	122	A	4,5,6,7,11
IccMAX.App (H Processor)	Maximum Processor ICC.app	H Processor Line (45W) 4P+4E / Core	—	—	100	A	4,5,6,7,11
IccMAX (H Processor)	Maximum Processor ICC	H -Processor Line (45W) 6P+8E/ 6P+4E/ 4P+8E Core	—	—	160	A	4,5,6,7,11
IccMAX.App (H Processor)	Maximum Processor ICC.app	H Processor Line (45W) 6P+8E / 6P+4E/ 4P+8E Core	—	—	128	A	4,5,6,7,11
IccMAX (U Processor)	Maximum Processor ICC	U Processor Line (15W) 2P+8E/ 2P+4E/ 1P+4E Core	—	—	80	A	4,5,6,7,11
IccMAX.App (U Processor)	Maximum Processor	U Processor Line (15W)	—	—	61	A	4,5,6,7,11

*continued...*

Symbol	Parameter	Segment	Minimum	Typical	Maximum	Unit	Note <sup>1</sup>
	ICC.app	2P+8E / 2P+4E/ 1P+4E Core					
IccMAX (U Refresh Processor)	Maximum Processor ICC	U Refresh Processor Line (15W) 2P+8E/ 2P+4E/ 1P+4E Core	—	—	80	A	4,5,6,7,1 1
IccMAX.App (U Refresh Processor)	Maximum Processor ICC.app	U Refresh Processor Line (15W) 2P+8E / 2P+4E/ 1P+4E Core	—	—	61	A	4,5,6,7,1 1
ICC <sub>TDC</sub>	Thermal Design Current (TDC) for processor VccCORE Rail	—	—	—	VR_TDC	A	9
TOB <sub>VCC</sub>	Voltage Tolerance	PS0, PS1 ,PS2, PS3	—	—	±20	mV	3, 6, 8
TOB <sub>VCC</sub> +Ripple	Ripple Tolerance	PS0, PS1, PS2, PS3	—	—	-35 /+50	mV	3, 6, 8,16
DC_LL	Loadline slope within the VR regulation loop capability	H-Processor Line (45W)	0	—	2.3	mΩ	10,13,14
DC_LL	Loadline slope within the VR regulation loop capability	P-Processor Line (28W)	0	—	2.3	mΩ	10,13,14
DC_LL	Loadline slope within the VR regulation loop capability	U/U Refresh -Processor Line (15W)	0	—	2.8	mΩ	10,13,14
DC_LL	Loadline slope within the VR regulation loop capability	PX- Processor Line (45W)	0	—	2.3	mΩ	10,13,14
AC_LL	AC Loadline 3	H-Processor Line (45W)  P-Processor Line (28W)	—	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>Below 400kHz:2.3</li> <li>400kHz-2MHz:Li near decrease with log (frequency) from 2.3 to 1.9</li> <li>Above 2MHz: 1.9</li> </ul>	mΩ	10,13,14

**continued...**

Symbol	Parameter	Segment	Minimum	Typical	Maximum	Unit	Note <sup>1</sup>
AC_LL	AC Loadline 3	U/U Refresh-Processor Line (15W)	—	—	2.8	mΩ	10,13,14
AC_LL	AC Loadline 3	PX-Processor Line (45W)	—	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>Below 400kHz: 2.3</li> <li>400kHz-2MHz: linear decrease with log (frequency) from 2.2 to 1.9</li> <li>Above 2MHz: 1.9</li> </ul>	mΩ	10,13,14
V_OVS TDP_MAX/ virus_MAX	Maximum Overshoot at TDP/virus mode	All Processor Lines	—	—	10	%	
T_OVS_TDP_MAX	Maximum Overshoot at TDP/virus mode	All Processor Lines	—	—	500	us	

- Notes:
- All specifications in this table are based on estimates and simulations or empirical data. These specifications will be updated with characterized data from silicon measurements at a later date.
  - Each processor is programmed with a maximum valid voltage identification value (VID) that is set at manufacturing and cannot be altered. Individual maximum VID values are calibrated during manufacturing such that two processors at the same frequency may have different settings within the VID range. Note that this differs from the VID employed by the processor during a power management event (Adaptive Thermal Monitor, Enhanced Intel Speed-step Technology, or low-power states).
  - The voltage specification requirements are measured across Vcc\_SENSE and Vss\_SENSE as near as possible to the processor. The measurement needs to be performed with a 20MHz bandwidth limit on the oscilloscope, 1.5pF maximum probe capacitance, and 1Ω minimum impedance. The maximum length of the ground wire on the probe should be less than 5mm. Ensure external noise from the system is not coupled into the oscilloscope probe.
  - Processor VccCORE VR to be designed to electrically support this current.
  - Processor VccCORE VR to be designed to thermally support this current indefinitely.
  - Long term reliability cannot be assured if tolerance, ripple, and core noise parameters are violated.
  - Long term reliability cannot be assured in conditions above or below Maximum/Minimum functional limits.
  - PSx refers to the voltage regulator power state as set by the SVID protocol.
  - Refer to Intel Platform Design Studio (iPDS) for the minimum, typical, and maximum VCC allowed for a given current and Thermal Design Current (TDC).
  - LL measured at sense points.
  - Typical column represents IccMAX for commercial application it is NOT a specification - it's a characterization of limited samples using limited set of benchmarks that can be exceeded.
  - Operating voltage range in steady state.
  - LL spec values should not be exceeded. If exceeded, power, performance and reliability penalty are expected.
  - Load Line (AC/DC) should be measured by the VRTT tool and programmed accordingly via the BIOS Load Line override setup options. AC/DC Load Line BIOS programming directly affects operating voltages (AC) and power measurements (DC). A superior board design with a shallower AC Load Line can improve on power, performance and thermals compared to boards designed for POR impedance.
  - An IMVP9.1 controller to support VccCORE need to have an offset voltage capability and potentially VccCORE output voltage (VID+Offset) may be higher than 1.5V.
  - Ripple can be higher if DC TOB is below 20mV, as long as Total TOB is within -35mV/+50mV.
  - S Processor Line K/KF/KS i9 SKUs and S Refresh Processor Line K/KF i9 SKUs - ICCMAX 400A is an optional Extreme Power Delivery (PD) spec which opportunistically allows better multi-core performance based on customer designs PD and if thermal headroom exists

**Table 80. Processor VCC<sub>CORE</sub> Active and Idle Mode DC Voltage and Current Specifications (E Processor Line)**

Symbol	Parameter	Segment	Minimum	Typical	Maximum	Unit	Note <sup>1</sup>
IccMAX (E Processor)	Maximum Processor ICC	E-Processor 95W 8P+0E Core	—	—	279	A	4,5,6,7,1 1
IccMAX.App (E Processor)	Maximum Processor ICC.app	E-Processor 95W 8P+0E Core	—	—	231	A	4,5,6,7,1 1
IccMAX (E Processor)	Maximum Processor ICC	E-Processor 80W 8P+0E Core	—	—	279	A	4,5,6,7,1 1
IccMAX.App (E Processor)	Maximum Processor ICC.app	E-Processor 80W 8P+0E Core	—	—	231	A	4,5,6,7,1 1
IccMAX (E Processor)	Maximum Processor ICC	E-Processor 65W 8P+0E Core	—	—	200	A	4,5,6,7,1 1
IccMAX.App (E Processor)	Maximum Processor ICC.app	E-Processor 65W 8P+0E Core	—	—	170	A	4,5,6,7,1 1
IccMAX (E Processor)	Maximum Processor ICC	E-Processor 95W 6P+0E Core	—	—	200	A	4,5,6,7,1 1
IccMAX.App (E Processor)	Maximum Processor ICC.app	E-Processor 95W 6P+0E Core	—	—	170	A	4,5,6,7,1 1
IccMAX (E Processor)	Maximum Processor ICC	E-Processor 80W 6P+0E Core	—	—	200	A	4,5,6,7,1 1
IccMAX.App (E Processor)	Maximum Processor ICC.app	E-Processor 80W 6P+0E Core	—	—	170	A	4,5,6,7,1 1
IccMAX (E Processor)	Maximum Processor ICC	E-Processor 65W 6P+0E Core	—	—	200	A	4,5,6,7,1 1
IccMAX.App (E Processor)	Maximum Processor ICC.app	E-Processor 65W 6P+0E Core	—	—	170	A	4,5,6,7,1 1
IccMAX (E Processor)	Maximum Processor ICC	E-Processor 55W 4P+0E Core	—	—	165	A	4,5,6,7,1 1
IccMAX.App (E Processor)	Maximum Processor ICC.app	E-Processor 55W 4P+0E Core	—	—	140	A	4,5,6,7,1 1
IccTDC	Thermal Design Current (TDC) for processor Vcc <sub>CORE</sub> Rail	—	—	—	VR_TDC	A	9

**continued...**

Symbol	Parameter	Segment	Minimum	Typical	Maximum	Unit	Note <sup>1</sup>
TOB <sub>VCC</sub>	Voltage Tolerance	PS0, PS1, PS2, PS3	—	—	±20	mV	3, 6, 8
TOB <sub>VCC</sub> +Ripple	Ripple Tolerance	PS0, PS1, PS2, PS3	—	—	-35 /+50	mV	3, 6, 8,16
DC_LL	Loadline slope within the VR regulation loop capability	E- Processor Line 8P +16E Core (95W)	0	—	1.1	mΩ	10,13,14
		E-Processor Line 8P + 0E Core (95W, 80W)	0	—	1.1	mΩ	10,13,14
V_OVS TDP_MAX/ virus_MAX	Maximum Overshoot at <b>TDP/virus mode</b>	All Processor Lines	—	—	10	%	
T_OVS_TDP_MAX	Maximum Overshoot at <b>TDP/virus mode</b>	All Processor Lines	—	—	500	us	

- Notes: 1. All specifications in this table are based on estimates and simulations or empirical data. These specifications will be updated with characterized data from silicon measurements at a later date.
- Each processor is programmed with a maximum valid voltage identification value (VID) that is set at manufacturing and cannot be altered. Individual maximum VID values are calibrated during manufacturing such that two processors at the same frequency may have different settings within the VID range. Note that this differs from the VID employed by the processor during a power management event (Adaptive Thermal Monitor, Enhanced Intel Speed-step Technology, or low-power states).
  - The voltage specification requirements are measured across Vcc\_SENSE and Vss\_SENSE as near as possible to the processor. The measurement needs to be performed with a 20MHz bandwidth limit on the oscilloscope, 1.5pF maximum probe capacitance, and 1Ω minimum impedance. The maximum length of the ground wire on the probe should be less than 5mm. Ensure external noise from the system is not coupled into the oscilloscope probe.
  - Processor VccCORE VR to be designed to electrically support this current.
  - Processor VccCORE VR to be designed to thermally support this current indefinitely.
  - Long term reliability cannot be assured if tolerance, ripple, and core noise parameters are violated.
  - Long term reliability cannot be assured in conditions above or below Maximum/Minimum functional limits.
  - PSx refers to the voltage regulator power state as set by the SVID protocol.
  - Refer to Intel Platform Design Studio (iPDS) for the minimum, typical, and maximum VCC allowed for a given current and Thermal Design Current (TDC).
  - LL measured at sense points.
  - Typical column represents IccMAX for commercial application it is NOT a specification - it's a characterization of limited samples using limited set of benchmarks that can be exceeded.
  - Operating voltage range in steady state.
  - LL spec values should not be exceeded. If exceeded, power, performance and reliability penalty are expected.
  - Load Line (AC/DC) should be measured by the VRTT tool and programmed accordingly via the BIOS Load Line override setup options. AC/DC Load Line BIOS programming directly affects operating voltages (AC) and power measurements (DC). A superior board design with a shallower AC Load Line can improve on power, performance and thermals compared to boards designed for POR impedance.
  - An IMVP9.1 controller to support VccCORE need to have an offset voltage capability and potentially VccCORE output voltage (VID+Offset) may be higher than 1.5V.
  - Ripple can be higher if DC TOB is below 20mV, as long as Total TOB is within -35mV/+50mV.
  - S Processor Line K/KF/KS i9 SKUs and S Refresh Processor Line K/KF i9 SKUs - ICCMAX 400A is an optional Extreme Power Delivery (PD) spec which opportunistically allows better multi-core performance based on customer designs PD and if thermal headroom exists



**Table 81. VccIN\_AUX Supply DC Voltage and Current Specifications**

Symbol	Parameter	Segment	Minimum	Typical	Maximum	Unit	Notes
VCCIN_AUX	Voltage Range	S/S Refresh - Processor Line	—	1.8	—	V	1,2,3,7
VCCIN_AUX	Voltage Range	HX/HX Refresh - Processor Line	—	1.8	—	V	1,2,3,7
VCCIN_AUX	Voltage Range	U/P/H/PX - Processor Line	—	1.8	—	V	1,2,3,7
ICC_MAX	Maximum VccIN_AUX Icc	S/S Refresh - Processor Line (125W)	0	—	36	A	1,2
ICC_MAX	Maximum VccIN_AUX Icc	S/S Refresh - Processor Line (65W)	0	—	36	A	1,2
		S/S Refresh - Processor Line (35W)	0	—	36	A	1,2
ICC_MAX	Maximum VccIN_AUX Icc	S/S Refresh - Processor Line (60/58W) 4P + 0E Core	0	—	33	A	1,2
ICC_MAX	Maximum VccIN_AUX Icc	S/S Refresh - Processor Line (35W) 4P + 0E Core	0	—	33	A	1,2
ICC_MAX	Maximum VccIN_AUX Icc	PX - Processor Line (45W)	0	—	34.2	A	1,2
ICC_MAX	Maximum VccIN_AUX Icc	U/U Refresh - Processor Line (15W)	0	—	32	A	1,2
ICC_MAX	Maximum VccIN_AUX Icc	H - Processor Line (45W)	0	—	34.2	A	1,2
ICC_MAX	Maximum VccIN_AUX Icc	P - Processor Line (28W)	0	—	32	A	1,2
ICC_MAX	Maximum VccIN_AUX Icc	HX/HX Refresh - Processor Line (55W)	0	—	33	A	1,2
TOB_VCC	Voltage Tolerance Budget	S - Processor Line	—	—	AC+DC: +5/-10	%	1,3,6
TOB_VCC	Voltage Tolerance Budget	HX/HX Refresh - Processor Line	—	—	AC+DC: +5/-10	%	1,3,6
TOB_VCC	Voltage Tolerance Budget	U/U Refresh /P/H/PX - Processor Line	—	—	AC+DC: +5/-10	%	1,3,6
DC_LL	DC Loadline	S/S Refresh - Processor Line	—	—	2.0	mΩ	4,5

**continued...**

Symbol	Parameter	Segment	Minimum	Typical	Maximum	Unit	Notes
DC_LL	DC Loadline	HX/HX Refresh - Processor Line	—	—	2.0	mΩ	4,5
DC_LL	DC Loadline	P/H/PX - Processor Line	—	—	2.0	mΩ	4,5
AC_LL	AC Loadline	S/S Refresh Processor Line	—	—	3.9	mΩ	4,5
AC_LL	AC Loadline	U/U Refresh /P/H/PX -Processor Line	—	—		mΩ	4,5
AC_LL	AC Loadline	HX/HX Refresh Processor Line	—	—		mΩ	4,5

Notes: 1. All specifications in this table are based on estimates and simulations or empirical data. These specifications will be updated with characterized data from silicon measurements at a later date.  
 2. Long term reliability cannot be assured in conditions above or below Maximum/Minimum functional limits.  
 3. The voltage specification requirements are measured on package pins as near as possible to the processor with an oscilloscope set to 100 MHz bandwidth, 1.5 pF maximum probe capacitance, and 1 MΩ minimum impedance. The maximum length of ground wire on the probe should be less than 5 mm. Ensure external noise from the system is not coupled into the oscilloscope probe.  
 4. LL measured at sense points. LL specification values should not be exceeded. If exceeded, power, performance, and reliability penalty are expected.  
 5. **The LL values are for reference. Must still need to meet the voltage tolerance specification.**  
 6. Voltage Tolerance budget values Include ripples  
 7. V<sub>CCIN\_AUX</sub> is having few point of voltage define by CPU VID

### 13.2.1.2 VccGT DC Specifications

Table 82. Processor Graphics (VccGT) Supply DC Voltage and Current Specifications

Symbol	Parameter	Segment	Minimum	Typical	Maximum	Unit	Note <sup>1</sup>
Operating voltage	Active voltage Range for V <sub>CCGT</sub>	All Processor Lines	0	—	1.5	V	2, 3, 6, 8,11
ICC <sub>MAX_GT</sub> (S-Processors)	Max. Current for Processor Graphics Rail	S/S Refresh-Processor Line (125W)	—	—	30	A	6
ICC <sub>MAX_GT</sub> (S-Processors)	Max. Current for Processor Graphics Rail	S/S Refresh-Processor Line (65W)	—	—	30	A	6
ICC <sub>MAX_GT</sub> (S-Processors)	Max. Current for Processor Graphics Rail	S/S Refresh-Processor Line (35W)	—	—	30	A	6
ICC <sub>MAX_GT</sub> (HX Processors)	Max. Current for Processor Graphics Rail	HX /HX RefreshProcessor Line (55W)	—	—	30	A	6
ICC <sub>MAX_GT</sub> (H-Processors)	Max. Current for Processor Graphics Rail	H-Processor Line (45W)	—	—	55	A	6
ICC <sub>MAX_GT</sub> (P-Processors)	Max. Current for Processor Graphics Rail	P-Processor Line (28W)	—	—	55	A	6

*continued...*

Symbol	Parameter	Segment	Minimum	Typical	Maximum	Unit	Note <sup>1</sup>
Icc <sub>MAX_GT</sub> (PX-Processors)	Max. Current for Processor Graphics Rail	PX-Processor Line (45W)	—	—	55	A	6
Icc <sub>MAX_GT</sub> (U-Processors)	Max. Current for Processor Graphics Rail	U /U Refresh-Processor Line (15W)	—	—	40	A	6
Icc <sub>TDC_GT</sub>	Thermal Design Current (TDC) for Processor Graphics Rail	S/S Refresh-Processor Line (125W)	—	—	22	A	6
Icc <sub>TDC_GT</sub>	Thermal Design Current (TDC) for Processor Graphics Rail	S/S Refresh-Processor Line (65W)	—	—	22	A	6
Icc <sub>TDC_GT</sub>	Thermal Design Current (TDC) for Processor Graphics Rail	S/S Refresh-Processor Line (35W)	—	—	22/20	A	6
Icc <sub>TDC_GT</sub>	Thermal Design Current (TDC) for Processor Graphics Rail	HX /HX Refresh Processor Line (55W)	—	—	22	A	6
Icc <sub>TDC_GT</sub>	Thermal Design Current (TDC) for Processor Graphics Rail	H-Processor Line (45W)	—	—	35	A	6
Icc <sub>TDC_GT</sub>	Thermal Design Current (TDC) for Processor Graphics Rail	P-Processor Line (28W)	—	—	35	A	6
Icc <sub>TDC_GT</sub>	Thermal Design Current (TDC) for Processor Graphics Rail	PX-Processor Line (45W)	—	—	35	A	6
Icc <sub>TDC_GT</sub>	Thermal Design Current (TDC) for Processor Graphics Rail	U /U Refresh-Processor Line (15W)	—	—	23	A	6
TOB <sub>VCCGT</sub>	Voltage Tolerance	PS0, PS1 ,PS2, PS3	—	—	±20	mV	3,4

**continued...**

Symbol	Parameter	Segment	Minimum	Typical	Maximum	Unit	Note <sup>1</sup>
TOB <sub>VCCGT</sub> +Ripple	Ripple Tolerance	PS0, PS1, PS2, PS3	—	—	-35 /+50	mV	3, 4,13
DC_LL ( S Processors)	DC Loadline	S/S Refresh - Processor Line	—	—	4.0	mΩ	7, 9, 10
DC_LL ( HX Processors)	DC Loadline	HX /HX Refresh -Processor Line	—	—	4.0	mΩ	7, 9, 10
DC_LL (PX Processors)	DC Loadline	PX-Processor Line	—	—	3.2	mΩ	7, 9, 10
DC_LL (U/P/H Processors)	DC Loadline	U /U Refresh/P/H - Processor Line	—	—	3.2	mΩ	7, 9, 10
AC_LL (S Processors)	AC Loadline	S/S Refresh - Processor Line	—	—	4.0	mΩ	7, 9, 10
AC_LL (HX Processors)	AC Loadline	HX /HX Refresh -Processor Line	—	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>Below 300KHz: 4.0</li> <li>300KHz-1MHz: linear decrease with log(frequency) from 4.0 to 3.0</li> <li>Above 1MHz: 3.0</li> </ul>	mΩ	7, 9, 10
AC_LL (PX Processors)	AC Loadline	PX-Processor Line	—	—	3.2	mΩ	7, 9, 10
AC_LL (U/P/H Processors)	AC Loadline	U /U Refresh/P/H - Processor Line	—	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>Below 400kHz: 3.2</li> <li>400kHz-2MHz: linear decrease with log (frequency) from 3.2 to 2.4</li> <li>Above 2MHz: 2.4</li> </ul>	mΩ	7, 9, 10,12
T_OVS_MAX	Max Overshoot time	—	—	—	10	μs	
V_OVS_MAX	Max Overshoot	—	—	—	70	mV	

**Notes:** 1. All specifications in this table are based on estimates and simulations or empirical data. These specifications will be updated with characterized data from silicon measurements at a later date.  
 2. Each processor is programmed with a maximum valid voltage identification value (VID), which is set at manufacturing and cannot be altered. Individual maximum VID values are calibrated during manufacturing such that two processors at the same frequency may have different settings within the VID range. This differs from the VID employed by the processor during a power or thermal management event (Intel Adaptive Thermal Monitor, Enhanced Intel® SpeedStep Technology, or low-power states).  
 3. PSx refers to the voltage regulator power state as set by the SVID protocol.  
 4. Each processor is programmed with a maximum valid voltage identification value (VID), which is set at manufacturing and cannot be altered. Individual maximum VID values are calibrated during manufacturing such that two processors at the same frequency may have different settings within the VID range. This differs from the VID employed by the processor during a power or thermal management event (Intel Adaptive Thermal Monitor, Enhanced Intel® SpeedStep Technology, or low-power states).  
 5. Operating voltage range in steady state.  
 6. Load Line measured at the sense point.  
 7. An IMVP9.1 controller to support VCCGT need to have an offset voltage capability and potentially VCCGT output voltage (VID+Offset) may be higher than 1.5V  
 8. Ripple can be higher if DC TOB is below 20mV, as long as Total TOB is within -35mV/+50mV.

### 13.2.1.3 V<sub>DD2</sub> DC Specifications

**Table 83. Memory Controller (V<sub>DD2</sub>) Supply DC Voltage and Current Specifications**

Symbol	Parameter	Segment	Minimum	Typical	Maximum	Unit	Note <sup>1</sup>
V <sub>DD2</sub> (LPDDR4x)	Processor I/O supply voltage for LPDDR4x	All Processor Lines	Typ-5%	1.115	Typ+5%	V	3,4,5
V <sub>DD2</sub> (LPDDR5/x)	Processor I/O supply voltage for LPDDR5/x	All Processor Lines	Typ-5%	1.065	Typ+5%	V	3,4,5
V <sub>DD2</sub> (DDR4)	Processor I/O supply voltage for DDR4	All Processor Lines	Typ-5%	1.2	Typ+5%	V	3,4,5
V <sub>DD2</sub> (DDR5)	Processor I/O supply voltage for DDR5	All Processor Lines	Typ-4.5%	1.116	Typ+4.5%	V	3,4,5
TOB <sub>VDD2</sub>	VDD2 Tolerance	All Processor Lines	VDD2 MIN <AC+DC< VDD2 MAX			V	3,4
I <sub>CC</sub> MAX_VDD2 (LPDDR4x)	Maximum Current for V <sub>DD2</sub> Rail (LPDDR4x)	P/H/PX-Processor Line	—	—	2.6	A	2
I <sub>CC</sub> MAX_VDD2 (LPDDR5/x)	Maximum Current for V <sub>DD2</sub> Rail (LPDDR5/x)	P/H/PX-Processor Line	—	—	2.6		
I <sub>CC</sub> MAX_VDD2 (DDR4)	Maximum Current for V <sub>DD2</sub> Rail (DDR4)	S/S Refresh - Processor Line	—	—	2.6	A	2
I <sub>CC</sub> MAX_VDD2 (DDR5)	Maximum Current for V <sub>DD2</sub> Rail (DDR5 Non-ECC)	S/S Refresh/E - Processor Line	—	—	4		
	Maximum Current for V <sub>DD2</sub> Rail (DDR5 ECC)		—	—	4.5		
I <sub>CC</sub> MAX_VDD2 (DDR5)	Maximum Current for V <sub>DD2</sub> Rail (DDR5)	E -Processor Line	—	—	4.5	A	6
I <sub>CC</sub> MAX_VDD2 (DDR4)	Maximum Current for V <sub>DD2</sub> Rail (DDR4)	HX/HX Refresh - Processor Line	—	—	2.6	A	2
I <sub>CC</sub> MAX_VDD2 (DDR5)	Maximum Current for V <sub>DD2</sub> Rail (DDR5 Non-ECC)	HX/HX Refresh-Processor Line	—	—	4	A	2
	Maximum Current for V <sub>DD2</sub> Rail (DDR5 ECC)		—	—	4.5		

*Notes:* 1. All specifications in this table are based on estimates and simulations or empirical data. These specifications will be updated with characterized data from silicon measurements at a later date.  
 2. The current supplied to the DIMM modules is not included in this specification.  
 3. Includes AC and DC error, where the AC noise is bandwidth limited to under 1 MHz, measured on package pins.  
 4. No requirement on the breakdown of AC versus DC noise.  
 5. The voltage specification requirements are measured on package pins as near as possible to the processor with an oscilloscope set to 100 MHz bandwidth, 1.5 pF maximum probe capacitance, and 1 MΩ minimum impedance. The maximum length of ground wire on the probe should be less than 5 mm. Ensure external noise from the system is not coupled into the oscilloscope probe.  
 6. For Entry Server applications (Windows and Linux Server OS) the expected worst-case peak current draw for the VDD2 rail will be 4.5A, this is for conditions with T<sub>j</sub> under 95°C.

### 13.2.1.4 V<sub>CC1P05\_PROC</sub> DC Specifications

**Table 84. V<sub>CC1P05\_PROC</sub> Supply DC Voltage and Current Specifications**

Symbol	Parameter	Segment	Minimum	Typical	Maximum	Units	Notes <sup>1,2,5</sup>
V <sub>CC1P05_PROC</sub>	Processor Power Rail voltage support internal	All Processor Lines	—	1.05	—	V	3

*continued...*

Symbol	Parameter	Segment	Minimum	Typical	Maximum	Units	Notes 1,2,5
	Sustain and Sustain Gated rails.						
TOB <sub>1P05_PROC</sub>	Vcc1P05 Tolerance	All Processor Lines	± 5			%	3,5
ICC <sub>MAX_1P05_PROC</sub>	Maximum Current for Vcc1P05	P/H/PX/U/U Refresh-Processor Line	—	—	900	mA	4
ICC <sub>MAX_1P05_PROC</sub>	Maximum Current for Vcc1P05	S/S Refresh/E-Processor Line	—	—	770	mA	4
ICC <sub>MAX_1P05_PROC</sub>	Maximum Current for Vcc1P05	HX/HX Refresh-Processor Line	—	—	770	mA	4
<p>Notes: 1. All specifications in this table are based on estimates and simulations or empirical data. These specifications will be updated with characterized data from silicon measurements at a later date.</p> <p>2. Long term reliability cannot be assured in conditions above or below Maximum/Minimum functional limits.</p> <p>3. The voltage specification requirements are measured on package pins as near as possible to the processor with an oscilloscope set to 100 MHz bandwidth, 1.5 pF maximum probe capacitance, and 1 MΩ minimum impedance. The maximum length of ground wire on the probe should be less than 5 mm. Ensure external noise from the system is not coupled into the oscilloscope probe.</p> <p>4. VCC<sub>1P05_PROC</sub> may be named in other document as VCC<sub>1P05_CPU</sub></p> <p>5. VCC<sub>1P05_PROC</sub> momentarily <b>may rise</b> to 1.15V during certain scenarios. <b>No side effects are expected.</b></p>							

### 13.2.1.5 VCC<sub>1P8\_PROC</sub> DC Specifications

Table 85. VCC<sub>1P8\_PROC</sub> Supply DC Voltage and Current Specifications

Symbol	Parameter	Segment	Minimum	Typical	Maximum	Units	Notes 1,2,5
VCC <sub>1P8_PROC</sub>	Processor Power Rail voltage support PCIe (PHY)	S/S Refresh/E/P/PX/H /U/U Refresh Processor Lines	—	1.8	—	V	3
VCC <sub>1P8_PROC</sub>	Processor Power Rail voltage support PCIe (PHY)	HX/HX Refresh Processor Lines	—	1.8	—	V	3
TOB <sub>1P8_PROC</sub>	VCC <sub>1P8_PROC</sub> Tolerance	All Processor Lines	± 4			%	3,5
AC Noise	AC Noise	All Processor Lines	—	—	<b>+/-15</b> Frequency range from 1KHz Up to 10MHz <b>+/-5</b> Frequency range Above 10MHz	mV	6
ICC <sub>MAX_1P8_PROC</sub>	Maximum Current for VCC <sub>1P8_PROC</sub>	P/H/PX/U/U Refresh-Processor Lines	—	—	100	mA	4
<i>continued...</i>							

Symbol	Parameter	Segment	Minimum	Typical	Maximum	Units	Notes 1,2,5
ICC <sub>MAX_1P8_PROC</sub>	Maximum Current for VCC <sub>1P8_PROC</sub>	S/S Refresh/E - Processor Line	—	—	106	mA	4
ICC <sub>MAX_1P8_PROC</sub>	Maximum Current for VCC <sub>1P8_PROC</sub>	HX/HX Refresh-Processor Line	—	—	140	mA	4

**Notes:**

- All specifications in this table are based on estimates and simulations or empirical data. These specifications will be updated with characterized data from silicon measurements at a later date.
- Long term reliability cannot be assured in conditions above or below Maximum/Minimum functional limits.
- The voltage specification requirements are measured on capacitors pads near to the package, with an oscilloscope set to 100 MHz bandwidth, 1.5 pF maximum probe capacitance, and 1 MΩ minimum impedance. The maximum length of ground wire on the probe should be less than 5 mm. Ensure external noise from the system is not coupled into the oscilloscope probe.
- VCC<sub>1P8\_PROC</sub> power rail may be named in different document as VCC<sub>1P8\_CPU</sub>
- For S-process line, AC noise spec include VR self generated noise or input source AC noise that passes through to VR output and droop/overshoot due to transient load.

### 13.2.2 Processor Interfaces DC Specifications

#### 13.2.2.1 DDR4 DC Specifications

**Table 86. DDR4 Signal Group DC Specifications**

Symbol	Parameter	Minimum	Typical		Units	Notes <sup>1</sup>
V <sub>IL</sub>	Input Low Voltage	—	0.75*V <sub>DD2</sub>	0.68*V <sub>DD2</sub>	V	2, 3, 4
V <sub>IH</sub>	Input High Voltage	0.82*V <sub>DD2</sub>	0.75*V <sub>DD2</sub>	— <b>Maximum</b>	V	2, 3, 4
R <sub>ON_UP(DQ)</sub>	Data Buffer pull-up Resistance	30	—	50	Ω	5,12
R <sub>ON_DN(DQ)</sub>	Data Buffer pull-down Resistance	30	—	50		
R <sub>ODT(DQ)</sub>	On-die termination equivalent resistance for data signals	40	—	200	Ω	6, 12
V <sub>ODT(DC)</sub>	On-die termination DC working point (driver set to receive mode)	0.45*V <sub>DD2</sub>	—	0.85*V <sub>DD2</sub>	V	12
R <sub>ON_UP(CK)</sub>	Clock Buffer pull-up Resistance	25	—	45	Ω	5, 12
R <sub>ON_DN(CK)</sub>	Clock Buffer pull-down Resistance	25	—	45	Ω	5, 12
R <sub>ON_UP(CMD)</sub>	Command Buffer pull-up Resistance	25	—	45	Ω	5, 12
R <sub>ON_DN(CMD)</sub>	Command Buffer pull-down Resistance	25	—	45	Ω	5, 12
R <sub>ON_UP(CTL)</sub>	Control Buffer pull-up Resistance	25	—	45	Ω	5, 12
R <sub>ON_DN(CTL)</sub>	Control Buffer pull-down Resistance	25	—	45	Ω	5, 12
R <sub>ON_UP(SM_PG_CNTL1)</sub>	System Memory Power Gate Control Buffer Pull-up Resistance	45	—	125	Ω	—
R <sub>ON_DN(SM_PG_CNTL1)</sub>	System Memory Power Gate Control Buffer Pull- down Resistance	40	—	130	Ω	—
I <sub>LI</sub>	Input Leakage Current (DQ, CK) 0 V 0.2* V <sub>DD2</sub> 0.8* V <sub>DD2</sub>	—	—	1.1	mA	—

*continued...*

Symbol	Parameter	Minimum	Typical		Units	Notes <sup>1</sup>
DDR_VREF_CA	VREF output voltage	$V_{DD2}/2 - 100\text{mV}$	$V_{DD2}/2$	Trainable $V_{DD2}/2 + 100\text{mV}$	V	14,15
SM_RCOMP[0]	Command COMP Resistance	99	100	101	$\Omega$	8
SM_RCOMP[1]	Data COMP Resistance	99	100	101	$\Omega$	8
SM_RCOMP[2]	ODT COMP Resistance	99	100	101	$\Omega$	8

**Notes:**

- All specifications in this table apply to all processor frequencies. Timing specifications only depend on the operating frequency of the memory channel and not the maximum rated frequency
- $V_{IL}$  is defined as the maximum voltage level at a receiving agent that will be interpreted as a logical low value.
- $V_{IH}$  is defined as the minimum voltage level at a receiving agent that will be interpreted as a logical high value.
- $V_{IH}$  and  $V_{OH}$  may experience excursions above  $V_{DD2}$ . However, input signal drivers should comply with the signal quality specifications.
- Pull up/down resistance after compensation (assuming  $\pm 5\%$  COMP inaccuracy). Note that BIOS power training may change these values significantly based on margin/power trade-off. Refer to processor I/O Buffer Models for I/V characteristics.
- ODT values after COMP (assuming  $\pm 5\%$  inaccuracy). BIOS MRC can reduce ODT strength towards
- The minimum and maximum values for these signals are programmable by BIOS to one of the two sets.
- SM\_RCOMP[x] resistance should be provided on the system board with 1% resistors. SM\_RCOMP[x] resistors are to VSS. Values are pre-silicon estimations and are subject to change.
- SM\_DRAMPWROK must have a maximum of 15 ns rise or fall time over  $V_{DD2} * 0.30 \pm 100\text{ mV}$  and the edge must be monotonic.
- SM\_VREF is defined as  $V_{DD2}/2$  for DDR4
- $R_{ON}$  tolerance is preliminary and might be subject to change.
- Maximum-minimum range is correct but center point is subject to change during MRC boot training.
- Processor may be damaged if  $V_{IH}$  exceeds the maximum voltage for extended periods.
- AC peak noise of VREFCA will not be deviate by more than  $\pm 1\%$  of VDD (for reference  $\pm 12\text{mV}$ ).
- $\pm 100\text{mV}$  if for frequency above 2400, 2400 and below the spec is  $\pm 60\text{mV}$ .

### 13.2.2.2 DDR5 DC Specifications

**Table 87. DDR5 Signal Group DC Specifications**

Symbol	Parameter	Minimum	Typical	Maximum	Units	Notes <sup>1</sup>
$V_{IL}$	Input Low Voltage		$0.75 * V_{d2}$	$0.65 * V_{dd2}$	V	2, 3, 4
$V_{IH}$	Input High Voltage	$0.85 * V_{dd2}$	$0.75 * V_{d2}$	-	V	2, 3, 4
$R_{ON\_UP(DQ)}$	Data Buffer pull-up Resistance	30		50	$\Omega$	5,12
$R_{ON\_DN(DQ)}$	Data Buffer pull-down Resistance	30		50		
$R_{ODT(DQ)}$	On-die termination equivalent resistance for data signals	30		240	$\Omega$	6, 12
$V_{ODT(DC)}$	On-die termination DC working point (driver set to receive mode)	$0.4 * V_{dd2}$		$V_{ddq}$	V	12
$R_{ON\_UP(CK)}$	Clock Buffer pull-up Resistance	30		50	$\Omega$	5, 12
$R_{ON\_DN(CK)}$	Clock Buffer pull-down Resistance	30		50	$\Omega$	5, 12
$R_{ON\_UP(CMD)}$	Command Buffer pull-up Resistance	30		50	$\Omega$	5, 12
$R_{ON\_DN(CMD)}$	Command Buffer pull-down Resistance	30		50	$\Omega$	5, 12
$R_{ON\_UP(CTL)}$	Control Buffer pull-up Resistance	30		50	$\Omega$	5, 12

*continued...*



Symbol	Parameter	Minimum	Typical	Maximum	Units	Notes <sup>1</sup>
R <sub>ON_DN(CTL)</sub>	Control Buffer pull-down Resistance	30		50	Ω	5, 12
R <sub>ON_UP</sub> (SM_PG_CNTL1)	System Memory Power Gate Control Buffer Pull-up Resistance				Ω	—
R <sub>ON_DN</sub> (SM_PG_CNTL1)	System Memory Power Gate Control Buffer Pull-down Resistance				Ω	—
I <sub>LI</sub>	Input Leakage Current (DQ, CK) 0 V, 0.2* VDD2, 0.8* VDD2			0.2	mA	—
DDR0_VREF_DQ DDR1_VREF_DQ	VREF output voltage	NA	NA	NA	V	—
SM_RCOMP[0]	Command COMP Resistance	99	100	101	Ω	8
SM_RCOMP[1]	Data COMP Resistance	99	100	101	Ω	8
SM_RCOMP[2]	ODT COMP Resistance	99	100	101	Ω	8

**Notes:**

- All specifications in this table apply to all processor frequencies. Timing specifications only depend on the operating frequency of the memory channel and not the maximum rated frequency
- V<sub>IL</sub> is defined as the maximum voltage level at a receiving agent that will be interpreted as a logical low value.
- V<sub>IH</sub> is defined as the minimum voltage level at a receiving agent that will be interpreted as a logical high value.
- V<sub>IH</sub> and V<sub>OH</sub> may experience excursions above V<sub>DD2</sub>. However, input signal drivers should comply with the signal quality specifications.
- Pull up/down resistance after compensation (assuming ±5% COMP inaccuracy). Note that BIOS power training may change these values significantly based on margin/power trade-off. Refer to processor I/O Buffer Models for I/V characteristics.
- ODT values after COMP (assuming ±5% inaccuracy). BIOS MRC can reduce ODT strength towards
- The minimum and maximum values for these signals are programmable by BIOS to one of the two sets.
- SM\_RCOMP[x] resistance should be provided on the system board with 1% resistors. SM\_RCOMP[x] resistors are to VSS. Values are pre-silicon estimations and are subject to change.
- SM\_DRAMPWROK must have a maximum of 15 ns rise or fall time over VDD2 \* 0.30 ±100 mV and the edge must be monotonic.
- SM\_VREF is defined as V<sub>DD2</sub>/2 for DDR5
- RON tolerance is preliminary and might be subject to change.
- Maximum-minimum range is correct but center point is subject to change during MRC boot training.
- Processor may be damaged if V<sub>IH</sub> exceeds the maximum voltage for extended periods.

### 13.2.2.3 LPDDR4x DC Specification

**Table 88. LPDDR4x Signal Group DC Specifications**

Symbol	Parameter	Minimum	Typical	Maximum	Units	Notes <sup>1</sup>
V <sub>IL</sub>	Input Low Voltage	—	0.2*Vdd2	0.08*Vdd2	V	2, 3, 4
V <sub>IH</sub>	0 = Input High Voltage	0.35*Vdd2	0.2*Vdd2	—	V	2, 3, 4
R <sub>ON_UP(DQ)</sub>	Data Buffer pull-up Resistance	30	—	50	Ω	5,12
R <sub>ON_DN(DQ)</sub>	Data Buffer pull-down Resistance	30	—	50	Ω	5,12
R <sub>ODT(DQ)</sub>	On-die termination equivalent resistance for data signals	40	—	200	Ω	6, 12
V <sub>ODT(DC)</sub>	On-die termination DC working point (driver set to receive mode)	0.1*Vdd2	—	0.3*Vdd2	V	10
R <sub>ON_UP(CK)</sub>	Clock Buffer pull-up Resistance	30	—	45	Ω	5, 12

**continued...**

Symbol	Parameter	Minimum	Typical	Maximum	Units	Notes <sup>1</sup>
R <sub>ON_DN(CK)</sub>	Clock Buffer pull-down Resistance	30	—	45	Ω	5, 12
R <sub>ON_UP(CMD)</sub>	Command Buffer pull-up Resistance	30	—	45	Ω	5, 12
R <sub>ON_DN(CMD)</sub>	Command Buffer pull-down Resistance	30	—	45	Ω	5, 12
R <sub>ON_UP(CTL)</sub>	Control Buffer pull-up Resistance	30	—	45	Ω	5, 12
R <sub>ON_DN(CTL)</sub>	Control Buffer pull-down Resistance	30	—	45	Ω	5, 12
R <sub>ON_UP</sub> (SM_PG_CNTL1)	System Memory Power Gate Control Buffer Pull-up Resistance	N/A	—	N/A	Ω	N/A
R <sub>ON_DN</sub> (SM_PG_CNTL1)	System Memory Power Gate Control Buffer Pull-down Resistance	N/A	—	N/A	Ω	N/A
I <sub>LI</sub>	Input Leakage Current (DQ, CK) 0 V 0.2* V <sub>DD2</sub> 0.8* V <sub>DD2</sub>	—	—	1.1	mA	—
SM_RCOMP[0]	Command COMP Resistance	99	100	101	Ω	8
SM_RCOMP[1]	Data COMP Resistance	99	100	101	Ω	8
SM_RCOMP[2]	ODT COMP Resistance	99	100	101	Ω	8

**Notes:**

- Unless otherwise noted, all specifications in this table apply to all processor frequencies. Timing specifications only depend on the operating frequency of the memory channel and not the maximum rated frequency
- V<sub>IL</sub> is defined as the maximum voltage level at a receiving agent that will be interpreted as a logical low value.
- V<sub>IH</sub> is defined as the minimum voltage level at a receiving agent that will be interpreted as a logical high value.
- V<sub>IH</sub> and V<sub>OH</sub> may experience excursions above V<sub>DD2</sub>. However, input signal drivers should comply with the signal quality specifications.
- Pull up/down resistance after compensation (assuming ±5% COMP inaccuracy). Note that BIOS power training may change these values significantly based on margin/power trade-off. Refer to processor I/O Buffer Models for I/V characteristics.
- ODT values after COMP (assuming ±5% inaccuracy). BIOS MRC can reduce ODT strength towards
- The minimum and maximum values for these signals are programmable by BIOS to one of the two sets.
- SM\_RCOMP[x] resistance should be provided on the system board with 1% resistors. SM\_RCOMP[x] resistors are to VSS. Values are pre-silicon estimations and are subject to change.
- SM\_DRAMPWROK must have a maximum of 15 ns rise or fall time over VDD2 \* 0.30 ±100 mV and the edge must be monotonic.
- SM\_VREF is defined as V<sub>DD2</sub>/2 for LPDDR4x
- R<sub>ON</sub> tolerance is preliminary and might be subject to change.
- Maximum-minimum range is correct but center point is subject to change during MRC boot training.
- Processor may be damaged if V<sub>IH</sub> exceeds the maximum voltage for extended periods.

### 13.2.2.4 LPDDR5/x DC Specification

**Table 89. LPDDR5/x Signal Group DC Specifications**

Symbol	Parameter	Minimum	Typical	Maximum	Units	Notes <sup>1</sup>
V <sub>IL</sub>	Input Low Voltage	-	0.15*Vdd2	0.06*Vdd2	V	2, 3, 4
V <sub>IH</sub>	Input High Voltage	0.24*Vdd2	0.15*Vdd2	-	V	2, 3, 4

*continued...*

Symbol	Parameter	Minimum	Typical	Maximum	Units	Notes <sup>1</sup>
R <sub>ON_UP</sub> (DQ)	Data Buffer pull-up Resistance	30		50	Ω	5,12
R <sub>ON_DN</sub> (DQ)	Data Buffer pull-down Resistance	30		50		
R <sub>ODT</sub> (DQ)	On-die termination equivalent resistance for data signals	30		240	Ω	6, 12
V <sub>ODT</sub> (DC)	On-die termination DC working point (driver set to receive mode)	0		0.6*V <sub>DD2</sub>	V	12
R <sub>ON_UP</sub> (CK)	Clock Buffer pull-up Resistance	30		50	Ω	5, 12
R <sub>ON_DN</sub> (CK)	Clock Buffer pull-down Resistance	30		50	Ω	5, 12
R <sub>ON_UP</sub> (CMD)	Command Buffer pull-up Resistance	30		50	Ω	5, 12
R <sub>ON_DN</sub> (CMD)	Command Buffer pull-down Resistance	30		50	Ω	5, 12
R <sub>ON_UP</sub> (CTL)	Control Buffer pull-up Resistance	30		50	Ω	5, 12
R <sub>ON_DN</sub> (CTL)	Control Buffer pull-down Resistance	30		50	Ω	5, 12
R <sub>ON_UP</sub> (SM_PG_CNTL1)	System Memory Power Gate Control Buffer Pull-up Resistance				Ω	—
R <sub>ON_DN</sub> (SM_PG_CNTL1)	System Memory Power Gate Control Buffer Pull- down Resistance				Ω	—
I <sub>LI</sub>	Input Leakage Current (DQ, CK) 0 V 0.2* V <sub>DD2</sub> 0.8* V <sub>DD2</sub>				mA	—
SM_RCOMP[0]	Command COMP Resistance	99	100	101	Ω	
SM_RCOMP[1]	Data COMP Resistance	99	100	101	Ω	
SM_RCOMP[2]	ODT COMP Resistance	99	100	101	Ω	
<p><b>Notes:</b> 1. Unless otherwise noted, all specifications in this table apply to all processor frequencies. Timing specifications only depend on the operating frequency of the memory channel and not the maximum rated frequency</p> <p>2. V<sub>IL</sub> is defined as the maximum voltage level at a receiving agent that will be interpreted as a logical low value.</p> <p>3. V<sub>IH</sub> is defined as the minimum voltage level at a receiving agent that will be interpreted as a logical high value.</p> <p>4. V<sub>IH</sub> and V<sub>OH</sub> may experience excursions above V<sub>DD2</sub>. However, input signal drivers should comply with the signal quality specifications.</p> <p>5. Pull up/down resistance after compensation (assuming ±5% COMP inaccuracy). Note that BIOS power training may change these values significantly based on margin/power trade-off. Refer to processor I/O Buffer Models for I/V characteristics.</p> <p>6. ODT values after COMP (assuming ±5% inaccuracy). BIOS MRC can reduce ODT strength towards</p> <p>7. The minimum and maximum values for these signals are programmable by BIOS to one of the two sets.</p> <p>8. SM_RCOMP[x] resistance should be provided on the system board with 1% resistors. SM_RCOMP[x] resistors are to VSS. Values are pre-silicon estimations and are subject to change.</p> <p>9. SM_DRAMPWROK must have a maximum of 15 ns rise or fall time over VDD2 * 0.30 ±100 mV and the edge must be monotonic.</p> <p>10. R<sub>ON</sub> tolerance is preliminary and might be subject to change.</p> <p>11. Maximum-minimum range is correct but center point is subject to change during MRC boot training.</p> <p>12. Processor may be damaged if V<sub>IH</sub> exceeds the maximum voltage for extended periods.</p>						

### 13.2.2.5 PCIe\* DC and Timing Specifications

The PCIe Controller and Transmit/Receive Physical Layer PHYs are compliant with the "PCI Express\* Base Specification Revision 5.0". For PCIe electrical specifications, refer to the PCI Express Base Specification Revision 5.0, which is available at <https://pcisig.com/>.

### 13.2.2.6 PCI Express\* Graphics (PEG) Group DC Specifications

**Table 90. PCI Express\* Graphics (PEG) Group DC Specifications**

Symbol	Parameter	Min	Typ	Max	Units	Notes <sup>1</sup>
Z <sub>TX-DIFF-DC</sub>	DC Differential Tx Impedance	80	100	120	Ω	1, 5
Z <sub>RX-DC</sub>	DC Common Mode Rx Impedance	40	50	60	Ω	1, 4
Z <sub>RX-DIFF-DC</sub>	DC Differential Rx Impedance	80	—	120	Ω	1
PEG_RCOMP	resistance compensation	24.75	25	25.25	Ω	2, 3

*Notes:* 1. Refer to [PCIe\\* Interface](#) on page 136 for more details.  
 2. Low impedance defined during signaling. Parameter is captured for 5.0 GHz by RLTX-DIFF.  
 3. PEG\_RCOMP resistance should be provided on the system board with 1% resistors. COMP resistors are to VCCIO\_OUT. PEG\_RCOMP- Intel allows using 24.9 Ω 1% resistors.  
 4. DC impedance limits are needed to ensure Receiver detect.  
 5. The Rx DC Common Mode Impedance should be present when the Receiver terminations are first enabled to ensure that the Receiver Detect occurs properly. Compensation of this impedance can start immediately and the 15 Rx Common Mode Impedance (constrained by RLRX-CM to 50 Ω ±20%) should be within the specified range by the time Detect is entered.

### 13.2.2.7 Digital Display Interface (DDI) DC Specifications

**Table 91. DSI HS Transmitter DC Specifications**

Parameter	Description	Minimum	Nom	Max	Units	Notes <sup>1</sup>
V <sub>CMTX</sub>	HS transmit static common-mode voltage	150	200	250	mV	1
ΔV <sub>CMTX(1,0)</sub>	V <sub>CMTX</sub> mismatch when output is Differential-1 or Differential-0	—	—	5	mV	2
V <sub>OD</sub>	HS transmit differential voltage	140	200	270	mV	1
ΔV <sub>OD</sub>	V <sub>OD</sub> mismatch when output is Differential-1 or Differential-0	—	—	14	mV	2
V <sub>OHHs</sub>	HS output high voltage	—	—	360	mV	1
Z <sub>OS</sub>	Single ended output impedance	40	50	62.5	Ω	—
ΔZ <sub>OS</sub>	Single ended output impedance mismatch	—	—	10	%	—

*Notes:* 1. Value when driving into load impedance anywhere in the ZID range.  
 2. A transmitter should minimize ΔV<sub>OD</sub> and ΔV<sub>CMTX(1,0)</sub> in order to minimize radiation, and optimize signal integrity

**Table 92. DSI LP Transmitter DC Specifications**

Parameter	Description	Minimum	Nominal	Maximum	Units	Notes <sup>1</sup>
V <sub>OH</sub>	Thevenin output high level	1.1	1.05	1.3	V	1
		0.95	—	1.3	V	2
V <sub>OL</sub>	Thevenin output low level	-50	—	50	mV	—
Z <sub>OLP</sub>	Output impedance of LP transmitter	110	—	—	Ω	3
V <sub>pin</sub>	Pin signal voltage range	-50	—	1350	mV	—

*continued...*

Parameter	Description	Minimum	Nominal	Maximum	Units	Notes <sup>1</sup>
I <sub>LEAK</sub>	Pin Leakage current	-10	—	10	uA	4
V <sub>GND</sub> SH	Ground shift	-50	—	50	mV	—
V <sub>pin(ABSMAX)</sub>	Transient pin voltage level	-0.15	—	1.45	V	6
T <sub>Vpin(ABSMAX)</sub>	Maximum transient time above VPIN(MAX) or below VPIN(MIN)	—	—	20	ns	5

*Notes:* 1. Applicable when the supported data rate ≤ 1.5 Gbps.  
2. Applicable when the supported data rate > 1.5 Gbps.  
3. Though no maximum value for ZOLP is specified, the LP transmitter output impedance shall ensure the TRLP/TFLP specification is met.  
4. The voltage overshoot and undershoot beyond the VPIN is only allowed during a single 20 ns window after any LP-0 to LP-1 transition or vice versa. For all other situations it must stay within the VPIN range.  
5. This value includes ground shift.

**Table 93. Display Audio and Utility Pins DC Specification**

Symbol	Parameter	Minimum	Typical	Maximum	Units
V <sub>OL</sub>	Output Low Voltage	—	—	V <sub>CCIO</sub> *0.1	V
V <sub>OH</sub>	Output High Voltage	V <sub>CCIO</sub> * 0.9	—	—	V
Output Impedance	Output Impedance	—	50	—	Ω
V <sub>IL</sub>	Input Low Voltage	—	—	V <sub>CCIO</sub> *0.25	V
V <sub>IH</sub>	Input Low Voltage	V <sub>CCIO</sub> * 0.75	—	—	V

1. DC specification for Disp\_Utills\_1 and Disp\_Utills\_2 signals.  
2. DC specification for: PROC\_AUDOUT, PROC\_AUDIN, PROC\_AUDCLK.

### 13.2.2.8 CMOS DC Specifications

**Table 94. CMOS Signal Group DC Specifications**

Symbol	Parameter	Minimum	Maximum	Units	Notes <sup>1</sup>
V <sub>IL</sub>	Input Low Voltage	—	V <sub>CC</sub> *0.3	V	2, 5
V <sub>IH</sub>	Input High Voltage	V <sub>CC</sub> *0.7	—	V	2, 4, 5
R <sub>ON</sub>	Buffer on Resistance	20	70	Ω	-
I <sub>LI</sub>	Input Leakage Current	—	±150	μA	3

*Notes:* 1. All specifications in this table apply to all processor frequencies.  
2. The V<sub>CC</sub> referred to in these specifications refers to instantaneous V<sub>CC1P05\_PROC/IO</sub>.  
3. For V<sub>IN</sub> between "0" V and V<sub>CC1P05\_PROC</sub>. Measured when the driver is tri-stated.  
4. V<sub>IH</sub> may experience excursions above V<sub>CC1P05\_PROC</sub>. However, input signal drivers should comply with the signal quality specifications.  
5. Refer to the processor *I/O Buffer Models* for I/V characteristics.

### 13.2.2.9 GTL and OD DC Specification

**Table 95. GTL Signal Group and Open Drain Signal Group DC Specifications**

Symbol	Parameter	Minimum	Maximum	Units	Notes <sup>1</sup>
V <sub>IL</sub>	Input Low Voltage (TAP, except PROC_JTAG_TCK, PROC_JTAG_TRST#)	—	0.6*V <sub>CC</sub>	V	2, 5
V <sub>IH</sub>	Input High Voltage (TAP, except PROC_JTAG_TCK, PROC_JTAG_TRST#)	0.72*V <sub>CC</sub>	—	V	2, 4, 5
V <sub>IL</sub>	Input Low Voltage (PROC_JTAG_TCK, PROC_JTAG_TRST#)	—	0.3*V <sub>CC</sub>	V	2, 5
V <sub>IH</sub>	Input High Voltage (PROC_JTAG_TCK, PROC_JTAG_TRST#)	0.7*V <sub>CC</sub>	—	V	2, 4, 5
V <sub>HYSTERESIS</sub>	Hysteresis Voltage	0.2*V <sub>CC</sub>	—	V	-
R <sub>ON</sub>	Buffer on Resistance (TDO)	7	17	Ω	-
V <sub>IL</sub>	Input Low Voltage (other GTL)	—	0.6*V <sub>CC</sub>	V	2, 5
V <sub>IH</sub>	Input High Voltage (other GTL)	0.72*V <sub>CC</sub>	—	V	2, 4, 5
R <sub>ON</sub>	Buffer on Resistance (BPM)	12	28	Ω	-
R <sub>ON</sub>	Buffer on Resistance (other GTL)	16	24	Ω	-
I <sub>LI</sub>	Input Leakage Current	—	±150	μA	3
<p>Notes: 1. All specifications in this table apply to all processor frequencies.            2. The V<sub>CC</sub> referred to in these specifications refers to instantaneous V<sub>CC1P05_PROC/IO</sub>.            3. For V<sub>IN</sub> between 0 V and V<sub>CC</sub>. Measured when the driver is tri-stated.            4. V<sub>IH</sub> and V<sub>OH</sub> may experience excursions above V<sub>CC</sub>. However, input signal drivers should comply with the signal quality specifications.            5. Refer to the processor <i>I/O Buffer Models</i> for I/V characteristics.</p>					

### 13.2.2.10 PECCI DC Characteristics

The PECCI interface operates at a nominal voltage set by V<sub>CC1P05\_PROC</sub>. The set of DC electrical specifications shown in the following table is used with devices normally operating from a V<sub>CC1P05\_PROC</sub> interface supply.

V<sub>CC1P05\_PROC</sub> nominal levels will vary between processor families. All PECCI devices will operate at the V<sub>CC1P05\_PROC</sub> level determined by the processor installed in the system.

**Table 96. PECCI DC Electrical Limits**

Symbol	Definition and Conditions	Minimum	Maximum	Units	Notes <sup>1</sup>
R <sub>up</sub>	Internal pull up resistance	15	45	Ω	3
V <sub>in</sub>	Input Voltage Range	-0.15	V <sub>CC1P05_PROC</sub> + 0.15	V	-
V <sub>hysteresis</sub>	Hysteresis	0.1 * V <sub>CC1P05_PROC</sub>	—	V	-
V <sub>IL</sub>	Input Voltage Low- Edge Threshold Voltage	0.275 * V <sub>CC1P05_PROC</sub>	0.525 * V <sub>CC1P05_PROC</sub>	V	-
V <sub>IH</sub>	Input Voltage High- Edge Threshold Voltage	0.550 * V <sub>CC1P05_PROC</sub>	0.725 * V <sub>CC1P05_PROC</sub>	V	-
C <sub>bus</sub>	Bus Capacitance per Node	—	10	pF	-
<i>continued...</i>					

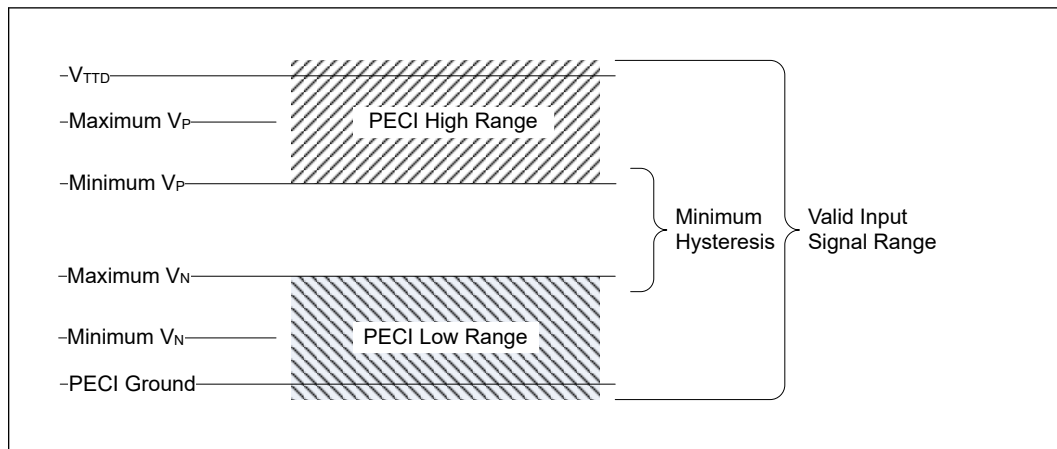
Symbol	Definition and Conditions	Minimum	Maximum	Units	Notes <sup>1</sup>
C <sub>pad</sub>	Pad Capacitance	0.7	1.8	pF	-
I <sub>leak000</sub>	leakage current @ 0 V	—	0.25	mA	-
I <sub>leak100</sub>	leakage current @ V <sub>CC1P05</sub>	—	0.15	mA	-

Notes: 1. V<sub>CC1P05\_PROC</sub> supplies the PECI interface. PECI behavior does not affect V<sub>CC1P05\_PROC</sub> minimum / maximum specifications.  
 2. The leakage specification applies to powered devices on the PECI bus.  
 3. The PECI buffer internal pull up resistance measured at 0.75\* V<sub>CC1P05\_PROC</sub>.

### Input Device Hysteresis

The input buffers in both client and host models should use a Schmitt-triggered input design for improved noise immunity. Use the following figure as a guide for input buffer design.

Figure 27. Input Device Hysteresis



## 14.0 Package Mechanical Specifications

### 14.1 Package Mechanical Attributes

The S/S refresh Processor Lines use a Flip Chip technology available in a Land Grid Array (LGA) package. The following table provides an overview of the package mechanical attributes. For specific dimensions (die size, die location, and so on), refer to the processor package mechanical drawings.

