

AO
TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DO AMAZONAS

Ref.: PREGÃO ELETRÔNICO Nº 059/2024-TJAM
PROCESSO ADMINISTRATIVO Nº 2024/000043769-00

PROPOSTA DE PREÇOS

Razão Social: POSITIVO TECNOLOGIA S.A. (Filial)
CNPJ: 81.243.735/0009-03
Telefone: (41) 3239-7928 / (41) 3239-7838
E-mail: andamento@positivo.com.br / contratosgov@positivo.com.br
Endereço: Rua Ásia, s/n – Lote 05 – Quadra N, Iguape - Ilhéus - Bahia - CEP 45.658-464
Nome e nº da agência bancária: 3306-5 / Corporate Paraná

Item	Descrição	Unidade	Qtde.	Valor Unitário R\$	Valor Total R\$
1	Computadores do tipo Mini Desktop acompanhados de 01 (um) monitor. Especificações Técnicas em anexo. Marca: POSITIVO Modelo: POSITIVO MASTER C4400 MINIPRO Fabricante: POSITIVO TECNOLOGIA S.A.	Unidade	500	R\$ 4.190,00 (Quatro mil, cento e noventa reais)	R\$ 2.095.000 (Dois milhões e noventa e cinco mil reais)

Validade da Proposta: 60 (sessenta) dias da data de entrega das propostas.

Observação: Estão inclusos nos preços supramencionados todos os custos diretos e indiretos, inclusive de embalagens, transportes ou fretes, e ainda os resultantes da incidência de quaisquer tributos, contribuições ou obrigações decorrentes da legislação trabalhista, fiscal e previdenciária a que estiver sujeito.

Nos preços unitários e totais apresentados nesta proposta estão inclusos todos os impostos vigentes até esta data.

Curitiba, 22 de janeiro de 2025.

André Luis Herzog
Engenheiro Sênior – Propostas/Representante Legal

AO
TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DO AMAZONAS

Ref.: PREGÃO ELETRÔNICO Nº 059/2024-TJAM
PROCESSO ADMINISTRATIVO Nº 2024/000043769-00

DECLARAÇÃO

POSITIVO TECNOLOGIA S.A. (Filial), com sede na Rua Ásia, s/n – Lote 05 – Quadra N, Iguape - Ilhéus - Bahia - CEP 45.658-464 , inscrita no C.N.P.J. sob o n.º 81.243.735/0009-03, declara como fabricante dos equipamentos propostos ao pregão em referência, que:

- Possui assistência on site, credenciada e autorizada pela Positivo, preferencialmente com atendimento na cidade de Manaus, conforme os dados abaixo:

AM	Razão Social	POSITIVO TECNOLOGIA S/A (Op.Com Técnico Próprio -Positivo Tecnologia)
	Endereço	Endereço: R Juan De Quintana,42 -Adrianopolis- Manaus 69057-550 (End. Base De Peças E Logística - Empresa Terceira)
	CNPJ	38.257.490/001-66
	Telefone/e-mail	31 99735-2858 Roberto.Santos@Positivo.Com.Br
	Responsável Técnico	Roberto Ribeiro Dos Santtos

- Contribui para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável no cumprimento de diretrizes e critérios de sustentabilidade ambiental, de acordo com o art. 225 da Constituição Federal de 1988, e em conformidade com o art. 5º da Lei nº 14.133/21;
- O computador ofertado é compatível para utilização de 02 (dois) monitores simultâneos, na função de estender tela, assegurando a regularidade e promovendo maior celeridade nas atividades de trabalho em modo multitarefa;
- Disponibiliza em seu site (<https://www.positivoempresas.com.br/suporte-tecnico/>), opção para download gratuito de todos os drivers de dispositivos, BIOS e firmwares, necessários em caso de eventual processo de reinstalação ou atualização de sistema, onde contém a versão mais atual possível, para download e sem a necessidade de informar o número de série do equipamento;
- A unidade BIOS ou UEFI é pré-instalado e permitindo atualizações. Este último, o fabricante disponibiliza em seu site, a versão mais recente do arquivo de atualização da BIOS/UEFI, com acesso e download gratuito;
- Sistema Operacional a ser instalado na máquina será Microsoft Windows 11 Professional 64 bits, com licenciamento genuíno gravado na BIOS/SETUP da máquina;
- Os equipamentos pertencem à linha corporativa do fabricante.

Curitiba, 22 de janeiro de 2025.

André Luis Herzog
Engenheiro Sênior – Propostas/Representante Legal

**AO
TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DO AMAZONAS**

**Ref.: PREGÃO ELETRÔNICO Nº 059/2024-TJAM
PROCESSO ADMINISTRATIVO Nº 2024/000043769-00**

DECLARAÇÃO

POSITIVO TECNOLOGIA S.A. (Filial), com sede na Rua Ásia, s/n – Lote 05 – Quadra N, Iguape - Ilhéus - Bahia - CEP 45.658-464, inscrita no C.N.P.J. sob o n.º 81.243.735/0009-03, declara como fabricante dos equipamentos propostos ao pregão em referência, que conhece, aceita e se submete as cláusulas do Edital e seus Anexos, bem como, atende plenamente a todos os requisitos do edital, esclarecimentos adicionais, se for o caso.

Curitiba, 22 de janeiro de 2025.

André Luis Herzog
Engenheiro Sênior – Propostas/Representante Legal

CONDIÇÕES GERAIS

- PRAZO DE ENTREGA** : **Até 90 (noventa) dias corridos**, contados do recebimento da nota de empenho.
- VALIDADE DA PROPOSTA** : **60 (sessenta) dias**, a contar da data de sua apresentação.
- VIGÊNCIA DO CONTRATO** : Não será formalizado contrato administrativo - será através de nota de empenho
- CONDIÇÕES DE PAGAMENTO** : **Até 30 (trinta) dias**, mediante apresentação da Nota Fiscal/Fatura.
- GARANTIA** : **48 meses on site.**
O tempo de solução dos problemas será de até 48h para o primeiro atendimento e até 05 (cinco) dias para solução definitiva, conforme resposta ao questionamento.

Curitiba, 22 de janeiro de 2025.

André Luis Herzog
Engenheiro Sênior – Propostas/Representante Legal

Certificado de Conclusão

Identificação de envelope: 42DC5EB1-7F69-4B19-923A-28C9AB46B1F6

Status: Concluído

Assunto: Complete com o Docusign: 01 - Proposta - IOS.pdf

Envelope fonte:

Documentar páginas: 4

Assinaturas: 4

Remetente do envelope:

Certificar páginas: 2

Rubrica: 0

Yohana Dos Santos

Assinatura guiada: Ativado

Rua João Bettega, 5200.

Selo com Envelopeld (ID do envelope): Ativado

Curitiba, PR 81530000

Fuso horário: (UTC-03:00) Brasília

ysantos@positivo.com.br

Endereço IP: 200.146.210.49

Rastreamento de registros

Status: Original

Portador: Yohana Dos Santos

Local: DocuSign

22 de janeiro de 2025 | 10:24

ysantos@positivo.com.br

Eventos do signatário

Andre Luis Herzog

ID: 851.750.999-49

andrelh@positivo.com.br

Comercial Governo

Positivo Tecnologia S.A.

Nível de segurança: E-mail, Autenticação da conta (Nenhuma), Certificado Digital

Detalhes do provedor de assinatura:

Tipo de assinatura: ICP Smart Card

Emissor da assinatura: AC Certisign RFB G5

CPF do signatário: 85175099949

Termos de Assinatura e Registro Eletrônico:

Não oferecido através do DocuSign

Assinatura

DocuSigned by:

 7FF0947F9FC648D...