**Table 97. S/S Refresh/E LGA Processor Package Mechanical Attributes**

Package	Parameter	S LGA Processor Lines
Package Technology	Package Type	Flip Chip Land Grid Array
	Interconnect	Land Grid Array (LGA)
	Lead Free	N/A
	Halogenated Flame Retardant Free	Yes
Package Configuration	Solder Ball Composition	N/A
	Ball/Pin Count	1700
	Grid Array Pattern	Grid Array
	Land Side Capacitors	Yes
	Die Side Capacitors	Yes
	Die Configuration	Single Die Single-Chip Package with HIS
Package Dimensions	Nominal Package Size	45.0 x 37.5 mm
	Z	Substrate Z=1.116 mm +/-0.95 Die Z is 0.37 mm
	Minimum Ball/Pin pitch	0.8 mm

**Table 98. HX BGA Processor Package Mechanical Attributes**

Package	Parameter	HX Processor Lines
Package Technology	Package Type	Flip Chip Ball Grid Array
	Interconnect	Ball Grid Array (BGA)
	Lead Free	N/A
	Halogenated Flame Retardant Free	Yes
Package Configuration	Solder Ball Composition	Yes
	Ball/Pin Count	1964
	Grid Array Pattern	Grid Array

*continued...*



Package	Parameter	HX Processor Lines
	Land Side Capacitors	Yes
	Die Side Capacitors	Yes (resistor/Capacitors)
	Die Configuration	Single Die Single-Chip Package
Package Dimensions	Nominal Package Size	45.0 x 37.5 mm
	Z	Substrate Z = 1.119+/-0.095 mm 2.005±0.114 (BOTTOM OF BGA TO TOP OF DIE)
	Minimum Ball/Pin pitch	0.8 mm

**Table 99. P/H/U - Processor Package Mechanical Attributes**

Package	Parameter	P/H/U Processor Line
Package Technology	Package Type	Flip Chip Ball Grid Array
	Interconnect	Ball Grid Array (BGA)
	Lead Free	Yes
	Halogenated Flame Retardant Free	Yes
Package Configuration	Solder Ball Composition	SAC405
	Ball/Pin Count	1744
	Grid Array Pattern	Balls anywhere
	Land Side Capacitors	Yes
	Die Side Capacitors	No
	Die Configuration	2 Dice Multi Chip package (MCP)
Package Dimensions	Nominal Package Size	25 x 50 mm
	Z	Substrate Z = 0.594+/-0.08mm 1.185±0.096 (BOTTOM OF BGA TO TOP OF DIE)
	Minimum Ball/Pin pitch	0.65 mm BP

**Table 100. PX - Processor Package Mechanical Attributes**

Package	Parameter	PX Processor Line
Package Technology	Package Type	Flip Chip Ball Grid Array
	Interconnect	Ball Grid Array (BGA)
	Lead Free	Yes
	Halogenated Flame Retardant Free	Yes
Package Configuration	Solder Ball Composition	SAC405
	Ball/Pin Count	1792
	Grid Array Pattern	Ball Anywhere
	Land Side Capacitors	Yes

*continued...*

Package	Parameter	PX Processor Line
	Die Side Capacitors	No
	Die Configuration	2 Dice Multi Chip Package (MCP)
Package Dimensions	Nominal Package Size	25 X 40 mm
	Z	Substrate Z= 0.594+/-0.08 mm 1.171±0.082 (Bottom of BGA to Top of Die)
	Minimum Ball/Pin pitch	0.62 mm BP

## 14.2 Package Storage Specifications

Parameter	Description	Minimum	Maximum
T <sub>ABSOLUTE STORAGE</sub>	The non-operating device storage temperature. Damage (latent or otherwise) may occur when subjected to this temperature for any length of time in Intel Original sealed moisture barrier bag and / or box.	-25°C	125°C
T <sub>SUSTAINED STORAGE</sub>	The ambient storage temperature limit (in shipping media) for the sustained period of time	-5°C	40°C
RH <sub>SUSTAINED STORAGE</sub>	The maximum device storage relative humidity for the sustained period of time as specified below in Intel Original sealed moisture barrier bag and / or box	60%@ 24°C	
TIME <sub>SUSTAINED STORAGE</sub>	Maximum time: associated with customer shelf life in Intel Original sealed moisture barrier bag and / or box	NA	<b>Moisture Sensitive Devices:</b> 60 months from bag seal date; <b>Non-moisture sensitive devices:</b> 60 months from lot date
Storage Conditions	Processors in a non-operational state may be installed in a platform, in a tray, boxed, or loose and may be sealed in airtight package or exposed to free air. Under these conditions, processor landings should not be connected to any supply voltages, have any I/Os biased, or receive any clocks. Upon exposure to "free air" (that is, unsealed packaging or a device removed from packaging material), the processor should be handled in accordance with moisture sensitivity labeling (MSL) as indicated on the packaging material. Boxed Land Grid Array packaged (LGA) processors are MSL 1 ('unlimited' or unaffected) as they are not heated in order to be inserted in the socket.		
<p><i>Notes:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. T<sub>ABSOLUTE STORAGE</sub> applies to the un-assembled component only and does not apply to the shipping media, moisture barrier bags or desiccant. Refers to a component device that is not assembled in a board or socket that is not to be electrically connected to a voltage reference or I/O signals.</li> <li>2. Specified temperatures are based on data collected. Exceptions for surface mount re-flow are specified by applicable JEDEC J-STD-020 documents. The JEDEC, J-STD-020 moisture level rating and associated handling practices apply to all moisture sensitive devices removed from the moisture barrier bag.</li> <li>3. Post board attaches storage temperature limits are not specified for non-Intel branded boards. Consult your board manufacturer for storage specifications.</li> </ol>			

## 15.0 CPU And Device IDs

### 15.1 CPUID

Table 101. CPUID Format

SKU	Stepping	CPUID	Reserved [31:28]	Extended Family [27:20]	Extended Model [19:16]	Reserved [15:14]	Processor Type [13:12]	Family Code [11:8]	Model Number [7:4]	Stepping ID [3:0]
<b>S/S Refresh 8P+16E</b>	B-0	0xB0671	Reserved	0000000b	1011b	Reserved	00b	0110b	0111b	0001b
<b>S/S Refresh 8P+8E</b>	C-0	0xB06F2	Reserved	0000000b	1011b	Reserved	00b	0110b	1111b	0010b
<b>S/S Refresh 6P+0E</b>	C-0	0xB06F5	Reserved	0000000b	1011b	Reserved	00b	0110b	1111b	0101b
<b>HX/HX Refresh 8P+16E</b>	B-0	0xB0671	Reserved	0000000b	1011b	Reserved	00b	0110b	0111b	0001b
<b>HX 8P+8E</b>	C-0	0xB06F2	Reserved	0000000b	1011b	Reserved	00b	0110b	1111b	0010b
<b>H 6P+8E</b>	J-0	0xB06A2	Reserved	0000000b	1011b	Reserved	00b	0110b	1010b	0010b
<b>P 6P+8E</b>	J-0	0xB06A2	Reserved	0000000b	1011b	Reserved	00b	0110b	1010b	0010b
<b>PX 6E+8P</b>	J-0	0xB06A2	Reserved	0000000b	1011b	Reserved	00b	0110b	1010b	0010b
<b>U/U Refresh 2E+8P</b>	Q-0	0xB06A3	Reserved	0000000b	1011b	Reserved	00b	0110b	1010b	0011b
<b>E 8P+0E</b>	B-0	0xB0671	Reserved	0000000b	1011b	Reserved	00b	0110b	0111b	0001b

**NOTES**

- The Extended Family, Bits [27:20] are used in conjunction with the Family Code, specified in Bits[11:8], to indicate whether the processor belongs to Intel® Core™ processor family.
- The Extended Model, Bits [19:16] in conjunction with the Model Number, specified in Bits [7:4], are used to identify the model of the processor within the processor's family.
- The Family Code corresponds to Bits [11:8] of the EDX register after RESET, Bits [11:8] of the EAX register after the CPUID instruction is executed with a 1 in the EAX register, and the generation field of the Device ID register accessible through Boundary Scan.
- The Model Number corresponds to Bits [7:4] of the EDX register after RESET, Bits [7:4] of the EAX register after the CPUID instruction is executed with a 1 in the EAX register, and the model field of the Device ID register accessible through Boundary Scan.
- The Stepping ID in Bits [3:0] indicates the revision number of that model.
- When EAX is initialized to a value of '1', the CPUID instruction returns the Extended Family, Extended Model, Processor Type, Family Code, Model Number and Stepping ID value in the EAX register. Note that the EDX processor signature value after reset is equivalent to the processor signature output value in the EAX register.

Cache and TLB descriptor parameters are provided in the EAX, EBX, ECX and EDX registers after the CPUID instruction is executed with a 2 in the EAX register.

## 15.2 PCI Configuration Header

Every PCI-compatible function has a standard PCI configuration header, as shown in the table below. This includes mandatory registers (Bold) to determine which driver to load for the device. Some of these registers define ID values for the PCI function, which are described in this chapter.

**Table 102. PCI Configuration Header**

Byte3	Byte2	Byte1	Byte0	Address
<b>Device ID</b>		<b>Vendor ID (0x8086)</b>		00h
Status		Command		04h
Class Code			<b>Revision ID</b>	08h
BIST	Header Type	Latency Timer	Cache Line Size	0Ch
Base Address Register0 (BAR0)				10h
Base Address Register1 (BAR1)				14h
Base Address Register2 (BAR2)				18h
Base Address Register3 (BAR3)				1Ch
Base Address Register4 (BAR4)				20h
Base Address Register5 (BAR5)				24h
<i>continued...</i>				

Byte3	Byte2	Byte1	Byte0	Address
Card-bus CIS Pointer				28h
Subsystem ID		Subsystem Vendor ID		2Ch
Expansion ROM Base Address				30h
Reserved			Capabilities Pointer	34h
Reserved				38h
Maximum Latency	Minimum Grant	Interrupt Pin	Interrupt Line	3Ch

## 15.3 Device IDs

This section specifies the device IDs of the processor.

**Table 103. Host Device ID (DID0)**

Platform	Device ID
S/S Refresh 8P+16E	0xA700
S 8P+8E	0xA703
S/S Refresh 6P+8E	0xA704
S/S Refresh 6P+4E	0xA705
S/S Refresh 6P+8E	0x4640
S/S Refresh 6P+4E	0x4648
S/S Refresh 4P+0E	0x4630
S Refresh 8P+12E	0xA740
S Refresh 2P+0E	0x4610
HX/HX Refresh 8P+16E	0xA702
HX/HX Refresh 8P+12E	0xA729
HX/HX Refresh 8P+8E	0xA728
HX/HX Refresh 6P+8E	0xA72A
HX/HX Refresh 6P+4E	0xA719
HX 8P+8E	0x4637
HX 6P+8E	0x463B
HX 6P+4E	0x4647
H 6P+8E	0xA706
H 4P+8E	0xA707
H 4P+4E	0xA716
P 6P+8E	0xA706
P 4P+8E	0xA707
PX 6P+8E	0xA709
PX 4P+8E	0xA70A
<i>continued...</i>	

Platform	Device ID
U/U Refresh 2P+8E	0xA708
U/U Refresh 2P+4E	0xA71B
U 1P+4E	0xA71C
E 8P + 0E	0xA711
E 6P + 0E	0xA712
E 4P + 0E	0xA713

**Table 104. Graphics Device ID (DID2)**

SKU	Processor Step	GT SKU	Device 2 ID	Device 2 Rev
S 8P+16E	B-0	16EU	0xA783	4
S/S Refresh 8P+16E	B-0	32EU	0xA780	4
S Refresh 8P+12E	B-0	32EU	0xA780	4
S 8P+8E	B-0	32EU	0xA780	4
S/S Refresh 6P+8E	B-0	32EU	0xA780	4
S 6P+8E	H-0	32EU	0xA780	4
S/S Refresh 6P+4E	C-0	24EU	0xA782	4
S 4P+0E	C-0	24EU	0x4692	12
S Refresh 2P+0E	H-0	16EU	0x4693	12
S 6P+8E	B-0	32EU	0x4680	12
S/S Refresh 6P+4E	B-0	24EU	0x4682	12
HX/HX Refresh 8P+16E	B-0	32EU	0xA788	4
HX/HX Refresh 8P+12E	B-0	32EU	0xA788	4
HX /HX Refresh 8P+8E	B-0	32EU	0xA788	4
HX Refresh 8P+8E	B-0	16EU	0xA78B	4
HX 6P+8E	B-0	16EU	0xA78B	4
HX Refresh 6P+8E	B-0	32EU	0xA788	4
HX/HX Refresh 6P+4E	B-0	16EU	0xA78B	4
HX 8P+8E	C-0	32EU	0x4688	12
HX 6P+8E	C-0	32EU	0x4688	12
HX 6P+8E	C-0	16EU	0x468B	12
HX 6P+4E	C-0	16EU	0x468B	12
H 6P+8E	J-0	96EU	0xA7A0	0
H 6P+4E	J-0	64EU	0xA7A8	0
H 4P+8E	J-0	80EU	0xA7A0	0
P 6P+8E	J-0	96EU	0xA7A0	0
P 4P+4E	J-0	48EU	0xA7A8	0
				<i>continued...</i>

SKU	Processor Step	GT SKU	Device 2 ID	Device 2 Rev
P 4P+8E	J-0	80EU	0xA7A0	0
P 4P+8E	J-0	96EU	0xA7A0	0
PX 6P+8E	Q-0	96EU	0xA7A0	0
PX 4P+8E	J-0	80EU	0xA7A0	0

**Table 105. Other Device ID (S/S Refresh 8P+16E)**

Device	Bus / Device / Function	DID
PCIe RC 010 G5	0 / 1 / 0	0xA70Dh
PCIe RC 011 G5	0 / 1 / 1	0xA72Dh
Dynamic Tuning Technology (DTT)	0 / 4 / 0	0xA71Dh
PCIe RC 060 (x4) G4	0 / 6 / 0	0xA74Dh
Gauss Newton Algorithm (GNA)	0 / 8 / 0	0xA74Fh
Intel® Trace Hub	0 / 9 / 0	0xA76Fh
Crash Log & Telemetry	0 / 10 / 0	0xA77Dh
Intel® Volume Management Device (VMD)	0 / 14 / 0	0xA77Fh
TBT™ DMA0	0 / 13 / 2	0xA73Eh
TBT™ DMA1	0 / 13 / 3	0xA76Dh
Intel XHCI	0 / 13 / 0	0xA71Eh

**Table 106. Other Device ID (S/HX/S Refresh 8P+8E, S 6P+0E)**

Device	Bus / Device / Function	DID
PCIe RC 010 G5	0 / 1 / 0	0x460Dh
PCIe RC 011 G5	0 / 1 / 1	0x462Dh
Dynamic Tuning Technology (DTT)	0 / 4 / 0	0x461Dh
IPU(IMGU)	0 / 5 / 0	0x465Dh
PCIe RC 060 (x4) G4	0 / 6 / 0	0x464Dh
PCIe RC 062 (x4) G4	0 / 6 / 2	0x463Dh
TBT PCIe0	0 / 7 / 0	0x466Eh
TBT PCIe1	0 / 7 / 1	0x463Fh
TBT PCIe2	0 / 7 / 2	0x462Fh
TBT PCIe3	0 / 7 / 3	0x461Fh
Gauss Newton Algorithm (GNA)	0 / 8 / 0	0x464Fh
Intel® Trace Hub	0 / 9 / 0	0x466Fh
Crash Log & Telemetry	0 / 10 / 0	0x467Dh
USB xHCI	0 / 13 / 0	0x461Eh
USB xDCI	0 / 13 / 1	0x460Eh
<i>continued...</i>		



Device	Bus / Device / Function	DID
TBT DMA0	0 / 13/ 2	0x463Eh
TBT DMA1	0 / 13/ 3	0x466Dh
Intel® Volume Management Device (VMD)	0 / 14 / 0	0x467Fh





# Microsoft

Hardware certification report **Approved**

Private product ID: **13715890160656906**  
Shared product ID: **401228809**  
Submission ID: **1152921505695922157**  
Submission date: **2/14/2023**  
Completion date: **2/14/2023**  
Company: **Dell Inc**  
Product name: **Arches\_14\_ADL\_SYS\_WIN11**  
Category: **System**  
Product type: **Laptop with Touch**  
Qualification level: **Certified for Microsoft Windows 11 Client family version 22H2, x64**  
Marketing name: **Latitude 5440**

Microsoft  
Certified



# Latitude 5340, 5440, 5540



## Summary of Independent Environmental Testing.

Test name	Test procedure
Tests performed	MIL-STD-810H testing
Equipment tested	Latitude 5340, 5440, 5540
Independent testing facilities	Latitude 5340 and Latitude 5540: SGS Reliability Laboratory No. 31 Wu Chyuan Road New Taipei Industrial Park, Wuku District New Taipei City, Taiwan Tel. (886-2) 2299-3279 / Fax (886-2) 2200-9558 <a href="http://www.sgs.com.tw">www.sgs.com.tw</a>
	Latitude 5440: DEKRA iST Reliability Services Inc., Reliability Testing Laboratory 1F, No.22, Puding Road, Hsinchu City, Taiwan, R.O.C. Tel: 886-3-579-5766, Fax: 886-3-579-5756 <a href="http://www.dekra-ist.com">http://www.dekra-ist.com</a>

## Notes

All environmental testing listed in the accompanying tables was performed and reported independently by accredited testing companies.

Documented MIL-STD-810H, testing guidelines were followed. All tests were performed with I/O and expansion doors closed, unless otherwise noted. A summary listing of tests appear in the tables included in this document.

For more information visit: [dell.com](http://dell.com)

## MIL-STD-810H environmental testing

MILSTD Test Spec	Test Name	Key Parameters	5340/5440/5540 Test Result
<b>MIL-STD-810H, Method 500.6, Procedure I</b>	Altitude - Storage / Air Transport	Test Pressure: Equivalent to cabin altitude of 15,000' Temperature: 21°C Altitude Change Rate: <10 m/s Duration: 1 hour	Passed
<b>MIL-STD-810H, Method 500.6, Procedure II</b>	Altitude - Operational / Air Carriage	Test Pressure: Equivalent to cabin altitude of 15,000' Temperature: 21°C Altitude Change Rate: <10 m/s Duration: 1 hour	Passed
<b>MIL-STD-810H, Method 501.7, Procedure I</b>	High temperature - - Induced (Storage and Transition) Conditions	Duration: 7 X 24 hr. cycles Temperature: 33 - 71°C (non-operational / storage) Table 501.7 - III High Temperature cycles, climate category A1 -Hot Dry/ Basic Hot	Passed
<b>MIL-STD-810H, Method 501.7, Procedure II</b>	High temperature - Operation Cycling temperature exposure	Operational State: Idle in Windows Duration: 5 X 24. hr. cycles Temperature: 32 - 49°C (Ambient Air) Table 501.7 - III High Temperature cycles Climate category A1 - Hot Dry	Passed
<b>MIL-STD-810H, Method 502.7, Procedure I</b>	Low temperature - Storage	Duration: 24 hrs. Temperature: -51°C	Passed
<b>MIL-STD-810H, Method 502.7, Procedure II</b>	Low temperature - Operational	Duration: 24 hrs. Temperature: -29°C	Passed
<b>MIL-STD-810H, Method 503.7, Procedure I-A</b>	Temperature Shock - One-Way Shock(s) from Constant Extreme Temperature	Non-operational. - High Temperature: 96°C (205°F) - Low Temperature: -51°C (-60°F) - 3 high-to-low cycles - Dwell Time shall be 15min	Passed
<b>MIL-STD-810H, Method 507.6 Procedure II Aggravated Cycle Required</b>	Humidity: - Induced (Storage & Transit) Cycles - Natural Cycles	- Duration: Table 507.6-II, (Hot-humid Cycle B3) - Material Category: Non-Hazardous Items Normal Test  Test Criteria for Latitude Series: RH 95%; Temperature cycled between 30°C and 60°C ; Test cycle 24 hours; run 10 cycles	Passed
<b>MIL-STD-810H, Method 510.7, Procedure I</b>	Sand and dust - Blowing dust	Duration: 12 Hour Air velocity = 1.5 m/s (300 ft/min) to 8.9 m/s (1750 ft/min) Temperature: 60°C Relative Humidity: 30%	Passed
<b>MIL-STD-810H, Method 514.8, Procedure I, Table 514.8C-II Category 4</b>	Vibration	Operational Vibration, 5-500 Hz, 1.17 Grms, random 1 hour on Bottom, Left and Back side	Passed
<b>MIL-STD-810H, Method 514.8, Procedure I, Category 24</b>	Vibration - Minimum integrity test	Non-OP vibration, 20-2000 Hz, 7.69 Grms Test Duration: 1hr/axis Test axis: X,Y and Z.	Passed
<b>MIL-STD-810H, Method 516.8, Procedure I</b>	Shock - Functional Shock	185g, 2ms Half Sine 1 shock/axis/direction for a total of 6 shocks Note: Dell to use Half Sine Waveform to replace Saw Tooth Waveform in accordance with MIL SPEC	Passed

<b>MIL-STD-810H, Method 516.8, Procedure II</b>	Shock, Transportation Shock	- On-road Shock, 5.1g / 11m (Table 516-8-VII) - Off-road Shocks 15.2g / 5ms (Table 516-8-VII) - Test unit orientations at x, y and z axis for both test. - Unit is Non-Operational during both test - Saw tooth wave form can be replaced by other classical wave forms necessary to meet test equipment capability. See Durability Engineering for acceptable alternative wave forms if needed. Example: Alternate Half Sine for On-road shock 5g, 5ms. Alternate Half Sine for Off-Road shock 15g, 5ms"	Passed
<b>MIL-STD-810H, Method 516.8, Procedure IV</b>	Shock - Transit Drop	Modified - 26 X 30" drops (unless specified differently by LOB below) onto 2" of plywood over non-yielding surface. The 26-drop requirement (Table 516.6-VI) may be divided among up to five samples of the same test item in any combination.	Passed
<b>MIL-STD-810H, Method 516.8, Procedure V</b>	Shock - Crash Hazard Shock	Operational. 3 shocks/axis/direction for a total of 18 shocks; 40 Gs peak, 11 ms  Note: Dell to use noted test to replace MIL-STD-8108, Method 516.8, Procedure V, Table 516.8-XIII.	Passed
<b>MIL-STD-810H, Method 516.8, Procedure VI</b>	SHOCK - Bench Handling	Angle drops onto Bench Top per MIL STD Procedure VI	Passed
<b>MIL-STD-810H, Method 524.1, Procedure III</b>	Freeze/ Thaw - Rapid Temperature Change	Non-operational Exposed to a temperature drop of -10°C (14°F) for two hours. Unit is removed and checked for operation.	Passed

## Pass criteria and test scope information

For operational tests, a pass indicates that the unit remained operational during the entirety of the test. For non-operational tests, a pass indicates that a functional verification was performed immediately after the test exposure, in which the unit was powered on and booted to the primary operating system. Cosmetic damage does not constitute a failure unless there is a safety concern. Sample sizes tested are not statistically significant.

<sup>1</sup> Based on testing and certification to MIL-STD-810H, IEC 60529 (IP-65), MIL-STD-461F and ANSI/ISA.12.12.01 standards, performed and reported independently by accredited testing companies.

<sup>2</sup> Salt Fog (MIL-STD-810H, Method 509.5, Procedure I) requires a model configured with a rubberized keyboard

<sup>3</sup> ANSI/ISA.12.12.01 must be specified at time of order for certification. Contact your sales representative for more information.



# NSAI

## Certificate of Registration of Environmental Management System to ISO 14001:2015

The National Standards Authority of Ireland Inc. certifies that:

**Dell Technologies  
Dell Inc.  
One Dell Way  
Round Rock, TX 78682  
USA**

has been assessed and deemed to comply with the requirements of the above standard in respect of the scope of operations given below:

---

### **The Development, Manufacture, Supply, and Takeback Services of Computers, Storage and Server Products and Technology Products.**

**This certificate has been issued as a part of a multi-site certification and the validity of this certificate depends on the validity of the main certificate. The scope of the multi-site certification is stated in the certificate no. 14.5000 for the Corporate Site.**

Geraldine Larkin  
Chief Executive Officer

Lisa Greenleaf  
Technical Operations Officer

---

Registration Number: 14.5000  
Effective Date: January 25, 2023  
Expiry Date: January 24, 2026



---

National Standards Authority of Ireland Inc., 20 Trafalgar Square, Nashua, New Hampshire, NH 03063, USA T +1 603 882 4412



# Projetada para proteção em movimento

Capa Dell EcoLoop Pro 11 – 14/15 – 16





Capa ecológica projetada para proteger seu notebook Dell quando você está em movimento.



#### Projetada pensando no meio ambiente

A capa com a marca Dell EcoLoop™ é produzida com materiais e/ou métodos selecionados que reduzem o impacto ambiental em comparação com as técnicas tradicionais do setor. O tecido externo principal da capa, feito de 100% de plásticos reciclados de áreas costeiras, tem registro OceanCycle Certified™<sup>1</sup>.



#### Proteção completa

Proteja seu notebook contra derramamentos, impactos e arranhões com o revestimento Nylex antiarranhões. Com essa capa resistente à água, você não precisa se preocupar, mesmo em dias de chuva.



#### Seu escritório é qualquer lugar

Essa capa oferece espaço suficiente para transportar a maior parte do que você precisará para realizar seu trabalho. Ela tem um bolso frontal com zíper para itens que precisam ser acessados facilmente.

\* Aplicável apenas ao tecido externo principal.

<sup>1</sup> Plásticos de áreas costeiras são resíduos coletados em uma área de 50 quilômetros nos litorais ou em grandes canais.

# Projetada cuidadosamente com você e o planeta em mente

Sempre que estiver em movimento, proteja seu notebook com esta capa durável, feita de material resistente à água. Tendo bolso frontal com zíper para você transportar carregador, mouse e canetas, essa capa se transforma em um novo "hub" para seu escritório portátil.



EcoLoop™



O tecido externo principal da **Capa Dell EcoLoop Pro 11 – 14**, com registro **OceanCycle Certified™**, é feito com aproximadamente sete garrafas de plástico de áreas costeiras<sup>2</sup>. O tecido principal externo da **Capa Dell EcoLoop Pro 15 – 16** é feito com aproximadamente oito garrafas de plástico de áreas costeiras<sup>2</sup>.

**Processo de tingimento responsável**  
Fabricada com um processo de tingimento em solução para poliéster que pode gerar uma redução de até 97% de emissões de gases do efeito estufa, impacto ambiental aquático e combustíveis fósseis do que os processos tradicionais de tingimento<sup>3</sup>.

**Na embalagem das capas, as etiquetas, as presilhas e os sacos de plástico são feitos de 100% de conteúdo reciclado.**

A **Capa Dell EcoLoop Pro CV5423** protege a maioria dos notebooks Dell de até 14".

A **Capa Dell EcoLoop Pro CV5623** serve para a maioria dos notebooks Dell de até 16".

\* Aplicável apenas ao tecido externo principal.

<sup>1</sup> Plásticos de áreas costeiras são resíduos coletados em uma área de 50 quilômetros nos litorais ou em grandes canais.

<sup>2</sup> Essa estimativa pressupõe que as garrafas de plástico são de 500 ml. Tecido externo principal de poliéster reciclado feito de 100% de plásticos de áreas costeiras. Plásticos de áreas costeiras são resíduos coletados em uma área de 50 quilômetros (30 milhas) nos litorais ou em grandes canais.

<sup>3</sup> Esses resultados foram calculados usando o método de avaliação de ciclo de vida (ACV) baseado em dados de Dell e em dados de terceiros. © 2023 Dell Technologies. Todos os direitos reservados. Consulte <https://www.dell.com/eco> para obter mais informações.





EcoLoop™

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	DO RECURSO	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	DO RECURSO
<b>MODELO</b>	Capa Dell EcoLoop Pro 11 – 14	<b>MODELO</b>	Capa Dell EcoLoop Pro 15 – 16
<b>NÚMERO DO MODELO</b>	CV5423	<b>NÚMERO DO MODELO</b>	CV5623
<b>COR</b>	Preto	<b>COR</b>	Preto
<b>COMPATIBILIDADE COM NOTEBOOKS</b>	Serve para a maioria dos notebooks Dell de até 14". (Dimensão máxima do notebook: 230 mm x 330 mm x 20 mm)	<b>COMPATIBILIDADE COM NOTEBOOKS</b>	Serve para a maioria dos notebooks Dell de até 16". (Dimensão máxima do notebook: 250 mm x 360 mm x 25 mm)
<b>RECURSOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O tecido externo principal é feito de 100% de plásticos de áreas costeiras<sup>1</sup>.</li> <li>Na embalagem, as etiquetas, as presilhas e os sacos de plástico são feitos de 100% de conteúdo reciclado.</li> <li>Revestimento Nylex antiarranhões para notebook.</li> <li>Bolso frontal com zíper e compartimentos para mouse, carregador e canetas.</li> <li>Cinta de amarração à bagagem.</li> <li>Alças de ombro destacáveis e acolchoadas.</li> <li>Tecido principal premium Ballistic 840D resistente à água.</li> </ul>	<b>RECURSOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O tecido externo principal é feito de 100% de plásticos de áreas costeiras<sup>1</sup>.</li> <li>Na embalagem, as etiquetas, as presilhas e os sacos de plástico são feitos de 100% de conteúdo reciclado.</li> <li>Revestimento Nylex antiarranhões para notebook.</li> <li>Bolso frontal com zíper e compartimentos para mouse, carregador e canetas.</li> <li>Cinta de amarração à bagagem.</li> <li>Alças de ombro destacáveis e acolchoadas.</li> <li>Tecido principal premium Ballistic 840D resistente à água.</li> </ul>
<b>DIMENSÕES DA UNIDADE</b>	350 mm x 245 mm x 30 mm (13,8" x 9,6" x 1,2")	<b>DIMENSÕES DA UNIDADE</b>	380 mm x 265 mm x 30 mm (15,0" x 10,4" x 1,2")
<b>PESO DA UNIDADE</b>	0,37 kg	<b>PESO DA UNIDADE</b>	0,41 kg
<b>NÚMEROS DE SKU DA DELL</b>	AMÉRICAS: 460-BDKC  EMEA: 460-BDLJ  APJ: 460-BDLY (Grande China e Japão) 460-BDLU (Indonésia) 460-BDMK (Coreia do Sul) 460-BDMC (restante da região APJ)	<b>NÚMEROS DE SKU DA DELL</b>	AMÉRICAS: 460-BDKB  EMEA: 460-BDLH  APJ: 460-BDMF (Grande China e Japão) 460-BDMJ (Indonésia) 460-BDML (Coreia do Sul) 460-BDMB (restante da região APJ)
<b>CÓDIGO UPC</b>	884116417316	<b>CÓDIGO UPC</b>	884116417323
<b>CÓDIGO EAN</b>	5397184635599	<b>CÓDIGO EAN</b>	5397184635612
<b>CÓDIGO VPN</b>	Dell CV5423	<b>CÓDIGO VPN</b>	Dell CV5623
<b>GARANTIA</b>	Garantia limitada de três anos	<b>GARANTIA</b>	Garantia limitada de três anos

\* Aplicável apenas ao tecido externo principal.

<sup>1</sup> Plásticos de áreas costeiras são resíduos coletados em uma área de 50 quilômetros nos litorais ou em grandes canais.

Especificações técnicas sujeitas a alterações sem prévio aviso. A disponibilidade do produto varia por país. Entre em contato com um representante da Dell para obter mais informações.

© 2023 Dell Inc. ou suas subsidiárias. Todos os direitos reservados. Dell Technologies, Dell, EMC, Dell EMC e outras marcas comerciais pertencem à Dell Inc. ou suas subsidiárias. Outras marcas comerciais podem pertencer aos respectivos proprietários.

Eldorado do Sul, 11 de abril de 2024

À

EMC TECNOLOGIA LTDA

A/C Sr. Luis Gustavo Gomes de Oliveira

Ref: Defensoria Publica do Estado do Rio de Janeiro – Pregão eletrônico N° 90009/24

## DECLARAÇÃO TÉCNICA

**DELL COMPUTADORES DO BRASIL LTDA. (“Dell”)**, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 72.381.189/0001-10, com sede na Av. Industrial Belgraf, 400 – Medianeira – CEP 92990-000, Eldorado do Sul/RS, com o objetivo de complementar as informações que não constam no Catálogo Técnico Oficial do(s) produto(s) abaixo ofertado(s), vem, através da presente, declarar o que segue:

Objeto: Notebook Dell Latitude 5440

O notebook Latitude 5440 possui placa mãe fabricada pela DELL em regime de OEM, com recursos de ACPI. A DELL possui livre direito de edição da BIOS que possui conformidade com a normativa NIST SP 800-147 e ISO/IEC 19678:2015, tendo sido desenvolvida com o padrão de segurança NIST 800-193. Possui mecanismos de autorreparo para proteção e a capacidade de realizar salvar e carregar as configurações da BIOS de/para outros equipamentos iguais, inclui campo editável de 10 caracteres para identificação do equipamento.

O equipamento possui o recurso homologado DELL WIPE para a formatação dos dados em conformidade com o padrão NIST 800-88, capaz de realizar a operação independente do Sistema operacional.

A Tela de 14 polegadas possui o formato 16:9 com ângulo de visão ampliado.

A placa de rede wireless possui o selo WI-FI e homologação pela ANATEL.

A Webcam integrada possui a funcionalidade de bloqueio físico na tela do notebook.

O Notebook possui teclado no padrão ABNT2 com proteção contra o desgaste da marcação das teclas e iluminação no estado de ligado.

O notebook possui acabamento em fibra de carbono de acordo com o padrão MIL-STD-810G (500.5, 501.5, 502.5, 507.5, 514.6, 516.6).

Os notebooks serão fornecidos com maleta ou bolsa acolchoada.

Possui compatibilidade com cabos de alimentação ABNT NBR 14136 padrão novo e antigo, e as certificações IEC60950 e ISO 14001 e OHSAS 18001.

O Notebook dell latitude 5440 faz parte da linha cooperativa e está em comercialização pela Dell, não estando em processo de descontinuidade na presente data.

Objeto: DELL LATITUDE 5440

Declaracao de conformidade que atende aos requisitos

Digitally signed by  
Juliane\_Casagrande  
Date: 2024.04.11  
15:04:26 -03'00'

**Dell Computadores do Brasil Ltda**

**Juliane Casagrande Rodrigues – Gerente de Vendas**

Esta declaração é válida pelo prazo de 90 (noventa dias) da sua emissão.

**DELL Computadores do Brasil Ltda.**

Av. Industrial Belgraf, 400 . Eldorado do Sul / RS . Geral : 51 3481 5500 Fax : 51 3481 5458

## CHECK LIST PARA COMPROVAÇÕES TÉCNICAS

### 3.3. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS EQUIPAMENTOS

3.3.1. Os equipamentos disponibilizados para prestação do serviço de outsourcing de notebook, deverão apresentar, no mínimo, a configuração a seguir:

#### NOTEBOOK ULTRAPORTÁTIL

##### I - Processador:

a) Microprocessador, com dissipador e cooler apropriados, baseado em tecnologia de 64 bits;

**PAG:** 7 do anexo 1

b) O processador deverá ter performance mínima de 15.000 (quinze mil) pontos, auditados no CPU Benchmark da Passmark® software. O desempenho deverá ser comprovado por intermédio de resultados de benchmark, disponíveis em:

[https://www.cpubenchmark.net/cpu\\_list.php](https://www.cpubenchmark.net/cpu_list.php) na coluna “CPU Mark”, na data de publicação do edital;

**PAG:** 1 do anexo 2

c) Deverá possuir processador gráfico integrado;

**PAG:** 7 do anexo 1

d) O modelo do processador ofertado deverá ser explicitado na proposta de fornecimento. O processador deverá ser da última geração disponibilizada pelo seu fabricante.

**PAG** 1 do anexo 3

e) Deverá ter suporte a AES para criptografia de dados, devendo ser da última geração disponível no mercado utilizado pelo fabricante do equipamento e pelo fabricante do processador;

**PAG** 1 do anexo 3

f) Dispor de frequência interna mínima de 4,7 Ghz;

**PAG:** 1 do anexo 3

g) Possuir a capacidade de executar no mínimo 08 (oito) núcleos simultâneos e 12 (doze) threads;

**PAG:** 1 do anexo 3

h) Possuir memória cachê nível L3 de no mínimo 12 MB;

**PAG:** 1 do anexo 3

i) Possuir Hypertransport de, no mínimo, 2666 MHz ou DMI de, no mínimo, 4 GT/s;

**PAG:** 1 do anexo 3 Pag 144 e 145 do anexo 16

j) Deve suportar tecnologia com extensões de virtualização;

**PAG:** 1 do anexo 3

k) Possuir Thermal Design Power (TDP) máximo de 55 W.

**PAG:** 1 do anexo 3

## **II - Chipset e Placa Mãe:**

a) O chipset deve pertencer à geração mais recente disponibilizada pelo Fabricante, compatível com o processador ofertado;

**PAG** 7 do anexo 1

b) O notebook deverá possuir, no mínimo, 16 (dezesesseis) GB de memória RAM DDR4, velocidade (frequência) 3.200 MHz ou superior e configuradas através da tecnologia dual-channel.

**PAG** 7 do anexo 1

c) A memória RAM deverá estar homologada pelo fabricante da placa principal.

**PAG** 6 do anexo 1

d) A placa mãe deve ser da mesma marca do fabricante do equipamento ou em regime de OEM, não sendo de livre comercialização no mercado;

## **Documento Declaração do Fabricante**

e) Suporte ao Módulo de Plataforma Confiável (TPM), versão 2.0 ou superior, integrado e dedicado. Não serão aceitas soluções de firmware baseadas em software ou firmware.

**PAG** 7 do anexo 1

f) Permitir suporte à tecnologia de gerenciamento remoto por hardware fora de banda ("Out-of-Band") ou tecnologia similar, com firmware (chip) integrado para armazenar e disponibilizar informações, configuração e status do equipamento, mesmo quando este estiver totalmente desligado ou com o sistema operacional hibernado ou inoperante, ainda que por motivo de falha;

**PAG** 7 do anexo 1

g) Permitir o gerenciamento remoto, com acesso a BIOS, permitindo iniciar o computador a partir de uma imagem (.ISO) em um compartilhamento de rede ou CD no console de administração, mesmo com o equipamento desligado;

**PAG** 7 do anexo 1 e **PAG** 80 do anexo 6

h) O Gerenciamento remoto "Out-of-Band" (ou tecnologia similar) deve ser suportado via rede cabeada (RJ-45) e via rede wireless (Wi-Fi), podendo ser realizado em equipamentos dentro e fora da rede corporativa (firewall);

**PAG** 7e 8 do anexo 1

i) O equipamento deverá possuir a capacidade de ser gerenciado mesmo quando estiver fora da rede corporativa, conectado na internet e usando NAT.

As configurações das funcionalidades de gerenciamento podem ser feitas sem a necessidade de intervenção presencial à máquina, mesmo com o sistema operacional inoperante;

**PAG 9** do anexo 1 e **PAG 5** do anexo 5

j) Permitir ligar o equipamento remotamente, com controle de acesso, em horários programados, independente do estado do sistema operacional;

**PAG 9** do anexo 1 e **PAG 8** do anexo 6

k) Deverá garantir o acesso remoto, através de conexão TCP/IP, à interface gráfica do microcomputador (KVM over IP), com controle total de teclado e mouse, independente do estado, tipo e versão do sistema operacional instalado no equipamento ofertado, com controle remoto total da BIOS e visualização das telas de POST e telas gráficas do sistema operacional; o acesso remoto deve ser suportado via rede cabeada (RJ-45) e rede wireless (Wi-Fi). O usuário do equipamento deve permitir o acesso remoto e receber aviso que seu equipamento está sendo acessado remotamente;

**PAG 7e 8** do anexo 1 e **PAG 13** do anexo 6

l) Permitir a instalação de sistemas operacionais remotamente, com acesso remoto ao teclado e mouse além da visualização remota gráfica das telas de instalação;

**PAG 9** do anexo 1 e **PAG 13** e 19 do anexo 6

m) Possuir instruções que implementem extensões de virtualização de I/O;

**PAG 130** do anexo 7

n) Dispor de suporte à ACPI (Advanced Configuration and Power Interface);

### **Documento Declaração do Fabricante**

o) Possuir no mínimo 03 (três) portas USB, sendo pelo menos 2 (duas) portas USB 3.0 Tipo A ou superior e 1 (uma) USB 3.1 Tipo C;

**PAG 20** do anexo 7

p) Possuir 1 (um) conector para saída de som (fone de ouvido) e outro para entrada (microfone) ou conector tipo combo, compatível com especificação HD áudio ou superior. Não será aceita solução USB para interfaces de áudio;

**PAG 20** do anexo 7

q) Possuir duas saídas de vídeo independentes, sendo: 01 porta do tipo DisplayPort e/ou HDMI nativa. Será aceito USB tipo C com suporte ao DisplayPort.

**PAG 20** do anexo 7

### **III - BIOS:**



a) Deverá possuir chip Trusted Platform Module (TPM) 2.0 ou superior com certificação FIPS 140-2;

**PAG 30 do anexo 7**

b) A BIOS deverá ser desenvolvida em conformidade com a especificação UEFI 2.5 (<http://www.uefi.org/specifications>), ou superior;

**PAG 1 do anexo 8**

c) A comprovação técnica que o BIOS atende e está em conformidade com as especificações exigidas na UEFI versão 2.5, ou superior, deverá ser realizada através consulta ao site oficial: <http://www.uefi.org/members>;

**PAG 1 do anexo 8**

d) A BIOS deverá ser implementada em Flash ROM, podendo ser atualizada por meio de software de gerenciamento;

**PAG 131 do anexo 7**

e) Deverá ter suporte a atualizações de BIOS através do Windows;

**PAG 131 do anexo 7**

f) As atualizações da BIOS, quando necessárias, devem ser disponibilizadas no site do fabricante;

**PAG 131 do anexo 7**

g) O Fabricante do notebook deverá possuir livre direito de edição sobre a BIOS garantindo assim manutenibilidade e adaptabilidade da solução adquirida;

#### **Documento Declaração do Fabricante**

h) Deverá estar em conformidade com a normativa NIST SP 800-147 ou ISO/IEC 19678:2015, garantindo, assim, a integridade da BIOS;

#### **Documento Declaração do Fabricante**

i) Deverá ser desenvolvida de acordo com o padrão de segurança NIST 800-193, permitindo a recuperação da BIOS. Deverá possuir mecanismo de hardware e/ou software, ou mesmo ambos em conjunto, que executem autorreparo da BIOS e firmware quando corrompidos ou adulterados por ataques cibernéticos usando uma cópia íntegra que deve estar armazenada em área segura;

#### **Documento Declaração do Fabricante**

j) Permitir salvar as configurações da BIOS em um arquivo e carregá-las em outros equipamentos do mesmo modelo, estando este com senha configurada na BIOS, facilitando assim a aplicação automatizada de configurações e políticas de segurança;

#### **Documento Declaração do Fabricante**

k) Possibilitar que a senha de acesso ao BIOS seja ativada e desativada via SETUP, além de possuir senha nível de acesso Administrador e Usuário. Deve ainda possibilitar definir senha para acesso ao disco rígido;

**PAG 127 do anexo 7**

l) A BIOS deverá possuir campo não editável com o número de série do equipamento e campo editável de 10 caracteres que permite inserir identificação customizada podendo ser consultada por software de gerenciamento;

#### **Documento Declaração do Fabricante**

m) Possuir opção para desabilitar componentes de drive e de entrada e saída do equipamento como áudio, webcam e microfone;

**PAG 123 do anexo 7**

n) Serão aceitas BIOS disponibilizadas em português ou inglês;

Equipamento com bios em inglês/português

o) Possuir sistema integrado de diagnóstico que permita verificar a saúde do sistema em modo rápido e em modo detalhado, bem como diagnóstico na BIOS em modo gráfico, capaz de verificar os seguintes itens: alto-falante interno, unidades de armazenamento, boot do sistema operacional, funcionalidade de portas USB, interface gráfica, processador, memória RAM. A mensagem de erro gerada por este diagnóstico deverá ser o suficiente para abertura de chamado do equipamento durante o período de vigência da garantia;

**PAG 138 do anexo 7**

p) Possuir ferramenta que possibilita realizar a formatação definitiva dos dispositivos de armazenamento conectados ao equipamento, desenvolvida em acordo com o padrão de segurança NIST 800-88 ou ISO/IEC 27040:2015. Caso esta ferramenta não seja nativa da BIOS, deverá ser oficialmente homologada pelo Fabricante do equipamento;

#### **Documento Declaração do Fabricante**

q) Permitir acessar e controlar o vídeo, o mouse e o teclado dos usuários, dando acesso gráfico também à BIOS e ao POST da máquina, independentemente do estado ou versão do Sistema Operacional, através de protocolo TCP/IP. Todo o hardware necessário para suportar esta funcionalidade (placa-mãe, placa de rede e processador) também faz parte do escopo de contratação.

**PAG 9 do anexo 1 e PAG 13 e 19 do anexo 6**

#### **IV - Armazenamento:**

a) Tipo: SSD (M.2 NVMe) ou superior, padrão PCI-E Gen3 x4;  
**PAG 7 - ANEXO 1**

b) Capacidade: 256 GB ou superior, (sem a necessidade de utilização de compactadores);  
**PAG 7 - ANEXO 1**

c) Não serão aceitos discos SSD do tipo SATA.

Equipamento utiliza disco NVME

d) Possuir velocidade de, no mínimo, 1500 MB/s para leitura sequencial e 800 MB/s para gravação sequencial;

**PAG 7 - ANEXO 1 – disco NVME classe 35(3500MB/S)**

e) Possuir ferramenta com execução independente do Sistema Operacional que possibilite realizar a formatação definitiva dos dispositivos de armazenamento conectados ao equipamento, desenvolvida em acordo com o padrão de segurança NIST 800-88 ou ISO/IEC 27040:2015 ou normas equivalentes. Caso esta ferramenta não seja nativa da BIOS, deverá ser oficialmente homologada pelo Fabricante do equipamento.

### **Documento Declaração do Fabricante**

#### **V - Tela:**

a) Tela LED tecnologia Matriz Ativa - TFT, color, tamanho mínimo de 13” e máximo de 16” polegadas, resolução Full HD (1920 x 1080 pixels) ou superior;

**PAG 7 - ANEXO 1**

b) Widescreen (16:9 ou 16:10);

### **Documento Declaração do Fabricante**

c) Sensível ao toque (touch screen);

**PAG 7 do anexo 1**

d) Luminosidade: 300 nits ou superior;

**PAG 7 do anexo 1**

e) Gama de cores: 45% NTSC;

**PAG 7 do anexo 1**

f) Tratamento antirreflexo;

**PAG 7 do anexo 1**

g) Ângulo de visão ampliado.

### **Documento Declaração do Fabricante**

#### **VI - Controladora de vídeo:**

a) Deverá possuir interface controladora de vídeo dedicada ou integrada ao processador, com no mínimo, 2GB de memória GDDR5, com resolução mínima de 1920x1080, ou superior, com profundidade de cores de 32 (trinta e dois) bits de forma independente (imagens diferentes em cada monitor), com taxa de atualização mínima de 60 Hz e padrão plug-and-play.

**PAG 7 do anexo 1 e PAG 1 do anexo 9**

**b) Essa deve ser compatível com Microsoft DirectX 12 e OPENGL 4.4 ou superior.**



**PAG 1** do anexo 9

c) Possuir no mínimo 1 (um) conector digital do tipo DisplayPort e/ou HDMI. No caso de não possuir conector HDMI deverá ser fornecido um adaptador de saída digital para HDMI.

**PAG 8** do anexo 1

d) Deve suportar o uso simultâneo de dois monitores externos, em conectores distintos, com resolução Full HD ou superior.

**PAG 1** do anexo 9

## **VII - Adaptador de rede wi-fi e bluetooth:**

a) Adaptador interno (conectado ou integrado a placa-mãe) de comunicação wireless, padrões 802.11 a/b/g/n/ac/ax, com as seguintes características:

**PAG 8** do anexo 1 e **PAG 1** do anexo 10

1. Comunicação wireless nos padrões 802.11 a/b/g/n/ac/ax, Dual Band 2x2, operando nas frequências de 2.4GHz /5GHz;

**PAG 1** do anexo 10

2. Criptografia WEP (Wired Equivalent Privacy) 64/128bits, WPA (Wi-Fi Protected Access) e WPA2.

**PAG 2** do anexo 10

b) Não aceitaremos dispositivo externo (conexão USB) de comunicação wireless padrões 802.11 a/b/g/n/ac/ax.

**PAG 8** do anexo 1.

c) O adaptador deverá possuir:

1. Selo WI-FI, garantindo a interoperabilidade com equipamentos certificados de outros fabricantes;

**Documento Declaração do Fabricante**

2. Homologação da ANATEL.

**Documento Declaração do Fabricante**

d) Interface interna de Bluetooth 5.2 ou superior.

**PAG 1** do anexo 10

## **VIII - Comunicações:**

a) O notebook deverá possuir, no mínimo, 01 (uma) Interface Gigabit Ethernet, IEEE 802.2 e 802.3, compatibilidade com os padrões 10BaseT, 100BaseTx e 1000BaseT, com conector RJ-

45.

**PAG 8 do anexo 1**

b) Caso não possua interface RJ-45, será aceito USB Tipo C com suporte ao RJ-45 e fornecimento do adaptador RJ-45 Gigabit.

**PAG 8 do anexo 1**

c) Drivers devem ser compatíveis com os sistemas operacionais citados neste termo de referência.

**PAG 7 do anexo 1**

#### **IX - Interface de áudio:**

a) Deverá possuir interface de som padrão High Definition Audio com conectores para microfone e fone de ouvido, sendo aceita solução combinada, som estéreo com alto-falantes e microfone integrados, controle de som (aumentar, diminuir e mudo) integrado ao gabinete, sendo aceita solução através de combinação de teclas.

**PAG 22 do anexo 7**

b) Possuir 02 (dois) alto-falantes interno com potência suportada de 2 watts por canal.

**PAG 22 do anexo 7**

#### **X - Câmera integrada:**

a) Resolução: 720p, HD ou superior.

**PAG 25 do anexo 7**

b) Velocidade de captura: 30fps ou superior.

**PAG 25 do anexo 7**

c) Câmera integrada ao gabinete.

**PAG 25 do anexo 7**

d) Bloqueio físico da câmera.

#### **Documento Declaração do Fabricante**

#### **XI - Dispositivo padrão:**

a) Teclado português (Brasil) padrão ABNT2.

#### **Documento Declaração do Fabricante**

b) Teclado retroiluminado.

**PAG 9 do anexo 1**

c) Dispositivo de apontamento sensível ao toque (touchpad) incorporado.

**PAG 25 do anexo 7**

d) Possuir dreno e/ou proteção emborrachada que impossibilite passagem do líquido para o interior do equipamento nos casos de derramamento acidental, ou apresentar um recurso

similar.

**PAG 9** do anexo 1

e) Possuir gravação das teclas com tecnologia que permita o uso contínuo sem que a impressão dos caracteres nas teclas se deteriore com o tempo (teclas apagadas).

#### **Documento Declaração do Fabricante**

f) Possuir bateria interna de Íon de Lítio (Lithium-Íon) ou Polímero de Lítio com, no mínimo, 3 (três) células e capacidade mínima de 42Whr, com recurso de carga rápida.

**PAG 8** do anexo 1

#### **XII - Gabinete:**

a) Peso máximo de 1,60 Kg com a bateria e SSD instalados.

**PAG 9** do anexo 1

b) Espessura máxima frontal com equipamento fechado: 2,09 cm.

**PAG 9** do anexo 1

c) Revestido em um ou mais materiais: fibra de carbono, liga de magnésio, alumínio, titânio ou fibra de vidro; com o padrão MIL-STD-810G ou MIL-STD810H, ao menos nos seguintes métodos:

1. MIL-STD-810G -500.5 ou MIL-STD-810H 500.6 - Altitude;
2. MIL-STD-810G -501.5 ou MIL-STD-810H - 501.7 - Alta Temperatura;
3. MIL-STD-810G -502.5 ou MIL-STD-810H - 502.7 - Baixa temperatura;
4. MIL-STD-810G - 507.5 ou MIL-STD-810H - 507.6 - Umidade;
5. MIL-STD-810G - 514.6 ou MIL-STD-810H - 514.8 - Vibração;
6. MIL-STD-810G - 516.6 ou MIL-STD-810H - 516.8 - Impacto.

#### **Documento Declaração do Fabricante e Anexo 18**

d) Leitor de impressão digital integrado ao gabinete, sensível ao toque, não sendo aceitas soluções externas. Deverá ser fornecido software para implantação e utilização do mesmo.

**PAG 7** do anexo 1

e) Possuir luzes de equipamento ligado (power-on) acoplado ao hardware.

#### **Documento Declaração do Fabricante**

f) Botão liga/desliga na parte frontal superior do gabinete tendo a possibilidade de ser desligado por software mantendo pressionado o botão, o qual possui dispositivo de proteção para prevenir o desligamento acidental.

**PAG 9** do anexo 7

g) Suporte à utilização de docking station, através da conexão USB Tipo C. A mesma deverá ter capacidade de carregar a bateria do equipamento.

**PAG 20 do anexo 7**

**XIII - Acessórios:**

a) Fonte com tensão de entrada de 110 a 220V AC, 50/60Hz, chaveamento automático;

**PAG 26 do anexo 7**

b) Cabo de alimentação de energia elétrica com plugue novo padrão Brasil (norma ABNT NBR 14136);

**Documento Declaração do Fabricante**

c) Deverá ser fornecido adaptador do plugue alimentação elétrica no padrão novo (fêmea – NBR 14136) para o padrão antigo (macho – 2P + T).

**Documento Declaração do Fabricante**

d) Cabo de aço segurança compatível e duas (2) chaves;

**PAG 1 do anexo 11**

e) Replicador de portas USB-C para HDMI, VGA, DP e USB-A;

**PAG 10 do anexo 12**

f) Deverá ser fornecida maleta ou bolsa acolchoada para transporte e proteção do equipamento e seus acessórios;

**Documento Declaração do Fabricante e Anexo 20**

g) Deverá ser fornecido mouse óptico, externo, wireless/bluetooth, dois botões, compatível com o equipamento, e resolução mínima de 1.000 dpi.

**PAG 1 do anexo 13**

h) Dockstation USB-C com capacidade de carga do equipamento (mínimo 100W), com 3 portas de vídeo digitais (DP ou HDMI), conexão de rede (RJ-45), 03 portas USB-A e 01 porta USB-C.

**PAG 9 e 27 do anexo 14**

**XIV - Sistema Operacional:**

a) O equipamento deverá ser compatível com o seguinte sistema operacional:

1. Sistema Operacional Microsoft® Windows 10 Professional, 64bits. Acompanhado de Licença Windows 11 64 bits Professional, em português;

**PAG 7 do anexo 1**



b) O equipamento ofertado deverá constar na lista de compatibilidade de hardware (HCL) do fabricante e/ou distribuidor do sistema operacional ofertado.

**PAG 1** do anexo 15

c) O equipamento deverá ser fornecido com os seguintes SOFTWARES LICENCIADOS E PRÉ- INSTALADOS:

1. Sistema Operacional Microsoft® Windows 10 Professional, versão 64 bits, idioma português (Brasil) ou edição profissional superior;

**PAG 7** do anexo 1

2. O Sistema operacional deverá ser fornecido já licenciado e pré-instalado com todos os drivers de todos os dispositivos exigidos nesta especificação técnica. Todos os dispositivos deverão estar em funcionamento.

**PAG 7** do anexo 1

d) Deverão ser disponibilizados (entregues) os seguintes itens:

1. LICENÇAS DE USO PERPÉTUA com sua respectiva chave do produto (Product Key) referente ao sistema operacional Windows fornecido;

**PAG 7** do anexo 1

2. Mídia original Microsoft® do sistema operacional Windows ou recuperação do sistema (recovery) do fabricante do equipamento com o sistema operacional ou possibilitar ao contratante o direito de baixar (download) os arquivos de instalação do sistema operacional no sítio (site) oficial da Microsoft®;

**PAG 7** do anexo 1

3. A licença de uso do sistema operacional Microsoft® Windows deverá estar discriminada na Nota Fiscal como parte integrante do Microcomputador Portátil.

Será discriminado na NF quando solicitado

#### **XV - Manuais e drivers para configuração do hardware:**

a) Deverá ser fornecido documentação técnica completa emitida pelo fabricante do notebook contratado, contendo suas respectivas especificações e configurações.

#### **Anexo 7**

b) Deverão ser fornecidos todos os drivers de instalação e configuração dos dispositivos ou fornecer mídia recovery do fabricante do equipamento com os mesmos ou ainda possibilitar ao contratante o direito de baixar (download) os arquivos (drivers ou mídia de recovery) no site fabricante do equipamento

**Download site do fabricante-** <https://www.dell.com/support/home/pt-br>

c) Todos os drivers deverão ser compatíveis com os sistemas operacionais relacionados nesta especificação.

**Download site do fabricante-** <https://www.dell.com/support/home/pt-br>

#### **XVI - Segurança:**

a) Orifício para fixação do cabo de segurança (security keyhole) do tipo T-Bar ou Noble Wedge integrada ao gabinete;

**PAG 7** do anexo 7

b) Chip de segurança TPM 2.0 ou fTPM;

**PAG 30** do anexo 7

c) Recurso de identificação biométrica por digital compatível com o Windows Hello

**PAG 7** do anexo 1

#### **XVII - Certificações e compatibilidade:**

a) O equipamento (marca e modelo) deverá constar no “Windows catalog” da Microsoft na categoria “hardware - personal computers – business desktop systems” como “Designed for Windows”, na mesma versão do Sistema Operacional que será entregue com o equipamento;

**Pag 1** Anexo 15

b) Deverá vir acompanhando a proposta, cópia do atestado de conformidade, para o equipamento, emitido por um órgão credenciado INMETRO ou Documento internacional similar, comprovando que o equipamento está em conformidade com as normas IEC60950 (Safety of Information Technology Equipment Including Eletrical Business Equipment);

#### **Documento Declaração do Fabricante**

c) Comprovação que, o(s) produto(s) ofertado(s) pertence(m) à linha corporativa. Não serão aceitos equipamentos destinados ao uso da linha doméstica.

#### **Documento Declaração do Fabricante**

d) ISO 14001 para o fabricante dos equipamentos, OHSAS 18001.

#### **Documento Declaração do Fabricante e Anexo 19**

#### **XVIII - Garantia:**

a) Garantia do fabricante, “ON SITE”, durante toda a vigência do contrato para todos os equipamentos ofertados, inclusive a bateria do equipamento ofertado.

**Pag 9-** Anexo 1

b) Todos os equipamentos entregues devem permitir a verificação da garantia através do número de série no website do fabricante. O proponente deverá apresentar, na proposta, declaração informando que possui ou disponibilizará infraestrutura na Região do Estado do Rio de Janeiro, caso venha a ser contratado, ou indicando representante credenciado pelo fabricante

do equipamento, para prestação dos serviços de assistência técnica requeridos para atendimento da garantia prevista neste Termo de Referência.

Site do fabricante- <https://www.dell.com/support/home/pt-br>



# NSAI

## Certificate of Registration of Quality Management System to ISO 9001:2015

The National Standards Authority of Ireland Inc. certifies that:

**Dell Technologies**  
**One Dell Way**  
**Round Rock, TX 78682**  
**USA**

has been assessed and deemed to comply with the requirements of the above standard in respect of the scope of operations given below:

---

**The Design, Development, Manufacture, Procurement, Fulfillment, Delivery, Sales, Sales Operations, Customer Service, Support, Deployment, Consulting, Take-Back and Recycling, Refurbishment and Supporting Functions of Technology Products, Services and Solutions**

**This certificate has been issued as a part of a multi-site certification and the validity of this certificate depends on the validity of the main certificate. The scope of the multi-site certification is stated in the certificate no. 19.5000 for the Corporate Site.**

Geraldine Larkin  
Chief Executive Officer

Lisa Greenleaf  
Technical Operations Officer

---

Registration Number: 19.5000

Effective Date: January 25, 2023

Expiry Date: January 24, 2026



---

National Standards Authority of Ireland Inc., 20 Trafalgar Square, Nashua, New Hampshire, NH 03063, USA T +1 603 882 4412





# Microsoft

Hardware certification report **Approved**

Private product ID: **13715890160656906**  
Shared product ID: **401228809**  
Submission ID: **1152921505695922157**  
Submission date: **2/14/2023**  
Completion date: **2/14/2023**  
Company: **Dell Inc**  
Product name: **Arches\_14\_ADL\_SYS\_WIN11**  
Category: **System**  
Product type: **Laptop with Touch**  
Qualification level: **Certified for Microsoft Windows 11 Client family version 22H2, x64**  
Marketing name: **Latitude 5440**

Microsoft  
Certified



# EU DECLARATION OF CONFORMITY

Name and Address of the manufacturer:  
Dell Inc.  
One Dell Way  
MS: PS4-30  
Round Rock, Texas USA 78682

Name and address of the authorised representative:  
Dell Products Europe BV  
Raheen Business Park  
Limerick, Ireland  
Contact: <https://support.dellproductcompliance.com>

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of Dell, Inc.

## OBJECT OF THE DECLARATION

**Type of Object**.....: Portable Computer  
**Regulatory Model**.....: P165G  
**Regulatory Type**<sup>1</sup>.....: P165G001  
**Trade/Manufacturer name**.: Dell

The object of the declaration described above is in conformity with the following Directives:

- DIRECTIVE 2014/53/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 16 April 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of radio equipment and repealing Directive 1999/5/EC
- DIRECTIVE 2011/65/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 8 June 2011 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment.
- DIRECTIVE 2009/125/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 21 October 2009 establishing a framework for the setting of eco design requirements for energy related products.

The object of the declaration described above has been assessed by the Notified Body with identification number against the essential requirements in Clause 3.2 of 2014/53/EU and the Type Examination Certificate Number RT 60167611 0001 was issued.

The object of the declaration is in compliance with the following European standards, regulations, and technical references:

**SAFETY** EN IEC 62368-1:2020 +A11:2020  
EN IEC 62311:2020  
EN 50566:2017  
EN 50364:2010  
EN 62479:2010

**EMC** EN 55032:2015 +A11:2020  
EN 55035:2017 +A11:2020  
EN 61000-3-2:2014 (Class D)  
EN 61000-3-3:2013  
EN 301 489-1 V2.2.3  
EN 301 489-3 V2.1.1  
EN 301 489-17 V3.2.4  
EN 301 489-19 V2.1.1  
DRAFT EN 301 489-52 V1.1.2

**RoHS** EN IEC 63000:2018

<sup>1</sup> Regulatory Type uniquely identifies the product Tracking Number, radio, apparatus and EEE which is the object of this DoC.

**ENERGY** EN 50564:2011  
EN 50563:2011/A1:2013  
EN 62623:2013  
Commission Regulation (EC) No. 1275/2008  
Commission Regulation (EU) No. 801/2013  
Commission Regulation (EU) No. 2019/1782

**RADIO** EN 300 328 V2.2.2  
EN 301 893 V2.1.1  
EN 300 440 V2.1.1  
DRAFT EN 303 687  
EN 300 330 V2.1.1  
EN 301 908-2 V13.1.1  
EN 301 908-13 V13.1.1  
DRAFT EN 301 908-25 V0.0.6  
EN 301 908-1 V15.1.1  
EN 303 413 V1.2.1

SUPPLEMENTARY INFORMATION: The object of this declaration has been tested and found to comply with the electromagnetic compatibility (EMC) limits for a Class B digital device pursuant to the listed directives, regulations and standards. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a residential or business environment. Optional devices, such as radios, conform to the noted standard when the Dell Inc. provided devices are installed in the product. The equipment was tested in a typical configuration.

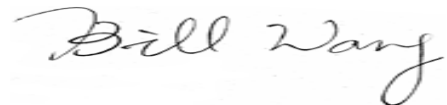
Round Rock, Texas, USA  
Place of Issue

03/15/2023  
Date Issue

DoCP165G001  
Dell Document Control

Wang, Bill\_CC  
Full Printed Name

Senior Manager, Regulatory Engineering  
Position/Title



Signed for and on behalf of Dell Inc.



[RETURN TO SEARCH](#)

# Latitude 5440

## Product Summary:

Product Type:	<b>Notebook</b>
Registered In:	<b>Brazil</b>
Manufacturer:	<b>DELL</b>
EPEAT Tier:	<b>Gold</b>
Registration Date:	<b>2023-03-31</b>
Product Status:	<b>Active</b>
Exceptions:	<b>ENERGY STAR compliant power management features and power supply. Computers without such features may not conform to 4.5.1.1 ENERGY STAR and would not be in conformance with EPEAT.</b>

**COMPUTERS & DISPLAYS**

All unique product identifiers existing for this product may not be listed here. If the unique product identifier you are looking for is not listed, please contact EPEAT at [EPEAT@GEC.org](mailto:EPEAT@GEC.org).

[EXPORT PRODUCT SUMMARY](#)

## EPEAT Tier Score Detail

For a product to be listed on the EPEAT Registry, it must, at a minimum, meet the applicable “required” criteria. [Click here](#) to see a list of the required criteria for this product category.

**This product has met the necessary **required criteria**.**

Along with required criteria, products can also meet optional criteria and score optional points. It is not required for a product to achieve any optional points.

Products that meet all required criteria and achieve **less than 50%** of the optional points are rated at

### **EPEAT Bronze**

Products that meet all required criteria and achieve **50 – 74%** of the optional points are rated at

### **EPEAT Silver**

Products that meet all required criteria and achieve **75 – 100%** of the optional points are rated at

### **EPEAT Gold**

**The optional criteria for this product category and optional points achieved by this product are listed below.**

Optional Criteria	Scores
<b>4.1 Substance Management</b>	<b>13 / 16</b>
<b>4.2 Materials Selection</b>	<b>2 / 3</b>

<b>4.4 Product longevity/life-cycle extension</b>	<b>4 / 4</b>
<b>4.5 Energy Conservation</b>	<b>1 / 3</b>
<b>4.7 Packaging</b>	<b>0 / 2</b>
<b>4.8 Life cycle assessment and carbon footprint</b>	<b>6 / 6</b>
<b>4.9 Corporate Environmental Performance</b>	<b>6 / 9</b>
<b>4.10 Corporate social responsibility</b>	<b>6 / 6</b>
<b>TOTAL</b>	<b>38 /</b>
<b>OPTIONAL</b>	<b>49</b>
<b>CRITERIA</b>	
<b>SCORE:</b>	

Please note that it is not required for a product to achieve any optional points.

Some optional criteria may not be applicable to a product. Optional criteria that are not applicable (N/A) to the product are not included in the Total Optional Criteria Score, and are not reflected above.

---

For any questions, comments, or feedback regarding the EPEAT Registry, please [contact us](#).



### Contact Us

+1.503.279.9383

PO Box 12149 Portland, OR 97212-0149 USA

Stay connected with regular updates from EPEAT

[Sign up](#)

© 2023 Green Electronics Council dba Global Electronics Council. All rights reserved.

[EPEAT Registry Privacy Policy](#)

[EPEAT Registry Terms of Use](#)

# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **1/36**

**Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36**  
Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36

Fornecedor / Supplier **DELL COMPUTADORES DO BRASIL LTDA**  
(100120-728)  
Av. Emancipação, 5000  
13184-654 – Hortolândia – SP – Brasil  
CNPJ: 72.381.189/0006-25

Produto Certificado / Certified Product **COMPUTADOR PORTÁTIL / PORTABLE COMPUTER**

Modelo - Tipo / Model - Type  
Modelo(s)/Model(s): P98G; Tipo(s)/Type(s): P98G... (refer to Appendix A)  
Modelo(s)/Model(s): P119G; Tipo(s)/Type(s): P119G... (refer to Appendix B)  
Modelo(s)/Model(s): P131G; Tipo(s)/Type(s): P131G... (refer to Appendix C)  
Modelo(s)/Model(s): P137G; Tipo(s)/Type(s): P137G... (refer to Appendix D)  
Modelo(s)/Model(s): P133G; Tipo(s)/Type(s): P133G... (refer to Appendix E)  
Modelo(s)/Model(s): P134G; Tipo(s)/Type(s): P134G... (refer to Appendix F)  
Modelo(s)/Model(s): P135G; Tipo(s)/Type(s): P135G... (refer to Appendix G)  
Modelo(s)/Model(s): P136G; Tipo(s)/Type(s): P136G... (refer to Appendix H)  
Modelo(s)/Model(s): P110F; Tipo(s)/Type(s): P110F... (refer to Appendix I)  
Modelo(s)/Model(s): P165G; Tipo(s)/Type(s): P165G... (refer to Appendix J)

Código de barras / Barcode N/A

Marca comercial / Trademark **DELL**

Lote ou No. de Série / Lot or Serial Number N/A

Normas aplicáveis / Applicable standards Refer to Appendix page

Programa de certificação ou Portaria / Certification Program or Decree  
PORTARIA NO. 170/2012 / DECREE NO. 170/2012  
PORTARIA NO. 407/2015 / DECREE NO. 407/2015

Relatório de Avaliação e Ensaios / Assessment and Test Report #  
BR2263, Vol. 40, Sec. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

Concessão Para / Concession for

Revisão / Revision date **24 de janeiro de 2023 / January 24, 2023**  
Validade / Expire date **24 de agosto de 2025 / August 4, 2025**

  
**Pedro Mottola**  
Program Owner

**UL do Brasil Certificações, organismo acreditado pela Coordenação Geral de Acreditação do INMETRO – CGCRE, segundo o registro No.: OCP-0029 confirma que o produto está em conformidade com a(s) Norma(s) e programas ou Portarias acima descritas.**  
UL do Brasil Certificações, Certification Body accredited by Coordenação Geral de Acreditação do INMETRO - CGCRE according to the register No.: OCP-0029 confirms that the product is in compliance with the standards and certification Program or Decree above mentioned.



**Organismo de Certificação / Certification Body**

**UL do Brasil Certificações**

Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1



# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **2/36**

Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36  
Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36

Fabricante / Manufacture (60301) **COMPAL (VIETNAM) CO.,LTD.**  
Ba Thien Industrial zone, Ba Hien town  
Binh Xuyen District, Vinh Phuc County 15800, Viet Nam

MARCAÇÃO / MARKING: Marca do fabricante, modelo e características elétricas.

LISTA DE ACESSÓRIOS / LIST OF ACCESSORIES: N/A

MODELO DE CERTIFICAÇÃO / CERTIFICATION MODEL: 5

VERSÃO DO PROJETO DO PRODUTO / PRODUCT DESIGN VERSION: N/A

### DOCUMENTOS / DOCUMENTS:

Título / Title	Número / Number	Revisão / Revision	Data emissão / Issuing Date	Data de Realização / Performance Date
<<Dados da Auditoria / Audit data >> Factory: COMPAL (VIETNAM) CO.,LTD.	BR2263	0	2022-07-04	N/A
<<Dados da Auditoria / Audit data >> Supplier: DELL COMPUTADORES DO BRASIL LTDA	BR2263	0	2022-03-15,16	N/A

Organismo de Certificação /  
Certification Body

**UL do Brasil Certificações**  
Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1

# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **3/36**

Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36  
Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36

**Appendix A (Modelo/Model: P98G, P98G...)**

(The dots "." in the model name can be 0 to 9, A to Z, a to z, - or blank for marketing use.)

**CARACTERÍSTICAS NOMINAIS / RATINGS:** I/P: 3.34A/4.62A 19.5Vdc or 3.25A/4.5A 20Vdc or 4.62A/6.7A 19.5Vdc or 4.5A/6.5A 20Vdc; Class III; IP20

**Normas aplicáveis / Applicable standards:**

IEC 60950-1:2005 (Second Edition) + Am 1:2009 + Am 2:2013; CISPR 32:2012 / CISPR 32:2015/COR1:2016 Class B, CISPR 24: 2010+A1: 2015, IEC 61000-3-2:2018, IEC 61000-3-3: 2013+A1:2017, IEC 61000-4-2: 2008, IEC 61000-4-3: 2010, IEC 61000-4-4: 2012, IEC 61000-4-5:2014+A1:2017, IEC 61000-4-6: 2013, IEC 61000-4-8: 2009, IEC 61000-4-11:2020, e Anexo E da Portaria no. 170/2012

**LISTA DE COMPONENTES CRÍTICOS / LIST OF CRITICAL COMPONENTS:**

Componente/Component	Fabricante/Manufacturer	Tipo/Modelo Type/Model	Características técnicas/Technical data	Norma/Standard	Marca de conformidade/Mark(s) of conformity
External power adapter	Chicony Power Technology Co., Ltd. / DELL	HA65NM13Z (The Z in model name can be 0 to 9, for marketing purpose.)	1.7A 100-240V~50-60Hz, Cl. I. DC-output: 3.34A 19.5V (Altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+am1+am2, UL 60950-1	CB by Nemko (NO89817/A1/M2), UL
	Chicony Power Technology Co., Ltd. / DELL	HA65NS5-00 (For PCB layout type C, D and E)	1.7A 100-240V~50-60Hz, Cl. I. DC-output: 3.34A 19.5V (Altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+am1+am2, UL 60950-1	CB by Nemko (NO89677/A1/M1), UL
	Lite-On Technology Corporation / DELL	LA65NM13Z (“Z” in model name can be 0-9 for marketing purpose)	1.7A 100-240V 50-60Hz, Cl.I DCOutput: 3.34A 19.5Vdc (Altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+am1+am2, UL 60950-1	CB by Nemko (NO103394), UL
	Lite-On Technology Corporation / DELL	LA65NS2-.. (The dots "." in model name can be any alphanumeric character including blank or "-", for marketing use only.)	1.6A 100-240V 50-60Hz, Cl.I DCOutput: 3.34A 19.5Vdc (Altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+am1+am2, UL 60950-1	CB by Nemko (NO101136), UL
	DELTA ELECTRONICS INC / DELL	DA65NM13Z (Z=0-9, for marketing purpose and no impact safety related critical components and constructions)	Input: 100-240Vac, 1.7A, 50-60Hz Output: 19.5Vdc, 3.34A (Altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+am1+am2, UL 60950-1	CB by UL (Demko) (DK-46665-A2-UL), UL
	Shenzhen Huntkey Electric Co., Ltd. / DELL	HK65NM13Z (The "Z" in the model name can be a various number from 0 to 9.)	AC Input: 1.7A 100-240V~ 50-60Hz DC Output:3.34A 19.5Vdc Cl. I. (Altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+am1+am2, UL 60950-1	CB by Nemko (NO94117), UL
	Lite-On Technology Corporation / DELL	LA90PM13Z (The "Z" in model name can be 0 to 9 for marketing purpose only.)	1.5A 100-240V~50-60Hz DC-output: 4.62A 19.5V, Cl. I.(Altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+am1+am2, UL 60950-1	CB by Nemko (NO100228), UL
Chicony Power Technology Co., Ltd. / DELL	HA90PM180	I/P: 1.5A, 100-240V~, 50-60Hz, Cl. I O/P: 4.62A 19.5Vdc 90W (altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+am1+am2, UL 60950-1	CB by Nemko (NO101831/A1/M1), UL	
Alt. External power adapter	Flextronics Sales & Marketing (AP) Ltd. / DELL	FA90PM13Z The "Z" in the model name can be 0-9 for market purpose.	1.5A 100-240V~50-60Hz Output: 4.62A 19.5V dc	IEC 60950-1: 2005+am1+am2, UL 60950-1	CB by Nemko (NO85836/A1/M3), UL
	DELTA ELECTRONICS INC / DELL	DA90PM13Z (Z=0-9, for marketing purpose and no impact safety related critical components and constructions)	Input: 100-240Vac, 1.5A, 50-60Hz Output: 19.5Vdc, 4.62A (Altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+am1+am2, UL 60950-1	CB by UL (Demko) (DK-48374-A2-UL), UL
	LITE-ON TECHNOLOGY CORP / DELL	LA65NM190	I/P: 1.7A 100-240 V~ 50-60 Hz Output: 5V/9V/15V/ 20Vdc, 3A/3A/3A/3.25A Class II with functional earthing (Altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+am1+am2, UL 60950-1	CB by UL (Demko) (DK-76559-A1), UL
	Lite-On Technology Corporation / DELL	LA65NM170	I/P: 1.7A 100-240 V~ 50-60 Hz Output: 3.25A 20Vdc or 3A 15Vdc or 3A 9Vdc or 3A 5Vdc Class I (Altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+am1+am2, UL 60950-1	CB by Nemko (NO93632), UL
	Lite-On Technology Corporation / DELL	LA90PM170	I/P: AC 100-240V; 50-60 Hz, 1.5A, Class I Output: DC 20V, 4.5A; 15V, 3A; 9V, 3A; 5V, 3A (Altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+am1+am2, UL 60950-1	CB by TUVRh (JPTUV-075882), UL
Delta Electronics, Inc. / DELL	DA65NM190	I/P: AC 100-240V; 50-60Hz; 1.7A, Class II Output: 20Vdc.3.25A or 15Vdc/3A or 9Vdc/3A or 5Vdc/3A (Altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+am1+am2, UL 60950-1	CB by TUVRh (JPTUV-090615-A1), UL	
Alt. External power adapter	Delta Electronics, Inc. / DELL	DA65NM170	I/P: AC 100-240V; 50-60Hz; 1.7A, Class II with Functional Earthing Output: 20V/15V/9V/5Vdc, 3.25/3/3/3A (Altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+am1+am2, UL 60950-1	CB by UL (Demko)(DK-57259-A1-UL), UL
	Delta Electronics, Inc. / DELL	DA90PM17Z (Z=0-9, A-Z or blank)	I/P: 100-240V~; 50-60Hz; 1.5A, Class II with Functional Earthing Output: 20V/15V/9V/5Vdc, 4.5/3/3/3A (Altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+am1+am2, UL 60950-1	CB by UL (Demko)(DK-57143-A1-UL), UL
	Chicony Power Technology Co., Ltd./ DELL	HA65NM19Z (The Z in model name can be 0 to 9, for marketing purpose)	I/P: 1.7A 100-240V~ 50-60 Hz DC-output: 3A 5V or 3A 9V or 3A 15V or 3.25A 20V Class I (Altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+am1+am2, UL 60950-1	CB by Nemko(NO103538), UL
	Chicony Power Technology Co., Ltd./ DELL	HA65NM17Z (The Z in model name can be 0 to 9, for marketing purpose)	I/P: 1.7A 100-240V~ 50-60 Hz DC-output: 3A 5V or 3A 9V or 3A 15V or 3.25A 20V Class I (Altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+am1+am2, UL 60950-1	CB by Nemko(NO93853), UL
	Delta Electronics, Inc. / DELL	DA130PM17Z (Z can be 0 to 9, for marketing purpose only)	I/P: 100-240 V~1.8A 50-60 Hz DC-output: 20V /5V 6.5/1A Class I (Altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+am1+am2, UL 60950-1,	CB by UL (Demko) (DK-66570-M1-UL), UL
Chicony Power Technology Co., Ltd./ DELL	HA130PM17Z (The Z in model name can be 0 to 9, for marketing purpose)	I/P: 1.8A 100-240V~ 50-60Hz Cl. I DC-output: 1A 5Vdc or 6.5A 20Vdc (Altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+am1+am2, UL 60950-1	CB by Nemko (NO9849), UL	

**Organismo de Certificação / Certification Body** **UL do Brasil Certificações**

Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1

# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **4/36**

Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36  
Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36

Alt. External power adapter	Delta Electronics, Inc. / DELL	DA130PE1-XX (REF. NO.: ADP-130DB D) (REF. NO.: ADP-130DB FA) (X can be any alphanumeric character or blank)	I/P: 2.5A, 100-240Vac, 50-60Hz, O/P: 6.7A, 19.5Vdc, Class I for DA130PE1-XX (REF. NO.: ADP-130DB D); Class II with functional earth for DA130PE1-XX (REF. NO.: ADP-130DB FA) (Altitude: 5000m)	IEC 60950-1(ed.2); am1;am2, EN 60950-1: 2006+A11+A1+A12+A2, UL 60950-1	CB by TUV/RH (JPTUV-065556), UL
	Lite-On Technology / DELL	LA130PM121	I/P: 2.5A, 100-240V~, 50-60Hz,Cl. I O/P: 6.7A 19.5Vdc (Altitude: 5000mfor Construction 2)	IEC 60950-1(ed.2); am1;am2, EN 60950-1:2006+A11+A1+A12+A2, UL 60950-1	CB by N (NO86084/M2), N, UL
	Chicony Power Technology Co., Ltd./ DELL	HA130PM16Z The Z in model name can be 0 to 9, for marketing purpose.	I/P: 1.8A 100-240V~ 50-60Hz,Cl. I O/P: 6.67A or 6.7A 19.5V (altitude: 5000m)	IEC 60950-1(ed.2); am1;am2, EN 60950-1:2006+A11+A1+A12+A2, UL 60950-1	CB by N (NO91721/M1), N, UL
	Lite-On Technology Corporation / DELL	LA130PM19Z (Z= 0-9)	I/P: 2.5A, 100-240Vac, 50-60Hz,Cl. II with functional earth O/P: 6.7A 19.5Vdc (Altitude: 5000m)	IEC 60950-1(ed.2); am1;am2, EN 60950-1:2006+A11+A1+A12+A2, UL 62368-1	CB by TUV/RH (JPTUV-084645), UL
	Chicony Power Technology Co., Ltd./ DELL	HA65NM191	I/P: AC 100-240V; 1.7A; 50-60Hz; Class. I O/P: DC 19.5V 3.34A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1(ed.2); am1;am2, EN 60950-1:2006+A11+A1+A12+A2, UL 62368-1	CB by TUV/RH (JPTUV-101638), UL
	Chicony Power Technology Co., Ltd./ DELL	HA130PM19Z (The Z in model name can be 0 to 9)	I/P: AC 100-240V; 1.8A; 50-60Hz; Class. I O/P: DC 19.5V 6.7A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1(ed.2); am1;am2, EN 60950-1:2006+A11+A1+A12+A2, UL 62368-1	CB by TUV/RH (JPTUV-097252-M1),UL
	Delta Electronics, Inc. / DELL	DA65NM192	I/P: AC 100-240V; 1.7A; 50-60Hz; Class. I O/P: DC 19.5V 3.34A (altitude: 5000m)	IEC 62368-1, EN 62368-1, UL 62368-1	CB by TUV/RH (JPTUV-102777), UL
	SHENZHEN HUNTKEY ELECTRIC CO LTD / DELL	HKA06519533-6B, HKA65NM19Z ("Z" meaning various number which maybe 0-9, for market only)	I/P: 1.7A, 100-240V, 50-60Hz,Cl. I O/P: 3.34A 19.5Vdc (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+am1+am2, UL 62368-1	CB by UL (Demko) (DK-89628-UL), UL
	SHENZHEN HUNTKEY ELECTRIC CO LTD / DELL	HKA65NM19Z ("Z" meaning various number which maybe 0-9, for market only)	I/P: 1.7A, 100-240V, 50-60Hz,Cl. I O/P: 3.34A 19.5Vdc (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+am1+am2, UL 62368-1	CB by UL (Demko) (DK-89628-UL), UL
	Lite-On Technology Corporation / DELL	LA65NM191	I/P: AC 100-240V; 1.7A; 50-60Hz; Class. I O/P: DC 19.5V 3.34A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1(ed.2); am1;am2, EN 60950-1:2006+A11+A1+A12+A2, UL 62368-1	CB by TUV/RH (JPTUV-103275), UL
Shenzhen Huntkey Electric Co., Ltd.	HKA65NM200	I/P: 100-240V~1.7A 50-60Hz; Class I Output: 5.0V DC 3A/15.0W or 9.0V DC3A/27.0W or 15V DC 3A/45W or 20.0V DC 3.25A/65.0W. (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, UL60950-1	CB by Nemko (NO114699), UL	
Delta Electronics, Inc./ DELL	DA65NM191	I/P: AC 100-240V; 1.6A; 50-60Hz; Class. I O/P: DC 19.5V 3.34A (altitude: 5000m)	IEC 62368-1:2014, EN 62368-1:2014+A11: 2017, UL 62368-1	CB by TUV/RH (JPTUV-102420), UL	
Plastic Enclosure (for all parts)	SABIC JAPAN L L C	DC0041PR (rc8) Material designation may be followed by a color nomenclature consisting of either an alpha/numeric or numeric/alpha combination. rc8 - Contains a maximum of 30% PC post-consumer recycle material.	V-0, min. 0.8mm Thickness	UL 94	UL
Alt. Plastic Enclosure (for all parts)	SABIC JAPAN L L C	D551RC(rc1), EXTC8389(rc1) (rc1) - Grade with 30% of post consumer recycle content by weight	V-0, min. 1.0mm thickness	UL 94	UL
	SABIC JAPAN L L C	RCM6224(rc9) Material designation may be followed by a color nomenclature consisting of either an alpha/numeric or numeric/alpha combination. Rc9 - Contains a maximum of 30% PC postconsumer recycle material.	V-0, min. 1.2mm thickness	UL 94	UL
	SABIC INNOVATIVE PLASTICS US L L C	DC0041PQ Material designation may be followed by a color nomenclature consisting of either an alpha/numeric or numeric/alpha combination.	V-0, min. 0.8mm thickness	UL 94	UL
	Covestro Deutschland AG [PC Resins]	FR3040 + + - Material designations may be followed by a six digit numerical code denoting color.	V-0, min. 0.75mm thickness	UL 94	UL
	SABIC JAPAN L L C	C7410 Material designation may be followed by a color nomenclature consisting of either an alpha/numeric or numeric/alpha combination.	V-0, min. 0.8mm thickness	UL 94	UL
	Covestro Deutschland AG [PC Resins]	FR3008+ + - Material designations may be followed by a six digit numerical code denoting color.	V-0, min. 1.5mm thickness	UL 94	UL
Alt. Plastic Enclosure (for all parts)	Covestro Deutschland AG [PC Resins]	FR3025 R(y) + (y) - Replaced by two digits 01 to 35 representing recycled PC content + - Material designations may be followed by a six digit numerical code denoting color.	V-0, min. 1.2mm thickness	UL 94	UL

**Organismo de Certificação / Certification Body**

**UL do Brasil Certificações**  
Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1

# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **5/36**

Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36  
Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36

	DAICEL POLYMER LTD SABIC JAPAN L L C	DE777 ML7681 Material designation may be followed by a color nomenclature consisting of either an alpha/numeric or numeric/alpha combination.	V-0, min. 0.8mm thickness V-0, min. 1.2mm thickness	UL 94 UL 94	UL UL
	SABIC JAPAN L L C	DC0041PD(B5), ER010459(B5) (B5)-Represents color code 7M1D145 - Material designation may be followed by a color nomenclature consisting of either an alpha/numeric or numeric/alpha combination.	V-0, min. 0.8mm Thickness	UL 94	UL
	SABIC JAPAN L L C	DC0041PE(B5)(EC), ER010460(B5)(EC) (B5)-Represents color code 7M1D145 (EC)-Material is Electrically conductive - Material designation may be followed by a color nomenclature consisting of either an alpha/numeric or numeric/alpha combination.	V-0, min. 0.8mm Thickness	UL 94	UL
Alt. Plastic Enclosure (for all parts)	SABIC JAPAN L L C	DC0041PR(rc8)(B5)(EC) --(B5) Represents color code 7M1D145 --(EC) Material is electrically conductive --NOTE Material designation may be followed by a color nomenclature consisting of either an alpha/numeric or numeric/alpha combination. --rc8 Contains a maximum of 30% PC post-consumer recycle material.	V-0, min. 0.8mm Thickness	UL 94	UL
	SABIC JAPAN L L C	D551RC(rc1)(B2)(B6), EXTC8389(rc1)(B2)(B6) --(B2) BK code 7A1D347 only --(B6) BK code 7M1A5068 and 701 only --(rc1) Grade with 30% of post consumer recycle content by weight --NOTE Material designation may be followed by a color nomenclature consisting of either an alpha/numeric or numeric/alpha combination.	V-0, min. 1.0mm Thickness	UL 94	UL
	Covestro Deutschland AG [PC Resins]	CF9920 R30	V-0, min. 0.75mm thickness	UL 94	UL
	Covestro Deutschland AG [PC Resins]	FR3070 R35 + + - Material designations may be followed by a six digit numerical code denoting color.	V-0, min. 1.2mm thickness	UL 94	UL
Alt. Plastic Enclosure (for all parts)	Covestro Deutschland AG [PC Resins]	FR3020+ + - Material designations may be followed by a six digit numerical code denoting color.	V-0, min. 0.75mm thickness	UL 94	UL
	Covestro Deutschland AG [PC Resins]	FR6765 + (z) (z) - Material designation and color code may be followed by up to three letters and/or three numbers (does not include grades which are separately recognized with above material designation and suffix) + - Material designations may be followed by a six digit numerical code denoting color.	V-0, min. 1.0mm thickness	UL 94	UL
Alt. Plastic Enclosure (for all parts except for Around keyboard and palm rest and Bottom cover.)	Covestro Deutschland AG [PC Resins]	FR3040 W + + - Material designations may be followed by a six digit numerical code denoting color.	V-0, min. 0.75mm thickness, 80°C	UL 94	UL(E41613)
Internal framework plastic material	SABIC JAPAN L L C	RCM6224(rc9) Material designation may be followed by a color nomenclature consisting of either an alpha/numeric or numeric/alpha combination. Rc9 - Contains a maximum of 30% PC post-consumer recycle material.	min. 0.6mm thickness	IEC 60950-1	Complied with Annex A.2
Plastic barrier for bottom enclosure	CHENGDU KANGLONGXIN PLASTICS CO LTD SICHUAN DONGFANG INSULATING MATERIAL CO LTD	KLX FRPC-1860B  DFR117, DFR117ECO, DFR117ECOC	VTM-0, min. 0.125mm thickness  VTM-0, min. 0.05mm thickness	UL 94  UL 94	UL  UL
-Glue	Avery Dennison SIDIKE GLUTINOUS MANUFACTURE CO.,LTD	FT 7515 DS-15	Complied with Cl. 4.6.5 Complied with Cl. 4.6.5	IEC 60950-1 IEC 60950-1	Tested in the equipment Tested in the equipment
Sponge for thermal outlet for Enclosure B and C used only (Optional) - Glue (Optional)	CENTURY CREATION INTERNATIONAL CO LTD	CR-2030B	V-0, min. 1.0mm thickness	UL 94	UL
LCD panel	DEXERIALS CORP AUO	G9000 B140XTN07.4	Complied with Cl. 4.6.5 14.0" LED TFT, min. thickness of glass is 0.34mm	IEC 60950-1 IEC 60950-1	Tested in the equipment Tested in the equip.

**Organismo de Certificação / Certification Body**

**UL do Brasil Certificações**  
Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1



# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

**Certificado No. / Certificate No.    UL-BR 22.3552**

**Emissão / Date of issue    25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

**Página / Page    6/36**

**Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36**  
*Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36*

	Interchangeable	Interchangeable	14.0" LED TFT, min. thickness of glass is 0.34mm	IEC 60950-1	Tested in the equip.
HDD (optional)	Seagate Technology  Toshiba or equivalent	ST9 with additional suffixes, 2.5 Series, ST with additional suffixes.  HDD1Fxxx or equivalent	5Vdc, 1.5A max.  5Vdc or 3.3Vdc, 0.5A max. 5Vdc, 1.5A max. or 5Vdc or 3.3Vdc, 0.5A max.	EN 60950-1:2006+A11+A1+A2  EN 60950-1:2006+A11+A1+A2 IEC 60950-1: 2005+A1+A2, EN 60950-1: 2006+A11+A1+A2+A2, UL 60950-1	TUV  TUV Verified by Nemko or other certificate body, UL
DC fan	Sunonwealth Electric Machine Industry Co., Ltd.	EG50050S1-CFZ  Z stands for 30 characters. Each character stands for one of the following signs: 0-9, A-Z, (, ), ., /, - or blank DFS5K12304363Q	5Vdc, max. 0.4A, min. 0.5CFM  5Vdc, max. 0.5A, min. 0.5CFM 5Vdc, max. 0.4A, min. 0.5CFM	EN 60950-1:2006+A11+A1+A2+A2, EN 62368-1:2014, UL 507  EN 62368-1:2014; UL 507 EN 60950-1:2006+A11+A1+A2+A2, EN 62368-1:2014, UL 507	TUV, UL  TUV, UL TUV, UL
	Forcecon Tech. Co., Ltd. Sunonwealth Electric Machine Industry Co., Ltd.	EG50050S1-CE9Z  Z stands for 30 characters. Each character stands for one of the following signs: 0-9, A-Z, (, ), ., /, - or blank for marketing purpose only	5Vdc, max. 0.4A, min. 0.5CFM	EN 60950-1:2006+A11+A1+A2+A2, EN 62368-1:2014, UL 507	TUV, UL
	Delta Electronics, Inc.	NS75C00XXXXXXXXXXXX (X stands for A-Z, 0-9, - or blank, for marketing purpose only)	5Vdc, max. 0.5A, min. 0.5 CFM (sys.)	IEC 60950-1:2005+A1+A2; EN 60950-1:2006+A11+A1+A2+A2, UL 507	TUV, UL
	Delta Electronics, Inc.	NS65C03XXXXXXXXXXXX (X stands for A-Z, 0-9, - or blank, for marketing purpose only)	5Vdc, max. 0.5A, min. 0.5 CFM (sys.)	IEC 60950-1:2005+A1+A2; EN 60950-1:2006+A11+A1+A2+A2, UL 507	TUV/Rh, UL
	Delta Electronics, Inc.	NS85C23XXXXXXXXXXXX (X stands for A-Z, 0-9, - or blank, for marketing purpose only)	5Vdc, max. 0.5A, min. 0.5 CFM (sys.)	IEC 62368-1:2014, EN 62368-1:2014, UL 507	TUV/Rh, UL
	Sunonwealth Electric Machine Industry Co., Ltd.	EG50060S1-C42Z  (Z stands for 30 characters. Each character stands for one of the following signs: 0-9, A-Z, (, ), ., /, - or blank for marketing purpose only)	5Vdc, 0.39A, min. 0.5 CFM (sys.)	EN 60950-1:2006+A11+A1+A2+A2, EN 62368-1:2014, UL 507	TUV/Rh, UL
	Sunonwealth Electric Machine Industry Co., Ltd.	EG50060S1-C40Z  (Z stands for 30 characters. Each character stands for one of the following signs: 0-9, A-Z, (, ), ., /, - or blank for marketing purpose only)	5Vdc, 0.34A, min. 0.5 CFM (sys.)	EN 60950-1:2006+A11+A1+A2+A2, EN 62368-1:2014, UL 507	TUV/Rh, UL
	Forcecon Tech. Co., Ltd.	DFS5K12304363J	5 Vdc, 0.5 A max., 0.5 CFM min.	IEC 62368-1:2014, EN 62368-1:2014, UL 507 EN 60950-1:2006+A11+A1+A2+A2, EN 62368-1:2014, UL 507	TUV/Rh, UL  TUV/Rh, UL
	Sunonwealth Electric Machine Industry Co., Ltd.	EG50050S1-CG6Z  Z stands for 30 characters. Each character stands for one of the following signs: 0-9, A-Z, (, ), ., /, - or blank	5Vdc, max. 0.4A, min. 0.5CFM	EN 60950-1:2006+A11+A1+A2+A2, EN 62368-1:2014, UL 507	TUV/Rh, UL
	Sunonwealth Electric Machine Industry Co., Ltd.	EG50050S1-CG7Z  Z stands for 30 characters. Each character stands for one of the following signs: 0-9, A-Z, (, ), ., /, - or blank	5Vdc, max. 0.41A, min. 0.5CFM	EN 60950-1:2006+A11+A1+A2+A2, EN 62368-1:2014, UL 507	TUV/Rh, UL
	Sunonwealth Electric Machine Industry Co., Ltd.	EG50060S1-C49Z  (Z stands for 30 characters. Each character stands for one of the following signs: 0-9, A-Z, (, ), ., /, - or blank for marketing purpose only)	5Vdc, 0.35A, min. 0.5 CFM (sys.)	EN 60950-1:2006+A11+A1+A2+A2, EN 62368-1:2014, UL 507	TUV/Rh, UL
	Sunonwealth Electric Machine Industry Co., Ltd.	EG50060S1-C46Z  (Z stands for 30 characters. Each character stands for one of the following signs: 0-9, A-Z, (, ), ., /, - or blank for marketing purpose only)	5Vdc, 0.41A, min. 0.5 CFM (sys.)	EN 60950-1:2006+A11+A1+A2+A2, EN 62368-1:2014, UL 507	TUV/Rh, UL
	Delta Electronics, Inc.	NS75C32XXXXXXXXXXXX (X stands f or 0-9, A-Z, or blank, for marketing purpose only)	5Vdc, max. 0.5A, min. 0.5CFM	EN 62368-1:2014, UL 507	TUV/Rh, UL
	Delta Electronics, Inc.	NS75C33XXXXXXXXXXXX (X stands f or 0-9, A-Z, or blank, for marketing purpose only)	5Vdc, max. 0.5A, min. 0.5CFM	EN 62368-1:2014, UL 507	TUV/Rh, UL
Delta Electronics, Inc.	ND85C30XXXXXXXXXXXX (X stands f or 0-9, A-Z, or blank, for marketing purpose only)	5Vdc, max. 0.5A, min. 0.5CFM	EN 62368-1:2014, UL 507	TUV/Rh, UL	
Asia Vital Components Co., Ltd.	BAPA060R5HV  (V=ABCD where A, B, C, D can be A-Z, 0-9, "-" or blank for internal control code/control type/single output)	5Vdc, max. 0.5A, min. 0.5CFM	EN 60950-1:2006+A11+A1+A2+A2, UL 507	TUV/Rh, UL	
Interchangeable	Interchangeable	Interchangeable	5Vdc, max. 0.5A, min. 0.5CFM, 12000 r/min max. K factor=210 max.	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006+A11+A1+A2+A2, UL 507	Verified by Nemko or other certificate body, UL
RTC battery (Lithium type)	Hitachi Maxell	CR2032	3Vdc, maximum abnormal charging current 10mA	UL 1642	UL

**Organismo de Certificação /  
Certification Body**

**UL do Brasil Certificações**  
Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1

# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **7/36**

Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36  
Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36

Alt. RTC battery (Lithium type)	Panasonic	CR2032	3Vdc, maximum abnormal charging current 10mA	UL 1642	UL
	Varta	CR2032	3Vdc, maximum abnormal charging current 10mA	UL 1642	UL
	Mitsubishi	CR2032	3Vdc, maximum abnormal charging current 10mA	UL 1642	UL
	FDK corp	CR2032	3Vdc, maximum abnormal charging current 10mA	UL 1642	UL
	Double Best (DBV)	CR2032	3Vdc, maximum abnormal charging current 10mA	UL 1642	UL
	VIC-DAWN Enterprise (KTS)	CR2032	3Vdc, maximum abnormal charging current 10mA	UL 1642	UL
	JHIH HONG Technology (JHT)	CR2032	3Vdc, maximum abnormal charging current 10mA	UL 1642	UL
	TOSHIBA LIFESTYLE PRODUCTS & SERVICES CORPORATION	CR2032	3Vdc, maximum abnormal charging current 10mA	UL 1642	UL
	EVE ENERGY CO LTD	CR2032	3Vdc, maximum abnormal charging current 10mA	UL 1642	UL
Battery pack (Li-ion)	Shenzhen BYD Lithium Battery Company Limited / DELL	1V1XF	11.4V, 3500mAh, 42Wh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012	CB by TUVRh
	LG CHEM, LTD./ DELL	1V1XF	11.4Vdc, 42Wh or 11.4Vdc for IEC 60905-1 3500mAh or 42Wh for IEC 62133	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by UL(Demko), UL
	SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD/ DELL	1V1XF	11.4Vdc, 3685mAh or 3500mAh or 42Wh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by UL(Demko), UL
Alt. Battery pack (Li-ion)	Shenzhen BYD Lithium Battery Company Limited / DELL	R8D7N	11.4V, 4255mAh, 51Wh; Class III	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by TUVRh, UL
	LG CHEM, LTD./ DELL	R8D7N	11.4Vdc, 51Wh or 11.4Vdc, 4255mAh or 51Wh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by UL(Demko), UL
	SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD/ DELL	R8D7N	11.4Vdc, 4474mAh or 4255mAh or 51Wh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by UL(Demko), UL
	SAMSUNG SDI Co., LTD. / DELL	R8D7N	11.4Vd.c., 51Wh or 11.4Vd.c., 4255mAh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by DEKRA, UL
	Shenzhen BYD Lithium Battery Company Limited / DELL	4GVMP	7.6Vdc, 8500mAh, 68Wh; Class III	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by TUVRh, UL
	LG CHEM, LTD./ DELL	4GVMP	7.6Vdc, 68Wh or 7.6Vdc, 8500mAh or 68Wh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by UL(Demko), UL
	SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD/ DELL	4GVMP	7.6Vdc, 8948mAh or 8500mAh or 68Wh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by UL(Demko), UL
	SAMSUNG SDI Co., LTD. / DELL	4GVMP	7.6Vdc., 68Wh, or 7.6Vdc 8500mAh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by DEKRA, UL
	Shenzhen BYD Lithium Battery Company Limited / DELL	3HWPP	15.2Vdc, 4250mAh, 68Wh; Class III	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by TUVRh, UL
	LG CHEM, LTD./ DELL	3HWPP	15.2Vdc, 4474mAh or 4250mAh or 68Wh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by UL(Demko), UL
	SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD/ DELL	3HWPP	15.2Vdc, 4474mAh or 4250mAh or 68Wh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by UL(Demko), UL
	SAMSUNG SDI Co., LTD. / DELL	3HWPP	15.2Vdc, 68Wh or 4255mA	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by DEKRA, UL
	SUNWODA Electronic Co., Ltd/ DELL	3HWPP	15.2Vdc, 4250mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133:2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by TUVRh, UL
Speakers (Two provide)	Interchangeable	Interchangeable	4Ω, max. 3.0W	IEC 60950-1	Test with equipment
PCB	Interchangeable	Interchangeable	V-1 min., 105°C	UL 796	UL
Cord Set	Various	Various	----	NBR 14136, NBR NM 60884-1	INMETRO

**DOCUMENTOS / DOCUMENTS:**

Título / Title	Número / Number	Revisão / Revision	Data emissão / Issuing Date	Data de Realização / Performance Date
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Nemko Taiwan	363800	0	2018-12-05	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by	368791	0	2019-03-06	N/A

**Organismo de Certificação / Certification Body**

**UL do Brasil Certificações**

Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1

# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **8/36**

Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36  
Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36

Nemko Taiwan				
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Nemko Taiwan	370956	0	2019-03-25	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Nemko Taiwan	373809	0	2019-05-13	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Nemko Taiwan	385968	0	2019-11-05	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Nemko Taiwan	388363	0	2019-11-26	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Nemko Taiwan	389928	0	2020-01-09	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Nemko Taiwan	392409	0	2020-02-17	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Nemko Taiwan	433386	0	2021-04-07	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Nemko Taiwan	445717	0	2021-07-14	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Audix Technology Corporation, EMC Department	EM-E180720	0	2019-03-05	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Audix Technology Corporation, EMC Department	EM-E180720A	0	2019-12-24	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Audix Technology Corporation, EMC Department	EM-E180720B	0	2021-11-04	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Universal Standard Service, Inc.	ASL19022221	0	2019-03-07	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Universal Standard Service, Inc.	ASL20051239	0	2020-05-21	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Universal Standard Service, Inc.	ASL20051240	0	2020-05-21	N/A
<<Software / Software>>	N/A			
<<Manual do usuário / User's manual>>	N/A			

### Appendix B (Modelo/Model: P119G, P119G...)

(The dots '.' in the model name can be 0 to 9, A to Z, a to z, - or blank for marketing use.)

CARACTERÍSTICAS NOMINAIS / RATINGS: I/P: 3.25A or 4.5A 20Vdc; Class III; IP20

### Normas aplicáveis / Applicable standards:

IEC 60950-1:2005 (Second Edition) + Am 1:2009 + Am 2:2013, CISPR 32:2012, CISPR 32:2015/COR1:2016 Class B, CISPR 24: 2010+A1:2015, IEC 61000-3-2:2014, IEC 61000-3-3: 2013, IEC 61000-4-2: 2008, IEC 61000-4-3: 2010, IEC 61000-4-4: 2012, IEC 61000-4-5:2014+A1:2017, IEC 61000-4-6: 2013, IEC 61000-4-8: 2009, IEC 61000-4-11: 2004+A1:2017, e Anexo E da Portaria no. 170/2012

### LISTA DE COMPONENTES CRÍTICOS / LIST OF CRITICAL COMPONENTS:

Componente/Component	Fabricante/Manufacturer	Tipo/Modelo Type/Model	Características técnicas/Technical data	Norma/Standard	Marca de conformidade/Mark(s) of conformity
AC/DC adapter (65W)	Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL)	HA65NM17Z (The "Z" in model name can be 0 to 9, for marketing purpose)	I/P: 1.7A 100-240V~ 50-60Hz, Cl. I DC-output: 3.25A 20V. (altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, EN 60950-1: 2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by Nemko (NO93853), UL
	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA65NM170	I/P: 100-240V~, 1.7A, 50-60Hz; Class II with Functional Earthing; Output: 20V, 3.25A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, EN 60950-1: 2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by UL/Demko, (DK-57259-A1-UL), UL
	Lite-On Technology Corporation (DELL)	LA65NM170	I/P: 1.7A 100-240V~ 50-60Hz, Cl. I, DC-output: 3.25A 20Vdc (altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, EN 60950-1: 2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by Nemko (NO93632), UL
	Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL)	HA65NM19Z (The Z in model name can be 0 to 9, for marketing purpose)	I/P: 1.7A 100-240V~ 50-60Hz, Cl. I DC-output: 3.25A 20Vdc. (altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, EN 60950-1: 2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by Nemko (NO103538), UL
	Lite-On Technology Corporation (DELL)	LA65NM190	I/P: 100-240V~, 1.7A, 50-60Hz, Class II with functional earthing; Output: 20Vdc, 3.25A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, EN 60950-1: 2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by UL(Demko) (DK-76559-A1-UL), UL
AC/DC adapter (90W)	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA65NM190	I/P: AC 100-240V; 1.7A; 50-60Hz; Class II; Output: 20Vdc/3.25A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, EN 60950-1: 2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by TUV/RH (JPTUV-090615-A1), UL
		LA90PM170	I/P: 1.5A, AC100-240V, 50-60Hz, Class I; O/P: DC 20V, 4.5A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, EN 60950-1: 2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by TUV/RH (JPTUV-075882), UL
Alt. AC/DC adapter (90W)	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA90PM17Z (Z=0-9, A-Z or blank)	I/P: 1.5A, 100-240V~, 50-60Hz, Cl. I Output: 20Vdc, 4.5A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, EN 60950-1: 2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by UL(Demko) (DK-57143-A1-UL), UL

**Organismo de Certificação / Certification Body**

**UL do Brasil Certificações**  
Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1

# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **9/36**

Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36  
Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36

Li-ion battery pack	Shenzhen BYD Lithium Battery Company Limited (DELL)	35J09	11.4Vdc, 3255mAh, 39Wh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by TUV/Rh, UL
	Simplo Technology Co., Ltd. (DELL)	35J09	11.4Vdc, 39Wh or 3255mAh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by UL/Demko, UL
	LG CHEM, LTD. (DELL)	35J09	11.4Vdc, 39Wh or 11.4Vdc, typ.39Wh/3422mAh, Rated 37.1Wh/3255mAh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by UL/Demko, UL
	SAMSUNG SDI Co., LTD. (DELL)	35J09	11.4Vdc, 39Wh or 11.4Vdc, 3255mAh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by DEKRA, UL
	Shenzhen BYD Lithium Battery Company Limited (DELL)	JHT2H	7.6Vdc, 6500mAh, 52Wh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by TUV/Rh, UL
	Simplo Technology Co., Ltd. (DELL)	JHT2H	7.6Vdc, 52Wh or 6500mAh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by UL/Demko, UL
Alt. Li-ion battery pack	LG CHEM, LTD. (DELL)	JHT2H	7.6Vdc, 52Wh or 7.6Vdc, 6500mAh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by UL/Demko, UL
	SAMSUNG SDI Co., LTD. (DELL)	JHT2H	7.6Vdc, 52Wh or 7.6Vdc, 6500mAh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by DEKRA, UL
	SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD (DELL)	Y7HR3	11.4Vdc, 5965mAh or 5667mAh or 68Wh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by UL/Demko, UL
Plastic Enclosure	Shenzhen BYD Lithium Battery Company Limited (DELL)	Y7HR3	11.4Vdc, 5667mAh, 68Wh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by TUV/Rh, UL
	SABIC JAPAN L L C LANXESS AG	DF00A8P, EXTC8140, D551 410fr-C221(2)-FG290(3)/49%+ + - Material designations may be followed by suffix numbers and/or letter(s) denoting color.	V-0, min. 1.0mm thickness V-0, min. 1.1mm thickness	UL 94 UL 94	UL (E207780) UL (E245249)
	LANXESS AG	410fr-C221(2)-FG290(2)/48%+ + - Material designations may be followed by suffix numbers and/or letter(s) denoting color.	V-0, min. 0.9mm thickness	UL 94	UL (E245249)
	PMC PERFORMANCE MATERIALS GUANGZHOU LTD	F5010010001	V-0, min. 1.2mm thickness	UL 94	UL (E481742)
Alt. Plastic Enclosure	COMPLAM MATERIAL CO LTD	D2CGC010816FR	V-0, min. 0.8mm thickness	UL 94	UL (E494214)
	COMPLAM MATERIAL CO LTD	D219053KCFNW0112FR	V-0, min. 1.2mm thickness	UL 94	UL (E494214)
	Topkey Corporation	U23-A-A-A-010-(Y) (Y) - Replace by 1 to indicate 1.0 mm thickness; Replace by 2 to indicate 1.2mm thickness	V-0, min. 1.0mm thickness	UL 94	UL (E500137)
	CATCHER TECHNOLOGY CO LTD	PCCGCFV0S	V-0, min. 0.7mm thickness	UL 94	UL (E355154)
	ADVANCED INTERNATIONAL MULTITECH CO., LTD. COVESTRO DEUTSCHLAND AG [PC RESINS]	CGCPC01081012	V-0, min. 0.8mm thickness	UL 94	UL (E511399)
SABIC JAPAN L L C	FR3040 + + - Material designations may be followed by a six digit numerical code denoting color.	V-0, min. 0.75mm thickness	UL 94	UL (E41613)	
	EXCY0296 (rc4), RCM6134 (rc4) (rc4) – Grade with 35% of PC post-consumer recycle material by weight.	V-0, min. 1.0mm thickness	UL 94	UL (E207780)	
	RCM6224(rc9) (rc9) – Contains a maximum of 35% PC postconsumer recycle material.	V-0, min. 1.2mm thickness	UL 94	UL (E207780)	
	RCX7243(rc1) (rc1) – Grade with 30% of post consumer recycle content by weight	V-0, min. 0.75mm thickness	UL 94	UL (E207780)	
SABIC JAPAN L L C	D551RC(rc1), EXTC8389(rc1) (rc1) – Grade with 30% of post consumer recycle content by weight	V-0, min. 1.0mm thickness	UL 94	UL (E207780)	

**Organismo de Certificação / Certification Body**

**UL do Brasil Certificações**

Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1



# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **10/36**

Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36  
Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36

Metal enclosure	Waffer Catcher Foxconn JuRong Huaye (JY) Mitac CPM Chang Yun QunLi Shanxi Regal Advanced Material Co.,Ltd (Shanghai Regal Metal Materials Co.,Ltd) Interchangeable	AZ91D	Al-Mg alloy, min. 0.8 mm thickness	IEC 60950-1, Annex A.2	Test within equipment
LCD panel	LGD	LP140WF9-SPD1	14.0" TFT, glass type, min. 0.34 mm thick (with LED back-light module)	IEC 60950-1	Test within equipment
	Interchangeable	Interchangeable	14.0" TFT, glass type, min. 0.34 mm thick (with LED back-light module)	IEC 60950-1	Test within equipment
DC Fan	Forcecon Tech. Co., Ltd.	DFS150705B10T	5Vdc, max. 0.5A, min. 0.15CFM	EN 60950-1: 2006+A11+A1+A12+A2, UL 507	TUV/Rh, UL
Alt. DC Fan	DELTA ELECTRONICS INC  Sunonwealth Electric Machine Industry Co., Ltd. Interchangeable	ND55C62XXXXXXXXXX (X=A-Z, 0-9, - or blank for marketing purpose only) EG50040S1-CJ9Z (X=A-Z, 0-9, - or blank for marketing purpose only) Interchangeable	5Vdc, max.0.5A, min. 0.15CFM	IEC 62368-1: 2014, EN 62368-1: 2014, UL 507	TUV/Rh, UL
			5Vdc, max.0.4A, min. 0.15CFM	EN 60950-1, EN 62368-1: 2014, UL 507	TUV/Rh, UL
			5Vdc, max. 0.5A, min. 0.15CFM	IEC 60950-1, IEC 62368-1 UL 60950-1, UL 507	Verified by Nemko or other certificate body, UL
Speakers (two provided) (optional)	Interchangeable	Interchangeable	4Ω, 2W max.	IEC 60950-1	Tested in the equip.
PCB	Interchangeable	Interchangeable	V-1 min., 105°C min.	UL 796	UL
Cord Set	Various	Various	----	NBR 14136, NBR NM 60884-1	INMETRO

**DOCUMENTOS / DOCUMENTS:**

Título / Title	Número / Number	Revisão / Revision	Data emissão / Issuing Date	Data de Realização / Performance Date
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Nemko Taiwan	390322	0	2020-01-10	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Nemko Taiwan	393112	0	2020-03-10	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Audix Technology Corporation, EMC Department	EM-E190761	0	2020-01-06	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Audix Technology Corporation, EMC Department	EM-F190541	0	2020-01-06	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Universal Standard Service, Inc.	ASL20010625	0	2020-01-10	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Universal Standard Service, Inc.	ASL20092607	0	2020-10-21	N/A
<<Software / Software>>	N/A			
<<Manual do usuário / User's manual>>	N/A			

**Appendix C (Modelo/Model: P131G, P131G...)**

(The dots '.' in the model name can be 0 to 9, A to Z, a to z, - or blank for marketing use.)

**CARACTERÍSTICAS NOMINAIS / RATINGS:** I/P: 3.25A or 4.5A 20Vdc; Class III; IP20

**Normas aplicáveis / Applicable standards:**

IEC 60950-1:2005 (Second Edition) + Am 1:2009 + Am 2:2013, CISPR 32:2012, CISPR 32:2015/COR1:2016 Class B, CISPR 24: 2010+A1:2015, IEC 61000-3-2:2014, IEC 61000-3-3: 2013, IEC 61000-4-2: 2008, IEC 61000-4-3: 2010, IEC 61000-4-4: 2012, IEC 61000-4-5:2014+A1:2017, IEC 61000-4-6: 2013, IEC 61000-4-8: 2009, IEC 61000-4-11: 2004+A1:2017, e Anexo E da Portaria no. 170/2012

**LISTA DE COMPONENTES CRÍTICOS / LIST OF CRITICAL COMPONENTS:**

Componente/Component	Fabricante/Manufacturer	Tipo/Modelo Type/Model	Características técnicas/ Technical data	Norma/Standard	Marca de conformidade/ Mark(s) of conformity
AC/DC adapter (65W)	Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL)	HA65NM17Z (The "Z" in model name can be 0 to 9, for marketing purpose)	I/P: 1.7A 100-240V~ 50-60Hz, Cl. I DC-output: 3.25A 20V. (altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, EN 60950-1: 2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by Nemko (NO93853), UL
	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA65NM170	I/P: 100-240V~, 1.7A, 50-60Hz; Class II with Functional Earthing; Output: 20V, 3.25A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, EN 60950-1: 2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by UL/Demko, (DK-57259-A1-UL), UL

**Organismo de Certificação / Certification Body**

**UL do Brasil Certificações**

Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1

# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **11/36**

Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36  
Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36

AC/DC adapter (90W)	Lite-On Technology Corporation (DELL)	LA65NM170	I/P: 1.7A 100-240V~ 50-60Hz, Cl. I, DC-output: 3.25A 20Vdc (altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, EN 60950-1: 2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by Nemko (NO93632), UL
	Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL)	HA65NM19Z (The Z in model name can be 0 to 9, for marketing purpose)	I/P: 1.7A 100-240V~ 50-60Hz, Cl. I DC-output: 3.25A 20Vdc. (altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, EN 60950-1: 2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by Nemko (NO103538), UL
	Lite-On Technology Corporation (DELL)	LA65NM190	I/P: 100-240V~, 1.7A, 50-60Hz, Class II with functional earthing; Output: 20Vdc, 3.25A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, EN 60950-1: 2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by UL(Demko) (DK-76559-A1-UL), UL
	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA65NM190	I/P: AC 100-240V; 1.7A; 50-60Hz; Class II; Output: 20Vdc/3.25A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, EN 60950-1: 2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by TUV/RH (JPTUV-090615-A1), UL
Alt. AC/DC adapter (90W)	Lite-On Technology Corporation (DELL)	LA90PM170	I/P: 1.5A, AC100-240V, 50-60Hz, Class I; O/P: DC 20V, 4.5A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, EN 60950-1: 2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by TUV/RH (JPTUV-075882), UL
	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA90PM17Z (Z=0-9, A-Z or blank)	I/P: 1.5A, 100-240V~, 50-60Hz, Cl. I Output: 20Vdc, 4.5A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, EN 60950-1: 2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by UL(Demko) (DK-57143-A1-UL), UL
Li-ion battery pack	Shenzhen BYD Lithium Battery Company Limited (DELL)	35J09	11.4Vdc, 3255mAh, 39Wh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by TUV/Rh, UL
	Simplo Technology Co., Ltd. (DELL)	35J09	11.4Vdc, 39Wh or 3255mAh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by UL/Demko, UL
	LG CHEM, LTD. (DELL)	35J09	11.4Vdc, 39Wh or 11.4Vdc, typ.39Wh/3422mAh, Rated 37.1Wh/3255mAh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by UL/Demko, UL
	SAMSUNG SDI Co., LTD. (DELL)	35J09	11.4Vdc, 39Wh or 11.4Vdc, 3255mAh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by DEKRA, UL
	Shenzhen BYD Lithium Battery Company Limited (DELL)	JHT2H	7.6Vdc, 6500mAh, 52Wh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by TUV/Rh, UL
	Simplo Technology Co., Ltd. (DELL)	JHT2H	7.6Vdc, 52Wh or 6500mAh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by UL/Demko, UL
Alt. Li-ion battery pack	LG CHEM, LTD. (DELL)	JHT2H	7.6Vdc, 52Wh or 7.6Vdc, Typ. 52Wh/6843mAh, Rated 49.4Wh/6500mAh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by UL/Demko, UL
	SAMSUNG SDI Co., LTD. (DELL)	JHT2H	7.6Vdc, 52Wh or 7.6Vdc, 6500mAh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by DEKRA, UL
	SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD (DELL)	Y7HR3	11.4Vdc, 5965mAh or 5667mAh or 68Wh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by UL/Demko, UL
Plastic Enclosure	Shenzhen BYD Lithium Battery Company Limited (DELL)	Y7HR3	11.4Vdc, 5667mAh, 68Wh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054, UL 60950-1	CB by TUV/Rh, UL
	SABIC JAPAN L L C LANXESS AG	DF00A8P, EXTC8140, D551 410fr-C221(2)-FG290(3)/49%+ + - Material designations may be followed by suffix numbers and/or letter(s) denoting color.	V-0, min. 1.0mm thickness V-0, min. 1.1mm thickness	UL 94 UL 94	UL (E207780) UL (E245249)
	LANXESS AG	410fr-C221(2)-FG290(2)/48%+ + - Material designations may be followed by suffix numbers and/or letter(s) denoting color.	V-0, min. 0.9mm thickness	UL 94	UL (E245249)
	PMC PERFORMANCE MATERIALS GUANGZHOU LTD COMPLAM MATERIAL CO LTD COMPLAM MATERIAL CO LTD	F5010010001 D2CGC010816FR D219053KCFNW0112FR	V-0, min. 1.2mm thickness V-0, min. 0.8mm thickness V-0, min. 1.2mm thickness	UL 94 UL 94 UL 94	UL (E481742) UL (E494214) UL (E494214)
Alt. Plastic Enclosure	Topkey Corporation	U23-A-A-A-010-(Y) (Y) - Replace by 1 to indicate 1.0 mm thickness; Replace by 2 to indicate 1.2mm thickness PCCGCFVOS	V-0, min. 1.0mm thickness	UL 94	UL (E500137)
	CATCHER TECHNOLOGY CO LTD ADVANCED INTERNATIONAL MULTITECH CO., LTD.	CGCPC01081012	V-0, min. 0.7mm thickness V-0, min. 0.8mm thickness	UL 94 UL 94	UL (E355154) UL (E511399)

**Organismo de Certificação / Certification Body**

**UL do Brasil Certificações**

Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1

# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **12/36**

Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36  
Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36

	COVESTRO DEUTSCHLAND AG [PC RESINS]	FR3040 + + - Material designations may be followed by a six digit numerical code denoting color.	V-0, min. 0.75mm thickness	UL 94	UL (E41613)
	SABIC JAPAN L L C	EXCY0296 (rc4), RCM6134 (rc4) (rc4) – Grade with 35% of PC post-consumer recycle material by weight.	V-0, min. 1.0mm thickness	UL 94	UL (E207780)
	SABIC JAPAN L L C	RCM6224(rc9) (rc9) – Contains a maximum of 35% PC postconsumer recycle material.	V-0, min. 1.2mm thickness	UL 94	UL (E207780)
	SABIC JAPAN L L C	RCX7243(rc1) (rc1) – Grade with 30% of post consumer recycle content by weight	V-0, min. 0.75mm thickness	UL 94	UL (E207780)
	SABIC JAPAN L L C	D551RC(rc1), EXT8389(rc1) (rc1) – Grade with 30% of post consumer recycle content by weight	V-0, min. 1.0mm thickness	UL 94	UL (E207780)
Metal enclosure	Waffer Catcher Foxconn JuRong Huaye (JY) Mitac CPM Chang Yun QunLi Shanxi Regal Advanced Material Co.,Ltd (Shanghai Regal Metal Materials Co.,Ltd) Interchangeable	AZ91D  Interchangeable	Al-Mg alloy, min. 0.8 mm thickness  Metal, minimum 0.8 mm thickness	IEC 60950-1, Annex A.2  IEC 60950-1	Test within equipment  Test within equipment
LCD panel	LGD  Interchangeable	LP140WF9-SPD1  Interchangeable	14.0" TFT, glass type, min. 0.34 mm thick (with LED back-light module) 14.0" TFT, glass type, min. 0.34 mm thick (with LED back-light module)	IEC 60950-1  IEC 60950-1	Test within equipment  Test within equipment
DC Fan	Forcecon Tech. Co., Ltd.	DFS150705B10T	5Vdc, max. 0.5A, min. 0.15CFM	EN 60950-1: 2006+A11+A12+A2, UL 507	TUV/Rh, UL
Alt. DC Fan	DELTA ELECTRONICS INC  Sunonwealth Electric Machine Industry Co., Ltd. Interchangeable	ND55C62XXXXXXX (X=A-Z, 0-9, - or blank for marketing purpose only) EG50040S1-CJ9Z (X=A-Z, 0-9, - or blank for marketing purpose only) Interchangeable	5Vdc, max.0.5A, min. 0.15CFM  5Vdc, max.0.4A, min. 0.15CFM  5Vdc, max. 0.5A, min. 0.15CFM	IEC 62368-1: 2014, EN 62368-1: 2014, UL 507  EN 60950-1, EN 62368-1: 2014, UL 507 IEC 60950-1, IEC 62368-1 UL 60950-1, UL 507	TUV/Rh, UL  TUV/Rh, UL  Verified by Nemko or other certificate body, UL
Speakers (two provided) (optional)	Interchangeable	Interchangeable	4Ω, 2W max.	IEC 60950-1	Tested in the equip.
PCB	Interchangeable	Interchangeable	V-1 min., 105°C min.	UL 796	UL
Cord Set	Various	Various	---	NBR 14136, NBR NM 60884-1	INMETRO

**DOCUMENTOS / DOCUMENTS:**

Título / Title	Número / Number	Revisão / Revision	Data emissão / Issuing Date	Data de Realização / Performance Date
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Nemko Taiwan	390324	0	2020-01-10	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Nemko Taiwan	393113	0	2020-03-12	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Audix Technology Corporation, EMC Department	EM-E200003	0	2020-01-07	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Audix Technology Corporation, EMC Department	EM-F200009	0	2020-01-07	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Universal Standard Service, Inc.	ASL20010626	0	2020-01-10	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Universal Standard Service, Inc.	ASL20092608	0	2020-10-21	N/A
<<Software / Software>>	N/A			
<<Manual do usuário / User's manual>>	N/A			

**Appendix D (Modelo/Model: P137G, P137G...)**

(The dots '.' in the model name can be 0 to 9, A to Z, a to z, - or blank for marketing use.)