Adoção de assinatura: Estilo pré-selecionado

Usando endereço IP: 200.146.210.49

Registro de hora e data

Enviado: 22 de janeiro de 2025 | 10:27

Visualizado: 22 de janeiro de 2025 | 10:34

Assinado: 22 de janeiro de 2025 | 10:35

Eventos do signatário presencial

Assinatura

Registro de hora e data

Eventos de entrega do editor

Status

Registro de hora e data

Evento de entrega do agente

Status

Registro de hora e data

Eventos de entrega intermediários

Status

Registro de hora e data

Eventos de entrega certificados

Status

Registro de hora e data

Eventos de cópia

Status

Registro de hora e data

Hingrid Barbara Miguel

Copiado

Enviado: 22 de janeiro de 2025 | 10:27

hingridm@positivo.com.br

Analista de Propostas

Positivo Tecnologia S.A.

Nível de segurança: E-mail, Autenticação da conta (Nenhuma)

Termos de Assinatura e Registro Eletrônico:

Não oferecido através do DocuSign

Eventos com testemunhas

Assinatura

Registro de hora e data

Eventos do tabelião

Assinatura

Registro de hora e data

Eventos de resumo do envelope

Status

Carimbo de data/hora

Eventos de resumo do envelope	Status	Carimbo de data/hora
Envelope enviado	Com hash/criptografado	22 de janeiro de 2025 10:27
Entrega certificada	Segurança verificada	22 de janeiro de 2025 10:34
Assinatura concluída	Segurança verificada	22 de janeiro de 2025 10:35
Concluído	Segurança verificada	22 de janeiro de 2025 10:35

Eventos de pagamento	Status	Carimbo de data/hora
-----------------------------	---------------	-----------------------------

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Item	: 1
Marca	: POSITIVO
Modelo	: POSITIVO MASTER C4400 MINIPRO
Fabricante	: POSITIVO TECNOLOGIA S.A.
Quantidade	: 500 (QUINHENTOS) UNIDADES

Os equipamentos serão fornecidos nas especificações/configurações abaixo:

1.3. Especificação técnica do Objeto e Quantitativo:

1.3.1. A aquisição integrará a solução já existente neste TJAM: computador compatível para utilização de 02 (dois) monitores simultâneos, na função de estender tela, assegurando a regularidade e promovendo maior celeridade nas atividades de trabalho em modo multitarefa.

1.3.2. O item COMPUTADOR / Desktop a ser adquirido contemplará as seguintes características operacionais:

1.3.2.1. Processador de arquitetura 64 bits, equipado com 6 Núcleos físicos, 12 Threads. Modelo: Processador AMD Ryzen 5 a partir da geração 5500;

1.3.2.2. Vídeo integrado: tem controladora de vídeo integrada ao processador, compatível com AMD Radeon Graphics;

1.3.2.3. Memória RAM 16GB (sendo em pente único de 16GB), dual channel (promovendo a possibilidade de expansão da capacidade de memória) e é do tipo DDR4;

1.3.2.4. Disco de Armazenamento do Tipo SSD e sendo da tecnologia: NVME M.2, com tamanho de 256GB;

1.3.2.5. Placa de vídeo integrada, conforme esclarecimento, suporta o uso simultâneo de duas telas (oferecendo suporte as conexões: DisplayPort, Hdmi e Vga);

1.3.2.6. Disponibilizará cabos compatíveis com as conexões de vídeo - as mesmas ofertadas pela placa de vídeo instalada na máquina, para uso simultâneo de 02 monitores;

1.3.2.7. Gabinete sendo do formato a seguir: Mini-ITX. Este para garantia de um espaço de trabalho mais otimizado quanto a ocupação de espaço em mesa;

1.3.2.8. Teclado e mouse do tipo ABNT2 e com características ergonômicas;

1.3.2.9. Quanto ao Monitor que acompanhará o *desktop* (computador): este possui o tamanho de 23,8" polegadas (nomenclatura de 23,8" polegadas), com tecnologia IPS e resolução FullHD, com ajustes de altura e inclinação (pivot rotacional com possibilidade de operar nos ângulos horizontais e verticais);

1.3.2.9.1. Destaca-se que é requerido o tamanho na versão de 23,8" polegadas (nomenclatura de 23,8" polegadas), em virtude do processo de padronização que vem sendo adotado para as estações de trabalho em todo o parque computacional do TJAM e após avaliado junto ao time de suporte, por ser reconhecidamente um tamanho de tela compatível com a maiorias dos sistemas e atividades desempenhadas em toda a Instituição; promovendo conforto visual e melhor aproveitamento do espaço de trabalho em tela, para uso de atividades multitarefas;

1.3.2.10. Oferece áudio de alta definição integrado no projeto da máquina: Integrado High Definition (HD) Audio;

- 1.3.2.11. Conectividade de rede: tipo Ethernet Gigabit (padrão 100/1000) para conector RJ45;
- 1.3.2.12. Chipset principal da placa mãe é da mesma marca do fabricante do processador instalado;
- 1.3.2.13. Unidade BIOS ou UEFI pré-instalado e permitindo atualizações. Este último, o fabricante disponibiliza em seu site, a versão mais recente do arquivo de atualização da BIOS/UEFI, com acesso e download gratuito;
- 1.3.2.14. Sistema Operacional a ser instalado na máquina: Microsoft Windows 11 Professional 64 bits, com licenciamento genuíno gravado na BIOS/SETUP da máquina;
- 1.3.2.15. Conectividade USB: tendo em vista a necessidade de conexão com dispositivos de scanner, leitores ópticos para leitura de código de barras, tokens criptográficos, conexão com teclado e mouse ou caixinhas de som; o gabinete oferta 04 portas ou conectores USB da geração acima da 3.0;
- 1.3.2.16. Os equipamentos pertencem à linha corporativa do fabricante;
- 1.3.2.17. Garantia de 48 meses *on site*;
- 1.3.2.18. O fabricante disponibiliza em seu site (oficial), opção para download gratuito de todos os drivers de dispositivos, BIOS e *firmwares*, necessários em caso de eventual processo de reinstalação ou atualização de sistema, onde contém a versão mais atual possível, para download e sem a necessidade de informar o número de série do equipamento;
- 1.3.2.19. Assistência *on site*, credenciada e autorizada pelo fabricante, preferencialmente com atendimento na cidade de Manaus.
- 1.3.2.20. É compreendido como item COMPUTADOR, aquele que obrigatoriamente atende aos requisitos funcionais acima (características de hardware) e obrigatoriamente está acompanhado de 01 (um) monitor. Portanto, não haverá desmembramento dos objetos ou venda separada destes: computador e monitor.

Curitiba, 21 de Janeiro de 2025.

Maria Helena Pereira

Gerente de Propostas e Projetos Instituições Públicas/Representante Legal

Certificado de Conclusão

Identificação de envelope: 5CB4AFC9-0D86-45E1-98C2-4D6B66D92AEF

Status: Concluído

Assunto: Complete com o Docusign: 02 - Especificação Técnica.docx

Envelope fonte:

Documentar páginas: 2

Assinaturas: 1

Remetente do envelope:

Certificar páginas: 1

Rubrica: 1

Hingrid Barbara Miguel

Assinatura guiada: Ativado

Rua João Bettega, 5200.

Selo com Envelopeld (ID do envelope): Ativado

Curitiba, PR 81530000

Fuso horário: (UTC-03:00) Brasília

hingridm@positivo.com.br

Endereço IP: 186.231.28.186

Rastreamento de registros

Status: Original

Portador: Hingrid Barbara Miguel

Local: DocuSign

21 de janeiro de 2025 | 18:43

hingridm@positivo.com.br

Eventos do signatário

MARIA HELENA PEREIRA

ID: 021.075.919-46

mhpereira@positivo.com.br

Positivo Tecnologia S.A.

Nível de segurança: E-mail, Autenticação da conta (Nenhuma), Certificado Digital

Detalhes do provedor de assinatura:

Tipo de assinatura: ICP Smart Card

Emissor da assinatura: AC Certisign RFB G5

CPF do signatário: 02107591946

Termos de Assinatura e Registro Eletrônico:

Não oferecido através do DocuSign

Assinatura

DocuSigned by:
MARIA HELENA PEREIRA
83968BD44C4443B...

Adoção de assinatura: Estilo pré-selecionado

Usando endereço IP: 186.231.28.186

Registro de hora e data

Enviado: 21 de janeiro de 2025 | 18:44

Visualizado: 21 de janeiro de 2025 | 19:45

Assinado: 21 de janeiro de 2025 | 19:48

Eventos do signatário presencial	Assinatura	Registro de hora e data
Eventos de entrega do editor	Status	Registro de hora e data
Evento de entrega do agente	Status	Registro de hora e data
Eventos de entrega intermediários	Status	Registro de hora e data
Eventos de entrega certificados	Status	Registro de hora e data
Eventos de cópia	Status	Registro de hora e data
Eventos com testemunhas	Assinatura	Registro de hora e data
Eventos do tabelião	Assinatura	Registro de hora e data
Eventos de resumo do envelope	Status	Carimbo de data/hora
Envelope enviado	Com hash/criptografado	21 de janeiro de 2025 18:44
Entrega certificada	Segurança verificada	21 de janeiro de 2025 19:45
Assinatura concluída	Segurança verificada	21 de janeiro de 2025 19:48
Concluído	Segurança verificada	21 de janeiro de 2025 19:48
Eventos de pagamento	Status	Carimbo de data/hora

PROCURAÇÃO
POSITEC / LICITAÇÕES / 01.24

OUTORGANTE(S)

- I. POSITIVO TECNOLOGIA S.A.**, sociedade anônima aberta, inscrita no CNPJ sob nº 81.243.735/0001-48, com sede na Rua João Bettega, 5.200, bairro Cidade Industrial, na cidade de Curitiba/PR; com filiais em: (i) Manaus, Estado do Amazonas, estabelecida na Rua Javari, 1255, Lote 275-B, Distrito Industrial I, CEP nº 69075-110, inscrita no CNPJ sob o nº 81.243.735/0019-77; (ii) Barueri, Estado de São Paulo, estabelecida na Avenida Piracema, 1411, Galpão 4, bairro Tamboré, CEP nº 06460-030, inscrita no CNPJ sob o nº 81.243.735/0003-00; e (iii) Ilhéus, Estado da Bahia, estabelecida na Rua Asia, S/Nº, Lote 05, Quadra N, Bairro Iguape, CEP nº 45.658-464, inscrita no CNPJ sob o nº 81.243.735/0009-03; bem como qualquer outra filial existente, inclusive aquelas que porventura sejam criadas no decorrer deste mandato; neste ato representada por seu Diretor Presidente **HELIO BRUCK ROTENBERG**, brasileiro, casado, empresário, portador da cédula de identidade RG nº 1.217.176-5/PR, inscrito no CPF sob o nº 428.804.249-68, com endereço profissional na Rua João Bettega, 5.200, bairro Cidade Industrial, na cidade de Curitiba/PR;
- II. BOREO COMÉRCIO DE EQUIPAMENTOS LTDA.**, pessoa jurídica de direito privado, devidamente inscrita no CNPJ sob o nº **00.216.354/0001-78**, com sede na Rua Rotary, 67, sala 02, bairro Cidade Nova, na cidade de Ilhéus/BA; representada por seu Administrador **HELIO BRUCK ROTENBERG**, acima qualificado;
- III. POSITIVO SMART TECNOLOGIA LTDA.**, pessoa jurídica de direito privado, devidamente inscrita no CNPJ sob o nº **09.612.286/0001-30**, com sede na Rua João Bettega, 5.200, Sala 04, bairro Cidade Industrial, na cidade de Curitiba/PR; representada por seu Sócio Administrador **HELIO BRUCK ROTENBERG**, acima qualificado;
- IV. PORTAL MUNDO POSITIVO LTDA.**, pessoa jurídica de direito privado, devidamente inscrita no CNPJ sob o nº **15.083.565/0001-57**, com sede na Rua João Bettega, 5.200, bloco A, bairro Cidade Industrial, na cidade de Curitiba/PR; representada por seu Sócio Administrador **HELIO BRUCK ROTENBERG**, acima qualificado; e
- V. POSITIVO DISTRIBUIÇÃO, IMPORTAÇÃO E COMÉRCIO LTDA.**, pessoa jurídica de direito privado, devidamente inscrita no CNPJ sob o nº 18.944.113/0001-00, com sede na Rua João Bettega, 5200, Bloco A, Sublote 15, CIC, Curitiba/PR; com filiais em: (i) Curitiba (Filial Geral), inscrita no CNPJ nº 18.944.113/0002-91, estabelecida na Rua João Bettega, 5.200, Bloco A, bairro Cidade Industrial, CEP 81350-000, Curitiba, PR; (ii) Curitiba (Filial Varejo), inscrita no CNPJ 18.944.113/0003-72, estabelecida na Rua João Bettega, 5.200, Bloco A, Sublote 14, bairro Cidade Industrial, CEP 81.350-000, Curitiba, PR; (iii) Manaus, inscrita no CNPJ 18.944.113/0004-53, estabelecida na Rua Javari, 1255, LT 257B, Bloco C, Distrito Industrial I, Manaus, AM; e (iv) Ilhéus, inscrita no CNPJ 18.944.113/0005-34, estabelecida na Avenida Ásia, s/nº, Lote 5, Quadra N, Ilhéus, BA, CEP 45.658-464; representada por seu Diretor Presidente **HELIO BRUCK ROTENBERG**, acima qualificado.

OUTORGADO(S)**GRUPO A:**

- A.I. ANE LEISE LOPES DOS SANTOS**, brasileira, casada, engenheira, portadora da cédula de identidade RG nº 10458599-88 SSP/RS, inscrita no CPF nº 610.984.180-34, com endereço profissional na Rua João Bettega, 5.200, CIC, Curitiba/PR;
- A.II. FERNANDO BONFIM BOSZCZOWSKI**, brasileiro, casado, engenheiro, portador da Cédula de Identidade RG nº 4.030.472-0 SSP/PR, inscrito no CPF nº 033.689.739-16, com endereço profissional na Rua João Bettega, 5.200, CIC, Curitiba/PR;
- A.III. HELOIZA REGINA DA SILVA**, brasileira, divorciada, portadora da Carteira Nacional de Habilitação – CNH nº 01501099270, inscrita no CPF nº 539.074.349-00, com endereço profissional na Rua João Bettega, 5.200, CIC, Curitiba/PR;
- A.IV. MARCOS DAVID SANTOS**, brasileiro, divorciado, analista de sistemas, portador da cédula de identidade RG nº 5-R173.894-4 SSP/SC, inscrito no CPF sob o nº 594.952.600-78, com endereço profissional à Rua João Bettega, 5.200, CIC, Curitiba/PR; e
- A.V. MARIA ELIANE RABEL CHEVONICA**, brasileira, casada, gerente administrativa, portadora da cédula de identidade RG nº 6.192.245-8 SSP/PR, inscrita no CPF nº 018.686.339-00, com endereço profissional na Rua João Bettega, 5.200, CIC, Curitiba/PR.