**CARACTERÍSTICAS NOMINAIS / RATINGS: I/P: 3.25A or 4.5A or 6.5A 20Vdc; Class III, IP20**

**Normas aplicáveis / Applicable standards:**

IEC 60950-1:2005 (Second Edition) + Am 1:2009 + Am 2:2013; CISPR 32:2012, CISPR 32:2015/COR1:2016 Class B, CISPR 24: 2010 +A1:2015, IEC 61000-3-2: 2018, IEC 61000-3-3:2013 +A1:2017, IEC 61000-4-2: 2008, IEC 61000-4-3:2020, IEC 61000-4-4: 2012, IEC 61000-4-5: 2014+A1:2017, IEC 61000-4-6: 2013, IEC 61000-4-8: 2009, IEC 61000-4-11: 2020, Annex E of INMETRO Decree no. 170/2012

**Organismo de Certificação / Certification Body**

**UL do Brasil Certificações**

Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1

# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **13/36**

Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36  
Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36

**LISTA DE COMPONENTES CRÍTICOS / LIST OF CRITICAL COMPONENTS:**

Componente/Component	Fabricante/Manufacturer	Tipo/Modelo Type/Model	Características técnicas/Technical data	Norma/Standard	Marca de conformidade/Mark(s) of conformity
AC/DC adapter (60W)	Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL)	HA60NM200	I/P: 1.7A; AC 100-240V; 50-60Hz; Class I Output: DC 20.0V; 3.0A; 60.0W (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, UL60950-1	CB by TUV/Rh(JPTUV-113912), UL
	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA60NM200	I/P: AC 100-240V; 1.7A; 50-60Hz; Class I Output: DC 20.0V/3.0A; 60.0W (altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, UL 60950-1	CB by TUV/Rh (JPTUV-113544), UL
	Lite-On Technology Corporation(DELLE)	LA60NM200	I/P: AC 100-240V/50-60Hz; 1.7A;Class I Output:20Vdc/3A (altitude: 5000m)	IEC 62368-1:2014, UL 62368-1	CB by TUV/Rh (JPTUV-113717), UL
AC/DC adapter (65W)	Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL)	HA65NM17Z (The "Z" in model name can be 0 to 9, for marketing purpose)	I/P: 1.7A 100-240V~ 50-60Hz,Cl. I DC-output: 3A 5V or 3A 9V or 3A 15V or 3.25A 20V. (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by Nemko (NO93853), UL
	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA65NM170	I/P: 100-240V~, 1.7A, 50-60Hz;Class II with Functional Earthing; Output: 20V/15V/9V/5Vdc, 3.25/3/3A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by UL/Demko, (DK-57259-A1-UL), UL
	Lite-On Technology Corporation (DELL)	LA65NM170	I/P: 1.7A 100-240V~ 50-60Hz,Cl. I, DC-output: 3.25A 20Vdc or 3A 15Vdc or 3A 9Vdc or 3A 5Vdc (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by Nemko (NO93632), UL
	Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL)	HA65NM19Z (The Z in model name can be 0 to 9, for Marketing purpose)	I/P: 1.7A 100-240V~ 50-60Hz,Cl. I DC-output: 3A 5Vdc or 3A 9Vdc or 3A 15Vdc or 3.25A 20Vdc. (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by Nemko (NO103538), UL
	Lite-On Technology Corporation (DELL)	LA65NM190	I/P: 100-240V~, 1.7A, 50-60Hz, Class II with functional earthing; Output: 5V/9V/15V/20Vdc, 3A/3A/3A/3.25A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by UL(Demko)(DK-76559-A1-UL), UL
	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA65NM190	I/P: AC 100-240V; 1.7A; 50-60Hz; Class II with functional earth; Output: 20Vdc/3.25A or 15Vdc/3A or 9Vdc/3A or 5Vdc/3A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by TUV/RH (JPTUV-090615-A1), UL
	Shenzhen Huntkey Electric Co., Ltd.	HKA65NM200	I/P: 100-240V~ 1.7A 50-60Hz; Class I Output: 20.0V DC 3.25A/65.0W. (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, UL 60950-1	CB by Nemko (NO114699), UL
AC/DC adapter (90W)	Lite-On Technology Corporation (DELL)	LA90PM170	I/P: 1.5A, AC100- 240V, 50-60Hz, Class I; O/P: DC 20V, 4.5A; 15V, 3A; 9V, 3A; 5V, 3A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, EN 60950-1:2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by TUV/RH (JPTUV-075882), UL
	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA90PM17Z (Z=0-9, A-Z or blank)	I/P: 1.5A, 100- 240V~, 50-60Hz, Cl. I Output: 20V/15V/9V/5Vdc, 4.5A/3/3/3 A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, EN 60950-1:2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by UL(Demko) (DK-57143-A1- UL), UL
	Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL)	HA90PM210, HA90PM211	I/P: 1.5A; AC 100-240V; 50-60Hz, Class I Output: DC 20.0V, 4.5A, 90.0W (altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, UL60950-1	CB by TUV/Rh (JPTUV-124975-M1), UL
AC/DC adapter (130W)	Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL)	HA130PM17Z (The Z in model name can be 0 to 9, for marketing purpose)	I/P: AC 100-240V; 1.8A; 50-60Hz; Class II Output: DC 20V/6.5A (Altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, UL60950-1	CB by TUVRh(JPTUV-103163)
	Delta Electronics, Inc.(DELL)	DA130PM17Z (Z can be 0 to 9, for marketing purpose only)	I/P: 100-240V~, 1.8A, 50-60Hz;Class I DC Output: 20V, 6.5A(Altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, UL60950-1	CB by UL(Demko) (DK-66570-UL), UL
	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA130PM200	I/P: AC 100-240V; 1.8A; 50-60Hz; Class I Output: 20V, 6.5A (Altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+A1+A2	CB by TUVRh (JPTUV-118414)
	Lite-On Technology Corporation (DELL)	LA130PM200	I/P: AC 100-240V; 50-60Hz; 1.8A; Class I Output: DC 20V/ 6.5A (Altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+A1+A2	CB by TUVRh (JPTUV-119250)
Li-ion battery pack (for MB A and MB B)	SUNWODA Electronic Co., Ltd (DELL)	WY9DX	11.4Vdc, 3500mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133:2012	CB by TUV/Rh, CB by UL
	Simple Technology Co., Ltd. (DELL)	WY9DX	11.4Vdc; 42Wh or 3500mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133:2012, UL 60950-1	CB by UL/Demko, UL
	Shenzhen BYD Lithium Battery Company Limited (DELL)	WY9DX	11.4Vdc, 3500mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133:2012	CB by UL/Demko
	LG CHEM, LTD. (DELL)	WY9DX	11.40Vdc; 42Wh or 11.4Vdc, 3500mAh / 42Wh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133:2012	CB by UL/Demko
	SUNWODA Electronic Co., Ltd (DELL)	RJ40G	15.2Vdc, 3941mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133:2012	CB by TUV/Rh, CB by UL
	Simple Technology Co., Ltd. (DELL)	RJ40G	15.2Vdc, 63Wh or 3941mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133:2012, UL 60950-1	CB by UL/Demko, UL
Shenzhen BYD Lithium Battery Company Limited (DELL)	RJ40G	15.2Vdc, 3941mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133:2012	CB by UL/Demko, CB by TUV/Rh	

**Organismo de Certificação / Certification Body**

**UL do Brasil Certificações**

Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1



# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **14/36**

**Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36**  
*Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36*

Li-ion battery pack (for MB C, MB D, MB H and MB I)	LG CHEM, LTD. (DELL)	GRT01	15.2Vdc; 64Wh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133-2:2017	CB by UL
	Shenzhen BYD Lithium Battery Company Limited (DELL)	GRT01	15.2Vdc, 4000mAh or 15.2Vdc, 4000mAh, 64Wh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133-2: 2017	CB by UL, CB by TUV/Rh
	Simplo Technology Co., Ltd. (DELL)	GRT01	15.2Vdc, 64Wh or 4000mAh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133-2: 2017	CB by UL
Li-ion battery pack (for MB E, MB F and MB G)	LG ENERGY SOLUTION, LTD.	293F1	11.25Vdc, 41Wh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133-2: 2017	CB by UL
	Zhuhai CosMX Battery Co., Ltd.	293F1	11.25V, Rated: 3467mAh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133-2: 2017	CB by TUV/Rh
	Zhuhai CosMX Battery Co., Ltd.	FK0VR	DC 15.2V, Rated: 3625mAh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133-2: 2017	CB by TUV/Rh
	SUNWODA Electronic Co., Ltd	293F1	11.25Vdc, 3467mAh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133-2: 2017	CB by TUV/Rh, CB by UL/Demko
	SUNWODA Electronic Co., Ltd	FK0VR	15.2Vdc, 3625mAh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133-2: 2017	CB by TUV/Rh, CB by UL/Demko
	SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD	293F1	11.25Vdc, 3467mAh/41Wh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133-2: 2017	CB by UL/Demko
	SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD	M69D0	11.25Vdc, 41Wh or 3467mAh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133-2: 2017	CB by UL/Demko
	SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD	FK0VR	15.2Vdc, 3625mAh or 58Wh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133-2: 2017	CB by UL/Demko
	SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD	07KRV	15.2Vdc, 3625mAh or 58Wh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133-2: 2017	CB by UL/Demko
	SHENZHEN BYD LITHIUM BATTERY COMPANY LIMITED	293F1	11.25Vdc,3467mAh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133-2:2017	CB by UL/Demko, CB by TUV/Rh
	SHENZHEN BYD LITHIUM BATTERY COMPANY LIMITED	M69D0	11.25Vdc, 3467mAh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133-2:2017	CB by UL/Demko, CB by TUV/Rh
	SHENZHEN BYD LITHIUM BATTERY COMPANY LIMITED	FK0VR	15.2Vdc, 3625mAh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133-2:2017	CB by UL/Demko, CB by TUV/Rh
	SHENZHEN BYD LITHIUM BATTERY COMPANY LIMITED	07KRV	15.2Vdc, 3625mAh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133-2:2017	CB by UL/Demko, CB by TUV/Rh
RTC battery (Lithium type)	mitsubishi electric corp	CR2032+	3V, max. abnormal charging current 10mA	UL 1642	UL (MH15370)
	PANASONIC CORPORATION, PANASONIC CORPORATION OF NORTH AMERICA	CR2032*	3V, max. abnormal charging current 10mA	UL 1642	UL (MH12210)
	DOUBLE BEST CO LTD(DBV)	CR2032	3V, max. abnormal charging current 10mA	UL 1642	UL (MH46388)
	VIC-DAWN ENTERPRISE CO LTD(KTS)	CR2032	3V, max. abnormal charging current 10mA	UL 1642	UL (MH20550)
	EVE ENERGY CO LTD	CR2032	3V, max. abnormal charging current 10mA	UL 1642	UL (MH28717)
	GUANGDONG TIANQIU ELECTRONICS TECHNOLOGY CO LTD	CR2032	3V, max. abnormal charging current 10mA	UL 1642	UL (MH48705)
	MAXELL, LTD	CR2032*	3V, max. abnormal charging current 10mA	UL 1642	UL (MH12568)
	FDK CORPORATION	CR2032	3V, max. abnormal charging current 10mA	UL 1642	UL (MH13421)
	VARTA MICROBATTERY GMBH	CR2032	3V, max. abnormal charging current 10mA	UL 1642	UL (MH13654)
	VARTA CONSUMER BATTERIES GMBH & CO KGAA	CR2032	3V, max. abnormal charging current 10mA	UL 1642	UL (MH28845)
	JHJH HONG TECHNOLOGY CO LTD	CR2032	3V, max. abnormal charging current 10mA	UL 1642	UL (MH48406)
TOSHIBA LIFESTYLE PRODUCTS & SERVICES CORPORATION	CR2032*	3V, max. abnormal charging current 10mA	UL 1642	UL (MH12828)	
MITSUBISHI ELECTRIC HOME APPLIANCE CO LTD	CR2032	3V, max. abnormal charging current 10mA	UL 1642	UL (MH21249)	
Plastic Enclosure	SABIC JAPAN L L C	D551RC(rc1)(B2)(B6), EXTC8389(rc1)(B2)(B6) --(B2) BK code 7A1D347 only --(B6) BK code 7M1A5068 and 701 only --(rc1) Grade with 30% of post consumer recycle content by weight --NOTE Material designation may be followed by a color nomenclature consisting of either an alpha/numeric or numeric/alpha combination	V-0, min. 1.0mm thickness	UL 94	UL (E207780)

**Organismo de Certificação / Certification Body**

**UL do Brasil Certificações**

Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
 São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
 T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1

# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **15/36**

Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36  
Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36

	SABIC JAPAN L L C	RCM6224(rc9) (GY4) (GY4) – Represents color code 7M5A8053 Material designation may be followed by a color nomenclature consisting of either an alpha/numeric or numeric/alpha combination. rc9 – Contains a maximum of 35% PC post-consumer recycle material.	V-0, min. 1.2mm thickness	UL 94	UL (E207780)
	Covestro Deutschland AG [PC Resins]	FR3040 + + - Material designations may be followed by a six digit numerical code denoting color.	V-0, min. 0.75mm thickness	UL 94	UL (E41613)
Alt. Plastic Enclosure	Covestro Deutschland AG [PC Resins]	FR3008+ + - Material designations may be followed by a six digit numerical code denoting color.	V-0, min. 1.5mm thickness	UL 94	UL (E41613)
	Covestro Deutschland AG [PC Resins]	FR3025 R(y) + (y) - Replaced by two digits 01 to 35 representing recycled PC content + - Material designations may be followed by a six digit numerical code denoting color.	V-0, min. 1.2mm thickness	UL 94	UL (E41613)
	SABIC JAPAN L L C SABIC JAPAN L L C	ML7681 DC0041PE(B5)(EC), ER010460(B5)(EC) --(B5) Represents color code 7M1D145 --(EC) Material is electrically conductive --NOTE Material designation may be followed by a color nomenclature consisting of either an alpha/numeric or numeric/alpha combination.	V-0, min. 1.2mm thickness V-0, min. 0.8mm Thickness	UL 94 UL 94	UL (E207780) UL (E207780)
Alt. Plastic Enclosure 2)	SABIC JAPAN L L C	DC0041PE(BK12)(EC), ER010460(BK12)(EC) (BK12) --Represents color code 7M1D145 and 7M1D145W (EC) – Material is electrically conductive	V-0, min. 0.8mm Thickness	UL 94	UL (E207780)
	SABIC JAPAN L L C	RCM6134 (rc4) Polycarbonate/A crylonitrile Butadiene Styrene (PC/ABS), furnished as pellets (rc4) – Grade with 35% of PC post-consumer recycle material by weight. NOTE – Material designation may be followed by a color nomenclature consisting of either an alpha/numeric or numeric/alpha combination.	V-0, min. 1.0mm thickness	UL 94	UL (E207780)
	DAICEL POLYMER LTD	DE777	V-0, min. 0.8mm thickness	UL 94	UL(E47773)
	Covestro Deutschland AG [PC Resins]	CF9920 R30 + (z), CF9920 R30 + RE (z) - Material designation and color code may be followed by up to three letters and/or three numbers (does not include grades which are separately recognized with above material designation and suffix) + - Material designations may be followed by a six digit numerical code denoting color.	V-0, min. 0.75mm Thickness, 80°C	UL 94	UL (E41613)
	LOTTE CHEMICAL CORPORATIO N	NH-1024(+) (+) – May be replaced by one, two, or three numbers and/or letters.	V-0, min. 0.75mm Thickness, 60°C	UL 94	UL (E115797)
	SABIC JAPAN L L C	DC0041PD(B5), ER010459(B5)-- (B5) Represents color code 7M1D145 --NOTE Material designation may be followed by a color nomenclature consisting of either an alpha/numeric or numeric/alpha combination.	V-0, min. 0.8mm Thickness	UL 94	UL (E207780)
	SABIC JAPAN L L C	CX7240(GG) (GG) -Denotes a global grade formulation previously in File E161759. NOTE -Material designation may be followed by a color nomenclature consisting of either an alpha/numeric or numeric/alpha combination.	V-0, min. 0.75mm Thickness, 90°C	UL 94	UL (E207780)
	SABIC JAPAN L L C	CX7240(GG)(f2) (GG) - Denotes a global grade formulation previously in File E161759. (f2) - Subjected to one or more of the following tests: Ultraviolet Light, Water Exposure or Immersion in accordance with UL 746C, where the acceptability for outdoor use is to be determined by UL. NOTE -Material designation may be followed by a color nomenclature consisting of either an alpha/numeric or numeric/alpha combination.	V-0, min. 0.75mm thickness, 90°C	UL 94	UL (E207780)

**Organismo de Certificação /  
Certification Body**

**UL do Brasil Certificações**

Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1

# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **16/36**

Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36  
Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36

	Covestro Deutschland AG [PC Resins]	FR3040 W + + -Material designations may be followed by a six digit numerical code denoting color.	V-0, min. 0.75mm thickness, 80°C	UL 94	UL (E41613)
LCD panel	BOE Interchangeable	NT140WHM- N45 Interchangeable	14.0" FHD TFT LCD, glass type, min. 0.34 mm thick (with LED back-light module) 14.0" FHD TFT LCD, glass type, min. 0.34 mm thick (with LED back-light module)	IEC 60950-1 IEC 60950-1	Tested in the equipment Tested in the equipment
DC Fan(for MB A and MB B)	Asia Vital Components Co.,Ltd. DELTA ELECTRONICS INC  Sunonwealth Electric Machine Industry Co., Ltd.  Forcecon Tech. Co., Ltd. Interchangeable	BAPA0606R5HY005  NS75C37XXXXXXXXXX (X stands for A-Z, 0-9, - or blank for marketing purpose only) EG50050S1-CHZ (Z stands for 30 characters. Each character stands for one of the following signs: 0-9, A- Z, (, ), -, /, - or blank for marketing purpose only) DFS5K12304363T Interchangeable	5Vdc, max. 0.5A, min. 0.3 CFM  5Vdc, max. 0.5A,min. 0.3 CFM  5Vdc, max. 0.35A,min. 0.3 CFM  5Vdc, 0.5A, min. 0.3CFM 5Vdc, max. 0.5A,min. 0.3 CFM,12000r/min max.,K factor = 210 max.	EN 62368-1:2014/A11:2017, UL 507 EN 62368-1:2014; IEC 62368-1:2014, UL 507 EN 60950- 1:2006+A11+A1+A12+A2, EN 62368-1:2014, UL 507  EN 62368-1:2014, UL 507 IEC 62368-1, EN 62368-1, IEC 60950-1, UL 60950-1, UL 507	TUV, UL  TUV, UL  TUV, UL  TUV/Rh, UL Verified by Nemko or other certificate body, UL
DC fan (for MB C, MB D, MB H and MB I)	Delta Electronics, Inc.  Sunonwealth Electric Machine Industry Co., Ltd.  Sunonwealth Electric Machine Industry Co., Ltd.  Forcecon Tech. Co., Ltd. Interchangeable	ND85C40XXXX XXXXXXX (X stands for A- Z, 0-9, - or blank for marketing purpose only) EG75070S1-C65Z (Z stands for 30 characters. Each character stands for the following signs: 0-9, A-Z, (, ), -, /, - or blank for marketing purpose only) EG75070S1-C62Z (Z stands for 30 characters. Each character stands for the following signs: 0-9, A-Z, (, ), -, /, - or blank for marketing purpose only) DFS5K223052834 Interchangeable	5Vdc, max. 0.5A, min. 0.5CFM  5Vdc, 420mA, min. 0.5CFM  5Vdc, 370mA,min. 0.5CFM  5Vdc, 0.5A, min. 0.5CFM 5Vdc, max. 0.5A, min. 0.5 CFM, 12000r/min max., K factor = 210 max.	IEC 62368-1:2014, EN 62368- 1:2014, UL 507  EN 62368-1: 2014, UL 507  EN 62368-1:2014, UL 507  EN 62368-1:2014, UL 507 IEC 62368-1, EN 62368-1, IEC 60950-1, UL 60950-1, UL 507	TUV/Rh, UL  TUV/Rh, UL  TUV/Rh, UL  TUV, UL Verified by Nemko or other certificate body, UL
DC fan (for MB E, MB F)	Sunonwealth Electric Machine Industry Co., Ltd.  Delta Electronics, Inc.  Forcecon Tech. Co., Ltd. Asia Vital Components Co.,Ltd. Interchangeable	EG50050S1-CJZ (Z stands for 30 characters. Each character stands for one of the following signs: 0-9, A-Z, (, ), -, /, - or blank for marketing purpose only) ND85C41XXXXXXXXXXXX (X stands for AZ, -9, - or blank for marketing purpose only) DFS5K223052836 BAPA0606R5HY010 Interchangeable	5Vdc, 0.40A, min. 0.15CFM  5Vdc, 0.5A, min. 0.15CFM  5Vdc, 0.5A, min. 0.15CFM 5Vdc, max. 0.5A, min. 0.15CFM, 12000r/min max., K factor = 210 max.	EN 62368-1:2014, UL 507  EN 62368-1: 2014, UL 507  EN 62368-1:2014, UL 507 EN 62368-1,EN 62368-1, IEC 60950-1, UL 60950-1, UL 507	TUV/Rh, UL  TUV/Rh, UL  TUV/Rh, UL Verified by Nemko or other certificate body, UL
Speakers (two provided) (optional)	Interchangeable	Interchangeable	Each 4Ω, 2.5W max.	IEC 60950-1	Tested in the equip.
PCB	Interchangeable	Interchangeable	V-1 min., 105°C min.	UL 796	UL
Ranging Sensor module	STMicroelectron ics	VL53L1, VL53L3	Class III, Laser class I product	IEC 60825-1:2014	CB by TUV/Rh (US- TUVR- 10598)
Cord Set	Various	Various	----	NBR 14136, NBR NM 60884-1	INMETRO

### DOCUMENTOS / DOCUMENTS:

Título / Title	Número / Number	Revisão / Revision	Data emissão / Issuing Date	Data de Realização / Performance Date
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Nemko Taiwan	405494	0	2020-09-24	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Nemko Taiwan	411469	0	2020-12-10	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Nemko Taiwan	417385	0	2021-02-05	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Nemko Taiwan	442230	0	2021-06-08	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Nemko Taiwan	448495	0	2021-09-15	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Nemko Taiwan	454017	0	2021-11-25	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Audix Technology Corporation, EMC Department	EM-E200521	0	2020-09-11	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Audix Technology Corporation, EMC Department	EM-E200521B	0	2021-02-23	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Audix Technology Corporation, EMC Department	EM-E200521C	0	2021-06-24	N/A

**Organismo de Certificação /  
Certification Body**

**UL do Brasil Certificações**

Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1

# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **17/36**

Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36  
Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36

Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by <i>Audix Technology Corporation, EMC Department</i>	EM-E200521D	0	2021-09-24	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by <i>Universal Standard Service, Inc.</i>	ASL20111724	0	2020-11-23	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by <i>Universal Standard Service, Inc.</i>	ASL20102822	0	2020-11-10	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by <i>Universal Standard Service, Inc.</i>	ASL21042943	0	2021-05-25	N/A
<<Software / Software>>	N/A			
<<Manual do usuário / User's manual>>	N/A			

**Appendix E (Modelo/Model: P133G, P133G...)**

(The dots '.' in the model name can be 0 to 9, A to Z, a to z, - or blank for marketing use.)

**CARACTERÍSTICAS NOMINAIS / RATINGS:** I/P: 3.25A 20Vdc or 4.5A 20Vdc; 3.0A 20Vdc Class III, IP20

**Normas aplicáveis / Applicable standards:**

IEC 60950-1:2005 (Second Edition) + Am 1:2009 + Am 2:2013; CISPR 32:2012, CISPR 32:2015/COR1:2016 Class B, CISPR 24: 2010 +A1:2015, IEC 61000-3-2: 2018, IEC 61000-3-3:2013 +A1:2017, IEC 61000-4-2: 2008, IEC 61000-4-3:2020, IEC 61000-4-4: 2012, IEC 61000-4-5: 2014+A1:2017, IEC 61000-4-6: 2013, IEC 61000-4-8: 2009, IEC 61000-4-11: 2020, Annex E of INMETRO Decree no. 170/2012

**LISTA DE COMPONENTES CRÍTICOS / LIST OF CRITICAL COMPONENTS:**

Componente/Component	Fabricante/Manufacturer	Tipo/Modelo Type/Model	Características técnicas/ Technical data	Norma/ Standard	Marca de conformidade/ Mark(s) of conformity
AC/DC adapter (65W)	Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL)	HA65NM17Z (The "Z" in model name can be 0 to 9, for marketing purpose)	I/P: 1.7A 100-240V~ 50-60Hz, Cl. I DC-output: 3.25A 20V. (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006 +A11+A1+A12+A2, UL60950-1, IEC 62368-1, EN 62368-1, UL 62368-1	CB by Nemko (NO93853), UL, CB by TUVRh (JPTUV-103926), UL
	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA65NM170	I/P: 100-240V~, 1.7A, 50-60Hz; Class II with Functional Earthing; Output: 20V, 3.25A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006 +A11+A1+A12+A2, UL60950-1, IEC 62368-1, EN 62368-1, UL 62368-1	CB by UL/Demko, (DK-57259-A1-UL), UL, CB by TUVRh (JPTUV-107794), UL
	Lite-On Technology Corporation (DELL)	LA65NM170	I/P: 1.7A 100-240V~ 50-60Hz, Cl. I, DC-output: 3.25A 20Vdc (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006 +A11+A1+A12+A2, UL60950-1, IEC 62368-1, EN 62368-1, UL 62368-1	CB by Nemko (NO93632), UL, CB by Nemko (NO109814), UL
	Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL)	HA65NM19Z (The Z in model name can be 0 to 9, for Marketing purpose)	I/P: 1.7A 100-240V~ 50-60Hz, Cl. I DC-output: 3.25A 20Vdc. (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006 +A11+A1+A12+A2, UL60950-1, IEC 62368-1, EN 62368-1	CB by Nemko (NO103538), UL
	Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL)	HA65NM190	I/P: 1.7A 100-240V~ 50-60Hz, Cl. I DC-output: 3.25A 20Vdc. (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006 +A11+A1+A12+A2, UL60950-1, IEC 62368-1, EN 62368-1	CB by TUVRh (JPTUV-101730), UL
Alt. AC/DC adapter (65W)	Lite-On Technology Corporation (DELL)	LA65NM190	I/P: 100-240V~, 1.7A, 50-60Hz, Class II with functional earthing; Output: 20Vdc, 3.25A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006 +A11+A1+A12+A2, UL60950-1, IEC 62368-1, EN 62368-1, UL 62368-1	CB by UL/Demko (DK-76559-A1-UL), UL CB by UL/Demko (DK-76758-M1-UL), UL
	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA65NM190	I/P: AC 100-240V; 1.7A; 50-60Hz; Class II; Output: 20Vdc/3.25A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006 +A11+A1+A12+A2, UL60950-1, IEC 62368-1, EN 62368-1, UL 62368-1	CB by TUV/RH (JPTUV-090615-A1), UL CB by TUV/RH (JPTUV-105170-A1), UL
	Shenzhen Huntkey Electric Co., Ltd. (DELL)	HKA65NM200	I/P: 100-240V~ 1.7A 50-60Hz; Class I Output: 5.0V DC 3A/15.0W or 9.0V DC 3A/27.0W or 15V DC 3A/45W or 20.0V DC 3.25A/65.0W. (altitude:5000m)	IEC 62368-1:2014, EN 62368-1:2014+A11: 2017, UL 62368-1	CB by Nemko (NO114658), UL
AC/DC adapter (90W)	Lite-On Technology Corporation (DELL)	LA90PM170	I/P: 1.5A, AC100-240V, 50-60Hz, Class I; O/P: DC 20V, 4.5A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006 +A11+A1+A12+A2, UL60950-1, IEC 62368-1, EN 62368-1, UL 62368-1	CB by TUV/RH (JPTUV-075882), UL, CB by TUV/RH (JPTUV-103928), UL
	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA90PM17Z (Z=0-9, A-Z or blank)	I/P: 1.5A, 100-240V~, 50-60Hz, Cl. I Output: 20Vdc, 4.5A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006 +A11+A1+A12+A2, UL60950-1, IEC 62368-1, EN 62368-1, UL 62368-1	CB by UL/Demko (DK-57143-A1-UL), UL, CB by TUV/RH (JPTUV-106273), UL
	Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL)	HA90PM210, HA90PM211	I/P: AC 100-240V; 1.5A; 50-60Hz, Class II with functional earth Output: DC 5.0V, 3.0A, 15.0W; DC 9.0V, 3.0A, 27.0W; DC 15.0V, 3.0A, 45.0W; DC 20.0V, 4.5A, 90.0W (altitude:5000m)	IEC 62368-1:2018, IEC 60950-1:2005+A1+A2, UL 62368-1	CB by TUV/Rh (JPTUV-125081-M1), CB by TUV/Rh (JPTUV-124975-M1), UL

**Organismo de Certificação /  
Certification Body**

**UL do Brasil Certificações**

Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1



# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **18/36**

**Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36**  
*Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36*

AC/DC adapter (60W 1)	Chicony Power Technology Co., Ltd.(DELL)	HA60NM200	I/P: 1.7A; AC 100-240V; 50-60Hz; Class I Output: DC 5.0V; 3.0A;15.0W, 9.0V;3.0A; 27.0W,DC 15.0V; 3.0A;45.0W, 20.0V;3.0A; 60.0W(altitude:5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, UL 60950-1, IEC 62368-1:2014, EN 62368-1:2014+A11, UL 62368-1	CB by TUV/Rh(JPTUV-113912), UL CB by TUV/Rh (JPTUV-113913), UL
	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA60NM200	I/P: AC 100-240V; 1.7A; 50-60Hz; Class I Output:DC 5.0V/3.0A/ 15.0W or DC 9.0V/3.0A/27.0W or DC15.0V/ 3.0A/45.0W or DC 20.0V/3.0A/60.0W (altitude: 5000m)	EC 60950-1:2005+A1+A2, UL 60950-1, IEC 62368-1:2014, EN 62368-1:2014+A11, UL 62368-1	CB by TUV/Rh (JPTUV-113544), UL, CB by TUV/Rh (JPTUV-113741), UL
	Lite-On Technology Corporation (DELL)	LA60NM200	I/P: AC 100-240V; 50-60Hz; Class I Output:5Vdc, 3A \ 9Vdc,3A \ 15Vdc, 3A \20Vdc, 3A; Max. Power 60W. (altitude:5000m)	IEC 62368-1:2014, UL 62368-1	CB by TUV/Rh (JPTUV-113717), UL
Li-ion battery pack	Shenzhen BYD Lithium Battery Company Limited / DELL LG CHEM, LTD. / DELL	9JM71 9JM71	11.4Vdc, 3500mAh 11.4Vdc, 42Wh	IEC 62368-1:2018, IEC 62133: 2012, UL 2054 IEC 62368-1:2014, IEC 62133: 2012, UL 2054	CB by UL (Demko), CB by TUVRh, UL CB by UL(Demko), UL
	Alt. Li-ion battery pack	SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD / DELL	9JM71	11.4Vdc; 42Wh or 3500mAh	IEC 62368-1:2014, IEC 62133-2:2017, UL 2054
SUNWODA Electronic Co., Ltd / DELL		9JM71	11.4Vdc, 42Wh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054	CB by TUVRh, CB by UL(Demko), UL
Shenzhen BYD Lithium Battery Company Limited / DELL		7FMXV	15.2Vdc, 3941mAh	IEC 62368-1:2018, IEC 62133: 2012, UL 2054	CB by UL (Demko), CB by TUVRh, UL
SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD / DELL		7FMXV	15.2Vdc, 63Wh or 3941mAh	IEC 62368-1:2014, IEC 62133-2:2017, UL 2054	CB by UL(Demko), UL
SUNWODA Electronic Co., Ltd / DELL		7FMXV	15.2Vdc, 3941Wh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054	CB by TUVRh, CB by UL(Demko), UL
LG ENERGY SOLUTION, LTD. / DELL		293F1	11.25Vdc, 41Wh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2018, IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054	CB by (Demko), UL
Zhuihai CosMX Battery Co., Ltd. / DELL		293F1	11.25V, Rated:3467mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2014, IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054	CB by TUV/Rh, CB by UL (Demko), CB by TUV/Rh, UL
Zhuihai CosMX Battery Co., Ltd. / DELL		FK0VR	DC 15.2V, Rated: 3625mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2014,IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054	CB by TUV/Rh, CB by UL(Demko), CB by TUV/Rh, UL
SUNWODA Electronic Co., Ltd / DELL		293F1	11.25Vdc, 3467mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2018, IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054	CB by TUV/Rh, CB by UL (Demko), UL
SUNWODA Electronic Co., Ltd		FK0VR	15.2Vdc, 3625mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2018, IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054	CB by TUV/Rh, CB by UL(Demko), UL
SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD		293F1	11.25Vdc, 3467mAh/41Wh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2014, IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054	CB by UL (Demko), UL
SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD		M69D0	11.25Vdc, 41Wh or 3467mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2014, IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054	CB by UL (Demko), UL
SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD		FK0VR	15.2Vdc, 3625mAh or 58Wh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2014, IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054	CB by UL (Demko), UL
SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD / DELL	07KRV	15.2Vdc, 3625mAh or 58Wh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2014, IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054	CB by UL(Demko), UL	
SHENZHEN BYD LITHIUM BATTERY COMPANY LIMITED /DELL	293F1	11.25Vdc, 3467mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2014, IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054	CB by UL (Demko), CB by TUV/Rh, UL	
SHENZHEN BYD LITHIUM BATTERY COMPANY LIMITED /DELL	M69D0	11.25Vdc, 3467mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2014, IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054	CB by UL(Demko), CB by TUV/Rh, UL	
SHENZHEN BYD LITHIUM BATTERY COMPANY LIMITED /DELL	FK0VR	15.2Vdc, 3625mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2014, IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054	CB by UL(Demko), CB by TUV/Rh, UL	
SHENZHEN BYD LITHIUM BATTERY COMPANY LIMITED / DELL	07KRV	15.2Vdc, 3625mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2014, IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054	CB by UL(Demko), CB by TUV/Rh, UL	
Plastic Enclosure	SABIC JAPAN L L C COMPLAM MATERIAL CO LTD	DF00A8P, EXTC8140, D551 D21904 CFNW0102 FR	V-0, min. 1.0mm thickness V-0, min. 1.0mm thickness	UL 94 UL 94	UL UL
	PMC Performance Materials Guangzhou Ltd	F501006	V-0, min. 1.0mm thickness	UL 94	UL
	CATCHER TECHNOLOGY CO LTD	CTCRCFV0	V-0, min. 1.0mm thickness	UL 94	UL
	ADVANCED INTERNATIONAL MULTITECH CO., LTD.	CNWPCP011012	V-0, min. 1.0mm thickness	UL 94	UL
	SABIC JAPAN L L C	EXTC8273, D251	V-0, min 0.6mm thickness	UL 94	UL

**Organismo de Certificação / Certification Body**

**UL do Brasil Certificações**

Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1

# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **19/36**

Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36  
Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36

	COVESTRO DEUTSCHLAND AG [PC RESINS]	FR3040 + + - Material designations may be followed by a six digit numerical code denoting color.	V-0, min. 0.75mm thickness	UL 94	UL
Plastic Enclosure	SABIC JAPAN L L C	EXCY0296 (rc4), RCM6134 (rc4)	V-0, min. 1.0mm thickness	UL 94	UL
	SABIC JAPAN L L C	(rc4) - Grade with 35% of PC post-consumer recycle material by weight. RCM6224(rc9) (rc9) - Contains a maximum of 35% PC post-consumer recycle material.	V-0, min. 1.2mm thickness	UL 94	UL
	TORAY INDUSTRIES INC SABIC JAPAN L L C	A305M(kk) ML7681	V-0, min. 0.35mm thickness V-0, min.1.2mm thickness	UL 94 UL 94	UL UL
Alt. Plastic Enclosure 1)	COVESTRO DEUTSCHLAND AG [PC RESINS]	FR3040 W + + - Material designations may be followed by a six digit numerical code denoting color.	V-0, min. 0.75mm thickness	UL 94	UL
Metal enclosure	Waffer Catcher Foxconn JuRong Huaye (JY) Mitac CPM Chang Yun QunLi Shanxi Regal Advanced Material Co., Ltd (Shanghai Regal Metal Materials Co., Ltd) , CHUNQIU Interchangeable	AZ91D	Al-Mg alloy, min. 0.8 mm thickness	IEC 60950-1, Annex A.2	Tested in the equipment
	Interchangeable	Interchangeable	Metal, minimum 0.8 mm thickness	IEC 60950-1	Tested in the equipment
LCD panel	AUO	B133HAN05.K	13.3" LED TFT, min. thickness of glass is 0.34mm	IEC 60950-1	Tested in the equipment
	Interchangeable	Interchangeable	13.3" LED TFT, min. thickness of glass is 0.34mm	IEC 60950-1	Tested in the equipment
Ranging Sensor module (optional)	STMicroelectronics	VL53L1, VL53L3	2.6 to 3.5 Vdc, Class 1 Laser product	IEC/EN 60825-1:2014 (Third Edition)	CB by TUV/Rh (US-TUVR-10598)
DC Fan	DELTA ELECTRONICS INC	ND75C60-20E01	5Vdc, max.0.5A, min 0.15CFM	IEC 62368-1:2014, EN 62368-1:2014, UL 507	TUV/Rh, UL
	Sunonwealth Electric Machine Industry Co., Ltd. Forcecon Tech. Co., Ltd. Forcecon Tech.Co., Ltd. Delta Electronics, Inc.	EG50040S1-CL90-S9A DFS5K22305283D DFS5K22305283H ND75C81-21E01	5Vdc, max.0.37A, min. 0.15CFM 5Vdc, 0.5A max., min 0.15CFM 5Vdc, 0.5A max., min 0.15CFM 5Vdc, 0.5A max., min 0.15CFM	IEC 62368-1:2014, UL 507 EN 62368-1:2014, UL 507 EN 62368-1:2014, UL 507 IEC 62368-1:2014, EN 62368-1:2014, UL 507	TUV/Rh, UL TUV/Rh, UL TUV/Rh, UL TUV/Rh, UL
	Sunonwealth Electric Machine Industry Co., Ltd. Interchangeable	EG50040S1-CR10-S9A Interchangeable	5Vdc, 0.41A, min. 0.15 CFM 5Vdc, 0.5A max., min 0.15CFM	EN 62368-1:2014, UL 507 IEC/EN 60950-1, IEC/EN 62368-1 UL 60950-1, UL 507	TUV/Rh, UL Verified by Nemko or other certificate body, UL
	Interchangeable	Interchangeable	5Vdc, 0.5A max., min 0.15CFM	IEC/EN 60950-1, IEC/EN 62368-1 UL 60950-1, UL 507	UL
RTC battery (Lithium type) for MB B only	FDK CORPORATION	ML1220* * - These cells may have various insulating tube, ring or tape.	3Vdc Max. charging current 300mA	UL 1642	UL
	DOUBLE BEST CO LTD VIC-DAWN ENTERPRISE CO LTD	ML1220 ML1220 Cells may be provided with alphanumeric suffix (j) or (k), (j) may come with an optional single or multiple alphanumeric suffix denoting various insulating tube, ring, or tape. (k) may come with an optional single or multiple alphanumeric suffix denoting various pin, tab, cap or wire termination types.	3Vdc Max. charging current 100mA 5 Vdc, Max. Charging Current 100mA.	UL 1642 UL 1642	UL UL
Speakers (two provided) (optional)	Interchangeable	Interchangeable	4Q, 2.5W max.	IEC 60950-1	Tested in the equip.
PCB	Interchangeable	Interchangeable	V-1 min., 105°C min.	UL 796	UL
Cord Set	Various	Various	----	NBR 14136, NBR NM 60884-1	INMETRO

### DOCUMENTOS / DOCUMENTS:

Título / Title	Número / Number	Revisão / Revision	Data emissão / Issuing Date	Data de Realização / Performance Date
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Nemko Taiwan	405497	0	2020-09-18	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Nemko Taiwan	449105	0	2021-09-13	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Audix Technology Corporation, EMC Department	EM-E200547	0	2020-09-17	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Audix Technology Corporation, EMC Department	EM-E200547A	0	2021-09-16	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Universal Standard Service, Inc.	ASL20110307	0	2020-11-13	N/A
<<Software / Software>>	N/A			
<<Manual do usuário / User's manual>>	N/A			

**Organismo de Certificação / Certification Body**

**UL do Brasil Certificações**

Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1

# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **20/36**

Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36  
Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36

**Appendix F (Modelo/Model: P134G, P134G...)**

(The dots '.' in the model name can be 0 to 9, A to Z, a to z, - or blank for marketing use.)

**CARACTERÍSTICAS NOMINAIS / RATINGS:** I/P: 3.25A 20Vdc or 4.5A 20Vdc or 3A 20Vdc ; Class III, IP20

**Normas aplicáveis / Applicable standards:**

IEC 60950-1:2005 (Second Edition) + Am 1:2009 + Am 2:2013; CISPR 32:2012, CISPR 32:2015/COR1:2016 Class B, CISPR 24: 2010 +A1:2015, IEC 61000-3-2: 2018, IEC 61000-3-3:2013 +A1:2017, IEC 61000-4-2: 2008, IEC 61000-4-3:2020, IEC 61000-4-4: 2012, IEC 61000-4-5: 2014+A1:2017, IEC 61000-4-6: 2013, IEC 61000-4-8: 2009, IEC 61000-4-11: 2004+A1:2017, Annex E of INMETRO Decree no. 170/2012

**LISTA DE COMPONENTES CRÍTICOS / LIST OF CRITICAL COMPONENTS:**

Componente/Component	Fabricante/Manufacturer	Tipo/Modelo Type/Model	Características técnicas/Technical data	Norma/Standard	Marca de conformidade/Mark(s) of conformity
AC/DC adapter (65W)1)	Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL)	HA65NM17Z (The "Z" in model name can be 0 to 9, for marketing purpose)	I/P: 1.7A 100-240V~ 50-60Hz, Cl. I DC-output: 3.25A 20V. (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006 +A11+A1+A12+A2, UL60950-1, IEC 62368-1, EN 62368-1, UL 62368-1	CB by Nemko (NO93853), UL, CB by TUVRh (JPTUV-103926), UL
	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA65NM170	I/P: 100-240V~, 1.7A, 50-60Hz; Class II with Functional Earthing; Output: 20V, 3.25A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006 +A11+A1+A12+A2, UL60950-1, IEC 62368-1, EN 62368-1, UL 62368-1	CB by UL/Demko, (DK-57259-A1-UL), UL, CB by TUVRh (JPTUV-107794), UL
	Lite-On Technology Corporation (DELL)	LA65NM170	I/P: 1.7A 100-240V~ 50-60Hz, Cl. I, DC-output: 3.25A 20Vdc (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006 +A11+A1+A12+A2, UL60950-1, IEC 62368-1, EN 62368-1, UL 62368-1	CB by Nemko (NO93632), UL, CB by Nemko (NO109814), UL
	Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL)	HA65NM19Z (The Z in model name can be 0 to 9, for Marketing purpose)	I/P: 1.7A 100-240V~ 50-60Hz, Cl. I DC-output: 3.25A 20Vdc. (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006 +A11+A1+A12+A2, UL60950-1, IEC 62368-1, EN 62368-1, UL 62368-1	CB by Nemko (NO103538), UL
	Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL)	HA65NM190	I/P: 1.7A 100-240V~ 50-60Hz, Cl. I DC-output: 3.25A 20Vdc. (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006 +A11+A1+A12+A2, UL60950-1, IEC 62368-1, EN 62368-1, UL 62368-1	CB by TUVRh (JPTUV-101730), UL
Alt. AC/DC adapter (65W)1)	Lite-On Technology Corporation (DELL)	LA65NM190	I/P: 100-240V~, 1.7A, 50-60Hz, Class II with functional earthing; Output: 20Vdc, 3.25A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006 +A11+A1+A12+A2, UL60950-1, IEC 62368-1, EN 62368-1, UL 62368-1	CB by UL/Demko (DK-76559-A1-UL), UL, CB by UL/Demko (DK-76758-M1-UL), UL
	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA65NM190	I/P: AC 100-240V; 1.7A; 50-60Hz; Class II; Output: 20Vdc/3.25A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006 +A11+A1+A12+A2, UL60950-1, IEC 62368-1, EN 62368-1, UL 62368-1	CB by TUV/RH (JPTUV-090615-A1), UL, CB by TUV/RH (JPTUV-105170-A1), UL
	Shenzhen Huntkey Electric Co., Ltd. (DELL)	HKA65NM200	I/P: 100-240V~ 1.7A 50-60Hz; Class I Output: 5.0V DC 3A/15.0W or 9.0V DC 3A/27.0W or 15V DC 3A/45W or 20.0V DC 3.25A/65.0W. (altitude:5000m)	IEC 62368-1: 2014, EN 62368-1: 2014+A11: 2017, UL 62368-1	CB by Nemko (NO114658), UL
AC/DC adapter (90W)1)	Lite-On Technology Corporation (DELL)	LA90PM170	I/P: 1.5A, AC100-240V, 50-60Hz, Class I; O/P: DC 20V, 4.5A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006 +A11+A1+A12+A2, UL60950-1, IEC 62368-1, EN 62368-1, UL 62368-1	CB by TUV/RH (JPTUV-075882), UL, CB by TUV/RH (JPTUV-103928), UL
	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA90PM17Z (Z=0-9, A-Z or blank)	I/P: 1.5A, 100-240V~, 50-60Hz, Cl. I Output: 20Vdc, 4.5A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006 +A11+A1+A12+A2, UL60950-1, IEC 62368-1, EN 62368-1, UL 62368-1	CB by UL/Demko (DK-57143-A1-UL), UL, CB by TUV/RH (JPTUV-106273), UL
	Chicony Power Technology Co., Ltd.(DELL)	HA90PM210, HA90PM211	I/P: AC 100-240V; 1.5A; 50-60Hz, Class II with functional earth Output: DC 5.0V, 3.0A, 15.0W; DC 9.0V, 3.0A, 27.0W; DC 15.0V, 3.0A, 45.0W; DC 20.0V, 4.5A, 90.0W (altitude:5000m)	IEC 62368-1:2018, IEC 60950-1:2005+A1+A2, UL 62368-1	CB by TUV/Rh (JPTUV-125081-M1), CB by TUV/Rh(JPTUV-124975-M1), UL
AC/DC adapter (60W) 1)	Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL)	HA60NM200	I/P: 1.7A; AC 100-240V; 50-60Hz; Class I Output: DC 5.0V; 3.0A; 15.0W, 9.0V; 3.0A; 27.0W, DC 15.0V; 3.0A; 45.0W, 20.0V; 3.0A; 60.0W (altitude:5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, UL 60950-1, IEC 62368-1:2014, EN 62368-1:2014+A11, UL 62368-1	CB by TUV/Rh (JPTUV-113912), UL, CB by TUV/Rh (JPTUV-113913), UL
	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA60NM200	I/P: AC 100-240V; 1.7A; 50-60Hz; Class I Output: DC 5.0V/3.0A/15.0W or DC 9.0V/3.0A/27.0W or DC 15.0V/ 3.0A/45.0W or DC 20.0V/3.0A /60.0W(altitude:5000m)	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, UL 60950-1, IEC 62368-1:2014, EN 62368-1:2014+A11, UL 62368-1	CB by TUV/Rh (JPTUV-113544), UL, CB by TUV/Rh (JPTUV-113741), UL
	Lite-On Technology Corporation (DELL)	LA60NM200	I/P: AC 100-240V; 50-60Hz; Class I Output: 5Vdc, 3A \ 9Vdc, 3A \ 15Vdc, 3A \ 20Vdc, 3A; Max. Power 60W.(altitude: 5000m)	IEC 62368-1: 2014, UL 62368-1	CB by TUV/Rh (JPTUV-113717), UL
Li-ion battery pack	Shenzhen BYD Lithium Battery Company Limited / DELL	9JM71	11.4Vdc, 3500mAh	IEC 62368-1:2018, IEC 62133: 2012, UL 2054	CB by UL (Demko), CB by TUVRh, UL

**Organismo de Certificação / Certification Body**

**UL do Brasil Certificações**

Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1



# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **21/36**

Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36  
Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36

	LG CHEM, LTD. / DELL	9JM71	11.4Vdc, 42Wh	IEC 62368-1:2014, IEC 62133: 2012, UL 2054	CB by UL(Demko), UL
Alt. Li-ion battery pack	SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD / DELL	9JM71	11.4Vdc; 42Wh or 3500mAh	IEC 62368-1:2014, IEC 62133-2:2017, UL 2054	CB by UL(Demko), UL
	SUNWODA Electronic Co., Ltd / DELL	9JM71	11.4Vdc, 42Wh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054	CB by TUV/Rh, CB by UL(Demko), UL
	Shenzhen BYD Lithium Battery Company Limited / DELL	7FMXV	15.2Vdc, 3941mAh	IEC 62368-1:2018, IEC 62133: 2012, UL 2054	CB by UL (Demko), CB by TUV/Rh, UL
	SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD / DELL	7FMXV	15.2Vdc, 63Wh or 3941mAh	IEC 62368-1:2014, IEC 62133-2:2017, UL 2054	CB by UL/Demko, UL
	SUNWODA Electronic Co., Ltd / DELL	7FMXV	15.2Vdc, 3941Wh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054	CB by TUV/Rh, CB by UL(Demko), UL
	LG ENERGY SOLUTION, LTD. / DELL	293F1	11.25Vdc, 41Wh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2018, IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054	CB by UL (Demko), UL
	Zhuhai CosMX Battery Co., Ltd. / DELL	293F1	11.25V, Rated: 3467mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2014, IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054	CB by TUV/Rh, CB by UL(Demko), CB by TUV/Rh, UL
	Zhuhai CosMX Battery Co., Ltd. / DELL	FK0VR	DC 15.2V, Rated: 3625mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2014, IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054	CB by TUV/Rh, CB by UL(Demko), CB by TUV/Rh, UL
	SUNWODA Electronic Co., Ltd / DELL	293F1	11.25Vdc, 3467mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2018, IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054	CB by TUV/Rh, CB by UL(Demko), UL
	SUNWODA Electronic Co., Ltd	FK0VR	15.2Vdc, 3625mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2018, IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054	CB by TUV/Rh, CB by UL(Demko), UL
	SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD	293F1	11.25Vdc, 3467mAh/41Wh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2014, IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054	CB by UL(Demko), UL
	SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD	M69D0	11.25Vdc, 41Wh or 3467mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2014, IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054	CB by UL(Demko), UL
	SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD	FK0VR	15.2Vdc, 3625mAh or 58Wh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2014, IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054	CB by UL(Demko), UL
	SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD / DELL	07KRV	15.2Vdc, 3625mAh or 58Wh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2014, IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054	CB by UL(Demko), UL
Plastic Enclosure (LCD bezel)	SABIC JAPAN L L C	DF00A8P, EXTC8140, D551	V-0, min. 1.0mm thickness	UL 94	UL
	COMPLAM MATERIAL CO LTD	D21904 CFNW0102 FR	V-0, min. 1.0mm thickness	UL 94	UL
	PMC Performance Materials Guangzhou Ltd	F501006	V-0, min. 1.0mm thickness	UL 94	UL
	CATCHER TECHNOLOGY CO LTD	CTCRCFV0	V-0, min. 1.0mm thickness	UL 94	UL
	ADVANCED INTERNATIONAL MULTITECH CO., LTD.	CNWCPC011012	V-0, min. 1.0mm thickness	UL 94	UL
	SABIC JAPAN L L C	EXTC8273, D251	V-0, min 0.6mm thickness	UL 94	UL
Alt. Plastic Enclosure (LCD bezel)	SABIC JAPAN L L C	FR3040 +	V-0, min. 0.75mm thickness	UL 94	UL
	COVESTRO DEUTSCHLAND AG [PC RESINS]	+ - Material designations may be followed by a six digit numerical code denoting color.			
	SABIC JAPAN L L C	RCM6134 (rc4)	V-0, min. 1.0mm thickness	UL 94	UL
	SABIC JAPAN L L C	(rc4) - Grade with 35% of PC post-consumer recycle material by weight.			
	TORAY INDUSTRIES INC	RCM6224(rc9) (rc9) - Contains a maximum of 35% PC post-consumer recycle material.	V-0, min. 1.2mm thickness	UL 94	UL
Alt. Plastic Enclosure (LCD bezel)	SABIC JAPAN L L C	A305M(kk)	V-0, min. 0.35mm thickness	UL 94	UL
	SABIC JAPAN L L C	(kk) - denotes a two digit number, 31-69 inclusive			
	SABIC JAPAN L L C	ML7681	V-0, min.1.2mm thickness	UL 94	UL
	COVESTRO DEUTSCHLAND AG [PC RESINS]	FR3040 W +, + - Material designations may be followed by a six digit numerical code denoting color.	V-0, min. 0.75mm thickness	UL 94	UL

**Organismo de Certificação / Certification Body**

**UL do Brasil Certificações**  
Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1

# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **22/36**

Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36  
Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36

Metal enclosure (All parts except for LCD bezel)	Waffer Catcher Foxconn JuRong Huaye (JY) Mitac CPM Chang Yun QunLi Shanxi Regal Advanced Material Co., Ltd (Shanghai Regal Metal Materials Co., Ltd), Interchangeable	AZ91D  Interchangeable	Al-Mg alloy, min. 0.8 mm thickness  Metal, minimum 0.8 mm thickness	IEC 60950-1, Annex A.2  IEC 60950-1	Tested in the equipment  Tested in the equipment
LCD panel	AUO  Interchangeable	B133HAN7.0  Interchangeable	13.3" LED TFT, min. thickness of glass is 0.34mm 13.3" LED TFT, min. thickness of glass is 0.34mm	IEC 60950-1  IEC 60950-1	Tested in the equipment  Tested in the equipment
Laser Positioning Device (optional)	STMicroelectronics	VL53L1, VL53L3	2.6 to 3.5 Vdc, Class 1 Laser product	IEC/EN 60825-1:2014 (Third Edition)	CB by TUV/Rh (US-TUVR-10598)
DC Fan	DELTA ELECTRONICS INC  Sunonwealth Electric Machine Industry Co., Ltd. Forcecon Tech. Co., Ltd. Forcecon Tech. Co., Ltd. Delta Electronics, Inc.	ND75C60-20E01  EG50040S1-CL90-S9A  DFS5K22305283D DFS5K22305283H ND75C81-21E01	5Vdc, max.0.5A, min 0.15CFM  5Vdc, max.0.37A, min. 0.15CFM  5Vdc, 0.5A max., min 0.15CFM 5Vdc, 0.5A max., min 0.15CFM 5Vdc, 0.5A max., min 0.15CFM	IEC 62368-1:2014, EN 62368-1:2014, UL 507 IEC 62368-1:2014, EN 62368-1:2014, UL 507 EN 62368-1:2014, UL 507 EN 62368-1:2014, UL 507 IEC 62368-1:2014, EN 62368-1:2014, UL 507	TUV/Rh, UL  TUV/Rh, UL TUV/Rh, UL TUV/Rh, UL
RTC battery (Lithium type) for MB B only	FDK CORPORATIO N  DOUBLE BEST CO LTD VIC-DAWN ENTERPRISE CO LTD	ML1220* * - These cells may have various insulating tube, ring or tape. ML1220 ML1220 Cells may be provided with alphanumeric suffix (j) or (k), (j) may come with an optional single or multiple alphanumeric suffix denoting various insulating tube, ring, or tape. (k) may come with an optional single or multiple alphanumeric suffix denoting various pin, tab, cap or wire termination types.	5Vdc, 0.41A, min. 0.15 CFM  5Vdc, 0.5A max., min 0.15CFM  3Vdc Max. charging current 300mA  3Vdc Max. charging current 100mA 5 Vdc, Max. Charging Current 100mA.	IEC 62368-1:2014, EN 62368-1:2014, UL 507 IEC 62368-1:2014, UL 507 UL 1642  IEC/EN 60950-1, IEC/EN 62368-1 UL 60950-1, UL 507 UL 1642  UL 1642 UL 1642	Verified by Nemko or other certificate body, UL UL  UL UL
Speakers (two provided) (optional)	Interchangeable	Interchangeable	4Ω, 2.5W max.	IEC 60950-1	Tested in the equip.
PCB	Interchangeable	Interchangeable	V-1 min., 105°C min.	UL 796	UL
Cord Set	Various	Various	----	NBR 14136, NBR NM 60884-1	INMETRO

### DOCUMENTOS / DOCUMENTS:

Título / Title	Número / Number	Revisão / Revision	Data emissão / Issuing Date	Data de Realização / Performance Date
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Nemko Taiwan	405499	0	2020-09-18	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Nemko Taiwan	449109	0	2021-09-13	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Audix Technology Corporation, EMC Department	EM-E200543	0	2020-09-18	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Audix Technology Corporation, EMC Department	EM-E200543A	0	2021-09-15	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Universal Standard Service, Inc.	ASL20110308	0	2020-11-13	N/A
<<Software / Software>>	N/A			
<<Manual do usuário / User's manual>>	N/A			

### Appendix G (Modelo/Model: P135G, P135G...)

(The dots '.' in the model name can be 0 to 9, A to Z, a to z, - or blank for marketing use.)

CARACTERÍSTICAS NOMINAIS / RATINGS: IP: 3.0A or 3.25A or 4.5A 20Vdc; Class III, IP20

### Normas aplicáveis / Applicable standards:

IEC 60950-1:2005 (Second Edition) + Am 1:2009 + Am 2:2013; CISPR 32:2012, CISPR 32:2015/COR1:2016 Class B, CISPR 24: 2010 +A1:2015, IEC 61000-3-2: 2018, IEC 61000-3-3:2013 +A1:2017, IEC 61000-4-2: 2008, IEC 61000-4-3:2020, IEC 61000-4-4: 2012, IEC 61000-4-5: 2014+A1:2017, IEC 61000-4-6: 2013, IEC 61000-4-8: 2009, IEC 61000-4-11: 2020, Annex E of INMETRO Decree no. 170/2012

**Organismo de Certificação /  
Certification Body**

**UL do Brasil Certificações**

Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1

# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **23/36**

Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36  
Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36

**LISTA DE COMPONENTES CRÍTICOS / LIST OF CRITICAL COMPONENTS:**

Componente/Component	Fabricante/Manufacturer	Tipo/Modelo Type/Model	Características técnicas/ Technical data	Norma/ Standard	Marca de conformidade/ Mark(s) of conformity
AC/DC adapter (60W <sup>**</sup> )	Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL)	HA60NM200	I/P: 1.7A; AC 100-240V; 50-60Hz; Class I Output: DC 5.0V; 3.0A; 15.0W, 9.0V; 3.0A; 27.0W, 15.0V; 3.0A; 45.0W, 20.0V; 3.0A; 60.0W (altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, UL 60950-1	CB by TUV/Rh (JPTUV-113912), UL
	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA60NM200	I/P: AC 100-240V; 1.7A; 50-60Hz; Class I Output: DC 5.0V/3.0A/ 15.0W or DC 9.0V/3.0A/27.0W or DC 15.0V/3.0A/45.0W or DC 20.0V/3.0A/ 60.0W (altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, UL 60950-1	CB by TUV/Rh (JPTUV-113544), UL
	Lite-On Technology Corporation (DELL)	LA60NM200	I/P: AC 100-240V; 50-60Hz; 1.7A; Class I Output: 5Vdc, 3A \ 9Vdc, 3A \ 15Vdc, 3A \ 20Vdc, 3A; Max. Power 60W (altitude: 5000m)	IEC 62368-1: 2014, UL 62368-1	CB by TUV/Rh (JPTUV-113717), UL
AC/DC adapter (65W <sup>**</sup> )	Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL)	HA65NM17Z (The "Z" in model name can be 0 to 9, for marketing purpose)	I/P: 1.7A 100-240V - 50-60Hz, Cl. I DC-output: 3A 5V or 3A 9V or 3A 15V or 3.25A 20V. (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by Nemko (NO93853), UL
	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA65NM170	I/P: 100-240V - 1.7A, 50-60Hz; Class II with Functional Earthing; Output: 20V/15V/9V/5Vdc, 3.25/3/3/3A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by UL/Demko, (DK-57259-A1-UL), UL,
	Lite-On Technology Corporation (DELL)	LA65NM170	I/P: 1.7A 100-240V - 50-60Hz, Cl. I, DC-output: 3.25A 20Vdc or 3A 15Vdc or 3A 9Vdc or 3A 5Vdc (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by Nemko (NO93632), UL
	Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL)	HA65NM19Z (The Z in model name can be 0 to 9, for Marketing purpose)	I/P: 1.7A 100-240V - 50-60Hz, Cl. I DC-output: 3A 5Vdc or 3A 9Vdc or 3A 15Vdc or 3.25A 20Vdc. (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by Nemko (NO103538), UL
	Lite-On Technology Corporation (DELL)	LA65NM190	I/P: 100-240V - 1.7A, 50-60Hz, Class II with functional earthing; Output: 5V/9V/15V/20Vdc, 3A/3A/3A/3.25A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by UL(Demko)(DK-76559-A1-UL), UL
	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA65NM190	I/P: AC 100-240V; 1.7A; 50-60Hz; Class II with functional earth; Output: 20Vdc/3.25A or 15Vdc/3A or 9Vdc/3A or 5Vdc/3A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by TUV/RH (JPTUV-090615-A1), UL
	Shenzhen Huntkey Electric Co., Ltd.	HKA65NM200	I/P: 100-240V - 1.7A 50-60Hz; Class I Output: 5.0V DC 3A/15.0W or 9.0V DC3A/27.0W or 15.0V DC 3A/45W or 20.0V DC 3.25A/65.0W. (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by Nemko (NO114699), UL
AC/DC adapter (90W <sup>**</sup> )	Lite-On Technology Corporation (DELL)	LA90PM170	I/P: 1.5A, AC100-240V, 50-60Hz, Class I; O/P: DC 20V, 4.5A; 15V, 3A; 9V, 3A; 5V, 3A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by TUV/RH (JPTUV-075882), UL
	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA90PM17Z (Z=0-9, A-Z or blank)	I/P: 1.5A, 100-240V - 50-60Hz, Cl. I Output: 20V/15V/9V/5Vdc, 4.5A/3/3/3 A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by UL(Demko) (DK-57143-A1-UL), UL
	Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL)	HA90PM210, HA90PM211	I/P: 1.5A; AC 100-240V; 50-60Hz; Class I Output: DC 5.0V, 3.0A, 15.0W; DC 9.0V, 3.0A, 27.0W; DC 15.0V, 3.0A, 45.0W; DC 20.0V, 4.5A, 90.0W (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, UL 62368-1	CB by TUV/Rh (JPTUV-124975-M1), UL
Li-ion battery pack(for MB A used)	Shenzhen BYD Lithium Battery Company Limited (DELL)	9JM71	11.4Vdc, 3500mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133:2012	CB by UL/Demko
	Simplo Technology Co., Ltd. (DELL)	9JM71	11.4Vdc; 42Wh or 3500mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133-2:2017, UL 2054, UL 60950-1	CB by UL/Demko, UL
	LG CHEM, LTD. (DELL)	9JM71	11.4Vdc, 42Wh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133:2012	CB by UL/Demko, UL
	SUNWODA Electronic Co., Ltd (DELL)	9JM71	11.4Vdc, 3500mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133:2012	CB by TUV/Rh, UL
	Shenzhen BYD Lithium Battery Company Limited (DELL)	7FMXV	15.2Vdc, 3941mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133:2012	CB by UL/Demko, UL
	Simplo Technology Co., Ltd. (DELL)	7FMXV	15.2Vdc, 63Wh or 3941mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133-2:2017, UL 2054, UL 60950-1	CB by UL/Demko, UL
	SUNWODA Electronic Co., Ltd (DELL)	7FMXV	15.2Vdc, 3941mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133:2012	CB by TUV/Rh, UL
Li-ion battery pack (for MB B, MB C used)	LG ENERGY SOLUTION, LTD.	293F1	11.25Vdc, 41Wh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133-2: 2017	CB by UL

**Organismo de Certificação / Certification Body**

**UL do Brasil Certificações**

Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1

# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **24/36**

Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36  
Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36

	Zhuhai CosMX Battery Co., Ltd.	293F1	11.25V, Rated: 3467mAh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133-2:2017	CB by TUV/Rh	
	Zhuhai CosMX Battery Co., Ltd.	FK0VR	DC 15.2V, Rated:3625mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133-2:2017	CB by TUV/Rh	
	SUNWODA Electronic Co., Ltd	293F1	11.25Vdc, 3467mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133-2:2017	CB by TUV/Rh, CB by UL/Demko	
	SUNWODA Electronic Co., Ltd	FK0VR	15.2Vdc, 3625mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133-2:2017	CB by TUV/Rh, CB by UL/Demko	
	SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD	293F1	11.25Vdc, 3467mAh/41Wh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133-2:2017	CB by UL/Demko	
	SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD	M69D0	11.25Vdc, 41Wh or 3467mAh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133-2:2017	CB by UL/Demko	
	SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD	FK0VR	15.2Vdc, 3625mAh or 58Wh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133-2: 2017	CB by UL/Demko	
	SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD	07KRV	15.2Vdc, 3625mAh or 58Wh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133-2:2017	CB by UL/Demko	
	SHENZHEN BYD LITHIUM BATTERY COMPANY LIMITED	293F1	11.25Vdc, 3467mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133-2:2017	CB by UL/Demko, CB by TUV/Rh	
	SHENZHEN BYD LITHIUM BATTERY COMPANY LIMITED	M69D0	11.25Vdc, 3467mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133-2:2017	CB by UL/Demko, CB by TUV/Rh	
	SHENZHEN BYD LITHIUM BATTERY COMPANY LIMITED	FK0VR	15.2Vdc, 3625mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133-2: 2017	CB by UL/Demko, CB by TUV/Rh	
	SHENZHEN BYD LITHIUM BATTERY COMPANY LIMITED	07KRV	15.2Vdc, 3625mAh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133-2:2017	CB by UL/Demko, CB by TUV/Rh	
Plastic Enclosure	SABIC JAPAN L L C COMPLAM MATERIAL CO LTD PMC Performance Materials Guangzhou Ltd CATCHER TECHNOLOGY CO LTD ADVANCED INTERNATIONAL MULTITECH CO., LTD. SABIC JAPAN L L C TORAY INDUSTRIES INC	DF00A8P, EXTC8140, D551 D21904 CFNW0102 FR  F501006  CTCRCFV0  CNWCPC011012	V-0, min. 1.0mm thickness V-0, min. 1.0mm thickness  V-0, min. 1.0mm thickness  V-0, min. 1.0mm thickness	UL 94 UL 94  UL 94  UL 94	UL (E207780) UL (E494214)  UL (E481742)  UL (E515895)  UL (E511399)	
	SABIC JAPAN L L C COVESTRO DEUTSCHLAND AG [PC RESINS] SABIC JAPAN L L C  SABIC JAPAN L L C	EXTC8273, D251 A305M(kk) (kk) - denotes a two digit number, 31-69 inclusive ML7681 FR3040 + + - Material designations may be followed by a six digit numerical code denoting color. EXCY0296 (rc4), RCM6134 (rc4) (rc4) - Grade with 35% of PC post-consumer recycle material by weight. RCM6224(rc9) (rc9) - Contains a maximum of 35% PC post-consumer recycle material.	V-0, min 0.6mm thickness V-0, min. 0.35mm thickness  V-0, min.1.2mm thickness V-0, min. 0.75mm thickness  V-0, min. 1.0mm thickness	UL 94 UL 94  UL 94 UL 94  UL 94	UL (E207780) UL (E41797)  UL (E207780) UL (E41613)  UL (E207780)	
	Covestro Deutschland AG [PC Resins]	FR3040 W + + - Material designations may be followed by a six digit numerical code denoting color	V-0, min. 0.75mm thickness	UL 94	UL (E41613)	
	Metal enclosure (All parts except for LCD bezel)	Waffer Catcher Foxconn JuRong Huaye (JY) Mitac CPM Chang Yun QunLi Shanxi Regal Advanced Material Co., Ltd (Shanghai Regal Metal Materials Co.,Ltd) , Chunqiu Interchangeable	AZ91D          Interchangeable	Al-Mg alloy, min. 0.8 mm thickness          Metal, minimum 0.8 mm thickness	IEC 60950-1, Annex A.2          IEC 60950-1	Tested in the equipment          Tested in the equipment
		LCD panel	LGD Interchangeable	LP140WFBSPF2  Interchangeable	14.0" FHD TFT LCD, glass type, min. 0.34 mm thick (with LED back-light module) IEC 60950-1  14.0" FHD TFT LCD, glass type, min. 0.34 mm thick (with LED back-light module) IEC 60950-1	Tested in the equipment  Tested in the equipment
	DC Fan(for MB A)	Asia Vital Components Co.,Ltd. Delta Electronics, Inc	BAPA0805R5HY002  ND75C61XXXXXXXXXXXX (X stand for A-Z, 0-9, - or blank for marketing purpose only)	5Vdc, 0.5A max.,min 0.15CFM  5Vdc, 0.5A max.,min 0.15CFM	EN 62368-1:2014/A11:2017, UL 507 IEC 62368-1:2014, EN 62368-1:2014, UL 507	TUV/Rh, UL  TUV/Rh, UL

**Organismo de Certificação / Certification Body**

**UL do Brasil Certificações**

Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1



# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **25/36**

Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36  
Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36

	Sunonwealth Electric Machine Industry Co., Ltd. Interchangeable	EG50040S1-CM6Z (Z stand for 30 characters. Each character stands for one of the following signs: 0-9, A-Z, (, ), ., /, - or blank for marketing purpose only) Interchangeable	5Vdc, 0.41A max., min 0.15CFM  5Vdc, 0.5A max., min 0.15CFM, 12000r/min max.	EN 60950-1:2006+A11+A1+A12+A2, EN 62368-1:2014, UL 507  IEC 62368-1:2014, EN 62368-1:2014, UL 507	TUV/Rh, UL  Verified by Nemko or other certificate body, UL
DC fan (for MB B)	Sunonwealth Electric Machine Industry Co., Ltd.	EG50040S1- CSZ (Z stand for 30 characters. Each character stands for one of the following signs: 0-9, A-Z, (, ), ., /, - or blank for marketing purpose only)	5Vdc, 0.53A, min. 0.15 CFM	EN 62368-1:2014; UL 507	TUV/Rh, UL
	Delta Electronics, Inc.	ND75C83XXXX XXXXXXXX (X stands for A- Z, 0-9, "-" or blank, for marketing purpose only)	5Vdc, 0.5A, min. 0.15 CFM	EN 62368-1:2014; UL 507	TUV/Rh, UL
	Forcecon Tech. Co., Ltd.	DFS5K223052837	5Vdc, 0.5A, min. 0.15 CFM	EN 62368-1:2014; UL 507	TUV/Rh, UL
	Asia Vital Components Co., Ltd.	BAPA0806R5H Y005	5Vdc, 0.5A, min. 0.15 CFM	EN 62368-1: 2014/A11:2017; UL 507	TUV/SUD, UL
	Interchangeable	Interchangeable	5Vdc, 0.53A max., min 0.15CFM, 12000r/min max.	IEC 62368-1:2014, EN 62368-1:2014, UL 507	Verified by Nemko or other certificate body, UL
DC fan (for MB C)	Sunonwealth Electric Machine Industry Co., Ltd.	EG50050S1-CJ5Z (Z stand for 30 characters. Each character stands for one of the following signs: 0-9, A-Z, (, ), ., /, - or blank for marketing purpose only)	5Vdc, 0.4A, min. 0.15 CFM	EN 62368-1:2014; UL 507	TUV/Rh, UL
	Delta Electronics, Inc.	ND75C82XXXX XXXXXXXX, where X stands for A through Z, 0 through 9, "-" or blank (for marketing purpose only)	5Vdc, 0.5A, min. 0.15 CFM	EN 62368-1:2014; UL 507	TUV/Rh, UL
	Forcecon Tech. Co., Ltd.	DFS5L32G0648 6H	5Vdc, 0.5A, min. 0.15 CFM	EN 62368-1:2014; UL 507	TUV/Rh, UL
	Interchangeable	Interchangeable	5Vdc, max. 0.5A, min. 0.15 CFM	IEC 62368-1:2014, EN 62368-1:2014, UL 507	Verified by Nemko or other certificate body, UL
	RTC Battery (Lithium) (for MB B, MB C used)	FDK CORPORATION DOUBLE BEST CO LTD VIC-DAWN ENTERPRISE CO LTD	ML1220 * * - These cells may have various insulating tube, ring or tape. ML1220 ML1220	Max Charging Voltage 5Vdc, Max Charging Current 300mA Max Charging Voltage 5Vdc, Max Charging Current 100mA Max Charging Voltage 5Vdc, Max Charging Current 100mA	UL 1642 UL 1642 UL 1642
Speakers (two provided) (optional)	Interchangeable	Interchangeable	Each 4Ω, 2.5W max.	IEC 60950-1	Tested in the equip.
PCB	Interchangeable	Interchangeable	V-1 min., 105°C min.	UL 796	UL
Ranging Sensor module	STMicroelectronics	VL53L1, VL53L3	Class III, Laser class I product	IEC 60825-1:2014	CB by TUV/Rh (US-TUVR-10598)
Cord Set	Various	Various	----	NBR 14136, NBR NM 60884-1	INMETRO

### DOCUMENTOS / DOCUMENTS:

Título / Title	Número / Number	Revisão / Revision	Data emissão / Issuing Date	Data de Realização / Performance Date
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Nemko Taiwan	405307	0	2020-09-15	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Nemko Taiwan	412001	0	2020-12-16	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Nemko Taiwan	448949	0	2021-09-15	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Audix Technology Corporation, EMC Department	EM-E200545	0	2020-09-18	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Audix Technology Corporation, EMC Department	EM-E200545A	0	2020-12-31	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Audix Technology Corporation, EMC Department	EM-E200545B	0	2021-09-16	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Universal Standard Service, Inc.	ASL20110309	0	2020-11-13	N/A
<<Software / Software>>	N/A			
<<Manual do usuário / User's manual>>	N/A			

### Appendix G (Modelo/Model: P136G, P136G...)

(The dots '.' in the model name can be 0 to 9, A to Z, a to z, - or blank for marketing use.)