POSITIVO

TECNOLOGIA

A.VI. MARIA HELENA PEREIRA, brasileira, solteira, engenheira eletricista, portadora da cédula de identidade RG nº 6.110.420-8 SSP/PR, inscrita no CPF sob o nº 021.075.919-46, com endereço profissional na Rua João Bettega, 5.200, CIC, Curitiba/PR;

A.VII. MARIELVA ANDRADE SILVA DIAS, brasileira, casada, engenheira, portadora da cédula de identidade RG nº 1.673.216-8, inscrita no CPF sob o nº 450.779.329-72, com endereço profissional na Rua João Bettega, 5.200, CIC, Curitiba/PR;

A.VIII. MARTIN OYANGUREN, brasileiro, casado, portador da cédula de identidade RG 13.205.258-1, inscrito no CPF nº 214.937.308-43, com endereço profissional na Rua João Bettega, 5.200, CIC, Curitiba/PR.

GRUPO B:

B.I. ANDERSON HENRIQUE PREHS, brasileiro, casado, advogado, inscrito na OAB/PR sob nº 34.608, portador da CI/RG nº 6.193.789-7 SSP/PR, inscrito no CPF sob nº 004.211.939-13, com endereço profissional na Rua João Bettega, 5.200, CIC, Curitiba/PR;

B.II. JAQUELINE MILANO, brasileira, solteira, advogada, inscrita na OAB/PR sob nº 23.739, portadora da Cédula de Identidade RG nº 5.672.380-3 SSP/PR, inscrita no CPF sob nº 876.341.209-87, com endereço profissional na Rua João Bettega, 5.200, CIC, Curitiba/PR;

B.III. MARTIN OYANGUREN, brasileiro, casado, portador da cédula de identidade RG 13.205.258-1, inscrito no CPF nº 214.937.308-43, com endereço profissional na Rua João Bettega, 5.200, CIC, Curitiba/PR;

PODERES

Por esse instrumento de mandato, a(s) OUTORGANTE(S) nomeia(m) e constitui(em) como seu(s) procuradores os profissionais acima qualificados para representar a(s) OUTORGANTE(S) da seguinte forma:

LICITAÇÕES GERAL

Forma de representação: Agindo **ISOLADAMENTE** em nome da(s) OUTORGANTES todos e quaisquer dos procuradores constantes no “**GRUPO A**”.

Poderes: para fins específicos e limitados para representar a(s) OUTORGANTE(S) perante quaisquer procedimentos licitatórios, tais como pregões, tomadas de preço, leilões, convites, concorrências, conduzidos por quaisquer repartições, departamentos e órgãos públicos federais, estaduais e municipais, ou por quaisquer pessoas jurídicas integrantes da Administração Pública Indireta, tais como, autarquias, sociedades de economia mista, fundações e outras instituições estatais e paraestatais, tanto no âmbito governamental como corporativo, podendo, para tanto, representar técnica, jurídica e administrativamente em todas as fases do processo licitatório; nomear representantes, solicitar cadastros, comprovante de cadastro, registro de cadastros, renovação de cadastros, solicitar cópias de documentos, retirar editais ou cartas convites, assinar propostas técnicas e comerciais, formular lances e ofertas de preços, fornecer cotações, participar de sessões públicas de habilitação e julgamento, formular impugnações de qualquer ordem, manifestar intenção de recorrer e interpor recursos, renunciar ao direito de interposição de recursos, receber avisos e intimações, assinar pedidos, assinar atas, declarações, contratos, aditivos, nota de empenho e demais documentos relacionados aos mencionados procedimentos licitatórios, podendo, inclusive, assinar propostas comerciais e cadastros comerciais de empresas privadas, públicas, e de economia mista, bem como demais projetos corporativos que passam pela área de Comercial Governo, tudo, enfim, para o bom e fiel cumprimento do presente mandato, excetuando-se a assinatura de contratos decorrentes de processos de inexigibilidade de licitação. **PERMITIDO O SUBSTABELECIMENTO COM RESERVA DE IGUAIS.**

CONTRATOS DE INEXIGIBILIDADE DE LICITAÇÃO

Forma de representação: Agindo sempre **EM CONJUNTO DE 2 PESSOAS** em nome da(s) OUTORGANTES, podendo a atuação ocorrer através de (i) 1 procurador do “**GRUPO B**”, em conjunto com 1 Diretor Estatutário; ou (ii) 2 procuradores do “**GRUPO B**”.

Poderes: para fins específicos e limitados para representar a(s) OUTORGANTE(S) em processos com inexigibilidade de licitação, conduzidos por quaisquer repartições, departamentos e órgãos públicos federais, estaduais e municipais, ou por quaisquer pessoas jurídicas integrantes da Administração Pública Indireta, como autarquias, sociedades de economia mista, fundações e outras instituições estatais e paraestatais, tanto no âmbito governamental como no corporativo, podendo, para tanto, representar técnica, jurídica e administrativamente em todas as fases do processo; nomear representantes, solicitar cadastros, comprovante de cadastros, registro de cadastros, renovação de cadastros, solicitar cópias de documentos, retirar editais ou cartas convites, assinar propostas técnicas e comerciais, formular lances e ofertas de preços, fornecer cotações, formular impugnações de qualquer ordem, manifestar intenção de recorrer e interpor recursos, renunciar ao direito de interposição de recursos, receber avisos e intimações, assinar pedidos, assinar atas, declarações, contratos, aditivos, nota de empenho e demais documentos relacionados aos mencionados procedimentos, podendo, inclusive, assinar contratos decorrentes de processos de inexigibilidade; tudo, enfim, para o bom e fiel cumprimento do presente mandato. **VEDADO O SUBSTABELECIMENTO.**

VIGÊNCIA

Esta procuração vigorará a partir do dia 31/05/2024, independente da data de sua assinatura, tendo como **vencimento o dia 31/05/2025.**

DISPOSIÇÕES FINAIS

Os poderes ora outorgados são realizados mediante ato jurídico perfeito, permanecendo em plena eficácia e vigor independente de eventual futura alteração de denominação social, objeto social, endereço, composição da administração ou outras alterações societárias da(s) OUTORGANTE(S).

Os OUTORGADOS declaram-se cientes, ao utilizar o presente mandato, não só da responsabilidade civil decorrente da inveracidade das informações que foram prestadas para confecção desta procuração, como também das sanções civis e penais às quais estão sujeitos, caso o uso deste instrumento de mandato exorbite os limites dos poderes que lhes são outorgados ou que são permitidos de delegar.

Os poderes conferidos no presente instrumento somente possuirão plena eficácia enquanto o/a(s) OUTORGADO/A(S) possuir(em) relação jurídica, mediante contrato específico para tal fim, com a(s) OUTORGANTE(S) e/ou empresa eventualmente do grupo.

O OUTORGANTE reconhece que este instrumento tem plena validade em formato eletrônico, sendo equiparado a documento físico para todos os efeitos legais, reconhecendo e declarando, à vista do disposto no § 2º do artigo 10 da Medida Provisória nº 2.200-2 de 24 de agosto de 2001, que a assinatura deste instrumento em meio eletrônico é o meio escolhido como apto a comprovar autoria e integridade do instrumento e conferir-lhe pleno efeito legal, como se documento físico fosse, a partir da data nele referida. Todas as assinaturas apostas a este instrumento em meio eletrônico, na forma prevista neste parágrafo e ainda que não se trate de certificados eletrônicos emitidos pela ICP-Brasil, têm plena validade e são suficientes para a autenticidade, integridade, existência e validade deste instrumento a partir da data nele referida.

Curitiba, _____.

HELIO BRUCK ROTENBERG

Certificado de Conclusão

Identificação de envelope: 1CFDE9E0CDAC4FC2BFCAF646B7F52866

Status: Concluído

Assunto: Positec - PoA - Licitações e INEX - 01.24

Envelope fonte:

Documentar páginas: 3

Assinaturas: 1

Certificar páginas: 1

Rubrica: 0

Assinatura guiada: Ativado

Remetente do envelope:

Klyssia Maximiano Da Cruz

Rua João Bettega, 5200.

Selo com Envelopeld (ID do envelope): Ativado

Curitiba, PR 81530000

Fuso horário: (UTC-03:00) Brasília

kcruz@positivo.com.br

Endereço IP: 187.53.107.101

Rastreamento de registros

Status: Original

Portador: Klyssia Maximiano Da Cruz

Local: DocuSign

28 de maio de 2024 | 11:36

kcruz@positivo.com.br

Eventos do signatário**Assinatura****Registro de hora e data**

Helio Bruck Rotenberg

heliobr@positivo.com.br

Nível de segurança: E-mail, Autenticação da conta (Nenhuma), Certificado Digital

DocuSigned by:



497D8A6C89224FC...

Enviado: 28 de maio de 2024 | 11:48

Visualizado: 28 de maio de 2024 | 20:28

Assinado: 28 de maio de 2024 | 20:31

Detalhes do provedor de assinatura:

Adoção de assinatura: Estilo pré-selecionado

Tipo de assinatura: ICP Smart Card

Usando endereço IP: 186.213.158.214

Emissor da assinatura: AC Certisign Multipla G7

Termos de Assinatura e Registro Eletrônico:

Não oferecido através do DocuSign

Eventos do signatário presencial**Assinatura****Registro de hora e data****Eventos de entrega do editor****Status****Registro de hora e data****Evento de entrega do agente****Status****Registro de hora e data****Eventos de entrega intermediários****Status****Registro de hora e data****Eventos de entrega certificados****Status****Registro de hora e data****Eventos de cópia****Status****Registro de hora e data****Eventos com testemunhas****Assinatura****Registro de hora e data****Eventos do tabelião****Assinatura****Registro de hora e data****Eventos de resumo do envelope****Status****Carimbo de data/hora**

Envelope enviado

Com hash/criptografado

28 de maio de 2024 | 11:48

Entrega certificada

Segurança verificada

28 de maio de 2024 | 20:28

Assinatura concluída

Segurança verificada

28 de maio de 2024 | 20:31

Concluído

Segurança verificada

28 de maio de 2024 | 20:31

Eventos de pagamento**Status****Carimbo de data/hora**

SUBSTABELECIMENTO

SUBSTABELECENTE(S):

Pelo presente instrumento, eu, **MARIA HELENA PEREIRA**, brasileira, solteira, engenheira eletricista, portadora da cédula de identidade RG nº 6.110.420-8 SSP/PR, inscrita no CPF sob o nº 021.075.919-46, com endereço profissional na Rua João Bettega, 5.200, CIC, Curitiba/PR, **SUBSTABELEÇO COM RESERVA** os poderes que me foram conferidos por:

I. **POSITIVO TECNOLOGIA S.A.**, sociedade anônima aberta, inscrita no CNPJ sob nº 81.243.735/0001-48, com sede na Rua João Bettega, 5.200, bairro Cidade Industrial, na cidade de Curitiba/PR; com filiais em: (i) *Manaus*, Estado do Amazonas, estabelecida na Rua Javari, 1255, Lote 275-B, Distrito Industrial I, CEP nº 69075-110, inscrita no CNPJ sob o nº 81.243.735/0019-77; (ii) *Barueri*, Estado de São Paulo, estabelecida na Avenida Piracema, 1411, Galpão 4, bairro Tamboré, CEP nº 06460-030, inscrita no CNPJ sob o nº 81.243.735/0003-00; e (iii) *Ilhéus*, Estado da Bahia, estabelecida na Rua Asia, S/Nº, Lote 05, Quadra N, Bairro Iguape, CEP nº 45.658-464, inscrita no CNPJ sob o nº 81.243.735/0009-03; bem como qualquer outra filial existente, inclusive aquelas que porventura sejam criadas no decorrer deste mandato e;

II. **POSITIVO DISTRIBUIÇÃO, IMPORTAÇÃO E COMÉRCIO LTDA.**, pessoa jurídica de direito privado, devidamente inscrita no CNPJ sob o nº 18.944.113/0001-00, com sede na Rua João Bettega, 5200, Bloco A, Sublote 15, CIC, Curitiba/PR; com filiais em: (i) Curitiba (Filial Geral), inscrita no CNPJ nº 18.944.113/0002-91, estabelecida na Rua João Bettega, 5.200, Bloco A, bairro Cidade Industrial, CEP 81350-000, Curitiba, PR; (ii) Curitiba (Filial Varejo), inscrita no CNPJ 18.944.113/0003-72, estabelecida na Rua João Bettega, 5.200, Bloco A, Sublote 14, bairro Cidade Industrial, CEP 81.350-000, Curitiba, PR; (iii) Manaus, inscrita no CNPJ 18.944.113/0004-53, estabelecida na Rua Javari, 1255, LT 257B, Bloco C, Distrito Industrial I, Manaus, AM; e (iv) Ilhéus, inscrita no CNPJ 18.944.113/0005-34, estabelecida na Avenida Ásia, s/nº, Lote 5, Quadra N, Ilhéus, BA, CEP 45.658-464 ao substabelecido(s) abaixo qualificado(s):

SUBSTABELECIDO(S):

I. **ANDRÉ LUIS HERZOG**, brasileiro, em união estável, engenheiro, portador da carteira de identidade nº 5.752.322-0 SSP/PR, inscrito no CPF/MF sob o nº 851.750.999-49, com endereço profissional na Rua João Bettega, 5.200, Bloco A, bairro Cidade Industrial, CEP 81350-000, Curitiba/PR;

II. **DANIEL MOURA GONÇALVES**, brasileiro, casado, engenheiro, portador da carteira de identidade nº 8.576.332-6 SSP/PR, inscrito no CPF/MF sob o nº 038.529.639-82, com endereço profissional na Rua João Bettega, 5.200, Bloco A, bairro Cidade Industrial, CEP 81350-000, Curitiba/PR; e

III. **JAQUELINE MILANO**, brasileira, solteira, advogada, portadora da carteira de identidade nº 5.672.380-3 SSP/PR, inscrita no CPF/MF sob o nº 876.341.209-87, com endereço profissional na Rua João Bettega, 5.200, Bloco A, bairro Cidade Industrial, CEP 81350-000, Curitiba/PR.