**CARACTERÍSTICAS NOMINAIS / RATINGS: I/P: 3.0A, 3.25A or 4.5A 20Vdc; Class III, IP20**

**Normas aplicáveis / Applicable standards:**

IEC 60950-1:2005 (Second Edition) + Am 1:2009 + Am 2:2013; CISPR 32:2012, CISPR 32:2015/COR1:2016 Class B, CISPR 24: 2010 +A1:2015, IEC 61000-3-2: 2018, IEC 61000-3-3:2013 +A1:2017, IEC 61000-4-2: 2008, IEC 61000-4-3:2020, IEC 61000-4-4: 2012, IEC 61000-4-5: 2014+A1:2017, IEC 61000-4-6: 2013, IEC 61000-4-8: 2009, IEC 61000-4-11: 2020, Annex E of INMETRO Decree no. 170/2012

**LISTA DE COMPONENTES CRÍTICOS / LIST OF CRITICAL COMPONENTS:**

**Organismo de Certificação /  
Certification Body**

**UL do Brasil Certificações**

Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1



# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **26/36**

Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36  
Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36

Componente/Component	Fabricante/Manufacturer	Tipo/Modelo Type/Model	Características técnicas/ Technical data	Norma/ Standard	Marca de conformidade/ Mark(s) of conformity
AC/DC adapter (60W)**	Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL)	HA60NM200	I/P: 1.7A; AC 100-240V; 50-60Hz; Class I Output: DC 5.0V; 3.0A; 15.0W, 9.0V; 3.0A; 27.0W, 15.0V; 3.0A; 45.0W, 20.0V; 3.0A; 60.0W (altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, UL 60950-1	CB by TUV/Rh (JPTUV-113912), UL
	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA60NM200	I/P: AC 100-240V; 1.7A; 50-60Hz; Class I Output: DC 5.0V/3.0A/ 15.0W or DC 9.0V/3.0A/27.0W or DC 15.0V/ 3.0A/45.0W or DC 20.0V/3.0A/ 60.0W (altitude: 5000m)	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, UL 60950-1	CB by TUV/Rh (JPTUV-113544), UL
	Lite-On Technology Corporation (DELL)	LA60NM200	I/P: AC 100-240V; 50-60Hz; 1.7A; Class I Output: 5Vdc, 3A \ 9Vdc, 3A \ 15Vdc, 3A \ 20Vdc, 3A; Max. Power 60W (altitude: 5000m)	IEC 62368-1:2014, UL 62368-1	CB by TUV/Rh (JPTUV-113717), UL
AC/DC adapter (65W)**	Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL)	HA65NM17Z (The "Z" in model name can be 0 to 9, for marketing purpose)	I/P: 1.7A 100-240V~ 50-60Hz, Cl. I DC-output: 3A 5V or 3A 9V or 3A 15V or 3.25A 20V. (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by Nemko (NO93853), UL
	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA65NM170	I/P: 100-240V~, 1.7A, 50-60Hz; Class II with Functional Earthing; Output: 20V/15V/9V/5Vdc, 3.25/3/3/3A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by UL/Demko, (DK-57259-A1-UL), UL
	Lite-On Technology Corporation (DELL)	LA65NM170	I/P: 1.7A 100-240V~ 50-60Hz, Cl. I, DC-output: 3.25A 20Vdc or 3A 15Vdc or 3A 9Vdc or 3A 5Vdc (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by Nemko (NO93632), UL
	Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL)	HA65NM19Z (The Z in model name can be 0 to 9, for Marketing purpose)	I/P: 1.7A 100-240V~ 50-60Hz, Cl. I DC-output: 3A 5Vdc or 3A 9Vdc or 3A 15Vdc or 3.25A 20Vdc. (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by Nemko (NO103538), UL
	Lite-On Technology Corporation (DELL)	LA65NM190	I/P: 100-240V~, 1.7A, 50-60Hz, Class II with functional earthing; Output: 5V/9V/15V/20Vdc, 3A/3A/3A/3.25A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by UL/Demko (DK-76559-A1-UL), UL
	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA65NM190	I/P: AC 100-240V; 1.7A; 50-60Hz; Class II with functional earth; Output: 20Vdc/3.25A or 15Vdc/3A or 9Vdc/3A or 5Vdc/3A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by TUV/RH (JPTUV-090615-A1), UL
AC/DC adapter (90W)**	Lite-On Technology Corporation (DELL)	LA90PM170	I/P: 1.5A, AC100-240V, 50-60Hz, Class I; O/P: DC 20V, 4.5A; 15V, 3A; 9V, 3A; 5V, 3A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by TUV/RH (JPTUV-075882), UL
	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA90PM17Z (Z=0-9, A-Z or blank)	I/P: 1.5A, 100-240V~, 50-60Hz, Cl. I Output: 20V/15V/9V/5Vdc, 4.5A/3/3/3 A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006+A11+A1+A12+A2, UL60950-1	CB by UL/Demko (DK-57143-A1-UL), UL
	Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL)	HA90PM210, HA90PM211	I/P: 1.5A; AC 100-240V; 50-60Hz, Class I Output: DC 5.0V, 3.0A, 15.0W; DC 9.0V, 3.0A, 27.0W; DC 15.0V, 3.0A, 45.0W; DC 20.0V, 4.5A, 90.0W (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, UL 62368-1	CB by TUV/Rh (JPTUV-124975-M1), UL
Li-ion battery pack (for MB A used)	Shenzhen BYD Lithium Battery Company Limited (DELL)	9JM71	11.4Vdc, 3500mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133:2012	CB by UL/Demko
	Simplo Technology Co., Ltd. (DELL)	9JM71	11.4Vdc; 42Wh or 3500mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133-2:2017, UL 2054, UL 60950-1	CB by UL/Demko, UL
	LG CHEM, LTD. (DELL)	9JM71	11.4Vdc, 42Wh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133:2012	CB by UL/Demko, UL
	SUNWODA Electronic Co., Ltd (DELL)	9JM71	11.4Vdc, 3500mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133:2012	CB by TUV/Rh, UL
	Shenzhen BYD Lithium Battery Company Limited (DELL)	7FMXV	15.2Vdc, 3941mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133:2012	CB by UL/Demko, UL
	Simplo Technology Co., Ltd. (DELL)	7FMXV	15.2Vdc, 63Wh or 3941mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133-2:2017, UL 2054, UL 60950-1	CB by UL/Demko, UL
Li-ion battery pack (for MB B used)	SUNWODA Electronic Co., Ltd (DELL)	7FMXV	15.2Vdc, 3941mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133:2012	CB by TUV/Rh, UL
	LG ENERGY SOLUTION, LTD.	293F1	11.25Vdc, 41Wh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133-2: 2017	CB by UL
	Zhuhai CosMX Battery Co., Ltd.	293F1	11.25V, Rated: 3467mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133-2: 2017	CB by TUV/Rh

**Organismo de Certificação / Certification Body**

**UL do Brasil Certificações**

Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1

# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **27/36**

Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36  
Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36

	Zhuihai CosMX Battery Co., Ltd.	FK0VR	DC 15.2V, Rated:3625mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133-2:2017	CB by TUV/Rh
	SUNWODA Electronic Co., Ltd	293F1	11.25Vdc, 3467mAh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133-2: 2017	CB by TUV/Rh, CB by UL/Demko
	SUNWODA Electronic Co., Ltd	FK0VR	15.2Vdc, 3625mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133-2: 2017	CB by TUV/Rh, CB by UL/Demko
	SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD	293F1	11.25Vdc, 3467mAh/41Wh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133-2: 2017	CB by UL/Demko
	SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD	M69D0	11.25Vdc, 41Wh or 3467mAh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133-2: 2017	CB by UL/Demko
	SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD	FK0VR	15.2Vdc, 3625mAh or 58Wh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133-2: 2017	CB by UL/Demko
	SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD	07KRV	15.2Vdc, 3625mAh or 58Wh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133-2: 2017	CB by UL/Demko
	SHENZHEN BYD LITHIUM BATTERY COMPANY LIMITED	293F1	11.25Vdc, 3467mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133-2: 2017	CB by UL/Demko, CB by TUV/Rh
Alt. Li-ion battery pack (for MB B used)	SHENZHEN BYD LITHIUM BATTERY COMPANY LIMITED	M69D0	11.25Vdc, 3467mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133-2:2017	CB by UL/Demko, CB by TUV/Rh
	SHENZHEN BYD LITHIUM BATTERY COMPANY LIMITED	FK0VR	15.2Vdc, 3625mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133-2:2017	CB by UL/Demko, CB by TUV/Rh
	SHENZHEN BYD LITHIUM BATTERY COMPANY LIMITED	07KRV	15.2Vdc, 3625mAh	IEC 60950-1: 2005+A1+A2, IEC 62133-2: 2017	CB by UL/Demko, CB by TUV/Rh
Plastic Enclosure	SABIC JAPAN L L C COMPLAM MATERIAL CO LTD	DF00A8P, EXTC8140, D551 D21904 CFNW0102 FR	V-0, min. 1.0mm thickness V-0, min. 1.0mm thickness	UL 94 UL 94	UL (E207780) UL (E494214)
	PMC Performance Materials Guangzhou Ltd	F501006	V-0, min. 1.0mm thickness	UL 94	UL (E481742)
	CATCHER TECHNOLOGY CO LTD	CTCRCFV0	V-0, min. 1.0mm thickness	UL 94	UL (E515895)
	ADVANCED INTERNATIONAL MULTITECH CO., LTD.	CNWCPC011012	V-0, min. 1.0mm thickness	UL 94	UL (E511399)
	SABIC JAPAN L L C TORAY INDUSTRIES INC	EXTC8273, D251 A305M(kk)	V-0, min 0.6mm thickness V-0, min. 0.35mm thickness	UL 94 UL 94	UL (E207780) UL (E41797)
	SABIC JAPAN L L C COVESTRO DEUTSCHLAND AG [PC RESINS]	ML7681 FR3040 +	V-0, min.1.2mm thickness V-0, min. 0.75mm thickness	UL 94 UL 94	UL (E207780) UL (E41613)
	SABIC JAPAN L L C	EXCY0296 (rc4), RCM6134 (rc4)	V-0, min. 1.0mm thickness	UL 94	UL (E207780)
SABIC JAPAN L L C	RCM6224(rc9) (rc9) - Contains a maximum of 35% PC post-consumer recycle material.	V-0, min. 1.2mm thickness	UL 94	UL (E207780)	
	Covestro Deutschland AG [PC Resins]	FR3040 W +	V-0, min. 0.75mm thickness	UL 94	UL (E41613)
Metal enclosure (All parts except for LCD bezel)	Waffer Catcher Foxconn JuRong Huaye (JY) Mitac CPM Chang Yun QunLi Shanxi Regal Advanced Material Co., Ltd (Shanghai Regal Metal Materials Co., Ltd), Interchangeable	AZ91D	Al-Mg alloy, min. 0.8 mm thickness	IEC 60950-1, Annex A.2	Tested in the equipment
	Interchangeable	Interchangeable	Metal, minimum 0.8 mm thickness	IEC 60950-1	Tested in the equipment
LCD panel	LGD	LP140WFFSPC1	14.0" FHD TFT LCD, glass type, min. 0.34 mm thick (with LED back-light module)	IEC 60950-1	Tested in the equipment
	Interchangeable	Interchangeable	14.0" FHD TFT LCD, glass type, min. 0.34 mm thick (with LED back-light module)	IEC 60950-1	Tested in the equipment
DC Fan (for MB A)	Asia Vital Components Co.,Ltd.	BAPA0805R5HY002	5Vdc, 0.5A max.,min 0.15CFM	EN 62368-1:2014/A11:2017, UL 507	TUV/Rh, UL
	Delta Electronics, Inc	ND75C61XXXXXXXXXX (X stand for A-Z, 0-9, - or blank for marketing purpose only)	5Vdc, 0.5A max.,min 0.15CFM	IEC 62368-1:2014, EN 62368-1:2014, UL 507	TUV/Rh, UL

**Organismo de Certificação / Certification Body**

**UL do Brasil Certificações**

Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1

# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **28/36**

Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36  
Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36

	Sunonwealth Electric Machine Industry Co., Ltd. Interchangeable	EG50040S1-CM6Z (Z stand for 30 characters. Each character stands for one of the following signs: 0-9, A-Z, (, ), ., /, - or blank for marketing purpose only) Interchangeable	5Vdc, 0.41A max., min 0.15CFM  5Vdc, 0.5A max., min 0.15CFM, 12000r/min max.	EN 60950-1:2006+A11+A1+A12+A2, EN 62368-1:2014, UL 507  IEC 62368-1:2014, EN 62368-1:2014, UL 507	TUV/Rh, UL  Verified by Nemko or other certificate body, UL
DC fan (for MB B)	Sunonwealth Electric Machine Industry Co., Ltd.	EG50040S1- CSZ (Z stand for 30 characters. Each character stands for one of the following signs: 0-9, A-Z, (, ), ., /, - or blank for marketing purpose only)	5Vdc, 0.53A, min.0.15 CFM	EN 62368-1: 2014; UL 507	TUV/Rh, UL
	Delta Electronics, Inc.	ND75C83XXXX XXXXXXX (X stands for A- Z, 0-9, "-" or blank, for marketing purpose only)	5Vdc, 0.5A, min. 0.15 CFM	EN 62368-1:2014; UL 507	TUV/Rh, UL
	Forcecon Tech. Co., Ltd.	DFS5K223052837	5Vdc, 0.5A, min. 0.15 CFM	EN 62368-1:2014; UL 507	TUV/Rh, UL
	Asia Vital Components Co., Ltd.	BAPA0806R5HY005	5Vdc, 0.5A, min. 0.15 CFM	EN 62368-1: 2014/A11:2017; UL 507	TUV/SUD, UL
	Interchangeable	Interchangeable	5Vdc, 0.53A max., min 0.15CFM, 12000r/min max.	IEC 62368-1:2014, EN 62368-1:2014, UL 507	Verified by Nemko or other certificate body, UL
Speakers (two provided) (optional)	Interchangeable	Interchangeable	Each 4Ω, 2.5W max.	IEC 60950-1	Tested in the equip.
PCB	Interchangeable	Interchangeable	V-1 min., 105°C min.	UL 796	UL
Ranging Sensor module	STMicroelectronics	VL53L1, VL53L3	Class III, Laser class I product	IEC 60825-1: 2014	CB by TUV/Rh (US-TUVR-10598)
Cord Set	Various	Various	---	NBR 14136, NBR NM 60884-1	INMETRO

### DOCUMENTOS / DOCUMENTS:

Título / Title	Número / Number	Revisão / Revision	Data emissão / Issuing Date	Data de Realização / Performance Date
<<Dados da Auditoria / Audit data >> (Fornecedor & Fabricante / Supplier & Manufacture) DELL COMPUTADORES DO BRASIL LTDA	BR2263	0	2022-03-15,16	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Nemko Taiwan	449017	0	2021-09-15	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Nemko Taiwan	405309	0	2020-09-15	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Audix Technology Corporation, EMC Department	EM-E200541	0	2020-09-18	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Audix Technology Corporation, EMC Department	EM-E200541A	0	2021-09-23	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Universal Standard Service, Inc.	ASL20110310	0	2020-11-13	N/A
<<Software / Software>>	N/A			
<<Manual do usuário / User's manual>>	N/A			

### Appendix I (Modelo/Model: P110F, P110F...)

(The dots '.' in the model name can be 0 to 9, A to Z, a to z, - or blank for marketing use.)

**CARACTERÍSTICAS NOMINAIS / RATINGS: IP: 3.25A 20Vdc or 4.5A 20Vdc or 3A 20Vdc; Class III, IP20**

### Normas aplicáveis / Applicable standards:

IEC 60950-1:2005 (Second Edition) + Am 1:2009 + Am 2:2013; CISPR 32:2012, CISPR 32:2015/COR1:2016 Class B, CISPR 24: 2010 +A1:2015, IEC 61000-3-2: 2018, IEC 61000-3-3:2013 +A1:2017, IEC 61000-4-2: 2008, IEC 61000-4-3:2020, IEC 61000-4-4: 2012, IEC 61000-4-5: 2014+A1:2017, IEC 61000-4-6: 2013, IEC 61000-4-8: 2009, IEC 61000-4-11: 2020, Annex E of INMETRO Decree no. 170/2012

### LISTA DE COMPONENTES CRÍTICOS / LIST OF CRITICAL COMPONENTS:

Componente/Component	Fabricante/Manufacturer	Tipo/Modelo Type/Model	Características técnicas/ Technical data	Norma/ Standard	Marca de conformidade/ Mark(s) of conformity
AC/DC adapter (65W)	Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL)	HA65NM17Z (The "Z" in model name can be 0 to 9, for marketing purpose)	I/P: 1.7A 100-240V~ 50-60Hz, Cl. I DC-output: 3.25A 20V. (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006 +A11+A1+A12+A2, UL60950-1, IEC 62368-1, EN 62368-1, UL 62368-1	CB by Nemko (NO93853), UL, CB by TUVRh (JPTUV-103926), UL
	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA65NM170	I/P: 100-240V~, 1.7A, 50-60Hz; Class II with Functional Earthing; Output: 20V, 3.25A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006 +A11+A1+A12+A2, UL60950-1, IEC 62368-1, EN 62368-1, UL 62368-1	CB by UL/Demko, (DK-57259-A1-UL), UL, CB by TUVRh (JPTUV-107794), UL
	Lite-On Technology Corporation (DELL)	LA65NM170	I/P: 1.7A 100-240V~ 50-60Hz, Cl. I, DC-output: 3.25A 20Vdc (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006 +A11+A1+A12+A2, UL60950-1, IEC 62368-1, EN 62368-1, UL 62368-1	CB by Nemko (NO93632), UL, CB by Nemko (NO109814), UL

**Organismo de Certificação / Certification Body**

**UL do Brasil Certificações**

Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1



# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **29/36**

**Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36**  
*Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36*

	Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL) Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL)	HA65NM19Z (The Z in model name can be 0 to 9, for Marketing purpose) HA65NM190	I/P: 1.7A 100-240V~ 50-60Hz, Cl. I DC-output: 3.25A 20Vdc. (altitude: 5000m)  I/P: 1.7A 100-240V~ 50-60Hz, Cl. I DC-output: 3.25A 20Vdc. (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006 +A11+A1+A12+A2, UL 60950-1, IEC 62368-1, EN 62368-1, UL 62368-1	CB by Nemko (NO103538), UL  CB by TUV/Rh (JPTUV-101730), UL
Alt. AC/DC adapter (65W)1)	Lite-On Technology Corporation (DELL)	LA65NM190	I/P: 100-240V~, 1.7A, 50-60Hz, Class II with functional earthing; Output: 20Vdc, 3.25A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006 +A11+A1+A12+A2, UL 60950-1, IEC 62368-1, EN 62368-1, UL 62368-1	CB by UL(Demko) (DK-76559-A1-UL), UL CB by UL(Demko) (DK-76758-M1-UL), UL
	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA65NM190	I/P: AC 100-240V; 1.7A; 50-60Hz; Class II; Output: 20Vdc/3.25A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006 +A11+A1+A12+A2, UL 60950-1, IEC 62368-1, EN 62368-1	CB by TUV/RH (JPTUV-090615-A1), UL CB by TUV/RH (JPTUV-105170-A1), UL
	Shenzhen Huntkey Electric Co., Ltd. (DELL)	HKA65NM200	I/P: 100-240V~1.7A 50-60Hz; Class I Output: 5.0V DC 3A/15.0W or 9.0V DC 3A/27.0W or 15V DC 3A/45W or 20.0V DC 3.25A/65.0W. (altitude: 5000m)	IEC 62368-1:2014, EN 62368-1:2014+A11: 2017, UL 62368-1	CB by Nemko(NO114658), UL
AC/DC adapter (90W)1)	Lite-On Technology Corporation (DELL)	LA90PM170	I/P: 1.5A, AC100-240V, 50-60Hz, Class I; O/P: DC 20V, 4.5A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006 +A11+A1+A12+A2, UL 60950-1, IEC 62368-1, EN 62368-1, UL 62368-1	CB by TUV/Rh (JPTUV-075882), UL CB by TUV/RH (JPTUV-103928), UL
	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA90PM17Z (Z=0-9, A-Z or blank)	I/P: 1.5A, 100-240V~, 50-60Hz, Cl. I Output: 20VVdc, 4.5A (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, EN 60950-1:2006 +A11+A1+A12+A2, UL 60950-1, IEC 62368-1, EN 62368-1, UL 62368-1	CB by UL(Demko) (DK-57143-A1-UL), UL CB by TUV/RH (JPTUV-106273), UL
	Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL)	HA90PM210, HA90PM211	I/P: AC 100-240V; 1.5A; 50-60Hz, Class II with functional earth Output: DC 20V/15V/9V/5V; 4.5/3.3/3A (altitude: 5000m)	IEC 62368-1:2018, IEC 60950-1:2005+A1+A2, UL 62368-1	CB by TUV/Rh (JPTUV-125081-M1), CB by TUV/Rh (JPTUV-124975-M1), UL
AC/DC adapter (60W) 1)	Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL)	HA60NM200	I/P: 1.7A; AC 100-240V; 50-60Hz; Class I Output: DC 5.0V; 3.0A; 15.0W, 9.0V; 3.0A; 27.0W, DC 15.0V; 3.0A; 45.0W, 20.0V; 3.0A; 60.0W (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, UL 60950-1, IEC 62368-1:2014, EN 62368-1:2014+A11, UL 62368-1	CB by TUV/Rh (JPTUV-113912), UL CB by TUV/Rh (JPTUV-113913), UL
	Delta Electronics, Inc.(DELL)	DA60NM200	I/P: AC 100-240V; 1.7A; 50-60Hz; Class I Output: DC 5.0V/3.0A/15.0W or DC 9.0V/3.0A/27.0W or DC 15.0V/3.0A/45.0W or DC 20.0V/3.0A /60.0W (altitude:5000m)	IEC 60950-1:2005+A1+A2, UL 60950-1, IEC 62368-1:2014, EN 62368-1:2014+A11, UL 62368-1	CB by TUV/Rh (JPTUV-113544), UL, CB by TUV/Rh (JPTUV-113741), UL
	Lite-On Technology Corporation (DELL)	LA60NM200	I/P: AC 100-240V; 50-60Hz; 1.7A; Class I Output: 5Vdc, 3A \ 9Vdc, 3A \ 15Vdc, 3A \ 20Vdc, 3A; Max. Power 60W. (altitude:5000m)	IEC 62368-1: 2014, UL 62368-1	CB by TUV/Rh(JPTUV-113717), UL
Li-ion battery pack1)	Shenzhen BYD Lithium Battery Company Limited / DELL LG CHEM, LTD. / DELL	9JM71 9JM71	11.4Vdc, 3500mAh  11.4Vdc; 42Wh	IEC 62368-1:2018, IEC 62133: 2012, UL 2054  IEC 62368-1:2014, IEC 62133: 2012, UL 2054	CB by UL (Demko), CB by TUV/Rh, UL  CB by UL(Demko), UL
	Alt. Li-ion battery pack	SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD / DELL SUNWODA Electronic Co., Ltd / DELL Shenzhen BYD Lithium Battery Company Limited / DELL SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD / DELL SUNWODA Electronic Co., Ltd / DELL LG ENERGY SOLUTION, LTD. / DELL Zhuhai CosMX Battery Co., Ltd. / DELL Zhuhai CosMX Battery Co., Ltd. / DELL SUNWODA Electronic Co., Ltd / DELL SUNWODA Electronic Co., Ltd	9JM71 9JM71 7FMXV 7FMXV 7FMXV 293F1 293F1 FK0VR 293F1 FK0VR	11.4Vdc, 42Wh or 3500mAh  11.4Vdc, 42Wh  15.2Vdc, 3941mAh  15.2Vdc, 63Wh or 3941mAh  15.2Vdc, 3941mAh  11.25Vdc, 41Wh  11.25V, Rated: 3467mAh  DC 15.2V, Rated: 3625mAh  11.25Vdc, 3467mAh  15.2Vdc, 3625mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, UL 60950-1, IEC 62368-1:2014, EN 62368-1:2014+A11, UL 62368-1  IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054  IEC 62368-1:2018, IEC 62133: 2012, UL 2054  IEC 62368-1:2014, IEC 62133-2:2017, UL 2054  IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62133: 2012, UL 2054  IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2018, IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054  IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2014, IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054  IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2014, IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054  IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2018, IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054  IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2018, IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054

**Organismo de Certificação / Certification Body**

**UL do Brasil Certificações**

Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1

# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **30/36**

**Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36**  
Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36

	SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD	293F1	11.25Vdc, 3467mAh/41Wh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2014, IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054	CB by UL (Demko), UL
	SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD	M69D0	11.25Vdc, 41Wh or 3467mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2014, IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054	CB by UL (Demko), UL
	SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD	FK0VR	15.2Vdc, 3625mAh or 58Wh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2014, IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054	CB by UL (Demko), UL
	SIMPLO TECHNOLOGY CO LTD / DELL	07KRV	15.2Vdc, 3625mAh or 58Wh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2014, IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054	CB by UL (Demko), UL
	SHENZHEN BYD LITHIUM BATTERY COMPANY LIMITED / DELL	293F1	11.25Vdc, 3467mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2014, IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054	CB by UL (Demko), CB by TUV/Rh, UL
	SHENZHEN BYD LITHIUM BATTERY COMPANY LIMITED / DELL	M69D0	11.25Vdc, 3467mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2014, IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054	CB by UL (Demko), CB by TUV/Rh, UL
	SHENZHEN BYD LITHIUM BATTERY COMPANY LIMITED / DELL	FK0VR	15.2Vdc, 3625mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2014, IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054	CB by UL (Demko), CB by TUV/Rh, UL
	SHENZHEN BYD LITHIUM BATTERY COMPANY LIMITED / DELL	07KRV	15.2Vdc, 3625mAh	IEC 60950-1:2005+A1+A2, IEC 62368-1:2014, IEC 62133-2:2017, UL 60950-1, UL 2054	CB by UL (Demko), CB by TUV/Rh, UL
Plastic Enclosure	SABIC JAPAN L L C COMPLAM MATERIAL CO LTD	DF00A8P, EXTC8140, D551 D21904 CFNW0102 FR	V-0, min. 1.0mm thickness V-0, min. 1.0mm thickness	UL 94 UL 94	UL UL
	PMC Performance Materials Guangzhou Ltd	F501006	V-0, min. 1.0mm thickness	UL 94	UL
	CATCHER TECHNOLOGY CO LTD	CTCRCFV0	V-0, min. 1.0mm thickness	UL 94	UL
	ADVANCED INTERNATIONAL MULTITECH CO., LTD. SABIC JAPAN L L C	CNWCPC011012 EXTC8273, D251	V-0, min. 1.0mm thickness V-0, min 0.6mm thickness	UL 94 UL 94	UL UL
Alt. Plastic Enclosure	COVESTRO DEUTSCHLAND AG [PC RESINS]	FR3040 + + - Material designations may be followed by a six digit numerical code denoting color.	V-0, min. 0.75mm thickness	UL 94	UL
	SABIC JAPAN L L C	EXCY0296 (rc4), RCM6134 (rc4) (rc4) - Grade with 35% of PC post-consumer recycle material by weight.	V-0, min. 1.0mm thickness	UL 94	UL
	SABIC JAPAN L L C	RCM6224(rc9) (rc9) - Contains a maximum of 35% PC post-consumer recycle material.	V-0, min. 1.2mm thickness	UL 94	UL
	TORAY INDUSTRIES INC	A305M(kk), (kk) – denotes a two digit number, 31-69	V-0, min. 0.35mm thickness	UL 94	UL
Alt. Plastic Enclosure	SABIC JAPAN L L C	ML7681	V-0, min. 1.2mm thickness	UL 94	UL
	COVESTRO DEUTSCHLAND AG [PC RESINS]	FR3040 W + + - Material designations may be followed by a six digit numerical code denoting color.	V-0, min. 0.75mm thickness	UL 94	UL
Metal enclosure1)	Waffer Catcher Foxconn JuRong Huaye (JY) Mitac CPM Chang Yun QunLi Shanxi Regal Advanced Material Co., Ltd (Shanghai Regal Metal Materials Co., Ltd) , <b>CHUNQIU</b>	AZ91D	Al-Mg alloy, min. 0.8 mm thickness	IEC 60950-1, Annex A.2	Tested in the equipment
Alt. Metal enclosure	Interchangeable	Interchangeable	Metal, minimum 0.8 mm thickness	IEC 60950-1	Tested in the equipment
LCD panel	LGD	B156ZAN03.8	15.6" LED TFT, min. thickness of glass is 0.34mm	IEC 60950-1	Tested in the equipment
	Interchangeable	Interchangeable	15.6" LED TFT, min. thickness of glass is 0.34mm	IEC 60950-1	Tested in the equipment
Laser Positioning Device (optional)	STMicroelectronics	VL53L1, VL53L3	2.6 to 3.5 Vdc, Class 1 Laser product	IEC/EN 60825-1:2014 (Third Edition)	CB by TUV/Rh (US-TUVR-10598)
DC Fan for MB A used	Delta Electronics, Inc	ND75C62XXXXXXXXXX (X stands for A-Z, 0-9, - or blank for marketing purpose only)	5Vdc, max.0.5A, min 0.15CFM	IEC 62368-1:2014, EN 62368-1:2014, UL 507	TUV/Rh, UL
	Sunonwealth Electric Machine Industry Co., Ltd.	EG50040S1-CM2Z (Z stands for 30 characters. Each character stands for one of the following signs: 0-9, A-Z, (,),.,/, -, or blank for marketing purpose only)	5Vdc, max.0.36A, min. 0.15CFM	IEC 62368-1:2014, EN 62368-1:2014, UL 507	TUV/Rh, UL
	Suzhou Forcecon Electric Co., Ltd.	DFS5K22305283K	5Vdc, max. 0.5A, min. 0.15 CFM	<b>EN 62368-1:2014, UL 507</b>	<b>TUV/Rh, UL</b>

**Organismo de Certificação / Certification Body**

**UL do Brasil Certificações**  
Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1

# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **31/36**

**Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36**  
Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36

	Interchangeable	Interchangeable	5Vdc, max. 0.5A, min. 0.15CFM	IEC/EN 60950-1, IEC/EN 62368-1 UL 60950-1, UL 507	Verified by Nemko or other certificate body, UL
DC Fan for MB B used	Sunonwealth Electric Machine Industry Co., Ltd.	EG50040S1-CR9Z (Z stand for 30 characters. Each character stands for one of the following signs: 0-9, A-Z, (, ), ,, /, - or blank for marketing purpose only)	5Vdc, max.0.45A, min. 0.15 CFM	EN 62368-1:2014; UL 507	TUV/Rh, UL
	DELTA ELECTRONICS INC	ND75C88XXXXX XXXXXX, where X stands for A through Z, 0 through 9, "-" or blank for marketing purpose only	5Vdc, max.0.5A, min. 0.15 CFM	EN 62368-1:2014; UL 507	TUV/Rh, UL
	Forcecon Tech. Co., Ltd. Inter-changeable	DFS5L32G0648 6M Interchangeable	5Vdc, max.0.5A, min. 0.15 CFM 5Vdc, max. 0.5A, min. 0.15CFM	EN 62368-1:2014; UL 507 IEC/EN 62368-1, UL 60950-1, UL 507	TUV/Rh, UL Verified by Nemko or other certificate body, UL
DC Fan for MB C used	Sunonwealth Electric Machine Industry Co., Ltd.	EG50050S1-CJ7Z (Z stand for 30 characters. Each character stands for one of the following signs: 0-9, A-Z, (, ), ,, /, - or blank for marketing purpose only)	5Vdc, max.0.4A, min. 0.15 CFM	EN 62368-1:2014; UL 507	TUV/Rh, UL
	DELTA ELECTRONICS INC	ND75C84XXXXX XXXXXX, where X stands for A through Z, 0 through 9, "-" or blank for marketing purpose only	5Vdc, max.0.5A, min. 0.15 CFM	EN 62368-1:2014; UL 507	TUV/Rh, UL
	Forcecon Tech. Co., Ltd. Interchangeable	DFS5K22B056738 Interchangeable	5Vdc, max.0.5A, min. 0.15 CFM 5Vdc, max.0.5A, min. 0.15 CFM	EN 62368-1:2014; UL 507 EN 62368-1:2014; UL 507	TUV/Rh, UL TUV, UL
RTC battery (Lithium type) for MB B and C only	FDK CORPORATION	ML1220* * - These cells may have various insulating tube, ring or tape.	Max. charging voltage 5Vdc, Max. charging current 300mA	UL 1642	UL
Alt. RTC battery (Lithium type) for MB B and C only	DOUBLE BEST CO LTD	ML1220	Max. charging voltage 5Vdc, Max. charging current 100mA	UL 1642	UL
	VIC-DAWN ENTERPRISE CO LTD	ML1220 Cells may be provided with alphanumeric suffix (j) or (k), (j) may come with an optional single or multiple Alphanumeric suffix denoting various insulating tube, ring, or tape. (k) may come with an optional single or multiple alphanumeric suffix denoting various pin, tab, cap or wire termination types.	Max. charging voltage 5Vdc, Max. Charging Current 100mA.	UL 1642	UL
- Wiring	Interchangeable	Interchangeable	VW-1	UL 758	UL
- PCB	Interchangeable	Interchangeable	Min. V-1	UL 796	UL
- Blade /Enclosure	Interchangeable	Interchangeable	Min. V-2	UL 94	UL
Speakers (two provided) (optional)	Interchangeable	Interchangeable	4Ω, 2.5W max.	IEC 60950-1	Tested in the equip.
PCB	Interchangeable	Interchangeable	V-1 min., 105°C min.	UL 796	UL
Cord Set	Various	Various	----	NBR 14136, NBR NM 60884-1	INMETRO

**DOCUMENTOS / DOCUMENTS:**

Título / Title	Número / Number	Revisão / Revision	Data emissão / Issuing Date	Data de Realização / Performance Date
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Nemko Taiwan	405311	0	2020-09-18	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Nemko Taiwan	448824	0	2021-09-17	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Audix Technology Corporation, EMC Department	EM-E200537	0	2020-09-18	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Audix Technology Corporation, EMC Department	EM-E200537A	0	2021-09-15	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Universal Standard Service, Inc.	ASL20110311	0	2020-11-12	N/A
<<Software / Software>>	N/A			
<<Manual do usuário / User's manual>>	N/A			

**Organismo de Certificação / Certification Body**

**UL do Brasil Certificações**

Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1

# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **32/36**

Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36  
Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36

**Appendix J (Modelo/Model: P165G, P165G...)**

(The dots '.' or 'x' in the model name can be 0 to 9, A to Z, a to z, '-', '\_', or blank for marketing use.)

**CARACTERÍSTICAS NOMINAIS / RATINGS: I/P: 20Vdc, 6.5A or 5A or 3.25A or 3A; Class III, IP 20**

**Normas aplicáveis / Applicable standards:**

IEC 60950-1:2005 (Second Edition) + Am 1:2009 + Am 2:2013; CISPR 32: 2015+A1:2019 Class B, CISPR 35: 2016, IEC 61000-3-2: 2018+AMD1:2020, IEC 61000-3-3: 2013+AMD1:2017+AMD2:2021+COR1:2022, IEC 61000-4-2: 2008, IEC 61000-4-3:2020, IEC 61000-4-4: 2012, IEC 61000-4-5: 2014+A1:2017, IEC 61000-4-6: 2013+COR1:2015, IEC 61000-4-8: 2009, IEC 61000-4-11: 2020, Annex E of INMETRO Decree no. 170/2012

**LISTA DE COMPONENTES CRÍTICOS / LIST OF CRITICAL COMPONENTS:**

Componente/ Component	Fabricante/ Manufacturer	Tipo/Modelo Type/Model	Características técnicas/ Technical data	Norma/ Standard	Marca de conformidade/ Mark(s) of conformity
AC/DC adapter (60W)	Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL)	HA60NM200	I/P: 1.7A; AC 100-240V; 50-60Hz; Class I Output: DC 5.0V; 3.0A; 15.0W, 9.0V; 3.0A; 27.0W, DC 15.0V; 3.0A; 45.0W, 20.0V; 3.0A; 60.0W (altitude: 5000m)	IEC 62368-1:2014, UL 62368-1,	(JPTUV-113913), UL
	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA60NM200	I/P: AC 100-240V; 1.7A; 50-60Hz; Class I Output: DC 5.0V/3.0A/15.0W or DC 9.0V/3.0A/27.0W or DC 15.0V/3.0A/45.0W or DC 20.0V/3.0A/60.0W (altitude: 5000m)	IEC 62368-1:2014, UL 62368-1,	, CB by TUV/Rh (JPTUV-113741), UL
	Lite-On Technology Corporation (DELL)	LA60NM200	I/P: AC 100-240V; 50-60Hz; 1.7A; Class I Output: 5Vdc, 3A \ 9Vdc, 3A \ 15Vdc, 3A \ 20Vdc, 3A; Max. Power 60W. (altitude: 5000m)	IEC 62368-1: 2018, UL 62368-1	CB by TUV/Rh (JPTUV-127353), UL
	Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL)	HA60NM210	Input: 100-240V~, 1.7A, 50-60Hz Output: 5.0Vdc 3.0A/15.0W, 9.0Vdc 3.0A/27.0W, 15.0Vdc 3.0A/45.0W, 20.0Vdc 3.0A/60.0W (altitude: 5000m)	IEC 62368-1:2018	CB by UL (Demko) (DK-123336-UL)
	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA60NM210	Input: AC 100-240V; 50-60Hz; 1.7A; Class II, Output: DC 5.0V; 3.0A or 9.0V; 3.0A or 15.0V; 3.0A or 20.0V; 3.0A (altitude: 5000m)	IEC 62368-1:2018	CB by TUV/Rh (JPTUV-140740)
Alt. AC/DC adapter (60W)	Lite-On Technology Corporation (DELL)	LA60NM210	I/P: AC 100-240V~, 1.7A, 50-60Hz; Class I DC Output: 5Vdc, 3A/15W; 9Vdc, 3A/27W; 15Vdc, 3A/45W; 20Vdc, 3A/60W (altitude: 5000m)	IEC 62368-1:2018	CB by TUV/Rh (JPTUV-131377-M1)
AC/DC adapter (65W)	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA65NM190	Input: AC 100-240V; 1.7A; 50-60Hz, Class II with functional earth Output: DC 20V/3.25A or DC 15V/3A or DC 9V/3A or DC 5V/3A (Altitude: 5000m)	IEC 62368-1:2014, UL 62368-1,	CB by TUV/Rh (JPTUV-105170), UL
	Lite-On Technology Corporation (DELL)	LA65NM190	Input: 100-240V~, 1.7A, 50-60 Hz Output: 5V/9V/15V/20Vdc, 3A/3A/3.25A Class II (Altitude: 5000m)	IEC 62368-1:2014, UL 62368-1,	CB by UL (Demko) (DK-76758-A1-UL), UL
	Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL)	HA65NM190	I/P: AC 100-240V; 1.7A; 50-60Hz; Class II with functional earthing Output: DC 5V; 3A or 9V; 3A or 15V; 3A or 20V; 3.25A (Altitude: 5000m)	IEC 62368-1:2014, UL 62368-1,	CB by TUV/Rh (JPTUV-103370), UL
	Shenzhen Huntkey Electric Co., Ltd.	HKA65NM200	I/P: 100-240V~1.7A 50-60Hz; Class I Output: 5.0V DC 3A/15.0W or 9.0V DC 3A/27.0W or 15V DC 3A/45W or 20.0V DC 3.25A/65.0W. (altitude: 5000m)	IEC 62368-1:2018, UL 62368-1,	CB by Nemko (NO118118), UL
Alt. AC/DC adapter (65W)	Chicony Power Technology Co., Ltd.	HA65NM192	Input: 100-240V~, 1.7A, 50-60Hz Output: 5.0Vdc 3.0A/15.0W, 9.0Vdc 3.0A/27.0W, 15.0Vdc 3.0A/45.0W, 20.0Vdc 3.25A/65.0W Cl. I (altitude: 5000m)	IEC 60950-1:2005, IEC 60950-1:2005/AMD1:2009, IEC 60950-1:2005/AMD2:2013, IEC 62368-1:2014, IEC 62368-1:2018	CB by UL (DK-125278-A1-UL, DK-125293-UL, DK-125297-UL)

**Organismo de Certificação / Certification Body**

**UL do Brasil Certificações**

Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1



# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **33/36**

Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36  
Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36

Alt. AC/DC adapter (100W)	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA100PM220	Input: AC 100-240V;1.7A; 50-60Hz; Class I DC Output: 5.0Vdc, 3.0A or 9.0Vdc, 3.0A or 15.0Vdc, 3.0A or 20.0Vdc, 5.0A or 12.0-20.0Vdc, 5.0A max. (altitude: 5000m)	IEC 62368-1:2018, UL 62368-1,	CB by TUV/Rh (JPTUV-138984), UL
	Lite-On Technology Corporation (DELL)	LA100PM220	Input Rating: 1.7A 100-240V~ 50-60Hz, Cl. I. DC output Rating: 5.0Vdc, 3.0A/15.0W; 9.0Vdc, 3.0A/27.0W; 15.0Vdc,3.0A/45.0W; 20.0Vdc,5.0A/100.0W. or 12.0-20.0Vdc, 5.0A max./100.0W max. for AVS mode. (altitude: 5000m)	IEC 62368-1:2018, UL 62368-1,	CB by NEMKO (NO123537), UL
	Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL)	HA100PM220	Input: 100-240V~,1.7A, 50-60Hz Output: 5.0Vdc3.0A/15.0W, 9.0Vdc 3.0A/27.0W, 15.0Vdc 3.0A/45.0W, 20.0Vdc 5.0A/100.0W or 12.0-20.0Vdc 5.0A max./100.0W max. (altitude: 5000m)	IEC 62368-1:2018, IEC 62368-3:2017 UL 62368-1	CB by UL(Demko) (DK-131403-UL), UL
Alt. AC/DC adapter (130W)	Chicony Power Technology Co., Ltd. (DELL)	HA130PM17Z (The Z in model name can be 0 to 9)	Input : AC 100-240V; 1.8A; 50-60Hz; Class I, Output: DC 5V; 1A or 20V; 6.5A (Altitude: 5000m)	IEC 62368-1:2018, UL 62368-1,	CB by TUV/Rh (JPTUV-124690)
	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA130PM17Z, (Z can be 0-9)	Input : AC 100-240V; 1.8A; 50-60Hz; Class I, Output: DC 20V/6.5A or DC 5V/1A (Altitude: 5000m)	IEC 62368-1:2018, UL 62368-1,	CB by TUV/Rh (JPTUV-125755), UL
	Delta Electronics, Inc. (DELL)	DA130PM200	Input: AC 100-240V;1.8A; 50-60Hz; Class I Output: DC 5.0V/1.0A or 20V/6.5A (Altitude: 5000m)	IEC 62368-1:2014, UL 62368-1,	CB by TUV/Rh (JPTUV-118857), UL
	Lite-On Technology Corporation (DELL)	LA130PM200	I/P: 100-240V~;1.8A, 50-60Hz;Class I O/P: 5.0Vdc / 1.0A,5.0W; 20Vdc / 6.5A,130W (Altitude: 5000m)	IEC 62368-1:2014,	CB by TUV/Rh (JPTUV-119251-M1)
Plastic Enclosure	SABIC JAPAN LLC	DC0041PE	V-0 min., 0.8 mm thickness min.	UL 94	UL (E207780)
	SABIC JAPAN LLC	D551RC	V-0 min., 1.0 mm thickness min.	UL 94	UL (E207780)
	SABIC JAPAN LLC	RCM6134	V-0 min., 0.8 mm thickness min.	UL 94	UL (E207780)
	SABIC JAPAN LLC	ER015544	V-0 min., 1.2 mm thickness min.	UL 94	UL (E207780)
	SABIC JAPAN LLC	C7410	V-0 min., 0.8 mm thickness min.	UL 94	UL (E207780)
	LG CHEM LTD	LUPOY ER5101RFN	V-0, min. 0.75mm thickness	UL 94	UL(E67171)
	LG CHEM LTD	LUPOY ER5254FN	V-0, min. 1.2 mm thickness	UL 94	UL(E67171)
	Covestro Deutschland AG [PC Resins]	CF9920 R30	V-0, min. 0.75mm thickness	UL 94	UL (E41613)
	Covestro Deutschland AG [PC Resins]	FR3020 R50	V-0, min. 0.75mm thickness	IEC 60950-1 complied with A.2	Tested in equip.
	Covestro Deutschland AG [PC Resins]	FR3025 R50	V-0, min. 0.75mm thickness	UL 94	UL (E41613)
Alt. Plastic Enclosure	SABIC INNOVATIVE PLASTICS US L L C	DC0041PQ	V-0, min. 0.7mm thickness	UL 94	UL (E121562)
	Covestro Deutschland AG [PC Resins]	FR3040 W	V-0, min. 0.75mm thickness	UL 94	UL (E41613)
Internal barrier	SICHUAN DONGFANG INSULATING MATERIAL CO LTD	DFR117	VTM-0, min.0.125mm thickness	UL 94	UL
	CHENGDU KANGLONGXIN PLASTICS CO LTD	KLX FRPC-1860B	VTM-0, min.0.125mm thickness	UL 94	UL
LCD panel	AUO	B140HAN07.1	1 14" LED TFT LCD glass type, min. 0.2 mm thick (with LED back-light module)	IEC 60950-1	Tested in the equip
	Interchangeable	Interchangeable	1 14" LED TFT LCD glass type, min. 0.2 mm thick (with LED back-light module)	IEC 60950-1	Tested in the equip.
Li-ion battery pack (42W/hr)	SHENZHEN BYD LITHIUM BATTERY COMPANY LIMITED / DELL	GRWKG	11.4Vdc, 3500mAh	IEC 62368-1:2018; IEC 62133-2:2017 IEC 62133-2:2017/AMD1: 2021	CB by UL(Demko), CB by TUV/Rh
	SIMPLIO TECHNOLOGY CO LTD	GRWKG	11.4Vdc, 42Wh or 3500mAh	IEC 62368-1:2018; IEC 62133-2:2017 IEC 62133-2:2017/AMD1: 2021	CB by UL(Demko), CB by TUV/Rh

**Organismo de Certificação /  
Certification Body**

**UL do Brasil Certificações**

Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1



# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **34/36**

Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36  
Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36

	SUNWODA Electronic Co., Ltd	GRWKG	11.4Vdc, 3500mAh	IEC 62368-1:2018; IEC 62133-2:2017 IEC 62133-2:2017/AMD1: 2021	CB by UL(Demko)
	ZHUHAI COSMX BATTERY CO.,LTD.	GRWKG	11.4Vdc, 3500mAh	IEC 62368-1:2018; IEC 62133-2:2017 IEC 62133-2:2017/AMD1: 2021	CB by UL(Demko), CB by TUV/Rh
	Ningde Amperex Technology Limited	GRWKG	DC 11.4V, Rated Capacity: 3500mAh	IEC 62368-1:2014; IEC 62133-2:2017 IEC 62133-2:2017/AMD1:2021	CB by TUV-Rh
	LG ENERGY SOLUTION, LTD	GRWKG	11.4Vdc, 42Wh Rated Capacity: 3500mAh	IEC 62368-1:2018; IEC 62133-2:2017	CB by UL(Demko)
	Shenzhen BYD Lithium Battery Company Limited	JTG7N	11.4Vdc, 3500mAh	IEC 62368-1:2018; IEC 62133-2:2017 IEC 62133-2:2017/AMD1: 2021	CB by UL(Demko), CB by TUV/Rh
	SIMPLO TECHNOLOG Y CO LTD	JTG7N	11.4Vdc, 3500mAh / 42Wh	IEC 62368-1:2018; IEC 62133-2:2017+A1	CB by UL(Demko), CB by TUV/Rh
Li-ion battery pack (54Whr)	Shenzhen BYD Lithium Battery Company Limited	DR02P	11.4Vdc, 4623mAh	IEC 62368-1:2018; IEC 62133-2:2017, IEC 62133-2:2017/AMD1: 2021	CB by UL(Demko), CB by TUV/Rh
	SIMPLO TECHNOLOG Y CO LTD	DR02P	11.4Vdc, 54Wh or 4623mAh	IEC 62368-1:2018; IEC 62133-2:2017, IEC 62133-2:2017/AMD1: 2021	CB by UL(Demko), CB by TUV/Rh
	SUNWODA Electronic Co., Ltd	DR02P	11.4Vdc, 4623mAh	IEC 62368-1:2018; IEC 62133-2:2017, IEC 62133-2:2017/AMD1: 2021	CB by UL(Demko),
	ZHUHAI COSMX BATTERY CO.,LTD.	DR02P	11.4Vdc, 4623mAh	IEC 62368-1:2018; IEC 62133-2:2017, IEC 62133-2:2017/AMD1: 2021	CB by UL(Demko), CB by TUV/Rh
	Ningde Amperex Technology Limited	DR02P	11.4Vdc, Rated Capacity: 4623mAh	IEC 62368-1:2018; IEC 62133-2:2017, IEC 62133-2:2017/AMD1: 2021	CB by TUV/Rh
	Shenzhen BYD Lithium Battery Company Limited	R73TC	11.4Vdc, 4623mAh	IEC 62368-1:2018; IEC 62133-2:2017, IEC 62133-2:2017/AMD1: 2021	CB by UL(Demko), CB by TUV/Rh
	SIMPLO TECHNOLOG Y CO LTD	R73TC	11.4Vdc, 4623mAh / 54Wh	IEC 62368-1:2018; IEC 62133-2:2017, IEC 62133-2:2017/AMD1: 2021	CB by UL(Demko), CB by TUV/Rh
Alt. Li-ion battery pack (54Whr)	Ningde Amperex Technology Limited	R73TC	11.4Vdc, Rated Capacity: 4623mAh	IEC 62368-1:2018; IEC 62133-2:2017, IEC 62133-2:2017/AMD1: 2021	CB by TUV/Rh
	SUNWODA Electronic Co., Ltd	R73TC	11.4Vdc, 4623mAh	IEC 62368-1:2018; IEC 62133-2:2017, IEC 62133-2:2017/AMD1: 2021	CB by UL(Demko),
RTC Battery (Lithium)	MITSUBISHI ELECTRIC CORP	CR2032+	3Vdc, max. abnormal charging current 10mA.	UL 1642	UL
	PANASONIC CORPORATION OF NORTH AMERICA	CR2032*		UL 1642	UL
	DOUBLE BEST CO LTD	CR2032		UL 1642	UL
	VIC-DAWN ENTERPRISE CO LTD	CR2032		UL 1642	UL
	EVE ENERGY CO LTD				
	GUANGDONG TIANQIU ELECTRONICS TECHNOLOG Y CO LTD	CR2032		UL 1642	UL
	PANASONIC CORPORATION OF NORTH AMERICA	CR2032		UL 1642	UL

**Organismo de Certificação / Certification Body**

**UL do Brasil Certificações**

Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1

# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **35/36**

Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36  
Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36

	MAXELL, LTD	CR2032*		UL 1642	UL
	FDK CORPORATION	CR2032		UL 1642	UL
	VARTA MICROBATTE RY GMBH	CR2032		UL 1642	UL
Alt. RTC Battery (Lithium)	JHIH HONG TECHNOLOGY CO LTD	CR2032	3Vdc, max. abnormal charging current 10mA.	UL 1642	UL
	TOSHIBA LIFESTYLE PRODUCTS & SERVICES CORPORATION	CR2032*	3Vdc, max. abnormal charging current 10mA.	UL 1642	UL
	MITSUBISHI ELECTRIC HOME APPLIANCE CO LTD	CR2032	3Vdc, max. abnormal charging current 10mA.	UL 1642	UL
Cooling Fan	Sunonwealth Electric Machine Industry Co., Ltd.	EG50060S1-C65Z (Z stands for 30 characters. Each character stands for one of the following signs: 0-9, A-Z, (,), .. /, - or blank for marketing purpose only.)	5Vdc, 0.35A, Min. 0.4 CFM	EN 62368-1:2020+A11	TUV rh
Alt. Cooling Fan	Sunonwealth Electric Machine Industry Co., Ltd.	EG75070S1-C88Z (Z stands for 30 characters. Each character stands for one of the following signs: 0-9, A-Z, (,), .. /, - or blank for marketing purpose only.)	5Vdc, max. 0.37A, min. 0.4 CFM	EN 62368-1:2020+A11	TUV rh
	Forcecon Tech. Co., Ltd.	DF (X) 5K22B15673 (Y), which (X) standfor S, B or C; (Y)stand for 0-9, AZ, "-" or blank	5Vdc, max. 0.5A, min. 0.15 CFM	EN 62368-1:2014	TUV rh
	Forcecon Tech. Co., Ltd.	DF (X) 200105(Y) 0T , which (X) standfor S, B or C; (Y)stand for 0-9, AZ, "-" or blank	5Vdc, max. 0.5A, min. 0.15 CFM	EN 62368-1:2014	TUV rh
	Delta Electronics, Inc.	ND85C51XXXXXXXXXX, (which X stands for A-Z, 0-9, - or blank)	5Vdc, max. 0.5A, min. 0.6 CFM	EN 62368-1:2014	TUV rh
	Delta Electronics, Inc.	ND85C52XXXXXXXXXX, (which X stands for A-Z, 0-9, - or blank)	5Vdc, max. 0.6A, min. 0.7 CFM	EN 62368-1:2014	TUV rh
	Asia Vital Components Co., Ltd.	BAPA0706Z5HV, which "Z" can be A, B, C, G, R, S or T; "V" can be ABCD where A, B, C, "V" can be ABCD where A, B, C, D may be A-Z, 0-9, "-" or blank.	5Vdc, max. 0.5A, min. 0.15 CFM	EN IEC 62368-1:2020/A11:2020	TUV SUD
	Asia Vital Components Co., Ltd.	BAPA0909Z5HV, which "Z" can be R; "V" can be ABCD where A, B, C, D may be AZ, 0-9, "-" or blank	5Vdc, max. 0.5A, min. 0.15 CFM	EN IEC 62368-1:2020/A11:2020	TUV SUD
	Interchangeable	Interchangeable	5Vdc, max. 0.5A, min. 0.15 CFM	EN 62368-1	TUV or VDE or equal
PCBs	Interchangeable	Interchangeable	V-1 min., 105 C	UL 796	UL
Cord Set	Various	Various	----	NBR 14136, NBR NM 60884-1	INMETRO

**DOCUMENTOS / DOCUMENTS:**

Título / Title	Número / Number	Revisão / Revision	Data emissão / Issuing Date	Data de Realização / Performance Date
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Nemko Taiwan	REP000572	0	2022-11-17	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by BTL Inc.	BTL-EMC-1-2210T006	0	2022-11-02	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Universal Standard Service, Inc.	ASL22120814	0	2022-12-23	N/A
Relatório de ensaio emitido por / Test report issued by Universal Standard Service, Inc.	ASL22120815	0	2022-12-23	N/A
<<Software / Software>>	N/A			
<<Manual do usuário / User's manual>>	N/A			

**Organismo de Certificação / Certification Body**

**UL do Brasil Certificações**

Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1

# CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

Certificado No. / Certificate No. **UL-BR 22.3552**

Emissão / Date of issue **25 de agosto de 2022 / August 25, 2022**

Página / Page **36/36**

Certificado de conformidade válido somente acompanhado das páginas de 1 até 36  
Certificate of conformity valid with pages from 1 to 36

### OBSERVAÇÕES / OBSERVATIONS:

- A validade deste Certificado está condicionada à realização das avaliações de manutenção e tratamento de possíveis não conformidades de acordo com as orientações da UL do Brasil Certificações e previstas nos procedimentos específicos. Para verificação da condição atualizada de regularidade deste Certificado de Conformidade deve ser consultado o banco de dados de produtos e serviços certificados do Inmetro.**  
*The validation of this certificate depends on the surveillance inspections performing and Non conformity treatments, according to UL do Brasil Certificações procedures. To verify the updated condition of regularity of this Conformity Certificate shall be consulted the certified products and services Inmetro database.*
- Este certificado aplica-se aos equipamentos (produtos) idênticos ao protótipo avaliado e certificado, manufaturados na(s) unidade (s) fabril (is) mencionada (S) acima.**  
*This certificate applies to the products that are identical to the prototype investigated, certified and manufactured at the production site mentioned in this certificate.*
- Qualquer alteração no produto, incluindo a marcação, invalidará o presente certificado, salvo se o solicitante informar por escrito à UL do Brasil Certificações sobre esta modificação, a qual procederá à avaliação e decidirá quanto à continuidade da validade do certificado.**  
*Any non-authorized changes performed in the product, including marking, will invalidate this certificate. UL do Brasil Certificações must be notified about any desired change. This notification will be analyzed by UL do Brasil Certificações that will decide about certificate force.*

### Histórico de Revisões / Revision Description

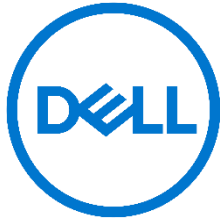
24 de janeiro de 2023 / January 24, 2023	Adicione o número do modelo P165G, P165G... -Add model no. P165G, P165G...
25 de agosto de 2022 / August 25, 2022	Emissão inicial / Initial Issue
<b>A última revisão substitui e cancela as anteriores</b> <i>The last review replaces and cancels the previous ones</i>	

**Organismo de Certificação /  
Certification Body**

**UL do Brasil Certificações**

Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 105 – 24º Andar  
São Paulo – SP – Brasil - 04571-010  
T: 55.11.3049.8300 / W: brazil.ul.com

41-IC-F0033 rev 12.1



# Product Compliance Datasheet

**MARKETING NAME/MODEL NO.....: Latitude 5440 / Latitude 5440-01 / Latitude 5440-02**

**REGULATORY MODEL.....: P165G**

**REGULATORY TYPE.....: P165G001**

**EMC EMISSIONS CLASS.....: B**

**EFFECTIVE DATE<sup>1</sup>.....: March 16, 2023**

**REVISED DATE<sup>2</sup>.....: March 16, 2023**

## Table of contents

I.	Statement of Compliance .....	2
II.	Global Environmental Information .....	2
III.	NFPA 99 Conformity .....	3
IV.	Declaration of Similarity.....	3
V.	Power Cords and User Documentation.....	4
VI.	Trade (Import/Export) Compliance Data .....	4
VII.	Product Dimensions and Weight .....	4
VIII.	Product Energy Performance Data .....	4
IX.	Product Materials Information .....	5
X.	Packaging.....	7
XI.	Batteries .....	7
XII.	Design for Environment.....	7
XIII.	France Reparability Index .....	8
XIV.	Recycling / End-of-Life Service Information .....	8
XV.	Helpful Links .....	9
	Appendix A: ErP Lot 3 Product Energy Consumption Information.....	10
	Appendix B: ErP Lot 26 Network Standby Energy Consumption Information .....	13
	Appendix D: France Reparability Index.....	14

<sup>1</sup> Effective Date refer to product that is available to market (RTS/Launch)

<sup>2</sup> Revision Date refer to the Datasheet has been updated to capture the latest information



## I. Statement of Compliance

This product has been determined to be compliant with the applicable standards, regulations, and directives for the countries where the product is marketed. The product is affixed with regulatory marking and text as necessary for the country/agency. Dell manufacturers and markets Multimedia Equipment (MME), Information Technology Equipment (ITE), Audio Visual Equipment (A/V), Industrial, Scientific, Medical Equipment (ISM) or combinations of these. Generally, products Electromagnetic Compatibility (EMC) and Product Safety compliance is based on International IEC and CISPR standards and their national equivalent along with national standards for Radio (wireless), Telecommunications (Modem) and Energy. Dell products have been verified to comply with the Restriction of Hazardous Substances (RoHS) Directive 2011/65/EU of the European Parliament and the Council. Dell product does not contain any of the restricted substances in concentrations and applications not permitted by the RoHS Directive.

EMC Emissions Class refers to one of the following use environments:

- EMC Class B product is intended for use in residential/domestic environments but may also be used in nonresidential/non-domestic environments.
- EMC Class A product is intended for use in non-residential/non-domestic environments. Class A product may also be utilized in residential/domestic environments but may cause interference and require the user to take adequate corrective measures.

For Product Safety and EMC compliance, this product has been assigned a unique regulatory model and regulatory type that is imprinted on the product regulatory labeling to provide traceability to the regulatory approvals noted on this datasheet. This datasheet applies to any product that utilizes the assigned regulatory model and type including marketing names other than those listed on this datasheet. Dell products with the CE marking have been verified to comply with Energy Related Products (ErP) Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council. [https://www.dell.com/ErP\\_User\\_Information](https://www.dell.com/ErP_User_Information). REACH (Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals), Regulation (EC) 1907/2006 of the European Parliament and of the Council is the European Union's (EU) chemical substances regulatory framework. Dell complies with the REACH regulation. For information on SVHC (Substances of Very High Concern), see [www.dell.com/REACH](http://www.dell.com/REACH). This products compliance documentation, such as this datasheet and the European Union Declaration of Conformity are available on the product support page, manuals tab <http://www.dell.com/support>. Additional compliance documentation for the product is available upon submitting a request at <https://support.dellproductcompliance.com> Please include product identifiers such as marketing name, regulatory model, regulatory type, and country that compliance information is needed in the email request.

## II. Global Environmental Information

Environmental (Voluntary Marks)		
Country	Approval	Compliance
Global	ENERGY STAR (Configuration Dependent)	8.0
Japan	Green PC Label	Yes



Global	TCO Certified	Generation 9, for Notebook
China	CECP	Yes
China	CEC	Yes
Taiwan	Greenmark	Yes
Varies by Country See <a href="http://EPEAT.net">EPEAT.net</a>	EPEAT (Configuration Dependent)	Refer to EPEAT.net for specific registration levels and countries
Brazil	INMETRO	Yes

Adapter Certification and Declarations	
Country	Authority/Mark
Australia/New Zealand	Australia/NZ MEPS
Canada	NRCan
US – California Energy Commission	Adapter & Battery Charger
European Union	Regulation EC No 278/2009
South Korea	South Korea MEPS

### III. NFPA 99 Conformity

Select Dell systems have been tested and found to comply with the touch current requirements as defined in 10.3.5 of National Fire Protection Association standard NFPA 99:2021. The touch current does not exceed 100  $\mu$ A with ground wire intact (if a ground wire is provided) and 500  $\mu$ A with ground disconnected at 127 V AC, 60 Hz when tested in accordance with 10.3.5 of NFPA 99: 2021. To determine if this product complies with the above requirements, send a request to <https://support.dellproductcompliance.com>. Please include product identifiers such as marketing name, regulatory type and country for which compliance information is needed.

### IV. Declaration of Similarity

Object of the Declaration	
Product Type	Portable Computer
Regulatory Model Number	P165G
Regulatory Type Number	P165G001
Trade Name/ Trademark	DELL
Marketing Name(s)	Latitude 5440 / Latitude 5440-01 / Latitude 5440-02

Dell Inc. hereby declares that the products identified by the product designations listed in this declaration are strictly identical in design (shape, opening, etc.) components, materials, manufacturing process, and markings except for product designation – Trade Name and/or Trade Mark as specified in this declaration.

The products may have very minor differences which do not impact the level of conformity. All products identified by the product designations in this declaration have the same level of conformity according to the certificate(s) provided.

The Trade Name / Trademark and/or Marketing Name(s) are the property of Dell Inc. Any differences in the product designation are for marketing purposes only.