PODERES

Pelo presente são substabelecidos os poderes **específicos e limitados** conferidos pela Outorgante através de Instrumento de procuração denominada POSITEC/LICITAÇÕES/01.24, datada de 28 de maio de 2024, para representar e defender os interessados da Outorgante, perante quaisquer procedimentos licitatórios, tais como pregões, tomadas de preço, leilões, convites, concorrências, conduzidos por quaisquer repartições, departamentos e órgãos públicos federais, estaduais e municipais, ou por quaisquer pessoas jurídicas integrantes da Administração Pública Indireta, tais como, autarquias, sociedades de economia mista, fundações e outras instituições estatais e paraestatais, tanto no âmbito governamental como corporativo, podendo, para tanto, representar técnica, jurídica e administrativamente em todas as fases do processo licitatório; nomear representantes, solicitar cadastros, comprovante de cadastro, registro de cadastros, renovação de cadastros, solicitar cópias de documentos, retirar editais ou cartas convites, assinar propostas técnicas e comerciais, formular lances e ofertas de preços, fornecer cotações, participar de sessões públicas de habilitação e julgamento, formular impugnações de qualquer ordem, manifestar intenção de recorrer e interpor recursos, renunciar ao direito de interposição de recursos, receber avisos e intimações, assinar pedidos, assinar atas, declarações, contratos, aditivos, nota de empenho e demais documentos relacionados aos mencionados procedimentos licitatórios, podendo, inclusive, assinar propostas comerciais e cadastros comerciais de empresas privadas, públicas, e de economia mista, bem como demais projetos corporativos que passam pela área de Comercial Governo, tudo, enfim,



POSITIVO

para o bom e fiel cumprimento do presente mandato, excetuando-se a assinatura de contratos decorrentes de processos de inexigibilidade de licitação.

VIGÊNCIA E SUBSTABELECIMENTO

Este instrumento vigorará a partir da data de sua assinatura, com **vencimento em 31/05/2025. VEDADO O SUBSTABELECIMENTO.**

Curitiba, _____.

MARIA HELENA PEREIRA

CPF nº 021.075.919-46

Certificado de Conclusão

Identificação de envelope: 766255721C2541F0A7883D97B77E352A
 Assunto: Substabelecimento PosiTec_Daniel, Andre e Jaque_31.05.25.
 Envelope fonte:
 Documentar páginas: 2
 Certificar páginas: 1
 Assinatura guiada: Ativado
 Selo com Envelopeld (ID do envelope): Ativado
 Fuso horário: (UTC-03:00) Brasília

Status: Concluído

Remetente do envelope:
 Klyssia Maximiano Da Cruz
 Rua João Bettega, 5200.
 Curitiba, PR 81530000
 kcruz@positivo.com.br
 Endereço IP: 187.53.109.8

Rastreamento de registros

Status: Original
 26 de novembro de 2024 | 10:05

Portador: Klyssia Maximiano Da Cruz
 kcruz@positivo.com.br

Local: DocuSign

Eventos do signatário

MARIA HELENA PEREIRA
 mhpereira@positivo.com.br
 Positivo Tecnologia S.A.

Nível de segurança: E-mail, Autenticação da conta (Nenhuma), Certificado Digital

Detalhes do provedor de assinatura:

Tipo de assinatura: ICP Smart Card
 Emissor da assinatura: AC Certisign RFB G5

Termos de Assinatura e Registro Eletrônico:

Não oferecido através do DocuSign

Assinatura

DocuSigned by:
MARIA HELENA PEREIRA
 83968BD44C4443B...

Adoção de assinatura: Estilo pré-selecionado
 Usando endereço IP: 186.231.28.186

Registro de hora e data

Enviado: 26 de novembro de 2024 | 10:13
 Visualizado: 27 de novembro de 2024 | 11:04
 Assinado: 27 de novembro de 2024 | 11:07

Eventos do signatário presencial	Assinatura	Registro de hora e data
Eventos de entrega do editor	Status	Registro de hora e data
Evento de entrega do agente	Status	Registro de hora e data
Eventos de entrega intermediários	Status	Registro de hora e data
Eventos de entrega certificados	Status	Registro de hora e data
Eventos de cópia	Status	Registro de hora e data
Eventos com testemunhas	Assinatura	Registro de hora e data
Eventos do tabelião	Assinatura	Registro de hora e data
Eventos de resumo do envelope	Status	Carimbo de data/hora
Envelope enviado	Com hash/criptografado	26 de novembro de 2024 10:13
Entrega certificada	Segurança verificada	27 de novembro de 2024 11:04
Assinatura concluída	Segurança verificada	27 de novembro de 2024 11:07
Concluído	Segurança verificada	27 de novembro de 2024 11:07
Eventos de pagamento	Status	Carimbo de data/hora

POSITIVO MASTER C4400 MiniPro

A Melhor Relação Custo x Benefício para sua Empresa

- Processadores AMD Ryzen™ Série 4000 ou 5000
- Portas USBs 3.2 type C com transferência de dados de até 10Gb/s
- Gerenciamento remoto DASH¹
- Gabinete 1,07L com função toolless
- Baixo consumo de energia



Imagem meramente ilustrativas



POSITIVO EMPRESAS

▪ A Positivo Empresas atende o mercado Corporativo com soluções de hardware, software e serviços que adaptam-se ao perfil da sua empresa.

POSITIVO MASTER C4400

▪ A nova linha de mini-desktops Positivo Master C4400 MiniPro com processadores AMD possui as tecnologias mais modernas e alta performance para melhorar a produtividade das empresas.

▪ Com robustez e usabilidade aperfeiçoadas, a linha conta com gabinete ultracompacto além de periféricos criados especialmente para suportar as exigências de uso em ambientes corporativos. Seu tamanho reduzido foi criado para otimizar o espaço de trabalho sem perder desempenho.

▪ Tenha em sua empresa as tecnologias mais modernas e recentes com economia de energia, eficiência e a qualidade comprovadas pelas principais certificações exigidas pelo mercado.



DESTAQUES

▪ **Gabinete Tiny PC e toolless:** oferece a flexibilidade de utilizar-se o gabinete na posição horizontal ou vertical sobre a mesa ou montado junto ao monitor do computador, otimizando ao máximo o espaço da área de trabalho. Possui funcionalidade toolless que não necessita de ferramentas para abertura e remoção dos componentes internos (disco rígido, SSD, SSD M.2, Wi-Fi, ventilador e memória);

▪ **DASH 1.2*:** tecnologia que permite o gerenciamento remoto do equipamento com segurança;

▪ **Conexão Wireless + Bluetooth™ 5.2*:** oferece flexibilidade com conexões sem fio Wi-Fi e/ou Bluetooth;

▪ **Portas USB 3.2 Gen 2* type C:** transferência de dados de até 10Gb/s;

▪ **Teclado e mouse robustos:** teclado e mouse desenvolvidos para suportar altas cargas de trabalho. Teclado com resistência a derramamento de líquidos**;

▪ **Chip TPM*:** Criptografia de dados através de hardware, garantindo maior privacidade e segurança para a empresa;

▪ **Sensor de intrusão:** proteção contra violação do hardware;

▪ **Cooler c/ controle de rotação inteligente:** Maior conforto com redução de ruído, melhor índice MTBF (Mean Time Between Failures);

▪ **Anilha para cadeado e abertura para trava kensington:** mais segurança para o computador, impedindo acesso não autorizado ao hardware.