Date of Issue	March 16, 2023	Signature on behalf of Dell Inc.	Dell Inc. Dell Global Product Compliance and Environmental Affairs
Title	Dell Global Product Compliance and Environmental Affairs		

## V. Power Cords and User Documentation

Dell products are provided with the power cord and user documentation suitable for the intended country of delivery. Products that are relocated to other countries should use nationally certified power cords and plugs to ensure safe operation of the product. Contact Dell to determine if alternate power cords or user documentation in other languages is available for your market.

## VI. Trade (Import/Export) Compliance Data

For any questions related to importing & exporting classification of Dell products, please obtain information from the following link: <http://www.dell.com/learn/us/en/uscorp1/import-export> or send email request to [WW\\_Export\\_Compliance@dell.com](mailto:WW_Export_Compliance@dell.com). Please include product identifiers such as marketing name, regulatory model, regulatory type, and country that compliance information is needed in the email request.

## VII. Product Dimensions and Weight

Depth, mm/cm	Width, mm/cm	Height, mm/cm	Weight, kg
212	321.35	Front height: 21.04 mm Rear height: 19.1 mm	1.36Kg (depending upon installed options)

For Display & Peripheral products please refer to the product edoc/user manual /spec on Dell.com for weight and dimension information.

## VIII. Product Energy Performance Data

ErP Lot 3, Lot 26 and ErP Lot 9 information is in Appendices A, B and C respectively.

For additional information on how Dell's commitment to energy efficiency benefits you go to: [Reducing your Footprint](#)

For additional information on ENERGY STAR models refer to the following database: [ENERGY STAR Product Finder](#)

The battery[ies] in this product cannot be easily replaced by users themselves.



**Computer:**

Service Level	Energy Consumption (Wattage)	BTU Calculation	Description of Service Level
<b>CPU stressed</b>	31.62	108.14	The system is running programs to maximize the CPU utilization and/or running programs to maximize the power consumption
<b>Short Idle</b>	5.45	18.65	As specified per EPA ENERGY STAR
<b>Long Idle</b>	4.14	14.16	As specified EPA ENERGY STAR
<b>S3 "Sleep" or Modern Standby</b>	1.33	4.53	S3=Suspend-to-RAM, or <a href="#">Modern Standby</a>
<b>Off/Standby</b>	0.44	1.50	System is turned off but still connected to its AC power source.

**Energy Consumption<sup>3</sup>**

Energy efficiency benefits the environment and lowers the total cost of equipment ownership by reducing power consumption. Click [here](#) for Dell's Energy efficient products.

\*Energy Consumption results are based solely upon the laboratory testing of the System Configuration and in accordance to the described service level. Energy consumption is tested at 230 Volts / 50 Hz.

Declared noise emission values in accordance with ISO 9296. Testing performed in compliance with ISO 7779 with operating modes defined by ECMA-74.

## IX. Product Materials Information

Information on Dell's material use is available [here](#).

Dell's Restricted Material for Use guidance document is available [here](#).

Mechanical plastic parts are BFR/PVC free	<input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NA
Marking of plastics parts is in accordance with ISO 11469 (see below)	<input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NA
Printed circuit boards (without components) >0.5g are BFR PVC free	<input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NA
Insulation materials of external electrical cables are PVC free	<input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No
Product is BFR/PVC Free (Accessories & Options may not be BFR/PVC-Free)	<input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No

<sup>3</sup> This document is informational only and reflects laboratory performance. Your product may perform differently, depending on the software, components, and peripherals you ordered. Accordingly, the customer should not rely upon this information in making decisions about electrical tolerances or otherwise. No warranty as to accuracy or completeness is expressed or implied. For more details visit <https://www.dell.com/learn/us/en/uscorp1/dell-environment>





Postconsumer recycled Plastics material content <sup>4</sup> is used in the product  If yes, indicate the percentage of the postconsumer recycled material per total plastic weight of the product	<input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NA  <b>30% PCR (Post Consumer Recycled) material in total plastic of product</b>
Biobased Plastic material <sup>5</sup> content is used in the product.  If yes, either indicate the percentage of the biobased plastic material per total plastic weight of the product	<input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NA  <b>8% biobased plastic material in total plastic of product</b>

#### Flame Retardants Used in Motherboard

Part	List the Flame Retardants
PCB <sup>6</sup>	1-10% DOPO

#### Flame Retardants Used in Mechanical Plastic Parts<sup>7</sup>

The external case material is >PC+20%CF<

Resin Material Name	Plastic Part Marking per ISO 11469:2016	Flame Retardant Marking per ISO 1043-4 (i.e. FR(16), FR(40), etc.)	List the Flame Retardants used on (i.e. BPA, etc)	List applicable R-Phrase(s) or Hazard Statement(s) per EU Directive 67/548/EEG or 1272/2008
DC0041PE	>PC-CF20FR(40)(REC)<	FR(40)	Organo Phosphate	NA
CF9920R30RE	>PC-(CF20+TD5)FR(40)(REC)<	FR(40)	Organo Phosphate	NA
D551RC	>PC-GF50FR(40)(REC)<	FR(40)	Organo Phosphate	NA
ER5254FN	>PC+ABS-I-(TD10+QD15)FR(40)(REC)<	FR(40)	Organo Phosphate	NA
FR3025 R50	>PC+ABS-(TD+QD)25FR(40)(REC)<	FR(40)	Organo Phosphate	NA
FR3020 R50	>PC+ABS-TD5 FR(40)	FR(40)	Organo	NA

<sup>4</sup> This product contains x% post-consumer recycled plastic including closed loop recycled plastics (ITE-derived)\* % Declaration to be the same in ENV0025 for Display & CP

<sup>5</sup> Bio-based plastics are fully or partially made from biological resources, rather than fossil raw materials. They are not necessarily compostable or biodegradable. It is important to examine the full life cycle of bio-based plastics, to ensure that they are beneficial to the environment beyond the reduction in use of fossil resources. This includes littering and changes in land use

<sup>6</sup> PCB (Printed Circuit Board) is a blank circuit board with no electronic components attached

<sup>7</sup> According to ISO 11469 Marking of plastics products weighing 25 grams or more must be marked. Plastic Parts weighing less than 25 grams and having adequate surface area for coding should be marked.



	(REC)<		Phosphate	
--	--------	--	-----------	--

### Mercury Information

Number of bulbs	Average per bulb
0	N/A

### Additional information:

- Refer to Dell Technologies' [Chemical Use Policy](#) for more information on RoHS and REACH.
- Products MSDS (Material Safety Data Sheets):
  - Batteries: [Battery MSDS Documentation and Declaration](#)
  - Printer Toner and Ink: [MSDS Documentation](#)

## X. Packaging

Information on Dell's sustainable packaging effort available [here](#). Additional materials restricted in Packaging as per Dell's Material Restricted for Use Standard document can be found at [www.dell.com/restrictedsubstanceslist](http://www.dell.com/restrictedsubstanceslist).

Packaging Materials	Total Weight, (g)	Sustainable Material Content[1] (e.g Recycled content *,bio-based, Sustainable Forested materials)	% Sustainable Material		
			APJ region	DAO region	EMEA region
Corrugated Fiberboard	416	Recycled Content	Min 35%	Min 35%	Min 35%
Molded paper pulp	260	Recycled content	100%	100%	100%
PET	8	Recycled content	100%	100%	100%
Other, please specify	6				

## XI. Batteries

Below is a listing of batteries that could be present in the product:

Battery Description – Batteries	Battery Type	Battery Weight (kg)	Rating
CR2032 coin cell (DBV)	Lithium	0.005	220mAH
CR2032 coin cell (JHT)	Lithium	0.005	220mAH
CR2032 coin cell (KTS)	Lithium	0.005	220mAH
Rechargeable Battery 3 cell (BYD/CosMX/Sunwoda/NVT/Simplo)	Lithium-polymer	0.19	42 Wh
Rechargeable Battery 3 cell (BYD/CosMX/Sunwoda/NVT/Simplo)	Lithium-polymer	0.22	54 Wh

## XII. Design for Environment

Dell systems are, when applicable, designed for easy assembly, disassembly, and servicing. For more information on Dell's Environmental product attributes click [here](#).

## XIII. France Reparability Index

On January 1, 2021, France introduced a new Repairability Index for five categories of electronic devices, including laptops. The aim of this new Repairability Index is to inform customers about available repair options for a product prior to purchase.

The Repairability Index is a score ranging from 0 to 10/10, calculated based on five criteria:

1. **Documentation:** A score determined by the manufacturer's commitment to make technical documents available free of charge, in number of years, to repairers and consumers.
2. **Disassembly, tools, and fasteners:** A score determined by how easy it is to disassemble the product, the type of tools needed, and the characteristics of the fasteners.
3. **Availability of spare parts:** A score determined by the length of time the manufacturer commits to make spare parts available for the product and the time it takes to deliver them.
4. **Price of spare parts:** A score determined by the ratio of the sale price of spare parts to the price of the product.
5. **Product specific:** A score determined by sub-criteria specific to the product category concerned, which may include availability of remote support, software updates, and resets.

The Repairability Index for this product and the parameters used to calculate the Repairability Index, are provided in Appendix D.

## XIV. Recycling / End-of-Life Service Information

Take back and recycling services are offered for this product in certain countries. If you want to dispose of system components, please visit [How to Recycle | Dell Technologies US](#) and select the relevant country.



## XV. Helpful Links

- **Environmental Policy**  
[https://i.dell.com/sites/csdocuments/Corporate\\_corp-Comm\\_Documents/en/dell-global-environmental-policy.pdf](https://i.dell.com/sites/csdocuments/Corporate_corp-Comm_Documents/en/dell-global-environmental-policy.pdf)
- **Social Impact - Progress Made Real**  
<https://corporate.delltechnologies.com/en-id/social-impact.htm>
- **Advancing Sustainability**  
<https://corporate.delltechnologies.com/en-us/social-impact/advancing-sustainability.htm>
- **ISO 14001 Certification**  
[ISO Certification Certificate Environmental 14001 \(delltechnologies.com\)](https://corporate.delltechnologies.com/en-us/social-impact/advancing-sustainability/sustainable-products-and-services/product-carbon-footprints.htm)
- **Materials Restricted for Use**  
[www.dell.com/restrictedsubstanceslist](http://www.dell.com/restrictedsubstanceslist)
- **Chemical Use Policy**  
<http://i.dell.com/sites/doccontent/corporate/environment/en/Documents/chemical-use-policy.pdf>
- **Product Carbon Footprint**  
<https://corporate.delltechnologies.com/en-us/social-impact/advancing-sustainability/sustainable-products-and-services/product-carbon-footprints.htm>
- **RoHS Compliance**
- <https://dellproductcompliance.atlassian.net/servicedesk/customer/portal/6/topic/4ef197b3-28bb-4ff8-96ce-0fcb642ecf8f/article/10289411>
- **REACH Compliance**  
[www.dell.com/REACH](http://www.dell.com/REACH)
- **Recycling Information**  
<http://www.dell.com/recycling>
- **Supplier Responsibility – Champion the Many People**  
<https://corporate.delltechnologies.com/en-us/social-impact/advancing-sustainability/champion-the-many-people.htm>



# Appendix A: ErP Lot 3 Product Energy Consumption Information

## European Union (EU) ErP Lot 3 (Commission Regulation (EC) No. 617/2013)

The ErP Lot 3 regulation includes requirements for certain product specific information to be provided by the manufacturer. This is applicable to Desktops, Integrated Desktops (All-in-One), Notebooks, Tablets, Slates, Notebook Thin Clients, Desktop Thin Clients, Workstations, Mobile Workstations, and Small-Scale Servers.

ErP Lot 3 provides certain exclusions based upon product type, screen size, and/or the amount of power consumed in idle mode. Product energy and acoustic information might be reported for products that are out of scope of ErP Lot 3 for informational purposes only.

Additional information on ErP Lot 3, Lot 7 & Lot 26 available [here](#).

Processor Speed in GHz	1.8
Number of Cores	10
Total Installed System Memory in GB	64
Graphics	Integrated
<b>Category</b>	<b>Category A</b>
Total Installed Memory in GB	64
Memory Adder	24
<b>Ad</b>	
Additional Internal Storage?	No
Storage Adder	0.00
1st Discrete Graphics Card?	Integrated
1st Discrete Graphics Adder	0.00
2nd Discrete Graphics Card?	N/A
2nd Discrete Graphics Adder	0.00
Discrete Television Turner Card?	No
Discrete TV Turner Card Adder	0.00
<b>Category</b>	<b>Category A</b>
Processor Speed in GHz	1.8
Number of Cores	10
Total Installed System Memory in GB	64
Graphics	Integrated
WOL enabled in "Sleep" Mode	Yes
WOL enabled in "Off" Mode	No
As Tested: Lowest Power State	0.44
As Tested: Poff(W) WOL Disabled	0.44
As Tested: Poff(W) WOL Enabled	
As Tested: Psleep(W) WOL Disabled	1.21
As Tested: Psleep(W) WOL Enabled	1.33
As Tested: Pidle(W)	3.63
<b>Base TEC Limit (kWh)</b>	<b>27</b>
<b>TEC Adders Limit (kWh)</b>	<b>24.00</b>
<b>Base + Adders TEC Limit (kWh)</b>	<b>51.00</b>
<b>Results TEC</b>	<b>13.00</b>



Power Supply Model #	Internal or External	Link to efficiency report
HA60NM200	External	<a href="https://oee.nrcan.gc.ca/pml-imp/index.cfm?action=app.formHandler&amp;operation=details-details&amp;ref=35748318&amp;appliance=EPS&amp;nr=1">https://oee.nrcan.gc.ca/pml-imp/index.cfm?action=app.formHandler&amp;operation=details-details&amp;ref=35748318&amp;appliance=EPS&amp;nr=1</a>
DA60NM200	External	<a href="https://oee.nrcan.gc.ca/pml-imp/index.cfm?action=app.formHandler&amp;operation=details-details&amp;ref=35902410&amp;appliance=EPS&amp;nr=1">https://oee.nrcan.gc.ca/pml-imp/index.cfm?action=app.formHandler&amp;operation=details-details&amp;ref=35902410&amp;appliance=EPS&amp;nr=1</a>
LA60NM200	External	<a href="https://oee.nrcan.gc.ca/pml-imp/index.cfm?action=app.formHandler&amp;operation=details-details&amp;ref=36173444&amp;appliance=EPS&amp;nr=1">https://oee.nrcan.gc.ca/pml-imp/index.cfm?action=app.formHandler&amp;operation=details-details&amp;ref=36173444&amp;appliance=EPS&amp;nr=1</a>
HA65NM190	External	<a href="https://oee.nrcan.gc.ca/pml-imp/index.cfm?action=app.formHandler&amp;operation=details-details&amp;ref=26886270&amp;appliance=EPS&amp;nr=1">https://oee.nrcan.gc.ca/pml-imp/index.cfm?action=app.formHandler&amp;operation=details-details&amp;ref=26886270&amp;appliance=EPS&amp;nr=1</a>
DA65NM190	External	<a href="https://oee.nrcan.gc.ca/pml-imp/index.cfm?action=app.formHandler&amp;operation=details-details&amp;ref=24854598&amp;appliance=EPS&amp;nr=1">https://oee.nrcan.gc.ca/pml-imp/index.cfm?action=app.formHandler&amp;operation=details-details&amp;ref=24854598&amp;appliance=EPS&amp;nr=1</a>
LA65NM190	External	<a href="https://oee.nrcan.gc.ca/pml-imp/index.cfm?action=app.formHandler&amp;operation=details-details&amp;ref=25946862&amp;appliance=EPS&amp;nr=1">https://oee.nrcan.gc.ca/pml-imp/index.cfm?action=app.formHandler&amp;operation=details-details&amp;ref=25946862&amp;appliance=EPS&amp;nr=1</a>
HKA65NM200	External	<a href="https://oee.nrcan.gc.ca/pml-imp/index.cfm?action=app.formHandler&amp;operation=details-details&amp;ref=35902432&amp;appliance=EPS&amp;nr=1">https://oee.nrcan.gc.ca/pml-imp/index.cfm?action=app.formHandler&amp;operation=details-details&amp;ref=35902432&amp;appliance=EPS&amp;nr=1</a>
HA65NM192	External	<a href="https://oee.nrcan.gc.ca/pml-imp/index.cfm?action=app.formHandler&amp;operation=details-details&amp;ref=38852152&amp;appliance=EPS&amp;nr=1">https://oee.nrcan.gc.ca/pml-imp/index.cfm?action=app.formHandler&amp;operation=details-details&amp;ref=38852152&amp;appliance=EPS&amp;nr=1</a>
DA100PM220	External	<a href="https://oee.nrcan.gc.ca/pml-imp/index.cfm?action=app.formHandler&amp;operation=details-details&amp;ref=40660280&amp;appliance=EPS&amp;nr=1">https://oee.nrcan.gc.ca/pml-imp/index.cfm?action=app.formHandler&amp;operation=details-details&amp;ref=40660280&amp;appliance=EPS&amp;nr=1</a>
HA100PM220	External	<a href="https://oee.nrcan.gc.ca/pml-imp/index.cfm?action=app.formHandler&amp;operation=details-details&amp;ref=40564780&amp;appliance=EPS&amp;nr=1">https://oee.nrcan.gc.ca/pml-imp/index.cfm?action=app.formHandler&amp;operation=details-details&amp;ref=40564780&amp;appliance=EPS&amp;nr=1</a>
LA100PM220	External	<a href="https://oee.nrcan.gc.ca/pml-imp/index.cfm?action=app.formHandler&amp;operation=details-details&amp;ref=40728787&amp;appliance=EPS&amp;nr=1">https://oee.nrcan.gc.ca/pml-imp/index.cfm?action=app.formHandler&amp;operation=details-details&amp;ref=40728787&amp;appliance=EPS&amp;nr=1</a>

\* **Energy Consumption** results are based solely upon the laboratory testing of the **System Configuration** listed above. Energy consumption is tested at 230 Volts / 50 Hz.

#### Energy Consumption<sup>8</sup>

Energy efficiency benefits the environment and lowers the total cost of equipment ownership by reducing power consumption. Click [here](#) for Dell's Energy efficient products

Declared Noise Emissions in accordance with ISO 9296. Testing performed in accordance with ISO 7779 at operating modes defined by ECMA 74. Your product may perform differently, depending on the software, components, and peripherals you ordered. No warranty as to accuracy or completeness is expressed or implied.

<sup>8</sup> This document is informational only and reflects laboratory performance. Your product may perform differently, depending on the software, components, and peripherals you ordered. Accordingly, the customer should not rely upon this information in making decisions about electrical tolerances or otherwise. No warranty as to accuracy or completeness is expressed or implied.



**Computers Category A:**

Service Level	Sound Power Declared mean A- weighted level	Statistical adder for verification	Sound Pressure Declared mean A- weighted emission level
	$L_{WA,m}$ (B)	$K_V$ (B)	$L_{pA,m}$ (dB)
HDD Accessing	2.4	0.4	16
ODD Accessing			
Idle	2.2	0.4	15



# Appendix B: ErP Lot 26 Network Standby Energy Consumption Information

**European Union (EU) ErP Lot 26 (Commission Regulation (EC) No 801/2013)**

The ErP Lot 26 regulation includes Network Standby power requirements to be provided by the manufacturer. This is applicable to multiple product categories. If no information is reported, it's assumed it is out of scope of ErP Lot 26.

Network Standby Classification	LoNA
Off/Standby - Watts	0.44
Network Standby - Watts	1.33
Number of Network Ports	1
Location of 'Physical' Network Ports	Side
Network Port Type	Ethernet
Network Port(s) Activated or Deactivated	Network Port(s) "Activated"
Network Port Maximum Performance in GB/s	1
Communication protocol used by equipment	Ethernet - TCPIP
Description of how to assert Network Standby Mode	Information available @ www.dell.com/regulatory_compliance and/or www.dell.com/support
Sequence of events to trigger automatic assertion of Network Standby Mode	
Notes regarding operation of the equipment EX: how the user switches the equipment into network standby	
Default time for PM function to switch equipment into this mode	
Inactivity time required to enter Network Standby	
Re-activation trigger	
Measurement Method	





## Appendix D: France Reparability Index

<b>CALCUL DE L'INDICE DE RÉPARABILITÉ ET PRÉSENTATION DES PARAMÈTRES AYANT PERMIS DE L'ÉTABLIR</b>	<b>Ordinateur portable</b>
--	----------------------------

**FICHE D'INFORMATION À TRANSMETTRE AUX DEMANDEURS  
(cf. Article L. 541-9-2 du Code de l'environnement)**

Nom ou marque commerciale du producteur ou de l'importateur		Dell			
Adresse du producteur ou de l'importateur		1 Dell Way, Round Rock, TX 78682, United States			
Référence du modèle donnée par le producteur ou l'importateur		P165G			
Date du calcul		La "DATE D'ENTRÉE EN VIGUEUR" indiquée sur la première page de ce document			
Critère	Sous-critère	Note du sous-critère sur 10	Coefficient du sous-critère	Note du critère sur 20	Total des notes des critères sur 100
<b>CRITÈRE 1 : DOCUMENTATION</b>	1.1 Durée de disponibilité de la documentation technique et relative aux conseils d'utilisation et d'entretien	8.5	2	16.9	<b>68.6</b>
	<b>CRITÈRE 2 : DÉMONTABILITÉ, ACCÈS, OUTILS, FIXATIONS</b>	2.1 Facilité de démontage des pièces de la liste 2*	9.3	1	
2.2 Outils nécessaires (liste 2)		10.0	0.5		
2.3 Caractéristiques des fixations entre les pièces de la liste 1** et de la liste 2		10.0	0.5		
<b>CRITÈRE 3 : DISPONIBILITÉ DES PIÈCES DÉTACHÉES</b>	3.1 Durée de disponibilité des pièces de la liste 2	7.1	1	12.4	
	3.2 Durée de disponibilité des pièces de la liste 1	7.1	0.5		
	3.3 Délais de livraison des pièces de la liste 2	3.3	0.3		
	3.4 Délais de livraison des pièces de la liste 1	3.3	0.2		
<b>CRITÈRE 4 : PRIX DES PIÈCES DÉTACHÉES</b>	4. Rapport prix des pièces de la liste 2 sur prix de l'équipement neuf	0	2	0	
<b>CRITÈRE 5 : CRITÈRE SPÉCIFIQUE</b>	5.1 Informations sur la nature des mises à jour	10.0	1	20.0	
	5.2 Assistance à distance sans frais	10.0	0.5		
	5.3 Possibilité de réinitialisation logicielle	10.0	0.5		
<b>Note de l'indice sur 10</b>					<b>6.9</b>

\*liste 2 : liste des 3 à 5 pièces détachées au maximum (selon la catégorie d'équipements concernée) dont la casse ou les pannes sont les plus fréquentes ;

\*\*liste 1 : liste de 10 autres pièces détachées au maximum (selon la catégorie d'équipements concernée) dont le bon état est nécessaire au fonctionnement de l'équipement.





## ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA

Atestamos para os devidos fins perante Licitações junto aos órgãos públicos e privados, que a EMC TECNOLOGIA LTDA, com sede na Av. Bias Fortes, nº 932 – 201/202 – bairro de Lourdes em Belo Horizonte/MG, inscrita no CNPJ sob o nº 22.261.093/0001-40, é nossa prestadora de serviços de locação de equipamentos do tipo notebook, instalados em mais de 50 (cinquenta) sites distintos, incluindo os serviços de entrega, instalação, garantia, manutenção e logística reversa.

### MUNICÍPIO DE CONTAGEM - SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

CNPJ: 18.715.508/0001-31

Fornecimento de:

EQUIPAMENTO(S)	QUANTIDADE
NOTEBOOK DELL LATITUDE 3420	2885

Informamos ainda que a referida vem cumprindo na íntegra todas as cláusulas contratuais e que os serviços são de qualidade e até a presente data não existe nada que a desabone.

Por ser verdade, firmamos o presente.

Contagem, 03/04/2024

Guilherme Henrique Quirino  
Assessoria em TI  
Mat. 1583086

**Guilherme Henrique Quirino**  
Diretor de infraestrutura tecnológica





**PODER JUDICIÁRIO - TJMG - CORREGEDORIA GERAL DE JUSTIÇA**

**10º TABELIONATO DE NOTAS DE BELO HORIZONTE**  
Autentico este documento, composto de 1 folha(s), por ser rubricada(s), numerada(s) e carimbada(s), por ser reproduzido(s) fiel do original que me foi apresentado, do que dou fé.  
Belo Horizonte, 04/04/2024 13:12:14 4790

**SELO DE CONSULTA: HPD13519**  
**CÓDIGO DE SEGURANÇA: 4380.9748.9970.7672**  
Quantidade de atos praticados: 1

Ato(s) praticado(s) por:  
Fernando Augusto de Souza Oliveira - Tabelião Substituto  
Emol: R\$7,80 TFI: R\$2,42 Total: R\$10,22 ISS: R\$0,37  
Consulte e valide este selo no site: <https://se/os/tjmg.jus.br/>



Nº DA ETIQUETA: AC3624970



## Tribunal de Justiça do Estado de Minas Gerais

BELO HORIZONTE

### CERTIDÃO CÍVEL DE FALÊNCIA E CONCORDATA NEGATIVA

CERTIFICO que, revendo os registros de distribuição de ação de NATUREZA CÍVEL nesta comarca, até a presente data, nas ações específicas de Concordata Preventiva / Suspensiva, Falência de Empresários, Sociedades Empresariais, Microempresas e Empresas de Pequeno Porte, Recuperação Extrajudicial, Recuperação Judicial, NADA CONSTA em tramitação contra:

Nome: EMC TECNOLOGIA LTDA

CNPJ: 22.261.093/0001-40

#### Observações:

a) Certidão expedida gratuitamente através da internet, nos termos do caput do art. 8º da Resolução 121/2010 do Conselho Nacional de Justiça;

b) a informação do número do CPF/CNPJ é de responsabilidade do solicitante da certidão, sendo pesquisados o nome e o CPF/CNPJ exatamente como digitados;

c) ao destinatário cabe conferir o nome e a titularidade do número do CPF/CNPJ informado, podendo confirmar a autenticidade da Certidão no portal do Tribunal de Justiça do Estado de Minas Gerais (<http://www.tjmg.jus.br>), pelo prazo de 3 (três) meses após a sua expedição;

d) esta Certidão inclui os processos físicos e eletrônicos, onde houver sido implantado o Processo Judicial Eletrônico - PJe, o Sistema CNJ (Ex-Projudi) e o SEEU - Sistema Eletrônico de Execução Unificada, tendo a mesma validade da certidão emitida diretamente no Fórum e abrange os processos da Justiça Comum, do Juizado Especial e da Turma Recursal apenas da comarca pesquisada, com exceção do SEEU, cujo sistema unificado abrange todas as comarcas do Estado;

e) A presente certidão não faz referência a período de anos, uma vez que somente se refere à existência de feitos judiciais em andamento (processos ativos) contra o nome pesquisado, conforme Provimento 355/2018 da Corregedoria Geral de Justiça.

A presente certidão NÃO EXCLUI a possibilidade da existência de outras ações de natureza diversa daquelas aqui mencionadas.

Certidão solicitada em 05 de Março de 2024 às 08:42

BELO HORIZONTE, 05 de Março de 2024 às 08:42

**Código de Autenticação:** 2403-0508-4223-0749-5878

Para validar esta certidão, acesse o sítio do TJMG ([www.tjmg.jus.br](http://www.tjmg.jus.br)) em Certidão Judicial/AUTENTICIDADE DA CERTIDÃO /AUTENTICAÇÃO 2 informando o código.

**ATENÇÃO:** Documento composto de 1 folhas(s). Documento emitido por processamento eletrônico. Qualquer emenda ou rasura gera sua invalidade e será considerada como indício de possível adulteração ou tentativa de fraude.

## TERMOS DE ABERTURA E ENCERRAMENTO



Entidade:	EMC TECNOLOGIA LTDA		
Período da Escrituração:	01/01/2022 a 31/12/2022	CNPJ:	22.261.093/0001-40
Número de Ordem do Livro:	36		

### TERMO DE ABERTURA

Nome Empresarial	EMC TECNOLOGIA LTDA
NIRE	31202431971
CNPJ	22.261.093/0001-40
Número de Ordem	36
Natureza do Livro	Escrituração Contábil Digital do Livro Diário Geral
Município	Belo Horizonte
Data do arquivamento dos atos constitutivos	29/08/1986
Data de arquivamento do ato de conversão de sociedade simples em sociedade empresária	
Data de encerramento do exercício social	31/12/2022
Quantidade total de linhas do arquivo digital	142763

### TERMO DE ENCERRAMENTO

Nome Empresarial	EMC TECNOLOGIA LTDA
Natureza do Livro	Escrituração Contábil Digital do Livro Diário Geral
Número de ordem	36
Quantidade total de linhas do arquivo digital	142763
Data de início	01/01/2022
Data de término	31/12/2022

Este documento é parte integrante de escrituração cuja autenticação se comprova pelo recibo de número DC.FE.B6.83.A7.1E.E6.E6.1A.F5.92.E8.DA.F9.96.D2.E2.F3.79.49-6, nos termos do Decreto nº 8.683/2016.

Este relatório foi gerado pelo Sistema Público de Escrituração Digital – Sped

## RECIBO DE ENTREGA DE ESCRITURAÇÃO CONTÁBIL DIGITAL

### IDENTIFICAÇÃO DO TITULAR DA ESCRITURAÇÃO

<b>NIRE</b> 31202431971	<b>CNPJ</b> 22.261.093/0001-40	
<b>NOME EMPRESARIAL</b> EMC TECNOLOGIA LTDA		

### IDENTIFICAÇÃO DA ESCRITURAÇÃO

<b>FORMA DA ESCRITURAÇÃO CONTÁBIL</b> Livro Diário (Completo - sem escrituração Auxiliar)	<b>PERÍODO DA ESCRITURAÇÃO</b> 01/01/2022 a 31/12/2022
<b>NATUREZA DO LIVRO</b> Escrituração Contábil Digital do Livro Diário Geral	<b>NÚMERO DO LIVRO</b> 36
<b>IDENTIFICAÇÃO DO ARQUIVO (HASH)</b> DC.FE.B6.83.A7.1E.E6.E6.1A.F5.92.E8.DA.F9.96.D2.E2.F3.79.49	

### ESTE LIVRO FOI ASSINADO COM OS SEGUINTE CERTIFICADOS DIGITAIS:

QUALIFICAÇÃO DO SIGNATARIO	CPF/CNPJ	NOME	Nº SÉRIE DO CERTIFICADO	VALIDADE	RESPONSÁVEL LEGAL
Contador	62520032634	ANDERSON SIQUEIRA DA SILVA:62520032634	311089993449228542 2	17/02/2023 a 17/02/2024	Não
Administrador	47976225634	EDUARDO DE MEIRA CARVALHO:47976225634	41047172860058419 4	13/02/2023 a 12/02/2026	Sim
Contador Responsável Pelo Termo de Verificação para Fins de Substituição da ECD	62520032634	ANDERSON SIQUEIRA DA SILVA:62520032634	311089993449228542 2	17/02/2023 a 17/02/2024	-

### NÚMERO DO RECIBO:

DC.FE.B6.83.A7.1E.E6.E6.1A.F5.92.E8  
.DA.F9.96.D2.E2.F3.79.49-6

Escrituração recebida via Internet  
pelo Agente Receptor SERPRO  
em 20/07/2023 às 10:15:30

2F.20.56.5C.F2.E9.6A.08  
61.94.57.D6.49.1E.CE.FD

Considera-se autenticado o livro contábil a que se refere este recibo, dispensando-se a autenticação de que trata o art. 39 da Lei nº 8.934/1994. Este recibo comprova a autenticação.

BASE LEGAL: Decreto nº 1.800/1996, com a alteração do Decreto nº 8.683/2016, e arts. 39, 39-A, 39-B da Lei nº 8.934/1994 com a alteração da Lei Complementar nº 1247/2014.

# SITUAÇÃO DO ARQUIVO DA ESCRITURAÇÃO



Nome Empresarial: EMC TECNOLOGIA LTDA  
CNPJ: 22.261.093/0001-40 Nire: 31202431971 Scp:  
Período da Escrituração: 01/01/2022 a 31/12/2022  
Forma de Escrituração Contábil: Livro Diário (Completo - sem escrituração Auxiliar)  
Natureza do Livro: Escrituração Contábil Digital do Livro Diário Geral  
Identificação do arquivo(hash): DC.FE.B6.83.A7.1E.E6.E6.1A.F5.92.E8.DA.F9.96.D2.E2.F3.79.49-

Consulta Realizada em: 20/07/2023 07:20:22

## Resultado da Verificação

A escrituração visualizada é a mesma que se encontra na base de dados do SPED.

## Situação Atual

### Escrituração com NIRE AUTENTICADA

A escrituração encontra-se na base de dados do Sped e considera-se autenticada nos termos do Decreto nº 1.800/1996, com a alteração dada pelo Decreto nº 8.683/2016. O recibo de entrega constitui a comprovação da autenticação, nos termos do art. 39-B da Lei nº 8.934/1994, sendo dispensada qualquer outra autenticação (art.39-A da Lei nº 8.934/1994).



## DADOS DAS ASSINATURAS



Entidade:	EMC TECNOLOGIA LTDA	
Período da Escrituração:	01/01/2022 a 31/12/2022	CNPJ: 22.261.093/0001-40
Número de Ordem do Livro:	36	

## Dados das Assinaturas da Escrituração

Qualificação do Assinante	Contador
Tipo do Certificado	Pessoa Física
CPF / CNPJ	625.200.326-34
Nº de Série do Certificado	3110899934492285422
Nome do Signatário	ANDERSON SIQUEIRA DA SILVA:62520032634
Autoridade Certificadora Emissora	AC SOLUTI Multipla v5
Validade	17/02/2023 a 17/02/2024
Qualificação do Assinante	Administrador
Tipo do Certificado	Pessoa Física
CPF / CNPJ	479.762.256-34
Nº de Série do Certificado	41047172860058419
Nome do Signatário	EDUARDO DE MEIRA CARVALHO:47976225634
Autoridade Certificadora Emissora	AC SERASA RFB v5
Validade	13/02/2023 a 12/02/2026



## DADOS DAS ASSINATURAS

Entidade:	EMC TECNOLOGIA LTDA		
Período da Escrituração:	01/01/2022 a 31/12/2022	CNPJ:	22.261.093/0001-40
Número de Ordem do Livro:	36		

### Dados das Assinaturas do Termo de Verificação para Fins de Substituição

Qualificação do Assinante	Contador Responsável Pelo Termo de Verificação para Fins de Substituição da ECD
Tipo do Certificado	Pessoa Física
CPF / CNPJ	625.200.326-34
Nº de Série do Certificado	3110899934492285422
Nome do Signatário	ANDERSON SIQUEIRA DA SILVA:62520032634
Autoridade Certificadora Emissora	AC SOLUTI Multipla v5
Validade	17/02/2023 a 17/02/2024

## BALANÇO PATRIMONIAL



Entidade: EMC TECNOLOGIA LTDA

Período da Escrituração: 01/01/2022 a 31/12/2022

CNPJ: 22.261.093/0001-40

Número de Ordem do Livro: 36

Período Selecionado: 01 de Janeiro de 2022 a 31 de Março de 2022

Descrição	Nota	Saldo Inicial	Saldo Final
ATIVO		R\$ 132.390.009,96	R\$ 134.275.406,71
CIRCULANTE		R\$ 33.568.019,43	R\$ 32.444.258,15
DISPONIVEL		R\$ 2.408.897,88	R\$ 2.266.309,47
NUMERARIOS EM CAIXA		R\$ 3.929,58	R\$ 2.722,09
BANCO CONTA MOVIMENTO		R\$ 876.269,30	R\$ 734.888,38
APLICACOES		R\$ 1.528.699,00	R\$ 1.528.699,00
CLIENTES		R\$ 1.378.928,47	R\$ 4.593.161,59
CONTAS A RECEBER		R\$ 1.378.928,47	R\$ 4.593.161,59
ADIANTAMENTO		R\$ 0,00	R\$ 2.673.000,00
ADIANTAMENTO A FORNECEDOR		R\$ 0,00	R\$ 0,00
ADIANTAMENTOS A FUNCIONARIOS		R\$ 0,00	R\$ 0,00
ADIANTAMENTO SOCIO		R\$ 0,00	R\$ 2.673.000,00
TITULOS A RECEBER		R\$ 29.713.410,00	R\$ 22.839.186,26
TITULOS A RECEBER		R\$ 29.713.410,00	R\$ 22.839.186,26
IMPOSTOS A RECUPERAR		R\$ 66.783,08	R\$ 72.600,83
CREDITOS TRIBUTARIOS A COMPENSAR		R\$ 66.783,08	R\$ 72.600,83
ATIVO NAO CIRCULANTE		R\$ 98.821.990,53	R\$ 101.831.148,56
IMOBILIZADO		R\$ 176.702.981,94	R\$ 181.981.690,85
IMOBILIZADO TECNICO		R\$ 2.386.443,15	R\$ 2.409.569,40
IMOBILIZACOES P/ LOCACOES		R\$ 174.316.538,79	R\$ 179.572.121,45
(-) DEPRECIACAO ACUMULADA		R\$ (77.961.888,72)	R\$ (80.184.882,70)
(-) DEPRECIACAO ACUM. IMOBILIZADO		R\$ (77.961.888,72)	R\$ (80.184.882,70)
INTANGIVEL		R\$ 80.897,31	R\$ 34.340,41
INTANGIVEL		R\$ 1.862.276,22	R\$ 1.862.276,22
(-) AMORTIZACAO		R\$ (1.781.378,91)	R\$ (1.827.935,81)
PASSIVO		R\$ 132.390.009,96	R\$ 134.275.406,71
CIRCULANTE		R\$ 21.573.453,02	R\$ 18.623.456,89
EMPRESTIMO P/ CAPITAL DE GIRO		R\$ 14.040.843,65	R\$ 6.488.875,50
EMPRESTIMOS		R\$ 0,00	R\$ 0,00
EMPRESTIMOS BANCARIOS		R\$ 14.040.843,65	R\$ 6.488.875,50
FORNECEDORES		R\$ 4.474.147,18	R\$ 7.578.628,36

Este documento é parte integrante de escrituração cuja autenticação se comprova pelo recibo de número DC.FE.B6.83.A7.1E.E6.E6.1A.F5.92.E8.DA.F9.96.D2.E2.F3.79.49-6, nos termos do Decreto nº 8.683/2016.

Este relatório foi gerado pelo Sistema Público de Escrituração Digital – Sped

Versão 10.1.8 do Visualizador

Página 1 de 2

## BALANÇO PATRIMONIAL

Entidade:	EMC TECNOLOGIA LTDA		
Período da Escrituração:	01/01/2022 a 31/12/2022	CNPJ:	22.261.093/0001-40
Número de Ordem do Livro:	36		
Período Selecionado:	01 de Janeiro de 2022 a 31 de Março de 2022		

Descrição	Nota	Saldo Inicial	Saldo Final
FORNECEDORES		R\$ 4.474.147,18	R\$ 7.578.628,36
TRIBUTOS E CONTRIBUICOES		R\$ 2.470.625,37	R\$ 3.707.756,13
TRIBUTOS E CONTRIBUICOES		R\$ 2.425.874,80	R\$ 3.676.184,61
RETENCOES DE IMPOSTO E CONTRIBUICOES		R\$ 44.750,57	R\$ 31.571,52
OBRIGACOES COM PESSOAL		R\$ 159.204,78	R\$ 170.294,55
SALARIOS		R\$ 159.204,78	R\$ 174.709,65
FERIAS		R\$ 0,00	R\$ (4.415,10)
CONTAS A PAGAR		R\$ 6.266,00	R\$ 51.867,40
OUTROS CONTAS A PAGAR		R\$ 6.266,00	R\$ 51.867,40
PROVISOES		R\$ 422.366,04	R\$ 626.034,95
PROVISOES		R\$ 422.366,04	R\$ 626.034,95
PASSIVO NAO CIRCULANTE		R\$ 8.239.804,50	R\$ 5.581.483,27
EMPRESTIMO E FINANCIAMENTOS A PAGAR		R\$ 8.239.804,50	R\$ 5.581.483,27
EMPRESTIMOS		R\$ 8.239.804,50	R\$ 5.581.483,27
PATRIMONIO LIQUIDO		R\$ 102.576.752,44	R\$ 110.070.466,55
CAPITAL SOCIAL		R\$ 50.000.000,00	R\$ 50.000.000,00
CAPITAL SOCIAL INTEGRALIZADO		R\$ 50.000.000,00	R\$ 50.000.000,00
LUCRO/PREJUIZOS/SUPERAVIT/DEFICITS		R\$ 52.576.752,44	R\$ 60.070.466,55
LUCRO/PREJUIZOS/SUPERAVIT/DEFICITS		R\$ 52.576.752,44	R\$ 60.070.466,55

Este documento é parte integrante de escrituração cuja autenticação se comprova pelo recibo de número DC.FE.B6.83.A7.1E.E6.E6.1A.F5.92.E8.DA.F9.96.D2.E2.F3.79.49-6, nos termos do Decreto nº 8.683/2016.

Este relatório foi gerado pelo Sistema Público de Escrituração Digital – Sped

Versão 10.1.8 do Visualizador

Página 2 de 2

## BALANÇO PATRIMONIAL



Entidade: EMC TECNOLOGIA LTDA  
 Período da Escrituração: 01/01/2022 a 31/12/2022 CNPJ: 22.261.093/0001-40  
 Número de Ordem do Livro: 36  
 Período Selecionado: 01 de Abril de 2022 a 30 de Junho de 2022

Descrição	Nota	Saldo Inicial	Saldo Final
ATIVO		R\$ 134.275.406,71	R\$ 146.405.939,48
CIRCULANTE		R\$ 32.444.258,15	R\$ 37.885.236,53
DISPONIVEL		R\$ 2.266.309,47	R\$ (1.447.617,65)
NUMERARIOS EM CAIXA		R\$ 2.722,09	R\$ 2.247,50
BANCO CONTA MOVIMENTO		R\$ 734.888,38	R\$ (2.978.564,15)
APLICACOES		R\$ 1.528.699,00	R\$ 1.528.699,00
CLIENTES		R\$ 4.593.161,59	R\$ 9.277.835,12
CONTAS A RECEBER		R\$ 4.593.161,59	R\$ 9.277.835,12
ADIANTAMENTO		R\$ 2.673.000,00	R\$ 12.206.000,00
ADIANTAMENTOS A FUNCIONARIOS		R\$ 0,00	R\$ 0,00
ADIANTAMENTO SOCIO		R\$ 2.673.000,00	R\$ 12.206.000,00
TITULOS A RECEBER		R\$ 22.839.186,26	R\$ 17.769.297,63
TITULOS A RECEBER		R\$ 22.839.186,26	R\$ 17.769.297,63
IMPOSTOS A RECUPERAR		R\$ 72.600,83	R\$ 79.721,43
CREDITOS TRIBUTARIOS A COMPENSAR		R\$ 72.600,83	R\$ 79.721,43
ATIVO NAO CIRCULANTE		R\$ 101.831.148,56	R\$ 108.520.702,95
IMOBILIZADO		R\$ 181.981.690,85	R\$ 192.685.269,05
IMOBILIZADO TECNICO		R\$ 2.409.569,40	R\$ 2.788.369,40
IMOBILIZACOES P/ LOCACOES		R\$ 179.572.121,45	R\$ 189.896.899,65
(-) DEPRECIACAO ACUMULADA		R\$ (80.184.882,70)	R\$ (84.164.566,10)
(-) DEPRECIACAO ACUM. IMOBILIZADO		R\$ (80.184.882,70)	R\$ (84.164.566,10)
INTANGIVEL		R\$ 34.340,41	R\$ 0,00
INTANGIVEL		R\$ 1.862.276,22	R\$ 1.862.276,22
(-) AMORTIZACAO		R\$ (1.827.935,81)	R\$ (1.862.276,22)
PASSIVO		R\$ 134.275.406,71	R\$ 146.405.939,48
CIRCULANTE		R\$ 18.623.456,89	R\$ 22.452.417,11
EMPRESTIMO P/ CAPITAL DE GIRO		R\$ 6.488.875,50	R\$ 5.254.611,92
EMPRESTIMOS BANCARIOS		R\$ 6.488.875,50	R\$ 5.254.611,92
FORNECEDORES		R\$ 7.578.628,36	R\$ 12.356.920,54
FORNECEDORES		R\$ 7.578.628,36	R\$ 12.356.920,54
TRIBUTOS E CONTRIBUICOES		R\$ 3.707.756,13	R\$ 3.930.882,51

Este documento é parte integrante de escrituração cuja autenticação se comprova pelo recibo de número DC.FE.B6.83.A7.1E.E6.E6.1A.F5.92.E8.DA.F9.96.D2.E2.F3.79.49-6, nos termos do Decreto nº 8.683/2016.

Este relatório foi gerado pelo Sistema Público de Escrituração Digital – Sped

Versão 10.1.8 do Visualizador

Página 1 de 2

## BALANÇO PATRIMONIAL

Entidade:	EMC TECNOLOGIA LTDA		
Período da Escrituração:	01/01/2022 a 31/12/2022	CNPJ:	22.261.093/0001-40
Número de Ordem do Livro:	36		
Período Selecionado:	01 de Abril de 2022 a 30 de Junho de 2022		

Descrição	Nota	Saldo Inicial	Saldo Final
TRIBUTOS E CONTRIBUICOES		R\$ 3.676.184,61	R\$ 3.901.436,42
RETENCOES DE IMPOSTO E CONTRIBUICOES		R\$ 31.571,52	R\$ 29.446,09
OBRIGACOES COM PESSOAL		R\$ 170.294,55	R\$ 173.601,73
SALARIOS		R\$ 174.709,65	R\$ 195.724,08
(-) FERIAS		R\$ (4.415,10)	R\$ (22.122,35)
DECIMO TERCEIRO SALARIO		R\$ 0,00	R\$ 0,00
CONTAS A PAGAR		R\$ 51.867,40	R\$ 131.717,83
OUTROS CONTAS A PAGAR		R\$ 51.867,40	R\$ 131.717,83
PROVISOES		R\$ 626.034,95	R\$ 604.682,58
PROVISOES		R\$ 626.034,95	R\$ 604.682,58
PASSIVO NAO CIRCULANTE		R\$ 5.581.483,27	R\$ 2.919.990,17
EMPRESTIMO E FINANCIAMENTOS A PAGAR		R\$ 5.581.483,27	R\$ 2.919.990,17
EMPRESTIMOS		R\$ 5.581.483,27	R\$ 2.919.990,17
PATRIMONIO LIQUIDO		R\$ 110.070.466,55	R\$ 121.033.532,20
CAPITAL SOCIAL		R\$ 50.000.000,00	R\$ 50.000.000,00
CAPITAL SOCIAL INTEGRALIZADO		R\$ 50.000.000,00	R\$ 50.000.000,00
LUCRO/PREJUIZOS/SUPERAVIT/DEFICITS		R\$ 60.070.466,55	R\$ 71.033.532,20
LUCRO/PREJUIZOS/SUPERAVIT/DEFICITS		R\$ 60.070.466,55	R\$ 71.033.532,20

Este documento é parte integrante de escrituração cuja autenticação se comprova pelo recibo de número DC.FE.B6.83.A7.1E.E6.E6.1A.F5.92.E8.DA.F9.96.D2.E2.F3.79.49-6, nos termos do Decreto nº 8.683/2016.

Este relatório foi gerado pelo Sistema Público de Escrituração Digital – Sped

Versão 10.1.8 do Visualizador

Página 2 de 2

## BALANÇO PATRIMONIAL



Entidade:	EMC TECNOLOGIA LTDA		
Período da Escrituração:	01/01/2022 a 31/12/2022	CNPJ:	22.261.093/0001-40
Número de Ordem do Livro:	36		
Período Selecionado:	01 de Julho de 2022 a 30 de Setembro de 2022		

Descrição	Nota	Saldo Inicial	Saldo Final
ATIVO		R\$ 146.405.939,48	R\$ 166.244.187,49
CIRCULANTE		R\$ 37.885.236,53	R\$ 35.653.649,33
(-) DISPONIVEL		R\$ (1.447.617,65)	R\$ 3.710.595,55
NUMERARIOS EM CAIXA		R\$ 2.247,50	R\$ 17.791,18
(-) BANCO CONTA MOVIMENTO		R\$ (2.978.564,15)	R\$ 3.692.804,37
APLICACOES		R\$ 1.528.699,00	R\$ 0,00
CLIENTES		R\$ 9.277.835,12	R\$ 6.238.081,27
CONTAS A RECEBER		R\$ 9.277.835,12	R\$ 6.238.081,27
ADIANTAMENTO		R\$ 12.206.000,00	R\$ 16.029.000,00
ADIANTAMENTO A FORNECEDOR		R\$ 0,00	R\$ 0,00
ADIANTAMENTOS A FUNCIONARIOS		R\$ 0,00	R\$ 0,00
ADIANTAMENTO SOCIO		R\$ 12.206.000,00	R\$ 16.029.000,00
TITULOS A RECEBER		R\$ 17.769.297,63	R\$ 9.588.925,88
TITULOS A RECEBER		R\$ 17.769.297,63	R\$ 9.588.925,88
IMPOSTOS A RECUPERAR		R\$ 79.721,43	R\$ 87.046,63
CREDITOS TRIBUTARIOS A COMPENSAR		R\$ 79.721,43	R\$ 87.046,63
ATIVO NAO CIRCULANTE		R\$ 108.520.702,95	R\$ 130.590.538,16
IMOBILIZADO		R\$ 192.685.269,05	R\$ 216.594.884,59
IMOBILIZADO TECNICO		R\$ 2.788.369,40	R\$ 3.153.658,52
IMOBILIZACOES P/ LOCACOES		R\$ 189.896.899,65	R\$ 213.441.226,07
(-) DEPRECIACAO ACUMULADA		R\$ (84.164.566,10)	R\$ (86.004.346,43)
(-) DEPRECIACAO ACUM. IMOBILIZADO		R\$ (84.164.566,10)	R\$ (86.004.346,43)
INTANGIVEL		R\$ 0,00	R\$ 0,00
INTANGIVEL		R\$ 1.862.276,22	R\$ 1.862.276,22
(-) AMORTIZACAO		R\$ (1.862.276,22)	R\$ (1.862.276,22)
PASSIVO		R\$ 146.405.939,48	R\$ 166.244.187,49
CIRCULANTE		R\$ 22.452.417,11	R\$ 41.381.602,33
EMPRESTIMO P/ CAPITAL DE GIRO		R\$ 5.254.611,92	R\$ 4.000.637,87
EMPRESTIMOS		R\$ 0,00	R\$ 0,00
EMPRESTIMOS BANCARIOS		R\$ 5.254.611,92	R\$ 4.000.637,87
FORNECEDORES		R\$ 12.356.920,54	R\$ 28.548.252,82

Este documento é parte integrante de escrituração cuja autenticação se comprova pelo recibo de número DC.FE.B6.83.A7.1E.E6.E6.1A.F5.92.E8.DA.F9.96.D2.E2.F3.79.49-6, nos termos do Decreto nº 8.683/2016.

Este relatório foi gerado pelo Sistema Público de Escrituração Digital – Sped

Versão 10.1.8 do Visualizador

Página 1 de 2

## BALANÇO PATRIMONIAL

Entidade: EMC TECNOLOGIA LTDA  
Período da Escrituração: 01/01/2022 a 31/12/2022 CNPJ: 22.261.093/0001-40  
Número de Ordem do Livro: 36  
Período Selecionado: 01 de Julho de 2022 a 30 de Setembro de 2022

Descrição	Nota	Saldo Inicial	Saldo Final
FORNECEDORES		R\$ 12.356.920,54	R\$ 28.548.252,82
TRIBUTOS E CONTRIBUICOES		R\$ 3.930.882,51	R\$ 7.911.707,14
TRIBUTOS E CONTRIBUICOES		R\$ 3.901.436,42	R\$ 7.877.684,46
RETENCOES DE IMPOSTO E CONTRIBUICOES		R\$ 29.446,09	R\$ 34.022,68
OBRIGACOES COM PESSOAL		R\$ 173.601,73	R\$ 189.023,55
SALARIOS		R\$ 195.724,08	R\$ 199.480,98
(-) FERIAS		R\$ (22.122,35)	R\$ (10.457,43)
CONTAS A PAGAR		R\$ 131.717,83	R\$ 6.528,00
OUTROS CONTAS A PAGAR		R\$ 131.717,83	R\$ 6.528,00
PROVISOES		R\$ 604.682,58	R\$ 725.452,95
PROVISOES		R\$ 604.682,58	R\$ 725.452,95
PASSIVO NAO CIRCULANTE		R\$ 2.919.990,17	R\$ 1.002.972,18
EMPRESTIMO E FINANCIAMENTOS A PAGAR		R\$ 2.919.990,17	R\$ 1.002.972,18
EMPRESTIMOS		R\$ 2.919.990,17	R\$ 1.002.972,18
PATRIMONIO LIQUIDO		R\$ 121.033.532,20	R\$ 123.859.612,98
CAPITAL SOCIAL		R\$ 50.000.000,00	R\$ 50.000.000,00
CAPITAL SOCIAL INTEGRALIZADO		R\$ 50.000.000,00	R\$ 50.000.000,00
LUCRO/PREJUIZOS/SUPERAVIT/DEFICITS		R\$ 71.033.532,20	R\$ 73.859.612,98
LUCRO/PREJUIZOS/SUPERAVIT/DEFICITS		R\$ 71.033.532,20	R\$ 73.859.612,98

Este documento é parte integrante de escrituração cuja autenticação se comprova pelo recibo de número DC.FE.B6.83.A7.1E.E6.E6.1A.F5.92.E8.DA.F9.96.D2.E2.F3.79.49-6, nos termos do Decreto nº 8.683/2016.

Este relatório foi gerado pelo Sistema Público de Escrituração Digital – Sped

Versão 10.1.8 do Visualizador

Página 2 de 2

## BALANÇO PATRIMONIAL



Entidade: EMC TECNOLOGIA LTDA  
 Período da Escrituração: 01/01/2022 a 31/12/2022 CNPJ: 22.261.093/0001-40  
 Número de Ordem do Livro: 36  
 Período Selecionado: 01 de Outubro de 2022 a 31 de Dezembro de 2022

Descrição	Nota	Saldo Inicial	Saldo Final
ATIVO		R\$ 166.244.187,49	R\$ 189.447.122,77
CIRCULANTE		R\$ 35.653.649,33	R\$ 47.751.720,45
DISPONIVEL		R\$ 3.710.595,55	R\$ 1.371.008,97
NUMERARIOS EM CAIXA		R\$ 17.791,18	R\$ 20.349,95
BANCO CONTA MOVIMENTO		R\$ 3.692.804,37	R\$ 1.350.659,02
CLIENTES		R\$ 6.238.081,27	R\$ 2.033.878,23
CONTAS A RECEBER		R\$ 6.238.081,27	R\$ 2.033.878,23
ADIANTAMENTO		R\$ 16.029.000,00	R\$ 0,00
ADIANTAMENTO A FORNECEDOR		R\$ 0,00	R\$ 0,00
ADIANTAMENTOS A FUNCIONARIOS		R\$ 0,00	R\$ 0,00
ADIANTAMENTO SOCIO		R\$ 16.029.000,00	R\$ 0,00
TITULOS A RECEBER		R\$ 9.588.925,88	R\$ 44.246.123,76
TITULOS A RECEBER		R\$ 9.588.925,88	R\$ 44.246.123,76
IMPOSTOS A RECUPERAR		R\$ 87.046,63	R\$ 100.709,49
CREDITOS TRIBUTARIOS A COMPENSAR		R\$ 87.046,63	R\$ 100.709,49
ATIVO NAO CIRCULANTE		R\$ 130.590.538,16	R\$ 141.695.402,32
IMOBILIZADO		R\$ 216.594.884,59	R\$ 232.481.695,04
IMOBILIZADO TECNICO		R\$ 3.153.658,52	R\$ 3.154.733,52
IMOBILIZACOES P/ LOCACOES		R\$ 213.441.226,07	R\$ 229.326.961,52
(-) DEPRECIACAO ACUMULADA		R\$ (86.004.346,43)	R\$ (90.786.292,72)
(-) DEPRECIACAO ACUM. IMOBILIZADO		R\$ (86.004.346,43)	R\$ (90.786.292,72)
INTANGIVEL		R\$ 0,00	R\$ 0,00
INTANGIVEL		R\$ 1.862.276,22	R\$ 1.862.276,22
(-) AMORTIZACAO		R\$ (1.862.276,22)	R\$ (1.862.276,22)
PASSIVO		R\$ 166.244.187,49	R\$ 189.447.122,77
CIRCULANTE		R\$ 41.381.602,33	R\$ 39.446.145,84
EMPRESTIMO P/ CAPITAL DE GIRO		R\$ 4.000.637,87	R\$ 12.639.824,97
EMPRESTIMOS		R\$ 0,00	R\$ 0,00
EMPRESTIMOS BANCARIOS		R\$ 4.000.637,87	R\$ 12.639.824,97
FORNECEDORES		R\$ 28.548.252,82	R\$ 17.891.720,09
FORNECEDORES		R\$ 28.548.252,82	R\$ 17.891.720,09

Este documento é parte integrante de escrituração cuja autenticação se comprova pelo recibo de número DC.FE.B6.83.A7.1E.E6.E6.1A.F5.92.E8.DA.F9.96.D2.E2.F3.79.49-6, nos termos do Decreto nº 8.683/2016.

Este relatório foi gerado pelo Sistema Público de Escrituração Digital – Sped

Versão 10.1.8 do Visualizador

Página 1 de 2



## BALANÇO PATRIMONIAL

Entidade: EMC TECNOLOGIA LTDA  
Período da Escrituração: 01/01/2022 a 31/12/2022 CNPJ: 22.261.093/0001-40  
Número de Ordem do Livro: 36  
Período Selecionado: 01 de Outubro de 2022 a 31 de Dezembro de 2022

Descrição	Nota	Saldo Inicial	Saldo Final
TRIBUTOS E CONTRIBUICOES		R\$ 7.911.707,14	R\$ 8.072.832,73
TRIBUTOS E CONTRIBUICOES		R\$ 7.877.684,46	R\$ 4.234.712,77
RETENCOES DE IMPOSTO E CONTRIBUICOES		R\$ 34.022,68	R\$ 67.699,31
PARCELAMENTO DE TRIBUTOS E CONTRIBUICOES		R\$ 0,00	R\$ 3.770.420,65
OBRIGACOES COM PESSOAL		R\$ 189.023,55	R\$ 203.120,84
SALARIOS		R\$ 199.480,98	R\$ 203.120,84
(-) FERIAS		R\$ (10.457,43)	R\$ 0,00
DECIMO TERCEIRO SALARIO		R\$ 0,00	R\$ 0,00
CONTAS A PAGAR		R\$ 6.528,00	R\$ 10.178,74
OUTROS CONTAS A PAGAR		R\$ 6.528,00	R\$ 10.178,74
PROVISOES		R\$ 725.452,95	R\$ 628.468,47
PROVISOES		R\$ 725.452,95	R\$ 628.468,47
PASSIVO NAO CIRCULANTE		R\$ 1.002.972,18	R\$ 2.546.748,30
EMPRESTIMO E FINANCIAMENTOS A PAGAR		R\$ 1.002.972,18	R\$ 2.546.748,30
EMPRESTIMOS		R\$ 1.002.972,18	R\$ 2.546.748,30
PATRIMONIO LIQUIDO		R\$ 123.859.612,98	R\$ 147.454.228,63
CAPITAL SOCIAL		R\$ 50.000.000,00	R\$ 100.000.000,00
CAPITAL SOCIAL INTEGRALIZADO		R\$ 50.000.000,00	R\$ 100.000.000,00
LUCRO/PREJUIZOS/SUPERAVIT/DEFICITS		R\$ 73.859.612,98	R\$ 47.454.228,63
LUCRO/PREJUIZOS/SUPERAVIT/DEFICITS		R\$ 73.859.612,98	R\$ 47.454.228,63

Este documento é parte integrante de escrituração cuja autenticação se comprova pelo recibo de número DC.FE.B6.83.A7.1E.E6.E6.1A.F5.92.E8.DA.F9.96.D2.E2.F3.79.49-6, nos termos do Decreto nº 8.683/2016.

Este relatório foi gerado pelo Sistema Público de Escrituração Digital – Sped

Versão 10.1.8 do Visualizador

Página 2 de 2

# DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADO DO EXERCÍCIO



Entidade: EMC TECNOLOGIA LTDA

Período da Escrituração: 01/01/2022 a 31/12/2022

CNPJ: 22.261.093/0001-40

Número de Ordem do Livro: 36

Período Selecionado: 01 de Janeiro de 2022 a 31 de Março de 2022

Descrição	Nota	Saldo anterior	Saldo atual
RECEITA BRUTA		R\$ 18.243.358,97	R\$ 27.531.396,45
RECEITA BRUTA		R\$ 18.243.358,97	R\$ 27.531.396,45
RECEITAS OPERACIONAIS		R\$ 18.243.358,97	R\$ 27.531.396,45
(-) (-) DEDUÇÕES DA RECEITA BRUTA		R\$ (2.750.048,38)	R\$ (4.158.329,41)
(-) DEDUCAO DE RECEITA SOBRE VENDAS		R\$ (2.750.048,38)	R\$ (4.158.329,41)
(-) DEDUCAO DA RECEITA		R\$ (2.750.048,38)	R\$ (4.158.329,41)
RECEITA LÍQUIDA		R\$ 15.493.310,59	R\$ 23.373.067,04
(-) CUSTO DAS VENDAS/SERVIÇOS		R\$ (2.027.168,38)	R\$ (1.663.652,17)
(-) CUSTOS PRODUTOS/SERVICOS VENDIDOS		R\$ (2.027.168,38)	R\$ (1.663.652,17)
(-) CUSTOS		R\$ (2.027.168,38)	R\$ (1.663.652,17)
LUCRO BRUTO		R\$ 13.466.142,21	R\$ 21.709.414,87
(-) DESPESAS OPERACIONAIS		R\$ (7.285.177,81)	R\$ (7.519.819,73)
(-) DESPESAS COM GESTORES/DIRETORIA		R\$ (18.000,00)	R\$ (18.000,00)
(-) DESPESAS COM EMPREGADOS		R\$ (1.740.034,03)	R\$ (1.947.985,41)
(-) REMUNERACAO SERVICOS DE TERCEIROS		R\$ (332.742,47)	R\$ (420.451,68)
(-) DESPESAS LOCALIZACAO/MANUTENCAO		R\$ (244.338,01)	R\$ (196.606,69)
(-) DESPESAS ADMINSTRATIVAS		R\$ (528.362,76)	R\$ (179.646,77)
(-) DESPESAS TRANSPORTE E HOSPEDAGENS		R\$ (2.709,36)	R\$ (5.392,98)
(-) DESPESAS COM SEGUROS		R\$ (38.735,28)	R\$ (7.137,66)
(-) DESPESAS COM BENS DE USO PROPRIO		R\$ (4.395.124,02)	R\$ (4.599.582,42)
(-) DESPESAS COM TRIBUTOS		R\$ 14.868,12	R\$ (145.016,12)
(-) IMPOSTOS E TAXAS		R\$ 15.267,12	R\$ (145.016,12)
(-) CONTRIBUICOES		R\$ (399,00)	R\$ (0,00)
(-) DESPESAS FINANCEIRAS LÍQUIDAS		R\$ (216.780,49)	R\$ (240.931,37)
(-) DESPESAS FINANCEIRAS		R\$ (216.780,49)	R\$ (240.931,37)
OUTRAS RECEITAS E DESPESAS OPERACIONAIS		R\$ 261.587,51	R\$ 419.274,08
RECEITAS FINANCEIRAS		R\$ 23.074,50	R\$ 10.300,12
RECEITAS FINANCEIRAS		R\$ 23.074,50	R\$ 10.300,12
OUTRAS RECEITAS		R\$ 238.513,01	R\$ 408.973,96
OUTRAS RECEITAS		R\$ 238.513,01	R\$ 408.973,96
RESULTADO OPERACIONAL LÍQUIDO		R\$ 6.225.771,42	R\$ 14.367.937,85

Este documento é parte integrante de escrituração cuja autenticação se comprova pelo recibo de número DC.FE.B6.83.A7.1E.E6.E6.1A.F5.92.E8.DA.F9.96.D2.E2.F3.79.49-6, nos termos do Decreto nº 8.683/2016.