ACOMPANHA TAMBÉM

- Sistema de recuperação (Opções: Eletrônico ou Mídias)

¹ Recurso disponível em modelos de componentes / equipamentos específicos

POSITIVO MASTER C4400 MiniPro

Processadores AMD Ryzen™ / Windows ou Linux / Até 64 GB de Memória

Processador	AMD Athlon™ AMD Ryzen™ 3, 5 ou 7, Série 4000 ou 5000 AMD Ryzen™ PRO 3, 5 ou 7, Série 4000 ou 5000 Soquete AM4 TDP de 35W
Sistema Operacional (opções)	Windows® 11 Pro (64 bits) Windows® 11 Pro (64 bits) Educacional Windows® 11 Home (64 bits) Distribuições Linux Outras opções sob consulta
Placa-mãe	POS-RAX300ES R2 desenvolvida e produzida pela Positivo Formato Thin Mini-ITX, componentes de alta qualidade (capacitores sólidos)
BIOS/UEFI	<ul style="list-style-type: none">• BIOS desenvolvida pela Positivo UEFI versão 2.7• Permite o boot de sistemas Legacy e UEFI• Memória flash ROM de 128Mb (16MB) de acordo com SMBIOS 3.2• Idiomas: Português ou Inglês• Conformidade com as diretrizes do NIST SP800-147 para proteção contra ataques maliciosos• Possui a função "Plug & Play"• Permite customização do logo de inicialização (BMP ou JPG)• Controle de permissão com senha de administrador e usuário para acesso e/ou alteração, senha para proteção de disco rígido, senha para inicialização do equipamento e senha de gerência (disponível na configuração com DASH)• Capacidade de habilitar/desabilitar as portas USBs individualmente, HDD/SSD, serial, slots de expansão e áudio• Capacidade de boot através de: Adaptador de Rede (PXE), Unidades de Armazenamento, Unidade Ótica e interfaces USB contendo imagens geradas a partir de arquivos iso ou img• Possui boot seguro para proteção contra ataques de códigos mal-intencionados, como malware e ransomware (possui opção de habilitar/desabilitar)• Suporte a ACPI 6.2 com funções de economia de energia• Identificação do fabricante de forma não editável, informações de placa mãe, processador, memória, modelo do equipamento, data/hora• Registro de número de série (editável/não-editável opcional) e patrimônio editável (até 20 caracteres)• Função Desktop Management Interface (DMI 3.2) e Common Information Model (CIM)• Suporta atualização e inventário de hardware remoto por meio de software de gerenciamento ou local• Suporte as tecnologias PXE 2.1, S.M.A.R.T., AHCI e NVMe• Monitoramento de temperatura do Sistema
Chipset	AMD X300
Memória RAM	2x slots SODIMM, suporte ao modo Dual Channel, até 64 GB ¹ DDR4 SDRAM (3200 MHz, Unbuffered, Non-ECC)
Unidade de armazenamento (opções)	Disco Rígido de até 2 TB, SATA III, AHCI, NCQ, S.M.A.R.T, 5400/7200 rpm, 2,5" SSD de até 1 TB, SATA III, AHCI, S.M.A.R.T, 2,5" SSD de até 1 TB, SATA III, AHCI, S.M.A.R.T, M.2 2280 SSD de até 1 TB, PCIe, NVMe, S.M.A.R.T, M.2 2280
Gráfico²	AMD Radeon™ Series integrado ao processador com memória alocada dinamicamente de até 32 GB ³ Suporte a Microsoft® DirectX® 12
Áudio	Realtek® ALC233, Áudio de alta definição (High Definition Audio) que suporta 16/20/24 bits Alto-falante interno com potência de 2W para reprodução de sons multimídia (opcional)
Rede (opções)	Realtek RTL8111FP 10/100/1000 Mbps, padrão Gigabit Ethernet compatível com os padrões DASH 1.2 e WS-MAN Realtek RTL8111H 10/100/1000 Mbps, padrão Gigabit Ethernet <ul style="list-style-type: none">• Conformidade com os padrões IEEE 802.3, 802.3u e 802.3ab com LED de atividade/velocidade de link• Suporta Wake-on-LAN (WoL), SNMP, PXE, CSMA/CD e WMI• Conformidade com os padrões IEEE 802.1q, 802.1p, 802.2, 802.1x, 802.3x• Eficiência de Energia IEEE 802.3az• Auto-negociação IEEE 802.3u, Full-Duplex, configurável totalmente por software, compatível TCP/IP v.4/v.6
Wireless (opcional)	Intel® Wireless-AC 3168, 1x1, 802.11ac, Bluetooth 4.2, M.2 2230 Intel® Wireless-AC 9260, 2x2, 802.11ac, Bluetooth 5.1, M.2 2230 Intel® Wi-Fi 6 AX200, 2x2, 802.11ax, Bluetooth 5.2, M.2 2230 FN-Link® Wireless 6221M-PUC, 1x1, 802.11ac, Bluetooth 5.0, M.2 2230 FN-Link® Wireless 6252M-PUB, 2x2, 802.11ax, Bluetooth 5.2, M.2 2230
Expansão	1x PCIe x1 (M.2 2230) para WiFi 1x PCIe Gen 3 x4/SATA (M.2 2280) para SSD com suporte a AHCI e NVMe 1x SATA III para Unidades de Armazenamento de 2,5" (opcional)
Portas de Conexão	Traseira: 1x DC in 2x USB 3.2 Gen 1 + 2x USB 2.0 4x USB 3.2 Gen 1 (opcional) 1x HDMI 2.0 1x Display Port 1.4 2x conectores SMA para antena ⁴ (opcional) 1x VGA ou 1x Serial DB9 (opcional) 1x RJ-45 1x Áudio (Line out) Frontal: 2x USB 3.2 Gen 1 Opções: 2x USB 3.2 Gen 2 Type C 2x USB 3.2 Gen 1 Type C Sem portas USB Type C 1x Line in 1x Fone de Ouvido / Headset (Combo)