Este relatório foi gerado pelo Sistema Público de Escrituração Digital – Sped

Versão 10.1.8 do Visualizador

Página 1 de 2

## DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADO DO EXERCÍCIO

Entidade: EMC TECNOLOGIA LTDA  
Período da Escrituração: 01/01/2022 a 31/12/2022 CNPJ: 22.261.093/0001-40  
Número de Ordem do Livro: 36  
Período Selecionado: 01 de Janeiro de 2022 a 31 de Março de 2022

Descrição	Nota	Saldo anterior	Saldo atual
RESULTADO ANTES DOS IMPOSTOS		R\$ 6.225.771,42	R\$ 14.367.937,85
RESULTADO LÍQUIDO		R\$ 6.225.771,42	R\$ 14.367.937,85
RESULTADO LÍQUIDO APÓS PARTICIPAÇÕES		R\$ 6.225.771,42	R\$ 14.367.937,85

Este documento é parte integrante de escrituração cuja autenticação se comprova pelo recibo de número DC.FE.B6.83.A7.1E.E6.E6.1A.F5.92.E8.DA.F9.96.D2.E2.F3.79.49-6, nos termos do Decreto nº 8.683/2016.

Este relatório foi gerado pelo Sistema Público de Escrituração Digital – Sped

Versão 10.1.8 do Visualizador

Página 2 de 2

# DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADO DO EXERCÍCIO



Entidade: EMC TECNOLOGIA LTDA

Período da Escrituração: 01/01/2022 a 31/12/2022

CNPJ: 22.261.093/0001-40

Número de Ordem do Livro: 36

Período Selecionado: 01 de Abril de 2022 a 30 de Junho de 2022

Descrição	Nota	Saldo anterior	Saldo atual
RECEITA BRUTA		R\$ 27.531.396,45	R\$ 30.980.542,49
RECEITA BRUTA		R\$ 27.531.396,45	R\$ 30.980.542,49
RECEITAS OPERACIONAIS		R\$ 27.531.396,45	R\$ 30.980.542,49
(-) (-) DEDUÇÕES DA RECEITA BRUTA		R\$ (4.158.329,41)	R\$ (4.530.371,59)
(-) DEDUCAO DE RECEITA SOBRE VENDAS		R\$ (4.158.329,41)	R\$ (4.530.371,59)
(-) DEDUCAO DA RECEITA		R\$ (4.158.329,41)	R\$ (4.530.371,59)
RECEITA LÍQUIDA		R\$ 23.373.067,04	R\$ 26.450.170,90
(-) CUSTO DAS VENDAS/SERVIÇOS		R\$ (1.663.652,17)	R\$ (3.039.107,51)
(-) CUSTOS PRODUTOS/SERVICOS VENDIDOS		R\$ (1.663.652,17)	R\$ (3.039.107,51)
(-) CUSTOS		R\$ (1.663.652,17)	R\$ (3.039.107,51)
LUCRO BRUTO		R\$ 21.709.414,87	R\$ 23.411.063,39
(-) DESPESAS OPERACIONAIS		R\$ (7.519.819,73)	R\$ (7.650.045,54)
(-) DESPESAS COM GESTORES/DIRETORIA		R\$ (18.000,00)	R\$ (18.000,00)
(-) DESPESAS COM EMPREGADOS		R\$ (1.947.985,41)	R\$ (1.923.058,98)
(-) REMUNERACAO SERVICOS DE TERCEIROS		R\$ (420.451,68)	R\$ (704.647,85)
(-) DESPESAS LOCALIZACAO/MANUTENCAO		R\$ (196.606,69)	R\$ (192.844,83)
(-) DESPESAS ADMINSTRATIVAS		R\$ (179.646,77)	R\$ (178.505,92)
(-) DESPESAS TRANSPORTE E HOSPEDAGENS		R\$ (5.392,98)	R\$ (4.242,90)
(-) DESPESAS COM SEGUROS		R\$ (7.137,66)	R\$ (51.903,58)
(-) DESPESAS COM BENS DE USO PROPRIO		R\$ (4.599.582,42)	R\$ (4.810.380,69)
DESPESAS COM TRIBUTOS		R\$ (145.016,12)	R\$ 233.539,21
IMPOSTOS E TAXAS		R\$ (145.016,12)	R\$ 233.539,21
(-) DESPESAS FINANCEIRAS LÍQUIDAS		R\$ (240.931,37)	R\$ (157.210,32)
(-) DESPESAS FINANCEIRAS		R\$ (240.931,37)	R\$ (157.210,32)
OUTRAS RECEITAS E DESPESAS OPERACIONAIS		R\$ 419.274,08	R\$ 429.146,75
RECEITAS FINANCEIRAS		R\$ 10.300,12	R\$ 4.238,01
RECEITAS FINANCEIRAS		R\$ 10.300,12	R\$ 4.238,01
OUTRAS RECEITAS		R\$ 408.973,96	R\$ 424.908,74
OUTRAS RECEITAS		R\$ 408.973,96	R\$ 424.908,74
RESULTADO OPERACIONAL LÍQUIDO		R\$ 14.367.937,85	R\$ 16.032.954,28
RESULTADO ANTES DOS IMPOSTOS		R\$ 14.367.937,85	R\$ 16.032.954,28

Este documento é parte integrante de escrituração cuja autenticação se comprova pelo recibo de número DC.FE.B6.83.A7.1E.E6.E6.1A.F5.92.E8.DA.F9.96.D2.E2.F3.79.49-6, nos termos do Decreto nº 8.683/2016.

Este relatório foi gerado pelo Sistema Público de Escrituração Digital – Sped

Versão 10.1.8 do Visualizador

Página 1 de 2

## DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADO DO EXERCÍCIO

Entidade: EMC TECNOLOGIA LTDA  
Período da Escrituração: 01/01/2022 a 31/12/2022 CNPJ: 22.261.093/0001-40  
Número de Ordem do Livro: 36  
Período Selecionado: 01 de Abril de 2022 a 30 de Junho de 2022

Descrição	Nota	Saldo anterior	Saldo atual
RESULTADO LÍQUIDO		R\$ 14.367.937,85	R\$ 16.032.954,28
RESULTADO LÍQUIDO APÓS PARTICIPAÇÕES		R\$ 14.367.937,85	R\$ 16.032.954,28

Este documento é parte integrante de escrituração cuja autenticação se comprova pelo recibo de número DC.FE.B6.83.A7.1E.E6.E6.1A.F5.92.E8.DA.F9.96.D2.E2.F3.79.49-6, nos termos do Decreto nº 8.683/2016.

Este relatório foi gerado pelo Sistema Público de Escrituração Digital – Sped

Versão 10.1.8 do Visualizador

Página 2 de 2

# DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADO DO EXERCÍCIO



Entidade: EMC TECNOLOGIA LTDA

Período da Escrituração: 01/01/2022 a 31/12/2022

CNPJ: 22.261.093/0001-40

Número de Ordem do Livro: 36

Período Selecionado: 01 de Julho de 2022 a 30 de Setembro de 2022

Descrição	Nota	Saldo anterior	Saldo atual
RECEITA BRUTA		R\$ 30.980.542,49	R\$ 27.285.348,32
RECEITA BRUTA		R\$ 30.980.542,49	R\$ 27.285.348,32
RECEITAS OPERACIONAIS		R\$ 30.980.542,49	R\$ 27.285.348,32
(-) (-) DEDUÇÕES DA RECEITA BRUTA		R\$ (4.530.371,59)	R\$ (4.213.001,30)
(-) DEDUCAO DE RECEITA SOBRE VENDAS		R\$ (4.530.371,59)	R\$ (4.213.001,30)
(-) DEDUCAO DA RECEITA		R\$ (4.530.371,59)	R\$ (4.213.001,30)
RECEITA LÍQUIDA		R\$ 26.450.170,90	R\$ 23.072.347,02
(-) CUSTO DAS VENDAS/SERVIÇOS		R\$ (3.039.107,51)	R\$ (5.483.855,33)
(-) CUSTOS PRODUTOS/SERVICOS VENDIDOS		R\$ (3.039.107,51)	R\$ (5.483.855,33)
(-) CUSTOS		R\$ (3.039.107,51)	R\$ (5.483.855,33)
LUCRO BRUTO		R\$ 23.411.063,39	R\$ 17.588.491,69
(-) DESPESAS OPERACIONAIS		R\$ (7.650.045,54)	R\$ (6.890.898,68)
(-) DESPESAS COM GESTORES/DIRETORIA		R\$ (18.000,00)	R\$ (18.000,00)
(-) DESPESAS COM EMPREGADOS		R\$ (1.923.058,98)	R\$ (2.038.149,39)
(-) REMUNERACAO SERVICOS DE TERCEIROS		R\$ (704.647,85)	R\$ (709.872,59)
(-) DESPESAS LOCALIZACAO/MANUTENCAO		R\$ (192.844,83)	R\$ (203.471,94)
(-) DESPESAS ADMINSTRATIVAS		R\$ (178.505,92)	R\$ (291.776,70)
(-) DESPESAS TRANSPORTE E HOSPEDAGENS		R\$ (4.242,90)	R\$ (4.297,98)
(-) DESPESAS COM SEGUROS		R\$ (51.903,58)	R\$ (109.143,96)
(-) DESPESAS COM BENS DE USO PROPRIO		R\$ (4.810.380,69)	R\$ (3.415.823,00)
(-) DESPESAS COM TRIBUTOS		R\$ 233.539,21	R\$ (100.363,12)
(-) IMPOSTOS E TAXAS		R\$ 233.539,21	R\$ (100.363,12)
(-) DESPESAS FINANCEIRAS LÍQUIDAS		R\$ (157.210,32)	R\$ (470.564,18)
(-) DESPESAS FINANCEIRAS		R\$ (157.210,32)	R\$ (470.564,18)
OUTRAS RECEITAS E DESPESAS OPERACIONAIS		R\$ 429.146,75	R\$ 779.423,70
RECEITAS FINANCEIRAS		R\$ 4.238,01	R\$ 5.412,42
RECEITAS FINANCEIRAS		R\$ 4.238,01	R\$ 5.412,42
OUTRAS RECEITAS		R\$ 424.908,74	R\$ 774.011,28
OUTRAS RECEITAS		R\$ 424.908,74	R\$ 774.011,28
RESULTADO OPERACIONAL LÍQUIDO		R\$ 16.032.954,28	R\$ 11.006.452,53
RESULTADO ANTES DOS IMPOSTOS		R\$ 16.032.954,28	R\$ 11.006.452,53

Este documento é parte integrante de escrituração cuja autenticação se comprova pelo recibo de número DC.FE.B6.83.A7.1E.E6.E6.1A.F5.92.E8.DA.F9.96.D2.E2.F3.79.49-6, nos termos do Decreto nº 8.683/2016.

Este relatório foi gerado pelo Sistema Público de Escrituração Digital – Sped

Versão 10.1.8 do Visualizador

Página 1 de 2

## DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADO DO EXERCÍCIO

Entidade: EMC TECNOLOGIA LTDA  
Período da Escrituração: 01/01/2022 a 31/12/2022 CNPJ: 22.261.093/0001-40  
Número de Ordem do Livro: 36  
Período Selecionado: 01 de Julho de 2022 a 30 de Setembro de 2022

Descrição	Nota	Saldo anterior	Saldo atual
RESULTADO LÍQUIDO		R\$ 16.032.954,28	R\$ 11.006.452,53
RESULTADO LÍQUIDO APÓS PARTICIPAÇÕES		R\$ 16.032.954,28	R\$ 11.006.452,53

Este documento é parte integrante de escrituração cuja autenticação se comprova pelo recibo de número DC.FE.B6.83.A7.1E.E6.E6.1A.F5.92.E8.DA.F9.96.D2.E2.F3.79.49-6, nos termos do Decreto nº 8.683/2016.

Este relatório foi gerado pelo Sistema Público de Escrituração Digital – Sped

Versão 10.1.8 do Visualizador

Página 2 de 2

# DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADO DO EXERCÍCIO



Entidade: EMC TECNOLOGIA LTDA

Período da Escrituração: 01/01/2022 a 31/12/2022

CNPJ: 22.261.093/0001-40

Número de Ordem do Livro: 36

Período Selecionado: 01 de Outubro de 2022 a 31 de Dezembro de 2022

Descrição	Nota	Saldo anterior	Saldo atual
RECEITA BRUTA		R\$ 27.285.348,32	R\$ 32.070.639,19
RECEITA BRUTA		R\$ 27.285.348,32	R\$ 32.070.639,19
RECEITAS OPERACIONAIS		R\$ 27.285.348,32	R\$ 32.070.639,19
(-) (-) DEDUÇÕES DA RECEITA BRUTA		R\$ (4.213.001,30)	R\$ (5.466.502,84)
(-) DEDUCAO DE RECEITA SOBRE VENDAS		R\$ (4.213.001,30)	R\$ (5.466.502,84)
(-) DEDUCAO DA RECEITA		R\$ (4.213.001,30)	R\$ (5.466.502,84)
RECEITA LÍQUIDA		R\$ 23.072.347,02	R\$ 26.604.136,35
(-) CUSTO DAS VENDAS/SERVIÇOS		R\$ (5.483.855,33)	R\$ (2.687.828,63)
(-) CUSTOS PRODUTOS/SERVICOS VENDIDOS		R\$ (5.483.855,33)	R\$ (2.687.828,63)
(-) CUSTOS		R\$ (5.483.855,33)	R\$ (2.687.828,63)
LUCRO BRUTO		R\$ 17.588.491,69	R\$ 23.916.307,72
(-) DESPESAS OPERACIONAIS		R\$ (6.890.898,68)	R\$ (10.084.062,08)
(-) DESPESAS COM GESTORES/DIRETORIA		R\$ (18.000,00)	R\$ (18.000,00)
(-) DESPESAS COM EMPREGADOS		R\$ (2.038.149,39)	R\$ (2.225.778,08)
(-) REMUNERACAO SERVICOS DE TERCEIROS		R\$ (709.872,59)	R\$ (816.829,98)
(-) DESPESAS LOCALIZACAO/MANUTENCAO		R\$ (203.471,94)	R\$ (191.319,95)
(-) DESPESAS ADMINSTRATIVAS		R\$ (291.776,70)	R\$ (779.120,91)
(-) DESPESAS TRANSPORTE E HOSPEDAGENS		R\$ (4.297,98)	R\$ (5.639,84)
DESPESAS COM SEGUROS		R\$ (109.143,96)	R\$ 39.972,74
(-) DESPESAS COM BENS DE USO PROPRIO		R\$ (3.415.823,00)	R\$ (6.015.220,96)
(-) DESPESAS COM TRIBUTOS		R\$ (100.363,12)	R\$ (72.125,10)
(-) IMPOSTOS E TAXAS		R\$ (100.363,12)	R\$ (72.125,10)
(-) DESPESAS FINANCEIRAS LÍQUIDAS		R\$ (470.564,18)	R\$ (3.243.337,83)
(-) DESPESAS FINANCEIRAS		R\$ (470.564,18)	R\$ (3.243.337,83)
OUTRAS RECEITAS E DESPESAS OPERACIONAIS		R\$ 779.423,70	R\$ 675.509,96
RECEITAS FINANCEIRAS		R\$ 5.412,42	R\$ 4.755,29
RECEITAS FINANCEIRAS		R\$ 5.412,42	R\$ 4.755,29
OUTRAS RECEITAS		R\$ 774.011,28	R\$ 670.754,67
OUTRAS RECEITAS		R\$ 774.011,28	R\$ 670.754,67
RESULTADO OPERACIONAL LÍQUIDO		R\$ 11.006.452,53	R\$ 11.264.417,77
RESULTADO ANTES DOS IMPOSTOS		R\$ 11.006.452,53	R\$ 11.264.417,77

Este documento é parte integrante de escrituração cuja autenticação se comprova pelo recibo de número DC.FE.B6.83.A7.1E.E6.E6.1A.F5.92.E8.DA.F9.96.D2.E2.F3.79.49-6, nos termos do Decreto nº 8.683/2016.

Este relatório foi gerado pelo Sistema Público de Escrituração Digital – Sped

Versão 10.1.8 do Visualizador

Página 1 de 2



## DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADO DO EXERCÍCIO

Entidade: EMC TECNOLOGIA LTDA  
Período da Escrituração: 01/01/2022 a 31/12/2022 CNPJ: 22.261.093/0001-40  
Número de Ordem do Livro: 36  
Período Selecionado: 01 de Outubro de 2022 a 31 de Dezembro de 2022

Descrição	Nota	Saldo anterior	Saldo atual
RESULTADO LÍQUIDO		R\$ 11.006.452,53	R\$ 11.264.417,77
RESULTADO LÍQUIDO APÓS PARTICIPAÇÕES		R\$ 11.006.452,53	R\$ 11.264.417,77

Este documento é parte integrante de escrituração cuja autenticação se comprova pelo recibo de número DC.FE.B6.83.A7.1E.E6.E6.1A.F5.92.E8.DA.F9.96.D2.E2.F3.79.49-6, nos termos do Decreto nº 8.683/2016.

Este relatório foi gerado pelo Sistema Público de Escrituração Digital – Sped

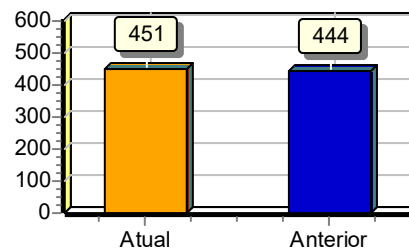
Versão 10.1.8 do Visualizador

Página 2 de 2

### Solvência Geral

Ativo	189.447.122,77	
<hr/>		= 4,51
Passivo Circulante + Passivo não Circulante (Obrigações a LP)	41.992.894,14	

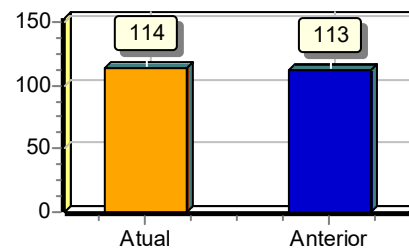
Quanto maior, melhor. O investimento total equivale a 451 % do capital de terceiros.



### Liquidez Geral

Ativo Circulante + Ativo Realizável a LP	47.751.720,45	
<hr/>		= 1,14
Passivo Circulante + Passivo Não-Circulante (Obrigações a LP)	41.992.894,14	

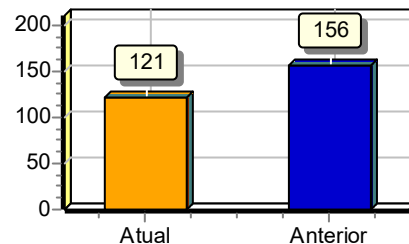
Quanto maior, melhor. A empresa possui R\$1,14 de ativo Circulante e ativo realizável a longo prazo para cada R\$1,00 de dívida total.



### Liquidez Corrente

Ativo Circulante	47.751.720,45	
<hr/>		= 1,21
Passivo Circulante	39.446.145,84	

Quanto maior, melhor. A empresa possui R\$1,21 de ativo circulante para cada R\$1,00 de dívida de curto prazo.



Sob as penas da lei, declaramos que as informações aqui contidas são verdadeiras e nos responsabilizamos por todas elas de acordo com a documentação que nos foi apresentada.

EDUARDO DE MEIRA  
Assinado de forma digital por EDUARDO DE MEIRA CARVALHO:47976225634  
Dados: 2023.08.17 08:47:01 -03'00'

EDUARDO DE MEIRA CARVALHO  
Administrador  
CPF: 47976225634  
RG: M-2280073 Data Expedição:23/11/2007

Belo Horizonte, 31 de dezembro de 2022.

ANDERSON SIQUEIRA DA SILVA:62520032634  
Assinado de forma digital por ANDERSON SIQUEIRA DA SILVA:62520032634  
Dados: 2023.08.01 08:29:32 -03'00'

CONTAGIL SERVICOS CONTABEIS LTDA EPP  
CRC: MG05533903 CNPJ: 65150401000173  
ANDERSON SIQUEIRA DA SILVA  
Contador  
CPF:625.200.326-34 CRC: 05533903  
RG: Expedição:31/10/1994

## TERMOS DE ABERTURA E ENCERRAMENTO



Entidade: EMC TECNOLOGIA LTDA  
Período da Escrituração: 01/01/2023 a 31/12/2023 CNPJ: 22.261.093/0001-40  
Número de Ordem do Livro: 37

### TERMO DE ABERTURA

Nome Empresarial	EMC TECNOLOGIA LTDA
NIRE	31202431971
CNPJ	22.261.093/0001-40
Número de Ordem	37
Natureza do Livro	Escrituração Contábil Digital do Livro Diário Geral
Município	Belo Horizonte
Data do arquivamento dos atos constitutivos	29/08/1986
Data de arquivamento do ato de conversão de sociedade simples em sociedade empresária	
Data de encerramento do exercício social	31/12/2023
Quantidade total de linhas do arquivo digital	104560

### TERMO DE ENCERRAMENTO

Nome Empresarial	EMC TECNOLOGIA LTDA
Natureza do Livro	Escrituração Contábil Digital do Livro Diário Geral
Número de ordem	37
Quantidade total de linhas do arquivo digital	104560
Data de início	01/01/2023
Data de término	31/12/2023

Este documento é parte integrante de escrituração cuja autenticação se comprova pelo recibo de número 06.E2.3A.6D.D8.BF.31.2B.F6.D6.ED.40.0D.FA.C9.F0.47.34.34.E3-7, nos termos do Decreto nº 8.683/2016.

Este relatório foi gerado pelo Sistema Público de Escrituração Digital – Sped

Versão 10.1.8 do Visualizador

Página 1 de 1

## RECIBO DE ENTREGA DE ESCRITURAÇÃO CONTÁBIL DIGITAL

### IDENTIFICAÇÃO DO TITULAR DA ESCRITURAÇÃO

<b>NIRE</b> 31202431971	<b>CNPJ</b> 22.261.093/0001-40	
<b>NOME EMPRESARIAL</b> EMC TECNOLOGIA LTDA		

### IDENTIFICAÇÃO DA ESCRITURAÇÃO

<b>FORMA DA ESCRITURAÇÃO CONTÁBIL</b> Livro Diário (Completo - sem escrituração Auxiliar)	<b>PERÍODO DA ESCRITURAÇÃO</b> 01/01/2023 a 31/12/2023
<b>NATUREZA DO LIVRO</b> Escrituração Contábil Digital do Livro Diário Geral	<b>NÚMERO DO LIVRO</b> 37
<b>IDENTIFICAÇÃO DO ARQUIVO (HASH)</b> 06.E2.3A.6D.D8.BF.31.2B.F6.D6.ED.40.0D.FA.C9.F0.47.34.34.E3	

### ESTE LIVRO FOI ASSINADO COM OS SEGUINTES CERTIFICADOS DIGITAIS:

QUALIFICAÇÃO DO SIGNATARIO	CPF/CNPJ	NOME	Nº SÉRIE DO CERTIFICADO	VALIDADE	RESPONSÁVEL LEGAL
Contador	62520032634	ANDERSON SIQUEIRA DA SILVA:62520032634	113450777159882792 53584191907	20/02/2024 a 19/02/2025	Não
Administrador	47976225634	EDUARDO DE MEIRA CARVALHO:4797622563 4	41047172860058419	13/02/2023 a 12/02/2026	Sim

### NÚMERO DO RECIBO:

06.E2.3A.6D.D8.BF.31.2B.F6.D6.ED.40  
.0D.FA.C9.F0.47.34.34.E3-7

Escrituração recebida via Internet  
pelo Agente Receptor SERPRO

em 10/04/2024 às 15:03:17

31.13.11.CA.84.BD.84.8E  
7C.9D.FD.D5.3D.AC.A4.2  
8

Considera-se autenticado o livro contábil a que se refere este recibo, dispensando-se a autenticação de que trata o art. 39 da Lei nº 8.934/1994. Este recibo comprova a autenticação.

BASE LEGAL: Decreto nº 1.800/1996, com a alteração do Decreto nº 8.683/2016, e arts. 39, 39-A, 39-B da Lei nº 8.934/1994 com a alteração da Lei Complementar nº 1247/2014.

## SITUAÇÃO DO ARQUIVO DA ESCRITURAÇÃO



**Nome Empresarial:** EMC TECNOLOGIA LTDA

**CNPJ:** 22.261.093/0001-40      **Nire:** 31202431971      **Scp:**

**Período da Escrituração:** 01/01/2023 a 31/12/2023

**Forma de Escrituração Contábil:** Livro Diário (Completo - sem escrituração Auxiliar)

**Natureza do Livro:** Escrituração Contábil Digital do Livro Diário Geral

**Identificação do arquivo(hash):** 06.E2.3A.6D.D8.BF.31.2B.F6.D6.ED.40.0D.FA.C9.F0.47.34.34.E3-

**Consulta Realizada em:** 10/04/2024 13:24:38

### Resultado da Verificação

A escrituração visualizada é a mesma que se encontra na base de dados do SPED.

### Situação Atual

#### Escrituração com NIRE AUTENTICADA

A escrituração encontra-se na base de dados do Sped e considera-se autenticada nos termos do Decreto nº 1.800/1996, com a alteração dada pelo Decreto nº 8.683/2016. O recibo de entrega constitui a comprovação da autenticação, nos termos do art. 39-B da Lei nº 8.934/1994, sendo dispensada qualquer outra autenticação (art.39-A da Lei nº 8.934/1994).

## DADOS DAS ASSINATURAS



Entidade:	EMC TECNOLOGIA LTDA	
Período da Escrituração:	01/01/2023 a 31/12/2023	CNPJ: 22.261.093/0001-40
Número de Ordem do Livro:	37	

### Dados das Assinaturas da Escrituração

Qualificação do Assinante	Contador
Tipo do Certificado	Pessoa Física
CPF / CNPJ	625.200.326-34
Nº de Série do Certificado	11345077715988279253584191907
Nome do Signatário	ANDERSON SIQUEIRA DA SILVA:62520032634
Autoridade Certificadora Emissora	Autoridade Certificadora SERPRORFBv5
Validade	20/02/2024 a 19/02/2025

Qualificação do Assinante	Administrador
Tipo do Certificado	Pessoa Física
CPF / CNPJ	479.762.256-34
Nº de Série do Certificado	41047172860058419
Nome do Signatário	EDUARDO DE MEIRA CARVALHO:47976225634
Autoridade Certificadora Emissora	AC SERASA RFB v5
Validade	13/02/2023 a 12/02/2026

## BALANÇO PATRIMONIAL



Entidade:	EMC TECNOLOGIA LTDA		
Período da Escrituração:	01/01/2023 a 31/12/2023	CNPJ:	22.261.093/0001-40
Número de Ordem do Livro:	37		
Período Selecionado:	01 de Janeiro de 2023 a 31 de Março de 2023		

Descrição	Nota	Saldo Inicial	Saldo Final
ATIVO		R\$ 189.447.122,77	R\$ 180.245.496,82
CIRCULANTE		R\$ 47.751.720,45	R\$ 43.636.946,31
DISPONIVEL		R\$ 1.371.008,97	R\$ 632.775,56
NUMERARIOS EM CAIXA		R\$ 20.349,95	R\$ 5.392,21
BANCO CONTA MOVIMENTO		R\$ 1.350.659,02	R\$ 627.383,35
CLIENTES		R\$ 2.033.878,23	R\$ 1.191.531,08
CONTAS A RECEBER		R\$ 2.033.878,23	R\$ 1.191.531,08
ADIANTAMENTO		R\$ 0,00	R\$ 8.529.823,31
ADIANTAMENTOS A FUNCIONARIOS		R\$ 0,00	R\$ 863,87
ADIANTAMENTO SOCIO		R\$ 0,00	R\$ 8.528.959,44
TITULOS A RECEBER		R\$ 44.246.123,76	R\$ 33.171.980,66
TITULOS A RECEBER		R\$ 44.246.123,76	R\$ 33.171.980,66
IMPOSTOS A RECUPERAR		R\$ 100.709,49	R\$ 110.835,70
CREDITOS TRIBUTARIOS A COMPENSAR		R\$ 100.709,49	R\$ 110.835,70
ATIVO NAO CIRCULANTE		R\$ 141.695.402,32	R\$ 136.608.550,51
IMOBILIZADO		R\$ 232.481.695,04	R\$ 234.123.715,54
IMOBILIZADO TECNICO		R\$ 3.154.733,52	R\$ 3.136.881,21
IMOBILIZACOES P/ LOCACOES		R\$ 229.326.961,52	R\$ 230.986.834,33
(-) DEPRECIACAO ACUMULADA		R\$ (90.786.292,72)	R\$ (97.515.165,03)
(-) DEPRECIACAO ACUM. IMOBILIZADO		R\$ (90.786.292,72)	R\$ (97.515.165,03)
INTANGIVEL		R\$ 0,00	R\$ 0,00
INTANGIVEL		R\$ 1.862.276,22	R\$ 1.862.276,22
(-) AMORTIZACAO		R\$ (1.862.276,22)	R\$ (1.862.276,22)
PASSIVO		R\$ 189.447.122,77	R\$ 180.245.496,82
CIRCULANTE		R\$ 39.446.145,84	R\$ 24.928.543,84
EMPRESTIMO P/ CAPITAL DE GIRO		R\$ 12.639.824,97	R\$ 13.294.512,77
EMPRESTIMOS		R\$ 0,00	R\$ 0,00
EMPRESTIMOS BANCARIOS		R\$ 12.639.824,97	R\$ 13.294.512,77
FORNECEDORES		R\$ 17.891.720,09	R\$ 3.066.184,42
FORNECEDORES		R\$ 17.891.720,09	R\$ 3.066.184,42
TRIBUTOS E CONTRIBUICOES		R\$ 8.072.832,73	R\$ 7.404.807,15
TRIBUTOS E CONTRIBUICOES		R\$ 4.234.712,77	R\$ 5.516.940,67
RETENCOES DE IMPOSTO E CONTRIBUICOES		R\$ 67.699,31	R\$ 41.362,73
PARCELAMENTO DE TRIBUTOS E CONTRIBUICOES		R\$ 3.770.420,65	R\$ 1.846.503,75
OBRIGACOES COM PESSOAL		R\$ 203.120,84	R\$ 199.150,54
SALARIOS		R\$ 203.120,84	R\$ 194.252,60
FERIAS		R\$ 0,00	R\$ 4.897,94
CONTAS A PAGAR		R\$ 10.178,74	R\$ 22.058,49
OUTROS CONTAS A PAGAR		R\$ 10.178,74	R\$ 22.058,49
PROVISOES		R\$ 628.468,47	R\$ 941.830,47
PROVISOES		R\$ 628.468,47	R\$ 941.830,47
PASSIVO NAO CIRCULANTE		R\$ 2.546.748,30	R\$ 10.000.000,00
EMPRESTIMO E FINANCIAMENTOS A PAGAR		R\$ 2.546.748,30	R\$ 10.000.000,00
EMPRESTIMOS		R\$ 2.546.748,30	R\$ 10.000.000,00
PATRIMONIO LIQUIDO		R\$ 147.454.228,63	R\$ 145.316.952,98
CAPITAL SOCIAL		R\$ 100.000.000,00	R\$ 100.000.000,00
CAPITAL SOCIAL INTEGRALIZADO		R\$ 100.000.000,00	R\$ 100.000.000,00
LUCRO/PREJUIZOS/SUPERAVIT/DEFICITS		R\$ 47.454.228,63	R\$ 45.316.952,98
LUCRO/PREJUIZOS/SUPERAVIT/DEFICITS		R\$ 47.454.228,63	R\$ 49.943.001,72
(-) PROVISAO PARA IRPJ E CSLL		R\$ (0,00)	R\$ (4.626.048,74)

Este documento é parte integrante de escrituração cuja autenticação se comprova pelo recibo de número 06.E2.3A.6D.D8.BF.31.2B.F6.D6.ED.40.0D.FA.C9.F0.47.34.34.E3-7, nos termos do Decreto nº 8.683/2016.

Este relatório foi gerado pelo Sistema Público de Escrituração Digital – Sped

## BALANÇO PATRIMONIAL



Entidade:	EMC TECNOLOGIA LTDA		
Período da Escrituração:	01/01/2023 a 31/12/2023	CNPJ:	22.261.093/0001-40
Número de Ordem do Livro:	37		
Período Selecionado:	01 de Abril de 2023 a 30 de Junho de 2023		

Descrição	Nota	Saldo Inicial	Saldo Final
ATIVO		R\$ 180.245.496,82	R\$ 176.000.020,10
CIRCULANTE		R\$ 43.636.946,31	R\$ 42.025.869,53
DISPONIVEL		R\$ 632.775,56	R\$ 6.111.815,04
NUMERARIOS EM CAIXA		R\$ 5.392,21	R\$ 3.565,02
BANCO CONTA MOVIMENTO		R\$ 627.383,35	R\$ 2.112.909,15
APLICACOES		R\$ 0,00	R\$ 3.995.340,87
CLIENTES		R\$ 1.191.531,08	R\$ 1.870.790,61
CONTAS A RECEBER		R\$ 1.191.531,08	R\$ 1.870.790,61
ADIANTAMENTO		R\$ 8.529.823,31	R\$ 7.816.791,36
ADIANTAMENTOS A FUNCIONARIOS		R\$ 863,87	R\$ 0,00
ADIANTAMENTO SOCIO		R\$ 8.528.959,44	R\$ 7.816.791,36
TITULOS A RECEBER		R\$ 33.171.980,66	R\$ 26.106.963,26
TITULOS A RECEBER		R\$ 33.171.980,66	R\$ 26.106.963,26
IMPOSTOS A RECUPERAR		R\$ 110.835,70	R\$ 119.509,26
CREDITOS TRIBUTARIOS A COMPENSAR		R\$ 110.835,70	R\$ 119.509,26
ATIVO NAO CIRCULANTE		R\$ 136.608.550,51	R\$ 133.974.150,57
IMOBILIZADO		R\$ 234.123.715,54	R\$ 235.854.866,11
IMOBILIZADO TECNICO		R\$ 3.136.881,21	R\$ 3.136.881,21
IMOBILIZACOES P/ LOCACOES		R\$ 230.986.834,33	R\$ 232.717.984,90
(-) DEPRECIACAO ACUMULADA		R\$ (97.515.165,03)	R\$ (101.880.715,54)
(-) DEPRECIACAO ACUM. IMOBILIZADO		R\$ (97.515.165,03)	R\$ (101.880.715,54)
INTANGIVEL		R\$ 0,00	R\$ 0,00
INTANGIVEL		R\$ 1.862.276,22	R\$ 1.862.276,22
(-) AMORTIZACAO		R\$ (1.862.276,22)	R\$ (1.862.276,22)
PASSIVO		R\$ 180.245.496,82	R\$ 176.000.020,10
CIRCULANTE		R\$ 24.928.543,84	R\$ 18.554.063,11
EMPRESTIMO P/ CAPITAL DE GIRO		R\$ 13.294.512,77	R\$ 4.630.636,73
EMPRESTIMOS		R\$ 0,00	R\$ 0,00
EMPRESTIMOS BANCARIOS		R\$ 13.294.512,77	R\$ 4.630.636,73
FORNECEDORES		R\$ 3.066.184,42	R\$ 6.700.393,43
FORNECEDORES		R\$ 3.066.184,42	R\$ 6.700.393,43
TRIBUTOS E CONTRIBUICOES		R\$ 7.404.807,15	R\$ 6.115.845,77
TRIBUTOS E CONTRIBUICOES		R\$ 5.516.940,67	R\$ 6.076.285,67
RETENCOES DE IMPOSTO E CONTRIBUICOES		R\$ 41.362,73	R\$ 39.560,10
PARCELAMENTO DE TRIBUTOS E CONTRIBUICOES		R\$ 1.846.503,75	R\$ 0,00
OBRIGACOES COM PESSOAL		R\$ 199.150,54	R\$ 200.752,88
SALARIOS		R\$ 194.252,60	R\$ 202.427,33
FERIAS		R\$ 4.897,94	R\$ (1.674,45)
DECIMO TERCEIRO SALARIO		R\$ 0,00	R\$ 0,00
CONTAS A PAGAR		R\$ 22.058,49	R\$ 5.002,10
OUTROS CONTAS A PAGAR		R\$ 22.058,49	R\$ 5.002,10
PROVISOES		R\$ 941.830,47	R\$ 901.432,20
PROVISOES		R\$ 941.830,47	R\$ 901.432,20
PASSIVO NAO CIRCULANTE		R\$ 10.000.000,00	R\$ 8.700.383,94
EMPRESTIMO E FINANCIAMENTOS A PAGAR		R\$ 10.000.000,00	R\$ 8.700.383,94
EMPRESTIMOS		R\$ 10.000.000,00	R\$ 8.700.383,94
PATRIMONIO LIQUIDO		R\$ 145.316.952,98	R\$ 148.745.573,05
CAPITAL SOCIAL		R\$ 100.000.000,00	R\$ 100.000.000,00
CAPITAL SOCIAL INTEGRALIZADO		R\$ 100.000.000,00	R\$ 100.000.000,00
LUCRO/PREJUIZOS/SUPERAVIT/DEFICITS		R\$ 45.316.952,98	R\$ 48.745.573,05
LUCRO/PREJUIZOS/SUPERAVIT/DEFICITS		R\$ 49.943.001,72	R\$ 58.586.542,74
(-) PROVISAO PARA IRPJ E CSLL		R\$ (4.626.048,74)	R\$ (9.840.969,69)

Este documento é parte integrante de escrituração cuja autenticação se comprova pelo recibo de número 06.E2.3A.6D.D8.BF.31.2B.F6.D6.ED.40.0D.FA.C9.F0.47.34.34.E3-7, nos termos do Decreto nº 8.683/2016.



## BALANÇO PATRIMONIAL



Entidade:	EMC TECNOLOGIA LTDA		
Período da Escrituração:	01/01/2023 a 31/12/2023	CNPJ:	22.261.093/0001-40
Número de Ordem do Livro:	37		
Período Selecionado:	01 de Julho de 2023 a 30 de Setembro de 2023		

Descrição	Nota	Saldo Inicial	Saldo Final
ATIVO		R\$ 176.000.020,10	R\$ 174.874.823,59
CIRCULANTE		R\$ 42.025.869,53	R\$ 46.943.611,24
DISPONIVEL		R\$ 6.111.815,04	R\$ 1.980.363,26
NUMERARIOS EM CAIXA		R\$ 3.565,02	R\$ 22.401,45
BANCO CONTA MOVIMENTO		R\$ 2.112.909,15	R\$ 169.364,07
APLICACOES		R\$ 3.995.340,87	R\$ 1.788.597,74
CLIENTES		R\$ 1.870.790,61	R\$ 9.623.611,05
CONTAS A RECEBER		R\$ 1.870.790,61	R\$ 9.623.611,05
ADIANTAMENTO		R\$ 7.816.791,36	R\$ 14.451.791,36
ADIANTAMENTO SOCIO		R\$ 7.816.791,36	R\$ 14.451.791,36
TITULOS A RECEBER		R\$ 26.106.963,26	R\$ 20.766.907,33
TITULOS A RECEBER		R\$ 26.106.963,26	R\$ 20.766.907,33
IMPOSTOS A RECUPERAR		R\$ 119.509,26	R\$ 120.938,24
CREDITOS TRIBUTARIOS A COMPENSAR		R\$ 119.509,26	R\$ 120.938,24
ATIVO NAO CIRCULANTE		R\$ 133.974.150,57	R\$ 127.931.212,35
IMOBILIZADO		R\$ 235.854.866,11	R\$ 235.026.679,30
IMOBILIZADO TECNICO		R\$ 3.136.881,21	R\$ 3.499.052,61
IMOBILIZACOES P/ LOCACOES		R\$ 232.717.984,90	R\$ 231.527.626,69
(-) DEPRECIACAO ACUMULADA		R\$ (101.880.715,54)	R\$ (107.095.466,95)
(-) DEPRECIACAO ACUM. IMOBILIZADO		R\$ (101.880.715,54)	R\$ (107.095.466,95)
INTANGIVEL		R\$ 0,00	R\$ 0,00
INTANGIVEL		R\$ 1.862.276,22	R\$ 1.862.276,22
(-) AMORTIZACAO		R\$ (1.862.276,22)	R\$ (1.862.276,22)
PASSIVO		R\$ 176.000.020,10	R\$ 174.874.823,59
CIRCULANTE		R\$ 18.554.063,11	R\$ 14.430.914,25
EMPRESTIMO P/ CAPITAL DE GIRO		R\$ 4.630.636,73	R\$ 5.697.934,89
EMPRESTIMOS		R\$ 0,00	R\$ 0,00
EMPRESTIMOS BANCARIOS		R\$ 4.630.636,73	R\$ 5.697.934,89
FORNECEDORES		R\$ 6.700.393,43	R\$ 1.795.196,95
FORNECEDORES		R\$ 6.700.393,43	R\$ 1.795.196,95
TRIBUTOS E CONTRIBUICOES		R\$ 6.115.845,77	R\$ 5.608.654,48
TRIBUTOS E CONTRIBUICOES		R\$ 6.076.285,67	R\$ 5.567.243,99
RETENCOES DE IMPOSTO E CONTRIBUICOES		R\$ 39.560,10	R\$ 41.410,49
OBRIGACOES COM PESSOAL		R\$ 200.752,88	R\$ 191.244,02
SALARIOS		R\$ 202.427,33	R\$ 225.253,90
(-) FERIAS		R\$ (1.674,45)	R\$ (34.009,88)
CONTAS A PAGAR		R\$ 5.002,10	R\$ 0,00
OUTROS CONTAS A PAGAR		R\$ 5.002,10	R\$ 0,00
PROVISOES		R\$ 901.432,20	R\$ 1.137.883,91
PROVISOES		R\$ 901.432,20	R\$ 1.137.883,91
PASSIVO NAO CIRCULANTE		R\$ 8.700.383,94	R\$ 7.419.389,77
EMPRESTIMO E FINANCIAMENTOS A PAGAR		R\$ 8.700.383,94	R\$ 7.419.389,77
EMPRESTIMOS		R\$ 8.700.383,94	R\$ 7.419.389,77
PATRIMONIO LIQUIDO		R\$ 148.745.573,05	R\$ 153.024.519,57
CAPITAL SOCIAL		R\$ 100.000.000,00	R\$ 100.000.000,00
CAPITAL SOCIAL INTEGRALIZADO		R\$ 100.000.000,00	R\$ 100.000.000,00
LUCRO/PREJUIZOS/SUPERAVIT/DEFICITS		R\$ 48.745.573,05	R\$ 53.024.519,57
LUCRO/PREJUIZOS/SUPERAVIT/DEFICITS		R\$ 58.586.542,74	R\$ 67.811.816,63
(-) PROVISAO PARA IRPJ E CSLL		R\$ (9.840.969,69)	R\$ (14.787.297,06)

Este documento é parte integrante de escrituração cuja autenticação se comprova pelo recibo de número 06.E2.3A.6D.D8.BF.31.2B.F6.D6.ED.40.0D.FA.C9.F0.47.34.34.E3-7, nos termos do Decreto nº 8.683/2016.

Este relatório foi gerado pelo Sistema Público de Escrituração Digital – Sped

Versão 10.1.8 do Visualizador

Página 1 de 1

Comprovante Qualificação Econômico Financeira EMC TECNOLOGIA (1447449)

SEI E-20/001.009248/2023 / pg. 768

## BALANÇO PATRIMONIAL



Entidade:	EMC TECNOLOGIA LTDA		
Período da Escrituração:	01/01/2023 a 31/12/2023	CNPJ:	22.261.093/0001-40
Número de Ordem do Livro:	37		
Período Selecionado:	01 de Outubro de 2023 a 31 de Dezembro de 2023		

Descrição	Nota	Saldo Inicial	Saldo Final
ATIVO		R\$ 174.874.823,59	R\$ 153.113.804,02
CIRCULANTE		R\$ 46.943.611,24	R\$ 26.734.229,58
DISPONIVEL		R\$ 1.980.363,26	R\$ 2.552.898,76
NUMERARIOS EM CAIXA		R\$ 22.401,45	R\$ 15.120,10
BANCO CONTA MOVIMENTO		R\$ 169.364,07	R\$ 858.672,67
APLICACOES		R\$ 1.788.597,74	R\$ 1.679.105,99
CLIENTES		R\$ 9.623.611,05	R\$ 6.517.218,88
CONTAS A RECEBER		R\$ 9.623.611,05	R\$ 6.517.218,88
ADIANTAMENTO		R\$ 14.451.791,36	R\$ 109.770,27
ADIANTAMENTO A FORNECEDOR		R\$ 0,00	R\$ 109.770,27
ADIANTAMENTOS A FUNCIONARIOS		R\$ 0,00	R\$ 0,00
ADIANTAMENTO SOCIO		R\$ 14.451.791,36	R\$ 0,00
TITULOS A RECEBER		R\$ 20.766.907,33	R\$ 17.424.460,64
TITULOS A RECEBER		R\$ 20.766.907,33	R\$ 17.424.460,64
IMPOSTOS A RECUPERAR		R\$ 120.938,24	R\$ 129.881,03
CREDITOS TRIBUTARIOS A COMPENSAR		R\$ 120.938,24	R\$ 129.881,03
ATIVO NAO CIRCULANTE		R\$ 127.931.212,35	R\$ 126.379.574,44
IMOBILIZADO		R\$ 235.026.679,30	R\$ 239.073.901,38
IMOBILIZADO TECNICO		R\$ 3.499.052,61	R\$ 3.499.052,61
IMOBILIZACOES P/ LOCACOES		R\$ 231.527.626,69	R\$ 235.574.848,77
(-) DEPRECIACAO ACUMULADA		R\$ (107.095.466,95)	R\$ (112.694.326,94)
(-) DEPRECIACAO ACUM. IMOBILIZADO		R\$ (107.095.466,95)	R\$ (112.694.326,94)
INTANGIVEL		R\$ 0,00	R\$ 0,00
INTANGIVEL		R\$ 1.862.276,22	R\$ 1.862.276,22
(-) AMORTIZACAO		R\$ (1.862.276,22)	R\$ (1.862.276,22)
PASSIVO		R\$ 174.874.823,59	R\$ 153.113.804,02
CIRCULANTE		R\$ 14.430.914,25	R\$ 19.657.521,75
EMPRESTIMO P/ CAPITAL DE GIRO		R\$ 5.697.934,89	R\$ 7.285.166,95
EMPRESTIMOS BANCARIOS		R\$ 5.697.934,89	R\$ 7.285.166,95
FORNECEDORES		R\$ 1.795.196,95	R\$ 5.871.907,78
FORNECEDORES		R\$ 1.795.196,95	R\$ 5.871.907,78
TRIBUTOS E CONTRIBUICOES		R\$ 5.608.654,48	R\$ 5.465.977,35
TRIBUTOS E CONTRIBUICOES		R\$ 5.567.243,99	R\$ 5.393.058,63
RETENCOES DE IMPOSTO E CONTRIBUICOES		R\$ 41.410,49	R\$ 72.918,72
OBRIGACOES COM PESSOAL		R\$ 191.244,02	R\$ 238.935,28
SALARIOS		R\$ 225.253,90	R\$ 238.935,28
(-) FERIAS		R\$ (34.009,88)	R\$ 0,00
DECIMO TERCEIRO SALARIO		R\$ 0,00	R\$ 0,00
CONTAS A PAGAR		R\$ 0,00	R\$ 1.056,50
OUTROS CONTAS A PAGAR		R\$ 0,00	R\$ 1.056,50
PROVISOES		R\$ 1.137.883,91	R\$ 794.477,89
PROVISOES		R\$ 1.137.883,91	R\$ 794.477,89
PASSIVO NAO CIRCULANTE		R\$ 7.419.389,77	R\$ 3.136.894,85
EMPRESTIMO E FINANCIAMENTOS A PAGAR		R\$ 7.419.389,77	R\$ 3.136.894,85
EMPRESTIMOS		R\$ 7.419.389,77	R\$ 3.136.894,85
PATRIMONIO LIQUIDO		R\$ 153.024.519,57	R\$ 130.319.387,42
CAPITAL SOCIAL		R\$ 100.000.000,00	R\$ 100.000.000,00
CAPITAL SOCIAL INTEGRALIZADO		R\$ 100.000.000,00	R\$ 100.000.000,00
LUCRO/PREJUIZOS/SUPERAVIT/DEFICITS		R\$ 53.024.519,57	R\$ 30.319.387,42
LUCRO/PREJUIZOS/SUPERAVIT/DEFICITS		R\$ 67.811.816,63	R\$ 49.985.561,11
(-) PROVISAO PARA IRPJ E CSSL		R\$ (14.787.297,06)	R\$ (19.666.173,69)

Este documento é parte integrante de escrituração cuja autenticação se comprova pelo recibo de número 06.E2.3A.6D.D8.BF.31.2B.F6.D6.ED.40.0D.FA.C9.F0.47.34.34.E3-7, nos termos do Decreto nº 8.683/2016.

## BALANÇO PATRIMONIAL



Entidade:	EMC TECNOLOGIA LTDA		
Período da Escrituração:	01/01/2023 a 31/12/2023	CNPJ:	22.261.093/0001-40
Número de Ordem do Livro:	37		
Período Selecionado:	01 de Janeiro de 2023 a 31 de Dezembro de 2023		

Descrição	Nota	Saldo Inicial	Saldo Final
<b>ATIVO</b>		R\$ 189.447.122,77	R\$ 153.113.804,02
<b>CIRCULANTE</b>		R\$ 47.751.720,45	R\$ 26.734.229,58
DISPONIVEL		R\$ 1.371.008,97	R\$ 2.552.898,76
NUMERARIOS EM CAIXA		R\$ 20.349,95	R\$ 15.120,10
BANCO CONTA MOVIMENTO		R\$ 1.350.659,02	R\$ 858.672,67
APLICACOES		R\$ 0,00	R\$ 1.679.105,99
CLIENTES		R\$ 2.033.878,23	R\$ 6.517.218,88
CONTAS A RECEBER		R\$ 2.033.878,23	R\$ 6.517.218,88
ADIANTAMENTO		R\$ 0,00	R\$ 109.770,27
ADIANTAMENTO A FORNECEDOR		R\$ 0,00	R\$ 109.770,27
ADIANTAMENTOS A FUNCIONARIOS		R\$ 0,00	R\$ 0,00
ADIANTAMENTO SOCIO		R\$ 0,00	R\$ 0,00
TITULOS A RECEBER		R\$ 44.246.123,76	R\$ 17.424.460,64
TITULOS A RECEBER		R\$ 44.246.123,76	R\$ 17.424.460,64
IMPOSTOS A RECUPERAR		R\$ 100.709,49	R\$ 129.881,03
CREDITOS TRIBUTARIOS A COMPENSAR		R\$ 100.709,49	R\$ 129.881,03
<b>ATIVO NAO CIRCULANTE</b>		R\$ 141.695.402,32	R\$ 126.379.574,44
<b>IMOBILIZADO</b>		R\$ 232.481.695,04	R\$ 239.073.901,38
IMOBILIZADO TECNICO		R\$ 3.154.733,52	R\$ 3.499.052,61
IMOBILIZACOES P/ LOCACOES		R\$ 229.326.961,52	R\$ 235.574.848,77
(-) DEPRECIACAO ACUMULADA		R\$ (90.786.292,72)	R\$ (112.694.326,94)
(-) DEPRECIACAO ACUM. IMOBILIZADO		R\$ (90.786.292,72)	R\$ (112.694.326,94)
INTANGIVEL		R\$ 0,00	R\$ 0,00
INTANGIVEL		R\$ 1.862.276,22	R\$ 1.862.276,22
(-) AMORTIZACAO		R\$ (1.862.276,22)	R\$ (1.862.276,22)
<b>PASSIVO</b>		R\$ 189.447.122,77	R\$ 153.113.804,02
<b>CIRCULANTE</b>		R\$ 39.446.145,84	R\$ 19.657.521,75
EMPRESTIMO P/ CAPITAL DE GIRO		R\$ 12.639.824,97	R\$ 7.285.166,95
EMPRESTIMOS		R\$ 0,00	R\$ 0,00
EMPRESTIMOS BANCARIOS		R\$ 12.639.824,97	R\$ 7.285.166,95
FORNECEDORES		R\$ 17.891.720,09	R\$ 5.871.907,78
FORNECEDORES		R\$ 17.891.720,09	R\$ 5.871.907,78
TRIBUTOS E CONTRIBUICOES		R\$ 8.072.832,73	R\$ 5.465.977,35
TRIBUTOS E CONTRIBUICOES		R\$ 4.234.712,77	R\$ 5.393.058,63
RETENCOES DE IMPOSTO E CONTRIBUICOES		R\$ 67.699,31	R\$ 72.918,72
PARCELAMENTO DE TRIBUTOS E CONTRIBUICOES		R\$ 3.770.420,65	R\$ 0,00
OBRIGACOES COM PESSOAL		R\$ 203.120,84	R\$ 238.935,28
SALARIOS		R\$ 203.120,84	R\$ 238.935,28
FERIAS		R\$ 0,00	R\$ 0,00
DECIMO TERCEIRO SALARIO		R\$ 0,00	R\$ 0,00
CONTAS A PAGAR		R\$ 10.178,74	R\$ 1.056,50
OUTROS CONTAS A PAGAR		R\$ 10.178,74	R\$ 1.056,50
PROVISOES		R\$ 628.468,47	R\$ 794.477,89
PROVISOES		R\$ 628.468,47	R\$ 794.477,89
<b>PASSIVO NAO CIRCULANTE</b>		R\$ 2.546.748,30	R\$ 3.136.894,85
EMPRESTIMO E FINANCIAMENTOS A PAGAR		R\$ 2.546.748,30	R\$ 3.136.894,85
EMPRESTIMOS		R\$ 2.546.748,30	R\$ 3.136.894,85
<b>PATRIMONIO LIQUIDO</b>		R\$ 147.454.228,63	R\$ 130.319.387,42
CAPITAL SOCIAL		R\$ 100.000.000,00	R\$ 100.000.000,00
CAPITAL SOCIAL INTEGRALIZADO		R\$ 100.000.000,00	R\$ 100.000.000,00
LUCRO/PREJUIZOS/SUPERAVIT/DEFICITS		R\$ 47.454.228,63	R\$ 30.319.387,42
LUCRO/PREJUIZOS/SUPERAVIT/DEFICITS		R\$ 47.454.228,63	R\$ 49.985.561,11
(-) PROVISAO PARA IRPJ E CSLL		R\$ (0,00)	R\$ (19.666.173,69)

# DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADO DO EXERCÍCIO



Entidade: EMC TECNOLOGIA LTDA

Período da Escrituração: 01/01/2023 a 31/12/2023

CNPJ: 22.261.093/0001-40

Número de Ordem do Livro: 37

Período Selecionado: 01 de Janeiro de 2023 a 31 de Março de 2023

Descrição	Nota	Saldo anterior	Saldo atual
RECEITA BRUTA		R\$ 32.070.639,19	R\$ 28.973.965,43
RECEITA BRUTA		R\$ 32.070.639,19	R\$ 28.973.965,43
RECEITAS OPERACIONAIS		R\$ 32.070.639,19	R\$ 28.973.965,43
(-) (-) DEDUÇÕES DA RECEITA BRUTA		R\$ (5.466.502,84)	R\$ (2.706.006,58)
(-) DEDUCAO DE RECEITA SOBRE VENDAS		R\$ (5.466.502,84)	R\$ (2.706.006,58)
(-) DEDUCAO DA RECEITA		R\$ (5.466.502,84)	R\$ (2.706.006,58)
RECEITA LÍQUIDA		R\$ 26.604.136,35	R\$ 26.267.958,85
(-) CUSTO DAS VENDAS/SERVIÇOS		R\$ (2.687.828,63)	R\$ (1.578.908,57)
(-) CUSTOS PRODUTOS/SERVICOS VENDIDOS		R\$ (2.687.828,63)	R\$ (1.578.908,57)
(-) CUSTOS		R\$ (2.687.828,63)	R\$ (1.578.908,57)
LUCRO BRUTO		R\$ 23.916.307,72	R\$ 24.689.050,28
(-) DESPESAS OPERACIONAIS		R\$ (10.084.062,08)	R\$ (11.267.601,92)
(-) DESPESAS COM GESTORES/DIRETORIA		R\$ (18.000,00)	R\$ (17.985,78)
(-) DESPESAS COM EMPREGADOS		R\$ (2.225.778,08)	R\$ (2.308.460,20)
(-) REMUNERACAO SERVICOS DE TERCEIROS		R\$ (816.829,98)	R\$ (774.241,21)
(-) DESPESAS LOCALIZACAO/MANUTENCAO		R\$ (191.319,95)	R\$ (204.100,89)
(-) DESPESAS ADMINSTRATIVAS		R\$ (779.120,91)	R\$ (162.047,29)
(-) DESPESAS TRANSPORTE E HOSPEDAGENS		R\$ (5.639,84)	R\$ (2.873,69)
DESPESAS COM SEGUROS		R\$ 39.972,74	R\$ 61.262,87
(-) DESPESAS COM BENS DE USO PROPRIO		R\$ (6.015.220,96)	R\$ (7.769.187,06)
(-) DESPESAS COM TRIBUTOS		R\$ (72.125,10)	R\$ (89.968,67)
(-) IMPOSTOS E TAXAS		R\$ (72.125,10)	R\$ (89.968,67)
(-) DESPESAS FINANCEIRAS LÍQUIDAS		R\$ (3.243.337,83)	R\$ (309.489,99)
(-) DESPESAS FINANCEIRAS		R\$ (3.243.337,83)	R\$ (309.489,99)
OUTRAS RECEITAS E DESPESAS OPERACIONAIS		R\$ 675.509,96	R\$ 450.957,82
(-) DESPESAS NAO DEDUTIVEL		R\$ 0,00	R\$ (60.756,59)
(-) DESPESAS N DEDUTIVEL		R\$ 0,00	R\$ (60.756,59)
RECEITAS FINANCEIRAS		R\$ 4.755,29	R\$ 8.535,83
RECEITAS FINANCEIRAS		R\$ 4.755,29	R\$ 8.535,83
OUTRAS RECEITAS		R\$ 670.754,67	R\$ 503.178,58
OUTRAS RECEITAS		R\$ 670.754,67	R\$ 503.178,58
RESULTADO OPERACIONAL LÍQUIDO		R\$ 11.264.417,77	R\$ 13.562.916,19
RESULTADO ANTES DOS IMPOSTOS		R\$ 11.264.417,77	R\$ 13.562.916,19
RESULTADO LÍQUIDO		R\$ 11.264.417,77	R\$ 13.562.916,19
RESULTADO LÍQUIDO APÓS PARTICIPAÇÕES		R\$ 11.264.417,77	R\$ 13.562.916,19

Este documento é parte integrante de escrituração cuja autenticação se comprova pelo recibo de número 06.E2.3A.6D.D8.BF.31.2B.F6.D6.ED.40.0D.FA.C9.F0.47.34.34.E3-7, nos termos do Decreto nº 8.683/2016.

Este relatório foi gerado pelo Sistema Público de Escrituração Digital – Sped

Versão 10.1.8 do Visualizador

Página 1 de 1

Comprovante Qualificação Econômico Financeira EMC TECNOLOGIA (1447449)

SEI E-20/001.009248/2023 / pg. 771

# DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADO DO EXERCÍCIO



Entidade: EMC TECNOLOGIA LTDA

Período da Escrituração: 01/01/2023 a 31/12/2023

CNPJ: 22.261.093/0001-40

Número de Ordem do Livro: 37

Período Selecionado: 01 de Abril de 2023 a 30 de Junho de 2023

Descrição	Nota	Saldo anterior	Saldo atual
RECEITA BRUTA		R\$ 28.973.965,43	R\$ 32.149.241,94
RECEITA BRUTA		R\$ 28.973.965,43	R\$ 32.149.241,94
RECEITAS OPERACIONAIS		R\$ 28.973.965,43	R\$ 32.149.241,94
(-) (-) DEDUÇÕES DA RECEITA BRUTA		R\$ (2.706.006,58)	R\$ (2.995.050,71)
(-) DEDUCAO DE RECEITA SOBRE VENDAS		R\$ (2.706.006,58)	R\$ (2.995.050,71)
(-) DEDUCAO DA RECEITA		R\$ (2.706.006,58)	R\$ (2.995.050,71)
RECEITA LÍQUIDA		R\$ 26.267.958,85	R\$ 29.154.191,23
(-) CUSTO DAS VENDAS/SERVIÇOS		R\$ (1.578.908,57)	R\$ (2.433.076,17)
(-) CUSTOS PRODUTOS/SERVICOS VENDIDOS		R\$ (1.578.908,57)	R\$ (2.433.076,17)
(-) CUSTOS		R\$ (1.578.908,57)	R\$ (2.433.076,17)
LUCRO BRUTO		R\$ 24.689.050,28	R\$ 26.721.115,06
(-) DESPESAS OPERACIONAIS		R\$ (11.267.601,92)	R\$ (11.951.834,64)
(-) DESPESAS COM GESTORES/DIRETORIA		R\$ (17.985,78)	R\$ (17.941,98)
(-) DESPESAS COM EMPREGADOS		R\$ (2.308.460,20)	R\$ (2.146.519,53)
(-) REMUNERACAO SERVICOS DE TERCEIROS		R\$ (774.241,21)	R\$ (1.592.398,91)
(-) DESPESAS LOCALIZACAO/MANUTENCAO		R\$ (204.100,89)	R\$ (223.917,58)
(-) DESPESAS ADMINSTRATIVAS		R\$ (162.047,29)	R\$ (178.576,88)
(-) DESPESAS TRANSPORTE E HOSPEDAGENS		R\$ (2.873,69)	R\$ (6.674,30)
DESPESAS COM SEGUROS		R\$ 61.262,87	R\$ 1.970,19
(-) DESPESAS COM BENS DE USO PROPRIO		R\$ (7.769.187,06)	R\$ (7.721.763,82)
(-) DESPESAS COM TRIBUTOS		R\$ (89.968,67)	R\$ (66.011,83)
(-) IMPOSTOS E TAXAS		R\$ (89.968,67)	R\$ (66.011,83)
(-) DESPESAS FINANCEIRAS LÍQUIDAS		R\$ (309.489,99)	R\$ (38.126,35)
(-) DESPESAS FINANCEIRAS		R\$ (309.489,99)	R\$ (38.126,35)
OUTRAS RECEITAS E DESPESAS OPERACIONAIS		R\$ 450.957,82	R\$ 523.086,63
(-) DESPESAS NAO DEDUTIVEL		R\$ (60.756,59)	R\$ (101.409,14)
(-) DESPESAS N DEDUTIVEL		R\$ (60.756,59)	R\$ (101.409,14)
RECEITAS FINANCEIRAS		R\$ 8.535,83	R\$ 11.420,83
RECEITAS FINANCEIRAS		R\$ 8.535,83	R\$ 11.420,83
OUTRAS RECEITAS		R\$ 503.178,58	R\$ 613.074,94
OUTRAS RECEITAS		R\$ 503.178,58	R\$ 613.074,94
RESULTADO OPERACIONAL LÍQUIDO		R\$ 13.562.916,19	R\$ 15.254.240,70
RESULTADO ANTES DOS IMPOSTOS		R\$ 13.562.916,19	R\$ 15.254.240,70
RESULTADO LÍQUIDO		R\$ 13.562.916,19	R\$ 15.254.240,70
RESULTADO LÍQUIDO APÓS PARTICIPAÇÕES		R\$ 13.562.916,19	R\$ 15.254.240,70

Este documento é parte integrante de escrituração cuja autenticação se comprova pelo recibo de número 06.E2.3A.6D.D8.BF.31.2B.F6.D6.ED.40.0D.FA.C9.F0.47.34.34.E3-7, nos termos do Decreto nº 8.683/2016.

Este relatório foi gerado pelo Sistema Público de Escrituração Digital – Sped

Versão 10.1.8 do Visualizador

Página 1 de 1

Comprovante Qualificação Econômico Financeira EMC TECNOLOGIA (1447449)

SEI E-20/001.009248/2023 / pg. 772



# DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADO DO EXERCÍCIO



Entidade: EMC TECNOLOGIA LTDA

Período da Escrituração: 01/01/2023 a 31/12/2023

CNPJ: 22.261.093/0001-40

Número de Ordem do Livro: 37

Período Selecionado: 01 de Julho de 2023 a 30 de Setembro de 2023

Descrição	Nota	Saldo anterior	Saldo atual
RECEITA BRUTA		R\$ 32.149.241,94	R\$ 29.644.756,45
RECEITA BRUTA		R\$ 32.149.241,94	R\$ 29.644.756,45
RECEITAS OPERACIONAIS		R\$ 32.149.241,94	R\$ 29.644.756,45
(-) (-) DEDUÇÕES DA RECEITA BRUTA		R\$ (2.995.050,71)	R\$ (2.766.898,90)
(-) DEDUCAO DE RECEITA SOBRE VENDAS		R\$ (2.995.050,71)	R\$ (2.766.898,90)
(-) DEDUCAO DA RECEITA		R\$ (2.995.050,71)	R\$ (2.766.898,90)
RECEITA LÍQUIDA		R\$ 29.154.191,23	R\$ 26.877.857,55
(-) CUSTO DAS VENDAS/SERVIÇOS		R\$ (2.433.076,17)	R\$ (1.596.448,74)
(-) CUSTOS PRODUTOS/SERVICOS VENDIDOS		R\$ (2.433.076,17)	R\$ (1.596.448,74)
(-) CUSTOS		R\$ (2.433.076,17)	R\$ (1.596.448,74)
LUCRO BRUTO		R\$ 26.721.115,06	R\$ 25.281.408,81
(-) DESPESAS OPERACIONAIS		R\$ (11.951.834,64)	R\$ (11.769.816,59)
(-) DESPESAS COM GESTORES/DIRETORIA		R\$ (17.941,98)	R\$ (18.000,00)
(-) DESPESAS COM EMPREGADOS		R\$ (2.146.519,53)	R\$ (2.129.519,74)
(-) REMUNERACAO SERVICOS DE TERCEIROS		R\$ (1.592.398,91)	R\$ (707.695,11)
(-) DESPESAS LOCALIZACAO/MANUTENCAO		R\$ (223.917,58)	R\$ (225.291,86)
(-) DESPESAS ADMINSTRATIVAS		R\$ (178.576,88)	R\$ (574.519,78)
(-) DESPESAS TRANSPORTE E HOSPEDAGENS		R\$ (6.674,30)	R\$ (9.062,81)
(-) DESPESAS COM SEGUROS		R\$ 1.970,19	R\$ (100.160,60)
(-) DESPESAS COM BENS DE USO PROPRIO		R\$ (7.721.763,82)	R\$ (7.951.253,01)
(-) DESPESAS COM TRIBUTOS		R\$ (66.011,83)	R\$ (54.313,68)
(-) IMPOSTOS E TAXAS		R\$ (66.011,83)	R\$ (54.313,68)
(-) DESPESAS FINANCEIRAS LÍQUIDAS		R\$ (38.126,35)	R\$ (6.099,50)
(-) DESPESAS FINANCEIRAS		R\$ (38.126,35)	R\$ (6.099,50)
OUTRAS RECEITAS E DESPESAS OPERACIONAIS		R\$ 523.086,63	R\$ 1.059.837,10
(-) DESPESAS NAO DEDUTIVEL		R\$ (101.409,14)	R\$ (338,91)
(-) DESPESAS N DEDUTIVEL		R\$ (101.409,14)	R\$ (338,91)
RECEITAS FINANCEIRAS		R\$ 11.420,83	R\$ 161.529,24
RECEITAS FINANCEIRAS		R\$ 11.420,83	R\$ 161.529,24
OUTRAS RECEITAS		R\$ 613.074,94	R\$ 898.646,77
OUTRAS RECEITAS		R\$ 613.074,94	R\$ 898.646,77
RESULTADO OPERACIONAL LÍQUIDO		R\$ 15.254.240,70	R\$ 14.565.329,82
RESULTADO ANTES DOS IMPOSTOS		R\$ 15.254.240,70	R\$ 14.565.329,82
RESULTADO LÍQUIDO		R\$ 15.254.240,70	R\$ 14.565.329,82
RESULTADO LÍQUIDO APÓS PARTICIPAÇÕES		R\$ 15.254.240,70	R\$ 14.565.329,82

Este documento é parte integrante de escrituração cuja autenticação se comprova pelo recibo de número 06.E2.3A.6D.D8.BF.31.2B.F6.D6.ED.40.0D.FA.C9.F0.47.34.34.E3-7, nos termos do Decreto nº 8.683/2016.

Este relatório foi gerado pelo Sistema Público de Escrituração Digital – Sped

Versão 10.1.8 do Visualizador

Página 1 de 1

Comprovante Qualificação Econômico Financeira EMC TECNOLOGIA (1447449)

SEI E-20/001.009248/2023 / pg. 773

# DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADO DO EXERCÍCIO



Entidade: EMC TECNOLOGIA LTDA

Período da Escrituração: 01/01/2023 a 31/12/2023

CNPJ: 22.261.093/0001-40

Número de Ordem do Livro: 37

Período Selecionado: 01 de Outubro de 2023 a 31 de Dezembro de 2023

Descrição	Nota	Saldo anterior	Saldo atual
RECEITA BRUTA		R\$ 29.644.756,45	R\$ 32.034.612,77
RECEITA BRUTA		R\$ 29.644.756,45	R\$ 32.034.612,77
RECEITAS OPERACIONAIS		R\$ 29.644.756,45	R\$ 32.034.612,77
(-) (-) DEDUÇÕES DA RECEITA BRUTA		R\$ (2.766.898,90)	R\$ (2.984.535,53)
(-) DEDUCAO DE RECEITA SOBRE VENDAS		R\$ (2.766.898,90)	R\$ (2.984.535,53)
(-) DEDUCAO DA RECEITA		R\$ (2.766.898,90)	R\$ (2.984.535,53)
RECEITA LÍQUIDA		R\$ 26.877.857,55	R\$ 29.050.077,24
(-) CUSTO DAS VENDAS/SERVIÇOS		R\$ (1.596.448,74)	R\$ (2.693.182,70)
(-) CUSTOS PRODUTOS/SERVICOS VENDIDOS		R\$ (1.596.448,74)	R\$ (2.693.182,70)
(-) CUSTOS		R\$ (1.596.448,74)	R\$ (2.693.182,70)
LUCRO BRUTO		R\$ 25.281.408,81	R\$ 26.356.894,54
(-) DESPESAS OPERACIONAIS		R\$ (11.769.816,59)	R\$ (12.106.366,52)
(-) DESPESAS COM GESTORES/DIRETORIA		R\$ (18.000,00)	R\$ (18.000,00)
(-) DESPESAS COM EMPREGADOS		R\$ (2.129.519,74)	R\$ (2.196.916,37)
(-) REMUNERACAO SERVICOS DE TERCEIROS		R\$ (707.695,11)	R\$ (598.988,49)
(-) DESPESAS LOCALIZACAO/MANUTENCAO		R\$ (225.291,86)	R\$ (166.853,17)
(-) DESPESAS ADMINSTRATIVAS		R\$ (574.519,78)	R\$ (765.300,07)
(-) DESPESAS TRANSPORTE E HOSPEDAGENS		R\$ (9.062,81)	R\$ (16.728,19)
DESPESAS COM SEGUROS		R\$ (100.160,60)	R\$ 4.391,12
(-) DESPESAS COM BENS DE USO PROPRIO		R\$ (7.951.253,01)	R\$ (8.299.360,38)
(-) DESPESAS COM TRIBUTOS		R\$ (54.313,68)	R\$ (48.610,97)
(-) IMPOSTOS E TAXAS		R\$ (54.313,68)	R\$ (48.610,97)
(-) DESPESAS FINANCEIRAS LÍQUIDAS		R\$ (6.099,50)	R\$ (1.414.400,61)
(-) DESPESAS FINANCEIRAS		R\$ (6.099,50)	R\$ (1.414.400,61)
OUTRAS RECEITAS E DESPESAS OPERACIONAIS		R\$ 1.059.837,10	R\$ 709.855,12
(-) DESPESAS NAO DEDUTIVEL		R\$ (338,91)	R\$ (416,50)
(-) DESPESAS N DEDUTIVEL		R\$ (338,91)	R\$ (416,50)
RECEITAS FINANCEIRAS		R\$ 161.529,24	R\$ 34.647,14
RECEITAS FINANCEIRAS		R\$ 161.529,24	R\$ 34.647,14
OUTRAS RECEITAS		R\$ 898.646,77	R\$ 675.624,48
OUTRAS RECEITAS		R\$ 898.646,77	R\$ 675.624,48
RESULTADO OPERACIONAL LÍQUIDO		R\$ 14.565.329,82	R\$ 13.545.982,53
RESULTADO ANTES DOS IMPOSTOS		R\$ 14.565.329,82	R\$ 13.545.982,53
RESULTADO LÍQUIDO		R\$ 14.565.329,82	R\$ 13.545.982,53
RESULTADO LÍQUIDO APÓS PARTICIPAÇÕES		R\$ 14.565.329,82	R\$ 13.545.982,53

Este documento é parte integrante de escrituração cuja autenticação se comprova pelo recibo de número 06.E2.3A.6D.D8.BF.31.2B.F6.D6.ED.40.0D.FA.C9.F0.47.34.34.E3-7, nos termos do Decreto nº 8.683/2016.

Este relatório foi gerado pelo Sistema Público de Escrituração Digital – Sped

Versão 10.1.8 do Visualizador

Página 1 de 1

Comprovante Qualificação Econômico Financeira EMC TECNOLOGIA (1447449)

SEI E-20/001.009248/2023 / pg. 774

# DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADO DO EXERCÍCIO



Entidade: EMC TECNOLOGIA LTDA

Período da Escrituração: 01/01/2023 a 31/12/2023

CNPJ: 22.261.093/0001-40

Número de Ordem do Livro: 37

Período Selecionado: 01 de Janeiro de 2023 a 31 de Dezembro de 2023

Descrição	Nota	Saldo anterior	Saldo atual
RECEITA BRUTA		R\$ 117.867.926,45	R\$ 122.802.576,59
RECEITA BRUTA		R\$ 117.867.926,45	R\$ 122.802.576,59
RECEITAS OPERACIONAIS		R\$ 117.867.926,45	R\$ 122.802.576,59
(-) (-) DEDUÇÕES DA RECEITA BRUTA		R\$ (18.368.205,14)	R\$ (11.452.491,72)
(-) DEDUCAO DE RECEITA SOBRE VENDAS		R\$ (18.368.205,14)	R\$ (11.452.491,72)
(-) DEDUCAO DA RECEITA		R\$ (18.368.205,14)	R\$ (11.452.491,72)
RECEITA LÍQUIDA		R\$ 99.499.721,31	R\$ 111.350.084,87
(-) CUSTO DAS VENDAS/SERVIÇOS		R\$ (12.874.443,64)	R\$ (8.301.616,18)
(-) CUSTOS PRODUTOS/SERVICOS VENDIDOS		R\$ (12.874.443,64)	R\$ (8.301.616,18)
(-) CUSTOS		R\$ (12.874.443,64)	R\$ (8.301.616,18)
LUCRO BRUTO		R\$ 86.625.277,67	R\$ 103.048.468,69
(-) DESPESAS OPERACIONAIS		R\$ (32.144.826,03)	R\$ (47.095.619,67)
(-) DESPESAS COM GESTORES/DIRETORIA		R\$ (72.000,00)	R\$ (71.927,76)
(-) DESPESAS COM EMPREGADOS		R\$ (8.134.971,86)	R\$ (8.781.415,84)
(-) REMUNERACAO SERVICOS DE TERCEIROS		R\$ (2.651.802,10)	R\$ (3.673.323,72)
(-) DESPESAS LOCALIZACAO/MANUTENCAO		R\$ (784.243,41)	R\$ (820.163,50)
(-) DESPESAS ADMINSTRATIVAS		R\$ (1.429.050,30)	R\$ (1.680.444,02)
(-) DESPESAS TRANSPORTE E HOSPEDAGENS		R\$ (19.573,70)	R\$ (35.338,99)
(-) DESPESAS COM SEGUROS		R\$ (128.212,46)	R\$ (32.536,42)
(-) DESPESAS COM BENS DE USO PROPRIO		R\$ (18.841.007,07)	R\$ (31.741.564,27)
(-) DESPESAS COM TRIBUTOS		R\$ (83.965,13)	R\$ (258.905,15)
(-) IMPOSTOS E TAXAS		R\$ (83.965,13)	R\$ (258.905,15)
(-) DESPESAS FINANCEIRAS LÍQUIDAS		R\$ (4.112.043,70)	R\$ (1.768.116,45)
(-) DESPESAS FINANCEIRAS		R\$ (4.112.043,70)	R\$ (1.768.116,45)
OUTRAS RECEITAS E DESPESAS OPERACIONAIS		R\$ 2.303.354,49	R\$ 2.743.736,67
(-) DESPESAS NAO DEDUTIVEL		R\$ 0,00	R\$ (162.921,14)
(-) DESPESAS N DEDUTIVEL		R\$ 0,00	R\$ (162.921,14)
RECEITAS FINANCEIRAS		R\$ 24.705,84	R\$ 216.133,04
RECEITAS FINANCEIRAS		R\$ 24.705,84	R\$ 216.133,04
OUTRAS RECEITAS		R\$ 2.278.648,65	R\$ 2.690.524,77
OUTRAS RECEITAS		R\$ 2.278.648,65	R\$ 2.690.524,77
RESULTADO OPERACIONAL LÍQUIDO		R\$ 52.671.762,43	R\$ 56.928.469,24
RESULTADO ANTES DOS IMPOSTOS		R\$ 52.671.762,43	R\$ 56.928.469,24
RESULTADO LÍQUIDO		R\$ 52.671.762,43	R\$ 56.928.469,24
RESULTADO LÍQUIDO APÓS PARTICIPAÇÕES		R\$ 52.671.762,43	R\$ 56.928.469,24

Este documento é parte integrante de escrituração cuja autenticação se comprova pelo recibo de número 06.E2.3A.6D.D8.BF.31.2B.F6.D6.ED.40.0D.FA.C9.F0.47.34.34.E3-7, nos termos do Decreto nº 8.683/2016.

Este relatório foi gerado pelo Sistema Público de Escrituração Digital – Sped

Versão 10.1.8 do Visualizador

Página 1 de 1

Comprovante Qualificação Econômico Financeira EMC TECNOLOGIA (1447449)

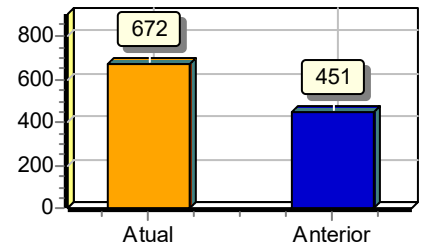
SEI E-20/001.009248/2023 / pg. 775



### Solvência Geral

Ativo	153.113.804,02	
<hr/>		= 6,72
Passivo Circulante + Passivo não Circulante (Obrigações a LP)	22.794.416,60	

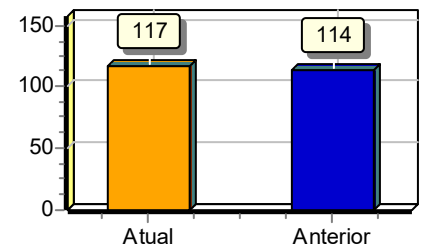
Quanto maior, melhor. O investimento total equivale a 672 % do capital de terceiros.



### Liquidez Geral

Ativo Circulante + Ativo Realizável a LP	26.734.229,58	
<hr/>		= 1,17
Passivo Circulante + Passivo Não-Circulante (Obrigações a LP)	22.794.416,60	

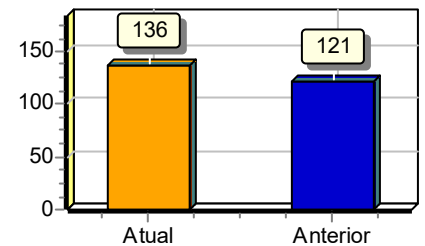
Quanto maior, melhor. A empresa possui R\$1,17 de ativo Circulante e ativo realizável a longo prazo para cada R\$1,00 de dívida total.



### Liquidez Corrente

Ativo Circulante	26.734.229,58	
<hr/>		= 1,36
Passivo Circulante	19.657.521,75	

Quanto maior, melhor. A empresa possui R\$1,36 de ativo circulante para cada R\$1,00 de dívida de curto prazo.



Sob as penas da lei, declaramos que as informações aqui contidas são verdadeiras e nos responsabilizamos por todas elas de acordo com a documentação que nos foi apresentada.

Belo Horizonte, 31 de dezembro de 2023.

EDUARDO DE MEIRA  
CARVALHO:4797622  
5634

Assinado de forma digital por  
EDUARDO DE MEIRA  
CARVALHO:47976225634  
Dados: 2024.02.22 09:53:03 -03'00'

EDUARDO DE MEIRA CARVALHO  
Administrador  
CPF: 47976225634  
RG: M-2280073 Data Expedição:23/11/2007

ANDERSON  
SIQUEIRA DA  
SILVA:625200326  
34

Assinado de forma digital  
por ANDERSON SIQUEIRA  
DA SILVA:62520032634  
Dados: 2024.02.21  
16:52:40 -03'00'

CONTAGIL SERVICOS CONTABEIS LTDA EPP  
CRC: MG05533903 CNPJ: 65150401000173  
ANDERSON SIQUEIRA DA SILVA  
Contador  
CPF:625.200.326-34 CRC: 05533903  
RG: Expedição:31/10/1994

## **ANEXO IX**

### **Declaração de Contratos Firmados com a Iniciativa Privada e a Administração Pública**

Declaro que a empresa EMC Tecnologia Ltda, inscrita no CNPJ (MF) nº 22.261.093/0001-40, inscrição estadual nº 062.506924-0055, estabelecida em Belo Horizonte/MG, na avenida Bias Fortes, nº 932 - Andar: 2 - Loja: 1410 - Bairro: Lourdes - CEP: 30170-013, possui os seguintes contratos vigentes firmados com a iniciativa privada e a Administração Pública.

<b>Contrato</b>	<b>Vigência Contrato</b>	<b>Valor Mensal do Contrato</b>	<b>Valor Anual do Contrato</b>
22370	07/01/2024	R\$ 8.805,00	R\$ 105.660,00
22619	22/12/2024	R\$ 1.300,00	R\$ 15.600,00
22839	08/03/2025	R\$ 1.950,00	R\$ 23.400,00
22210	02/08/2024	R\$ 54.500,00	R\$ 654.000,00
22885	31/05/2024	R\$ 2.635,00	R\$ 31.620,00
22757	27/08/2025	R\$ 16.200,00	R\$ 194.400,00
22758	27/08/2025	R\$ 38.330,00	R\$ 459.960,00
22761	27/08/2025	R\$ 3.190,00	R\$ 38.280,00
22759	27/08/2025	R\$ 4.540,00	R\$ 54.480,00
22760	27/08/2025	R\$ 6.750,00	R\$ 81.000,00
21873	23/07/2025	R\$ 56.553,94	R\$ 678.647,28
21979	07/07/2026	R\$ 2.660,00	R\$ 31.920,00
22347	07/12/2024	R\$ 94.373,50	R\$ 1.132.482,00
22549	01/07/2025	R\$ 78.608,45	R\$ 943.301,40
22723	30/06/2026	R\$ 111.251,50	R\$ 1.335.018,00
22612	07/12/2024	R\$ 340,00	R\$ 4.080,00
22751	01/09/2026	R\$ 24.715,00	R\$ 296.580,00
22385	09/01/2024	R\$ 600,00	R\$ 7.200,00
22657	20/02/2026	R\$ 53.967,15	R\$ 647.605,80
22700	11/06/2025	R\$ 2.310,00	R\$ 27.720,00
22399	20/01/2024	R\$ 6.022,00	R\$ 72.264,00
22970	19/12/2024	R\$ 1.380,00	R\$ 16.560,00
21138	19/05/2024	R\$ 9.915,00	R\$ 118.980,00
22512	22/06/2025	R\$ 24.405,00	R\$ 292.860,00
22686	18/05/2025	R\$ 3.278,00	R\$ 39.336,00
22735	31/07/2025	R\$ 311,00	R\$ 3.732,00
22925	15/08/2026	R\$ 115,00	R\$ 1.380,00
22736	31/07/2025	R\$ 595,00	R\$ 7.140,00
22734	31/07/2025	R\$ 2.181,00	R\$ 26.172,00
22425	28/02/2025	R\$ 2.086,00	R\$ 25.032,00
22602	16/11/2024	R\$ 1.683,50	R\$ 20.202,00
22650	09/03/2025	R\$ 1.778,00	R\$ 21.336,00
22830	10/02/2027	R\$ 7.380,00	R\$ 88.560,00
21691	12/02/2025	R\$ 1.335,00	R\$ 16.020,00
21714	30/01/2024	R\$ 29.832,17	R\$ 357.986,04

22727	20/07/2024	R\$ 19.490,00	R\$ 233.880,00
22708	30/06/2025	R\$ 4.110,00	R\$ 49.320,00
22945	10/10/2027	R\$ 59.166,47	R\$ 709.997,64
20625	28/08/2024	R\$ 3.760,00	R\$ 45.120,00
22912	12/07/2024	R\$ 1.555,00	R\$ 18.660,00
22959	29/09/2024	R\$ 20.356,00	R\$ 244.272,00
22972	27/12/2027	R\$ 6.879,50	R\$ 82.554,00
22969	02/10/2024	R\$ 200,00	R\$ 2.400,00
22950	25/10/2024	R\$ 1.190,00	R\$ 14.280,00
22952	14/10/2024	R\$ 200,00	R\$ 2.400,00
22822	07/01/2027	R\$ 1.260,00	R\$ 15.120,00
22875	10/05/2024	R\$ 2.905,00	R\$ 34.860,00
22908	09/01/2025	R\$ 28.380,00	R\$ 340.560,00
22811	14/12/2025	R\$ 1.000,00	R\$ 12.000,00
22879	16/05/2024	R\$ 11.973,00	R\$ 143.676,00
22785	01/10/2026	R\$ 18.625,00	R\$ 223.500,00
22923	09/02/2025	R\$ 23.674,00	R\$ 284.088,00
22843	16/03/2024	R\$ 14.545,00	R\$ 174.540,00
22943	08/10/2026	R\$ 830,00	R\$ 9.960,00
22880	20/05/2026	R\$ 10.590,00	R\$ 127.080,00
22864	16/04/2024	R\$ 120,00	R\$ 1.440,00
22775	16/09/2024	R\$ 830,00	R\$ 9.960,00
22966	05/12/2026	R\$ 16.560,00	R\$ 198.720,00
22946	25/09/2024	R\$ 28.720,00	R\$ 344.640,00
22823	20/02/2024	R\$ 44.711,00	R\$ 536.532,00
22877	20/07/2026	R\$ 37.541,00	R\$ 450.492,00
22910	11/07/2024	R\$ 15.485,00	R\$ 185.820,00
22915	19/07/2024	R\$ 1.460,00	R\$ 17.520,00
22975	20/01/2025	R\$ 17.410,00	R\$ 208.920,00
19149	15/06/2024	R\$ 11.010,00	R\$ 132.120,00
22572	01/12/2025	R\$ 45.717,00	R\$ 548.604,00
22388	13/01/2024	R\$ 725,00	R\$ 8.700,00
22597	01/11/2024	R\$ 3.830,00	R\$ 45.960,00
22965	01/04/2024	R\$ 134.519,80	R\$ 1.614.237,60
22225	15/07/2024	R\$ 1.018.563,34	R\$ 12.222.760,08
22865	17/04/2024	R\$ 340,00	R\$ 4.080,00
22627	10/01/2025	R\$ 39.793,00	R\$ 477.516,00
22607	21/11/2024	R\$ 2.520,00	R\$ 30.240,00
22596	08/11/2025	R\$ 12.015,00	R\$ 144.180,00
22520	29/06/2024	R\$ 200,00	R\$ 2.400,00
22698	07/06/2024	R\$ 1.710,00	R\$ 20.520,00
20497	29/08/2027	R\$ 0,04	R\$ 0,48
22725	31/07/2026	R\$ 28.478,50	R\$ 341.742,00
21822	29/05/2024	R\$ 91.983,44	R\$ 1.103.801,28
22870	30/12/2024	R\$ 1.230,00	R\$ 14.760,00
22889	27/05/2024	R\$ 3.800,00	R\$ 45.600,00
22997	31/03/2025	R\$ 2.240,00	R\$ 26.880,00
22937	16/09/2024	R\$ 465,00	R\$ 5.580,00

22532	28/07/2025	R\$ 3.380,00	R\$ 40.560,00
22979	24/01/2025	R\$ 3.800,00	R\$ 45.600,00
22541	09/08/2024	R\$ 13.894,00	R\$ 166.728,00
22920	01/08/2024	R\$ 5.620,00	R\$ 67.440,00
22472	27/04/2024	R\$ 6.350,00	R\$ 76.200,00
22921	02/08/2024	R\$ 350,00	R\$ 4.200,00
22630	15/01/2024	R\$ 43.145,00	R\$ 517.740,00
22720	06/07/2024	R\$ 1.645,00	R\$ 19.740,00
22396	01/02/2024	R\$ 595,00	R\$ 7.140,00
22690	30/05/2024	R\$ 197,00	R\$ 2.364,00
15992	27/10/2026	R\$ 1.983,00	R\$ 23.796,00
16156	27/10/2026	R\$ 600,00	R\$ 7.200,00
22899	20/06/2026	R\$ 27.774,00	R\$ 333.288,00
22467	15/04/2024	R\$ 4.550,00	R\$ 54.600,00
22938	14/07/2024	R\$ 2.707,24	R\$ 32.486,88
22628	12/05/2024	R\$ 13.550,00	R\$ 162.600,00
22589	16/08/2025	R\$ 55.344,00	R\$ 664.128,00
22781	27/07/2024	R\$ 37.800,00	R\$ 453.600,00
22754	24/08/2024	R\$ 1.265.650,00	R\$ 15.187.800,00
22144	01/01/2024	R\$ 205,00	R\$ 2.460,00
22983	29/01/2025	R\$ 3.437,98	R\$ 41.255,76
22262	13/09/2024	R\$ 39.675,00	R\$ 476.100,00
22454	31/03/2025	R\$ 18.183,00	R\$ 218.196,00
22233	23/08/2024	R\$ 2.145,00	R\$ 25.740,00
21976	15/10/2024	R\$ 19.260,00	R\$ 231.120,00
21935	12/12/2026	R\$ 340,00	R\$ 4.080,00
22863	05/04/2024	R\$ 3.465,00	R\$ 41.580,00
22196	01/08/2024	R\$ 2.220,00	R\$ 26.640,00
22470	30/04/2024	R\$ 265,00	R\$ 3.180,00
22784	01/10/2026	R\$ 24.089,00	R\$ 289.068,00
17429	01/07/2025	R\$ 114.169,40	R\$ 1.370.032,80
22011	16/11/2025	R\$ 67.078,50	R\$ 804.942,00
22633	22/01/2025	R\$ 3.033,00	R\$ 36.396,00
22639	31/01/2026	R\$ 1.655,00	R\$ 19.860,00
22682	31/05/2026	R\$ 30.073,50	R\$ 360.882,00
22996	31/03/2026	R\$ 885,00	R\$ 10.620,00
22963	23/10/2026	R\$ 51.250,00	R\$ 615.000,00
22968	11/03/2024	R\$ 600,00	R\$ 7.200,00
22661	30/04/2026	R\$ 26.127,50	R\$ 313.530,00
22807	12/12/2025	R\$ 176.160,00	R\$ 2.113.920,00
22691	09/05/2024	R\$ 5.635,00	R\$ 67.620,00
22726	15/08/2025	R\$ 4.420,00	R\$ 53.040,00
22905	03/07/2024	R\$ 1.430,00	R\$ 17.160,00
22837	16/01/2025	R\$ 7.125,00	R\$ 85.500,00
22949	01/09/2024	R\$ 2.850,00	R\$ 34.200,00
22671	09/04/2025	R\$ 1.299,00	R\$ 15.588,00
22593	30/10/2024	R\$ 27.446,00	R\$ 329.352,00
22770	13/09/2026	R\$ 9.108,00	R\$ 109.296,00

22554	22/08/2024	R\$ 740,00	R\$ 8.880,00
22958	11/11/2026	R\$ 230,00	R\$ 2.760,00
22907	08/07/2026	R\$ 270,00	R\$ 3.240,00
22939	24/09/2026	R\$ 230,00	R\$ 2.760,00
22992	04/04/2025	R\$ 1.300,00	R\$ 15.600,00
22960	20/11/2024	R\$ 2.050,00	R\$ 24.600,00
22988	24/02/2027	R\$ 490,00	R\$ 5.880,00
22525	19/07/2024	R\$ 120,00	R\$ 1.440,00
22529	31/08/2024	R\$ 3.775,00	R\$ 45.300,00
22663	30/04/2026	R\$ 60,00	R\$ 720,00
22731	01/08/2026	R\$ 30,00	R\$ 360,00
22824	10/01/2026	R\$ 925,00	R\$ 11.100,00
22898	01/07/2027	R\$ 3.780,00	R\$ 45.360,00
22929	22/08/2027	R\$ 8.910,00	R\$ 106.920,00
22971	25/12/2026	R\$ 3.130,00	R\$ 37.560,00
22377	07/01/2025	R\$ 5.363,50	R\$ 64.362,00
22911	12/07/2025	R\$ 7.979,00	R\$ 95.748,00
21923	20/06/2025	R\$ 20.122,00	R\$ 241.464,00
22351	07/12/2024	R\$ 75.147,10	R\$ 901.765,20
22693	08/06/2025	R\$ 640,00	R\$ 7.680,00
22831	17/02/2026	R\$ 11.495,00	R\$ 137.940,00
22337	10/03/2025	R\$ 1.235,00	R\$ 14.820,00
22922	14/07/2024	R\$ 11.419,19	R\$ 137.030,28
22967	06/12/2024	R\$ 137.353,00	R\$ 1.648.236,00
22743	27/07/2024	R\$ 12.909,00	R\$ 154.908,00
22670	21/03/2025	R\$ 27.569,86	R\$ 330.838,32
22291	13/09/2024	R\$ 1.400,00	R\$ 16.800,00
22160	15/05/2024	R\$ 32.637,00	R\$ 391.644,00
22645	09/02/2026	R\$ 694.075,06	R\$ 8.328.900,72
22712	06/06/2026	R\$ 549.015,00	R\$ 6.588.180,00
22803	30/11/2026	R\$ 14.336,00	R\$ 172.032,00
22614	07/10/2024	R\$ 21.945,00	R\$ 263.340,00
22050	30/12/2024	R\$ 191.552,20	R\$ 2.298.626,40
22841	31/12/2024	R\$ 1.450,00	R\$ 17.400,00
22358	27/11/2024	R\$ 114.480,00	R\$ 1.373.760,00
22985	31/01/2026	R\$ 16.808,60	R\$ 201.703,20
22986	31/01/2026	R\$ 816,00	R\$ 9.792,00
22509	12/05/2024	R\$ 107.499,00	R\$ 1.289.988,00
22408	28/01/2024	R\$ 120,00	R\$ 1.440,00
22913	05/07/2027	R\$ 3.552,00	R\$ 42.624,00
22548	17/08/2025	R\$ 2.500,00	R\$ 30.000,00
22935	10/09/2024	R\$ 33.135,00	R\$ 397.620,00
22713	19/06/2024	R\$ 4.190,00	R\$ 50.280,00
22384	10/01/2024	R\$ 2.988,00	R\$ 35.856,00
22876	10/05/2024	R\$ 530,00	R\$ 6.360,00
22934	29/08/2026	R\$ 820,00	R\$ 9.840,00
22930	01/09/2026	R\$ 1.170,00	R\$ 14.040,00

22772	14/09/2025	R\$ 3.298,00	R\$ 39.576,00
22390	27/02/2028	R\$ 49.265,00	R\$ 591.180,00
22769	14/09/2026	R\$ 1.794,00	R\$ 21.528,00
22429	28/02/2024	R\$ 1.480,00	R\$ 17.760,00
22592	24/10/2024	R\$ 8.011,00	R\$ 96.132,00
22715	26/06/2024	R\$ 13.625,00	R\$ 163.500,00
22990	01/06/2024	R\$ 545,00	R\$ 6.540,00
22859	06/04/2024	R\$ 150,00	R\$ 1.800,00
22203	02/08/2024	R\$ 44.234,00	R\$ 530.808,00
23000	08/10/2024	R\$ 3.425,00	R\$ 41.100,00
22872	02/01/2024	R\$ 204,00	R\$ 2.448,00
22481	10/05/2025	R\$ 19.500,00	R\$ 234.000,00
22730	20/07/2024	R\$ 2.725,00	R\$ 32.700,00
22845	18/03/2026	R\$ 8.040,00	R\$ 96.480,00
22931	16/08/2026	R\$ 345,00	R\$ 4.140,00
22613	09/12/2026	R\$ 105.697,00	R\$ 1.268.364,00
22625	02/08/2024	R\$ 2.700,00	R\$ 32.400,00
22738	20/08/2025	R\$ 7.600,00	R\$ 91.200,00
22987	01/03/2027	R\$ 1.440,00	R\$ 17.280,00
22961	22/02/2024	R\$ 240,00	R\$ 2.880,00
22163	24/09/2024	R\$ 415,00	R\$ 4.980,00
22977	23/01/2027	R\$ 375,00	R\$ 4.500,00
22795	31/10/2025	R\$ 765,00	R\$ 9.180,00
22368	21/01/2024	R\$ 7.770,00	R\$ 93.240,00
22647	02/03/2026	R\$ 12.510,00	R\$ 150.120,00
22791	23/10/2025	R\$ 340,00	R\$ 4.080,00
22878	02/05/2024	R\$ 1.540,00	R\$ 18.480,00
22932	01/08/2024	R\$ 2.955,00	R\$ 35.460,00
22948	25/10/2024	R\$ 5.445,00	R\$ 65.340,00
22976	01/02/2025	R\$ 2.000,00	R\$ 24.000,00
22978	01/02/2025	R\$ 3.250,00	R\$ 39.000,00
22980	31/01/2025	R\$ 2.500,00	R\$ 30.000,00
22981	01/02/2025	R\$ 3.000,00	R\$ 36.000,00
22982	01/02/2025	R\$ 1.750,00	R\$ 21.000,00
22962	30/11/2027	R\$ 4.775,00	R\$ 57.300,00
22973	07/01/2026	R\$ 8.820,00	R\$ 105.840,00
22815	31/12/2025	R\$ 2.477,00	R\$ 29.724,00
22847	20/03/2026	R\$ 424,00	R\$ 5.088,00
22610	29/11/2024	R\$ 2.530,00	R\$ 30.360,00
22605	17/11/2024	R\$ 18.361,00	R\$ 220.332,00
22804	07/12/2025	R\$ 1.430,00	R\$ 17.160,00
22805	11/12/2025	R\$ 7.780,00	R\$ 93.360,00
22660	13/05/2025	R\$ 420,00	R\$ 5.040,00
22995	25/04/2024	R\$ 585,00	R\$ 7.020,00
22924	22/08/2024	R\$ 1.505,00	R\$ 18.060,00
22829	28/02/2026	R\$ 3.445,00	R\$ 41.340,00
20042	30/04/2025	R\$ 45.005,00	R\$ 540.060,00

22744	01/10/2026	R\$ 34.638,00	R\$ 415.656,00
22433	22/04/2025	R\$ 59.466,50	R\$ 713.598,00
22904	01/01/2024	R\$ 13.700,00	R\$ 164.400,00
22386	11/01/2024	R\$ 3.160,00	R\$ 37.920,00
22833	30/05/2026	R\$ 40.159,00	R\$ 481.908,00
22490	19/05/2024	R\$ 15.020,00	R\$ 180.240,00
22459	31/03/2026	R\$ 1.150,00	R\$ 13.800,00
22928	22/08/2024	R\$ 8.640,00	R\$ 103.680,00
22697	30/05/2025	R\$ 15.400,00	R\$ 184.800,00
22858	13/04/2024	R\$ 2.870,00	R\$ 34.440,00
22840	04/03/2027	R\$ 2.100,00	R\$ 25.200,00
22890	29/05/2026	R\$ 270,00	R\$ 3.240,00
22998	04/04/2027	R\$ 660,00	R\$ 7.920,00
22984	01/02/2027	R\$ 1.716,00	R\$ 20.592,00
		<b>R\$ 7.328.837,43</b>	<b>R\$ 87.946.049,16</b>

a) A Declaração de Compromissos Assumidos deve informar que 1/12 (um doze avos) dos contratos firmados pela licitante não é superior ao Patrimônio Líquido da licitante (item 9.9.4 do Edital).

Fórmula de Cálculo:

Valor do Patrimônio Líquido x 12 > 1

Valor Total dos Contratos

130.319.387,42 x 12 = 17,78

87.946.049,16

Ressaltamos ainda que, por questões contratuais, não podemos divulgar os nomes de nossos clientes, pois os contratos possuem cláusulas de confidencialidade. Porém, declaramos que todas as informações acima são verdadeiras e que todos os valores são devidamente informados e registrados no balanço e DRE.

**LUIS GUSTAVO GOMES DE OLIVEIRA:89064607672**

Assinado de forma digital por LUIS GUSTAVO GOMES DE OLIVEIRA:89064607672  
Dados: 2024.04.26 12:59:36 -03'00'

EMC Tecnologia Ltda

Luis Gustavo Gomes de Oliveira

Diretor Comercial

CPF 890.646.076-72 – Identidade M-6.302.183



## **Declaração de Contratos Firmados com a Iniciativa Privada e a Administração Pública**

Declaro que a empresa EMC Tecnologia Ltda, inscrita no CNPJ (MF) nº 22.261.093/0001-40, inscrição estadual nº 062.506924-0055, estabelecida em Belo Horizonte/MG, na avenida Bias Fortes, nº 932 - Andar: 2 - Loja: 1410 - Bairro: Lourdes - CEP: 30170-013, possui os seguintes contratos firmados com a iniciativa privada e a Administração Pública.

<b>Contrato</b>	<b>Vigência Contrato</b>	<b>Valor Mensal do Contrato</b>	<b>Valor Anual do Contrato</b>
22370	07/01/2024	R\$ 8.805,00	R\$ 105.660,00
22619	22/12/2024	R\$ 1.300,00	R\$ 15.600,00
22839	08/03/2025	R\$ 1.950,00	R\$ 23.400,00
22210	02/08/2024	R\$ 54.500,00	R\$ 654.000,00
22885	31/05/2024	R\$ 2.635,00	R\$ 31.620,00
22757	27/08/2025	R\$ 16.200,00	R\$ 194.400,00
22758	27/08/2025	R\$ 38.330,00	R\$ 459.960,00
22761	27/08/2025	R\$ 3.190,00	R\$ 38.280,00
22759	27/08/2025	R\$ 4.540,00	R\$ 54.480,00
22760	27/08/2025	R\$ 6.750,00	R\$ 81.000,00
21873	23/07/2025	R\$ 56.553,94	R\$ 678.647,28
21979	07/07/2026	R\$ 2.660,00	R\$ 31.920,00
22347	07/12/2024	R\$ 94.373,50	R\$ 1.132.482,00
22549	01/07/2025	R\$ 78.608,45	R\$ 943.301,40
22723	30/06/2026	R\$ 111.251,50	R\$ 1.335.018,00
22612	07/12/2024	R\$ 340,00	R\$ 4.080,00
22751	01/09/2026	R\$ 24.715,00	R\$ 296.580,00
22385	09/01/2024	R\$ 600,00	R\$ 7.200,00
22657	20/02/2026	R\$ 53.967,15	R\$ 647.605,80
22700	11/06/2025	R\$ 2.310,00	R\$ 27.720,00
22399	20/01/2024	R\$ 6.022,00	R\$ 72.264,00
22970	19/12/2024	R\$ 1.380,00	R\$ 16.560,00
21138	19/05/2024	R\$ 9.915,00	R\$ 118.980,00
22512	22/06/2025	R\$ 24.405,00	R\$ 292.860,00
22686	18/05/2025	R\$ 3.278,00	R\$ 39.336,00
22735	31/07/2025	R\$ 311,00	R\$ 3.732,00
22925	15/08/2026	R\$ 115,00	R\$ 1.380,00
22736	31/07/2025	R\$ 595,00	R\$ 7.140,00
22734	31/07/2025	R\$ 2.181,00	R\$ 26.172,00
22425	28/02/2025	R\$ 2.086,00	R\$ 25.032,00
22602	16/11/2024	R\$ 1.683,50	R\$ 20.202,00
22650	09/03/2025	R\$ 1.778,00	R\$ 21.336,00
22830	10/02/2027	R\$ 7.380,00	R\$ 88.560,00
21691	12/02/2025	R\$ 1.335,00	R\$ 16.020,00
21714	30/01/2024	R\$ 29.832,17	R\$ 357.986,04
22727	20/07/2024	R\$ 19.490,00	R\$ 233.880,00



22708	30/06/2025	R\$ 4.110,00	R\$ 49.320,00
22945	10/10/2027	R\$ 59.166,47	R\$ 709.997,64
20625	28/08/2024	R\$ 3.760,00	R\$ 45.120,00
22912	12/07/2024	R\$ 1.555,00	R\$ 18.660,00
22959	29/09/2024	R\$ 20.356,00	R\$ 244.272,00
22972	27/12/2027	R\$ 6.879,50	R\$ 82.554,00
22969	02/10/2024	R\$ 200,00	R\$ 2.400,00
22950	25/10/2024	R\$ 1.190,00	R\$ 14.280,00
22952	14/10/2024	R\$ 200,00	R\$ 2.400,00
22822	07/01/2027	R\$ 1.260,00	R\$ 15.120,00
22875	10/05/2024	R\$ 2.905,00	R\$ 34.860,00
22908	09/01/2025	R\$ 28.380,00	R\$ 340.560,00
22811	14/12/2025	R\$ 1.000,00	R\$ 12.000,00
22879	16/05/2024	R\$ 11.973,00	R\$ 143.676,00
22785	01/10/2026	R\$ 18.625,00	R\$ 223.500,00
22923	09/02/2025	R\$ 23.674,00	R\$ 284.088,00
22843	16/03/2024	R\$ 14.545,00	R\$ 174.540,00
22943	08/10/2026	R\$ 830,00	R\$ 9.960,00
22880	20/05/2026	R\$ 10.590,00	R\$ 127.080,00
22864	16/04/2024	R\$ 120,00	R\$ 1.440,00
22775	16/09/2024	R\$ 830,00	R\$ 9.960,00
22966	05/12/2026	R\$ 16.560,00	R\$ 198.720,00
22946	25/09/2024	R\$ 28.720,00	R\$ 344.640,00
22823	20/02/2024	R\$ 44.711,00	R\$ 536.532,00
22877	20/07/2026	R\$ 37.541,00	R\$ 450.492,00
22910	11/07/2024	R\$ 15.485,00	R\$ 185.820,00
22915	19/07/2024	R\$ 1.460,00	R\$ 17.520,00
22975	20/01/2025	R\$ 17.410,00	R\$ 208.920,00
19149	15/06/2024	R\$ 11.010,00	R\$ 132.120,00
22572	01/12/2025	R\$ 45.717,00	R\$ 548.604,00
22388	13/01/2024	R\$ 725,00	R\$ 8.700,00
22597	01/11/2024	R\$ 3.830,00	R\$ 45.960,00
22965	01/04/2024	R\$ 134.519,80	R\$ 1.614.237,60
22225	15/07/2024	R\$ 1.018.563,34	R\$ 12.222.760,08
22865	17/04/2024	R\$ 340,00	R\$ 4.080,00
22627	10/01/2025	R\$ 39.793,00	R\$ 477.516,00
22607	21/11/2024	R\$ 2.520,00	R\$ 30.240,00
22596	08/11/2025	R\$ 12.015,00	R\$ 144.180,00
22520	29/06/2024	R\$ 200,00	R\$ 2.400,00
22698	07/06/2024	R\$ 1.710,00	R\$ 20.520,00
20497	29/08/2027	R\$ 0,04	R\$ 0,48
22725	31/07/2026	R\$ 28.478,50	R\$ 341.742,00
21822	29/05/2024	R\$ 91.983,44	R\$ 1.103.801,28
22870	30/12/2024	R\$ 1.230,00	R\$ 14.760,00
22889	27/05/2024	R\$ 3.800,00	R\$ 45.600,00
22997	31/03/2025	R\$ 2.240,00	R\$ 26.880,00

22937	16/09/2024	R\$ 465,00	R\$ 5.580,00
22532	28/07/2025	R\$ 3.380,00	R\$ 40.560,00
22979	24/01/2025	R\$ 3.800,00	R\$ 45.600,00
22541	09/08/2024	R\$ 13.894,00	R\$ 166.728,00
22920	01/08/2024	R\$ 5.620,00	R\$ 67.440,00
22472	27/04/2024	R\$ 6.350,00	R\$ 76.200,00
22921	02/08/2024	R\$ 350,00	R\$ 4.200,00
22630	15/01/2024	R\$ 43.145,00	R\$ 517.740,00
22720	06/07/2024	R\$ 1.645,00	R\$ 19.740,00
22396	01/02/2024	R\$ 595,00	R\$ 7.140,00
22690	30/05/2024	R\$ 197,00	R\$ 2.364,00
15992	27/10/2026	R\$ 1.983,00	R\$ 23.796,00
16156	27/10/2026	R\$ 600,00	R\$ 7.200,00
22899	20/06/2026	R\$ 27.774,00	R\$ 333.288,00
22467	15/04/2024	R\$ 4.550,00	R\$ 54.600,00
22938	14/07/2024	R\$ 2.707,24	R\$ 32.486,88
22628	12/05/2024	R\$ 13.550,00	R\$ 162.600,00
22589	16/08/2025	R\$ 55.344,00	R\$ 664.128,00
22781	27/07/2024	R\$ 37.800,00	R\$ 453.600,00
22754	24/08/2024	R\$ 1.265.650,00	R\$ 15.187.800,00
22144	01/01/2024	R\$ 205,00	R\$ 2.460,00
22983	29/01/2025	R\$ 3.437,98	R\$ 41.255,76
22262	13/09/2024	R\$ 39.675,00	R\$ 476.100,00
22454	31/03/2025	R\$ 18.183,00	R\$ 218.196,00
22233	23/08/2024	R\$ 2.145,00	R\$ 25.740,00
21976	15/10/2024	R\$ 19.260,00	R\$ 231.120,00
21935	12/12/2026	R\$ 340,00	R\$ 4.080,00
22863	05/04/2024	R\$ 3.465,00	R\$ 41.580,00
22196	01/08/2024	R\$ 2.220,00	R\$ 26.640,00
22470	30/04/2024	R\$ 265,00	R\$ 3.180,00
22784	01/10/2026	R\$ 24.089,00	R\$ 289.068,00
17429	01/07/2025	R\$ 114.169,40	R\$ 1.370.032,80
22011	16/11/2025	R\$ 67.078,50	R\$ 804.942,00
22633	22/01/2025	R\$ 3.033,00	R\$ 36.396,00
22639	31/01/2026	R\$ 1.655,00	R\$ 19.860,00
22682	31/05/2026	R\$ 30.073,50	R\$ 360.882,00
22996	31/03/2026	R\$ 885,00	R\$ 10.620,00
22963	23/10/2026	R\$ 51.250,00	R\$ 615.000,00
22968	11/03/2024	R\$ 600,00	R\$ 7.200,00
22661	30/04/2026	R\$ 26.127,50	R\$ 313.530,00
22807	12/12/2025	R\$ 176.160,00	R\$ 2.113.920,00
22691	09/05/2024	R\$ 5.635,00	R\$ 67.620,00
22726	15/08/2025	R\$ 4.420,00	R\$ 53.040,00
22905	03/07/2024	R\$ 1.430,00	R\$ 17.160,00
22837	16/01/2025	R\$ 7.125,00	R\$ 85.500,00
22949	01/09/2024	R\$ 2.850,00	R\$ 34.200,00

22671	09/04/2025	R\$ 1.299,00	R\$ 15.588,00
22593	30/10/2024	R\$ 27.446,00	R\$ 329.352,00
22770	13/09/2026	R\$ 9.108,00	R\$ 109.296,00
22554	22/08/2024	R\$ 740,00	R\$ 8.880,00
22958	11/11/2026	R\$ 230,00	R\$ 2.760,00
22907	08/07/2026	R\$ 270,00	R\$ 3.240,00
22939	24/09/2026	R\$ 230,00	R\$ 2.760,00
22992	04/04/2025	R\$ 1.300,00	R\$ 15.600,00
22960	20/11/2024	R\$ 2.050,00	R\$ 24.600,00
22988	24/02/2027	R\$ 490,00	R\$ 5.880,00
22525	19/07/2024	R\$ 120,00	R\$ 1.440,00
22529	31/08/2024	R\$ 3.775,00	R\$ 45.300,00
22663	30/04/2026	R\$ 60,00	R\$ 720,00
22731	01/08/2026	R\$ 30,00	R\$ 360,00
22824	10/01/2026	R\$ 925,00	R\$ 11.100,00
22898	01/07/2027	R\$ 3.780,00	R\$ 45.360,00
22929	22/08/2027	R\$ 8.910,00	R\$ 106.920,00
22971	25/12/2026	R\$ 3.130,00	R\$ 37.560,00
22377	07/01/2025	R\$ 5.363,50	R\$ 64.362,00
22911	12/07/2025	R\$ 7.979,00	R\$ 95.748,00
21923	20/06/2025	R\$ 20.122,00	R\$ 241.464,00
22351	07/12/2024	R\$ 75.147,10	R\$ 901.765,20
22693	08/06/2025	R\$ 640,00	R\$ 7.680,00
22831	17/02/2026	R\$ 11.495,00	R\$ 137.940,00
22337	10/03/2025	R\$ 1.235,00	R\$ 14.820,00
22922	14/07/2024	R\$ 11.419,19	R\$ 137.030,28
22967	06/12/2024	R\$ 137.353,00	R\$ 1.648.236,00
22743	27/07/2024	R\$ 12.909,00	R\$ 154.908,00
22670	21/03/2025	R\$ 27.569,86	R\$ 330.838,32
22291	13/09/2024	R\$ 1.400,00	R\$ 16.800,00
22160	15/05/2024	R\$ 32.637,00	R\$ 391.644,00
22645	09/02/2026	R\$ 694.075,06	R\$ 8.328.900,72
22712	06/06/2026	R\$ 549.015,00	R\$ 6.588.180,00
22803	30/11/2026	R\$ 14.336,00	R\$ 172.032,00
22614	07/10/2024	R\$ 21.945,00	R\$ 263.340,00
22050	30/12/2024	R\$ 191.552,20	R\$ 2.298.626,40
22841	31/12/2024	R\$ 1.450,00	R\$ 17.400,00
22358	27/11/2024	R\$ 114.480,00	R\$ 1.373.760,00
22985	31/01/2026	R\$ 16.808,60	R\$ 201.703,20
22986	31/01/2026	R\$ 816,00	R\$ 9.792,00
22509	12/05/2024	R\$ 107.499,00	R\$ 1.289.988,00
22408	28/01/2024	R\$ 120,00	R\$ 1.440,00
22913	05/07/2027	R\$ 3.552,00	R\$ 42.624,00
22548	17/08/2025	R\$ 2.500,00	R\$ 30.000,00
22935	10/09/2024	R\$ 33.135,00	R\$ 397.620,00
22713	19/06/2024	R\$ 4.190,00	R\$ 50.280,00
22384	10/01/2024	R\$ 2.988,00	R\$ 35.856,00

22876	10/05/2024	R\$ 530,00	R\$ 6.360,00
22934	29/08/2026	R\$ 820,00	R\$ 9.840,00
22930	01/09/2026	R\$ 1.170,00	R\$ 14.040,00
22772	14/09/2025	R\$ 3.298,00	R\$ 39.576,00
22390	27/02/2028	R\$ 49.265,00	R\$ 591.180,00
22769	14/09/2026	R\$ 1.794,00	R\$ 21.528,00
22429	28/02/2024	R\$ 1.480,00	R\$ 17.760,00
22592	24/10/2024	R\$ 8.011,00	R\$ 96.132,00
22715	26/06/2024	R\$ 13.625,00	R\$ 163.500,00
22990	01/06/2024	R\$ 545,00	R\$ 6.540,00
22859	06/04/2024	R\$ 150,00	R\$ 1.800,00
22203	02/08/2024	R\$ 44.234,00	R\$ 530.808,00
23000	08/10/2024	R\$ 3.425,00	R\$ 41.100,00
22872	02/01/2024	R\$ 204,00	R\$ 2.448,00
22481	10/05/2025	R\$ 19.500,00	R\$ 234.000,00
22730	20/07/2024	R\$ 2.725,00	R\$ 32.700,00
22845	18/03/2026	R\$ 8.040,00	R\$ 96.480,00
22931	16/08/2026	R\$ 345,00	R\$ 4.140,00
22613	09/12/2026	R\$ 105.697,00	R\$ 1.268.364,00
22625	02/08/2024	R\$ 2.700,00	R\$ 32.400,00
22738	20/08/2025	R\$ 7.600,00	R\$ 91.200,00
22987	01/03/2027	R\$ 1.440,00	R\$ 17.280,00
22961	22/02/2024	R\$ 240,00	R\$ 2.880,00
22163	24/09/2024	R\$ 415,00	R\$ 4.980,00
22977	23/01/2027	R\$ 375,00	R\$ 4.500,00
22795	31/10/2025	R\$ 765,00	R\$ 9.180,00
22368	21/01/2024	R\$ 7.770,00	R\$ 93.240,00
22647	02/03/2026	R\$ 12.510,00	R\$ 150.120,00
22791	23/10/2025	R\$ 340,00	R\$ 4.080,00
22878	02/05/2024	R\$ 1.540,00	R\$ 18.480,00
22932	01/08/2024	R\$ 2.955,00	R\$ 35.460,00
22948	25/10/2024	R\$ 5.445,00	R\$ 65.340,00
22976	01/02/2025	R\$ 2.000,00	R\$ 24.000,00
22978	01/02/2025	R\$ 3.250,00	R\$ 39.000,00
22980	31/01/2025	R\$ 2.500,00	R\$ 30.000,00
22981	01/02/2025	R\$ 3.000,00	R\$ 36.000,00
22982	01/02/2025	R\$ 1.750,00	R\$ 21.000,00
22962	30/11/2027	R\$ 4.775,00	R\$ 57.300,00
22973	07/01/2026	R\$ 8.820,00	R\$ 105.840,00
22815	31/12/2025	R\$ 2.477,00	R\$ 29.724,00
22847	20/03/2026	R\$ 424,00	R\$ 5.088,00
22610	29/11/2024	R\$ 2.530,00	R\$ 30.360,00
22605	17/11/2024	R\$ 18.361,00	R\$ 220.332,00
22804	07/12/2025	R\$ 1.430,00	R\$ 17.160,00
22805	11/12/2025	R\$ 7.780,00	R\$ 93.360,00
22660	13/05/2025	R\$ 420,00	R\$ 5.040,00

22995	25/04/2024	R\$ 585,00	R\$ 7.020,00
22924	22/08/2024	R\$ 1.505,00	R\$ 18.060,00
22829	28/02/2026	R\$ 3.445,00	R\$ 41.340,00
20042	30/04/2025	R\$ 45.005,00	R\$ 540.060,00
22744	01/10/2026	R\$ 34.638,00	R\$ 415.656,00
22433	22/04/2025	R\$ 59.466,50	R\$ 713.598,00
22904	01/01/2024	R\$ 13.700,00	R\$ 164.400,00
22386	11/01/2024	R\$ 3.160,00	R\$ 37.920,00
22833	30/05/2026	R\$ 40.159,00	R\$ 481.908,00
22490	19/05/2024	R\$ 15.020,00	R\$ 180.240,00
22459	31/03/2026	R\$ 1.150,00	R\$ 13.800,00
22928	22/08/2024	R\$ 8.640,00	R\$ 103.680,00
22697	30/05/2025	R\$ 15.400,00	R\$ 184.800,00
22858	13/04/2024	R\$ 2.870,00	R\$ 34.440,00
22840	04/03/2027	R\$ 2.100,00	R\$ 25.200,00
22890	29/05/2026	R\$ 270,00	R\$ 3.240,00
22998	04/04/2027	R\$ 660,00	R\$ 7.920,00
22984	01/02/2027	R\$ 1.716,00	R\$ 20.592,00
		<b>R\$ 7.328.837,43</b>	<b>R\$ 87.946.049,16</b>

- a) Caso a diferença entre a receita bruta discriminada da Demonstração do Resultado do Exercício (DRE) e a declaração apresentada seja maior que 10% (dez por cento) positivo ou negativo em relação à receita bruta, o licitante deverá apresentar justificativas (item 9.9.5 do Edital).

Fórmula de Cálculo:

Valor da Receita Bruta - Valor total dos Contratos x 100

Valor da Receita Bruta

122.802.576,59 - 87.946.049,16 x 100 = 28,38

122.802.576,59

**Justificativa para a variação Percentual maior que 10%:**

O valor cumulativo anual dos contratos mencionados excede em 10% a receita operacional bruta registrada na Demonstração de Resultado do Exercício (DRE) referente ao ano fiscal de 2023, decorrente do fato de que, conseguimos obter um incremento significativo em nossa carteira de contratos, totalizando um montante aproximado de contratos conforme relação acima. Declaramos que os contrato firmados vigentes não irão comprometer a execução do presente contrato a ser firmado através deste processo.

LUIS GUSTAVO GOMES DE  
OLIVEIRA:89064607672

Assinado de forma digital por LUIS  
GUSTAVO GOMES DE  
OLIVEIRA:89064607672  
Dados: 2024.04.26 13:18:33 -03'00'

EMC Tecnologia Ltda

CNPJ 22.261.093/0001-40

Luis Gustavo Gomes de Oliveira

Diretor Comercial

CPF 890.646.076-72 – Identidade M-6.302.183

**ANEXO IV**

**DECLARAÇÃO EM ATENDIMENTO À LEI 7.258/2016**

**DECLARO**, sob as penas da Lei, em atendimento ao Edital do Pregão Eletrônico nº PE 90009/24, na Av. Marechal Câmara, 314 – 3º andar – Centro, Rio de Janeiro – RJ, que a firma **EMC TECNOLOGIA LTDA** – CNPJ nº 22.261.093/0001-40, com sede na Av. Bias Fortes, nº 932 – andar 2 – loja 1410, bairro Lourdes – BH/MG – CEP 30170-013, por mim representada, atende ao disposto na Lei 7.258/2016, apresentando um efetivo de 02 empregados.

Belo Horizonte, 15 de abril de 2024.

**LUIS GUSTAVO GOMES DE  
OLIVEIRA:89064607672**

Luis Gustavo Gomes de Oliveira

Diretor Comercial

CPF 890.646.076-72 – Identidade M-6.302.183

Assinado de forma digital por LUIS  
GUSTAVO GOMES DE  
OLIVEIRA:89064607672  
Dados: 2024.04.15 17:06:53 -03'00'

## ANEXO VI

### DECLARAÇÃO DE ELABORAÇÃO INDEPENDENTE DE PROPOSTA

Luis Gustavo Gomes de Oliveira, Diretor Comercial, CPF nº 890.646.076-71 e Identidade M-6.302.183 SSP/MG, como representante devidamente constituído de **EMC Tecnologia Ltda**, doravante denominado LICITANTE, para fins do disposto no Edital do Pregão Eletrônico nº PE 90009/24, declara, sob as penas da lei, em especial o art. 299 do código Penal Brasileiro, que:

- a) A proposta anexa foi elaborada de maneira independente, e que o conteúdo da proposta anexa não foi, no todo ou em parte, direta ou indiretamente, informado a, discutido com ou recebido de qualquer outro participante potencial ou de fato do presente certame, por qualquer meio ou por qualquer pessoa;
- b) A intenção de apresentar a proposta anexa não foi informada a, discutida com ou recebida de qualquer outro participante potencial ou de fato do presente certame, por qualquer meio ou qualquer pessoa;
- c) Que não tentou, por qualquer meio ou por qualquer pessoa, influir na decisão de qualquer outro participante potencial ou de fato do presente certame, quanto a participar ou não da referida licitação;
- d) Que o conteúdo da proposta anexa não será, no todo ou em parte, direta ou indiretamente, comunicado ou discutido com qualquer outro participante potencial ou de fato, antes da adjudicação do objeto da referida licitação;
- e) Que o conteúdo da proposta anexa não foi no todo ou em parte, direta ou indiretamente, informado a, discutido com ou recebido de DEFENSORIA PÚBLICA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO antes da abertura oficial das propostas e;
- f) Que está plenamente ciente do teor e da extensão desta declaração e que detém plenos poderes e informações para firmá-la.

Belo Horizonte, 15 de abril de 2024.

**LUIS GUSTAVO GOMES DE  
OLIVEIRA:89064607672**

Luis Gustavo Gomes de Oliveira

Diretor Comercial

CPF 890.646.076-72 – Identidade M-6.302.183

Assinado de forma digital por LUIS  
GUSTAVO GOMES DE  
OLIVEIRA:89064607672  
Dados: 2024.04.15 17:04:17 -03'00'



**ANEXO VII**

**DECLARAÇÃO DE INEXISTÊNCIA DE PENALIDADE**

Belo Horizonte, 15 de abril de 2024

À Comissão de Pregão a/c Sr. Pregoeiro

Referente ao **Pregão Eletrônico DPRJ nº PE 90009/24**

**EMC Tecnologia Ltda**, inscrita no CNPJ sob o nº 22.261.093/0001-40, sediada na Av. Bias Fortes, nº 932 – andar 2 – loja 1410 – bairro Lourdes – CEP 30170-013 – Bhte/MG , neste ato representada pelo seu representante legal, o Sr. Luis Gustavo Gomes de Oliveira , inscrito no CPF sob o nº 890.646.076-72 , portador da cédula de identidade nº M-6.302.183 , expedida por SSP/MG , DECLARA, sob as penas da Lei, que não foram aplicadas penalidades de suspensão temporária da participação em licitação, impedimento de contratar ou declaração de inidoneidade para licitar e contratar por qualquer Ente ou Entidade da Administração Federal, Estadual, Distrital e Municipal cujos efeitos ainda vigorem.

**LUIS GUSTAVO GOMES DE OLIVEIRA:89064607672** Assinado de forma digital por LUIS GUSTAVO GOMES DE OLIVEIRA:89064607672  
Dados: 2024.04.15 17:09:00 -03'00'  
EMC Tecnologia Ltda

Luis Gustavo Gomes de Oliveira

Diretor Comercial

CPF 890.646.076-72 – Identidade M-6.302.183

22 261 093 / 0001-40

EMC TECNOLOGIA LTDA.

Av. Bias Fortes, 932 - Andar 2 - Loja 1410  
Lourdes - CEP 30170-013

BELO HORIZONTE - MG

**ANEXO III**

**DECLARAÇÃO DE ATENDIMENTO AO ART. 7º, XXXIII DA CF/88**

**DECLARO**, sob as penas da Lei, em atendimento ao Edital do Pregão Eletrônico nº PE 90009/24, promovido por essa DPRJ, na Avenida Marechal Câmara nº 314, Centro – Rio de Janeiro/RJ CEP: 20.020-080, que a empresa **EMC TECNOLOGIA LTDA**– CNPJ nº 22.261.093/0001-40 , com sede na Av. Bias Fortes, nº 932 – andar 2 – loja 1410, bairro Lourdes – BH/MG – CEP 30170-013, por mim representada, não possui em seu quadro funcional nenhum menor de 18 (dezoito) anos desempenhando trabalho noturno, perigoso ou insalubre ou qualquer trabalho por menor de 16 ( dezesseis ) anos, em obediência ao art. 7º, inciso XXXIII, da Constituição Federal.

**Ressalva: (x)** possui menores de 14 (catorze) anos em seu quadro funcional na categoria de aprendiz.



Belo Horizonte, 15 de abril de 2024.

**LUIS GUSTAVO GOMES DE  
OLIVEIRA:89064607672**

Assinado de forma digital por LUIS  
GUSTAVO GOMES DE  
OLIVEIRA:89064607672  
Dados: 2024.04.15 17:02:57 -03'00'

Luis Gustavo Gomes de Oliveira

Diretor Comercial

CPF 890.646.076-72 – Identidade M-6.302.183

## DECLARAÇÃO DE INTEGRALIDADE DE CUSTOS NA PROPOSTA

**EMC Tecnologia Ltda**, inscrita no CNPJ sob o nº 22.261.093/0001-40, sediada na Av. Bias Fortes, nº 932 – andar 2 – loja 1410 – bairro Lourdes – CEP 30170-013 – Bhte/MG , neste ato representada pelo seu representante legal, o Sr. Luis Gustavo Gomes de Oliveira , inscrito no CPF sob o nº 890.646.076-72 , portador da cédula de identidade nº M-6.302.183 , expedida por SSP/MG , **DECLARA**, que sua proposta econômica compreende a integralidade dos custos para atendimento dos direitos trabalhistas assegurados na Constituição Federal, nas leis trabalhistas, nas convenções coletivas de trabalho e nos termos de ajustamento de conduta vigentes na data de entrega das propostas, conforme disciplina o art. 63 §1º da Lei nº 14.133/21.

Belo Horizonte, 15 de abril de 2024.

**LUIS GUSTAVO GOMES DE  
OLIVEIRA:89064607672**

Assinado de forma digital por LUIS  
GUSTAVO GOMES DE  
OLIVEIRA:89064607672  
Dados: 2024.04.15 17:05:36 -03'00'

EMC Tecnologia Ltda

Luis Gustavo Gomes de Oliveira

Diretor Comercial

CPF 890.646.076-72 – Identidade M-6.302.183