POSITIVO MASTER C4400 MiniPro

Processadores AMD Ryzen™ / Windows ou Linux / Até 64 GB de Memória

Gabinete	Positivo POS-UFG03 <ul style="list-style-type: none">Formato Tiny PCBotão frontal para Liga/Desliga e baia interna de 1x 2,5" (opcional)Gabinete toolless não necessita de ferramentas para abertura e remoção dos componentes internos (disco rígido, SSD, SSD M.2, Wi-Fi, ventilador, memória e bateria CMOS) sem utilizar parafusos⁹LEDs indicadores frontais: Atividade disco rígido + Equipamento Ligado/Standby (possui função de diagnóstico de hardware)Gabinete com pintura tipo epóxi fabricado em chapa metálica (frontal plástico), com pés antiderrapantes e acabamento interno/externo sem cantos vivos cortantesPossui identificação gráfica para as interfaces do dispositivo (USB, vídeo, rede, áudio, etc)Sistema de ventilação através do fluxo de ar frontal→traseira⁸Sistema de ventilação adequado/dimensionado aos componentes internos, sem acúmulo excessivo de poeira, permitindo o uso ininterrupto do equipamento em ambiente não refrigerado	
Kit VESA POSITIVO 75/100mm (opcional)	Kit para fixação do Gabinete junto ao Monitor (não impede os ajustes de altura, pivot e inclinação do Monitor), parafusos/buchas/acessórios inclusos	
Fonte	PI-ADAP065-L(01), 65W, 87% de eficiência, 100~240V (+/-10%) / 50~60Hz automática PI-ADAP090-L(01), 90W, 88% de eficiência, 100~240V (+/-10%) / 50~60Hz automática PI-ADAP090-A(02), 90W, 88% de eficiência, PFC Ativo, 100~240V (+/-10%) / 50~60Hz automática	
Teclado (opções)	Padrão ABNT2, USB Padrão ABNT2, USB, resistência a derramamento de líquidos Padrão ABNT2, USB, financeiro	
Mouse (opções)	Ótico, 3 botões sendo um com scroll, USB, resolução de 1000 DPI Laser, 3 botões sendo um com scroll, USB, resolução de 1200 DPI	
Segurança	TPM 2.0 (solução por firmware fTPM) Chip de criptografia TPM 2.0 discreto (Opcional) Abertura para trava tipo Kensington Limpeza segura dos dados do HDD ou SSD via BIOS em conformidade com as diretrizes do NIST SP800-88r1 Anilha para cadeado Sensor de intrusão que detecta abertura mesmo que o equipamento esteja desligado da tomada Suporte a Computrace ⁵	
Gerenciamento remoto (opcional)	Tecnologia de gerenciamento remoto DASH 1.2 Acesso remoto ao POST e BIOS para leitura/gravação, controle remoto do teclado e mouse (KVM) através de interface gráfica, independente do tipo/estado do sistema operacional Gerenciável remotamente mesmo com o equipamento desligado. Permite ligar e desligar o equipamento remotamente, com controle de acesso em horários programados Suporte a inventário de hardware mesmo com o equipamento desligado e gravação em memória não volátil Inicialização remota a partir de imagem (iso ou img) ou CD/DVD Suporte ao padrão ASF 2.0	
Diagnóstico (opções)	<ul style="list-style-type: none">Ferramenta de diagnóstico pré-boot de hardware abrangendo testes dos seguintes componentes: CPU, Memória, Unidades de armazenamento, Teclado, Mouse, Vídeo, Interface de rede e componentes da Placa MãeSistema de diagnóstico de hardware através de LED e beepsSolução para recuperação de BIOS corrompido usando um arquivo de recuperação através da unidade principal ou de unidade externa USB. Possui função de verificação de inicialização que permite recuperação automática através da unidade principal	
Softwares Positivo (opções)	Software de gerenciamento para gestão de TI Software para atualizações de drivers e BIOS Software para gerenciamento e controle do TPM	Software para criptografia de dados Software de backup Software para consulta de vigência da garantia
Dimensões (C x L x A)	Gabinete: 34 x 178 x 178 mm	
Peso⁶	1,2 kg (Gabinete)	
Cor	Preto	
Documentos e Acessórios (opções)	Cabo de alimentação NBR 14136/02 - 2P+T Cabo de Alimentação tipo Y Adaptador de tomada padrão antigo para NBR 14136/02 Guia Rápido e/ou Manual do Usuário Mídia de Drivers Mídias de Recuperação Mouse pad e/ou apoio de pulso para teclado Trava/Kit de Segurança para uso em anilha ou abertura tipo kensington para gabinete e monitor Cadeado em anilha Antena(s) Bluetooth Wi-fi de 2dBi ou 5dBi	Suporte VESA Suporte All in One para Tiny PC + Monitor Base de apoio para uso do gabinete na vertical Cabos de vídeo (HDMI, DisplayPort ou VGA) Caixas de som Fone de ouvido Headset Adaptadores de vídeo: DP-VGA, DP-DVI, HDMI-DVI ou DP-HDMI Cabo de rede Adaptador USB Type C para USB Type A HUB USB Adaptadores/cabos/extensores USB Filtros de linha Régua de tomadas
Certificações/Compatibilidades⁷	Compatibilidade de hardware: Linux Segurança, Compatibilidade Eletromagnética e Eficiência Energética: Portaria INMETRO 304/2023 Eficiência Energética: Compatível com Energy Star® Compatibilidade eletromagnética: IEC 61000, CISPR22 e CISPR24 Segurança do usuário: IEC 60950 Ruído acústico: De acordo com NBR 10152 (ISO 7779 e ISO 9296) Equipamento ecológico: EPEAT e RoHS Certificado DMI: DMI 2.0	

1. Um sistema operacional de 64 bits é necessário para o equipamento suportar 4 GB ou mais de memória RAM.

2. O modelo do controlador gráfico depende do processador instalado.

3. O valor máximo pode variar de acordo com a memória RAM disponível no sistema e da versão do Sistema Operacional sendo para Windows 11 o máximo alocado é até metade do total de memória RAM do sistema.

4. As antenas e conectores só acompanham os equipamentos com wireless.

5. Equipamento preparado para receber a solução Computrace. Para aquisição consulte os termos e condições em <http://www.computrace.com/pt-br>.

6. O peso do equipamento pode variar conforme a configuração final do equipamento.


7. As certificações podem variar de acordo com a configuração do equipamento.

8. O fluxo de ar do sistema de ventilação pode variar conforme a configuração final do equipamento.


9. Abertura da tampa do gabinete através de parafusos reutilizáveis.





AMD Ryzen™ 5 PRO 5650GE Drivers e suporte

NESTA PÁGINA 

Drivers e software

 O software e os drivers AMD foram projetados para funcionar melhor em sistemas operacionais atualizados. Certifique-se de atualizar o sistema operacional antes de instalar os drivers.

Windows 11 - 64-Bit Edition Windows 10 - 64-Bit Edition 




*By clicking the "Download" button, you are confirming that you have read and agree to be bound by the [End User License Agreement](#). Your download will begin immediately after clicking on the "Download" button. If you do not agree to these terms and conditions, you do not have a license or permission to use and/or download the software.

[Previous Drivers](#)

Especificações

[Expand All](#)

Especificações gerais

Nome	AMD Ryzen™ 5 PRO 5650GE
Família	Ryzen PRO
Série	Ryzen PRO 5000 Series
Fator de forma	Desktops
Nome de código antigo	Cezanne
Arquitetura	Zen 3
Nº de núcleos de CPU	6
Nº de threads	12
Aumento de clock máx. 	Até 4.4 GHz
Clock básico 	3.4 GHz
Cache L2	3 MB
Cache L3	16 MB
TDP padrão	35W
Tecnologia de processador para núcleos de CPU	TSMC 7nm FinFET
Desbloqueado para overclocking 	Não
Soquete da CPU	AM4



Temperatura máx. de funcionamento (Tjmax)	95°C
Data de lançamento	6/1/2021
*Suporte a SO	Windows 11 - 64-Bit Edition , Windows 10 - 64-Bit Edition , RHEL x86 64-Bit , Ubuntu x86 64-Bit

Conectividade ^

PCI Express® Version	PCIe® 3.0
Tipo de memória do sistema	DDR4
Especificação da memória do sistema	Até 3200 MT/s

Capacidades gráficas ^

Modelo da placa de vídeo	Radeon™ Graphics
Contagem de núcleos gráficos	7
Frequência de gráficos	1900 MHz

IDs de produto ^

Bandeja com identificação do produto	100-000000258
---	---------------

Security, Virtualization, and Manageability ^

FIPS Certification	Sim
FIPS Certification Links	Module Certification , Algorithm Certification

Principais recursos ^

Tecnologias compatíveis	AMD PRO technologies
--------------------------------	----------------------

Contato

[Equipe de atendimento ao cliente AMD](#)

Inscreeva-se para receber as últimas notícias da AMD



Empresa



[Sobre a AMD](#)

[Equipe de Gerenciamento](#)

[Responsabilidade Corporativa](#)

[Oportunidades de Emprego](#)

[Contato AMD](#)

Notícias e Eventos

[Sala de Imprensa](#)

[Eventos](#)

[Blogs](#)

[Bibliotecas de Mídias](#)

Comunidade

[Fóruns de suporte](#)

[Desenvolvedores](#)

[Red Team](#)

Parceiros

[AMD Partner Hub](#)

[Biblioteca de recursos de parceiros](#)

[Distribuidores autorizados](#)

Investidores

[Relações com investidores](#)

[Informações Financeiras](#)

[Conselho de Administração](#)

[Documentos de Governança](#)

[Arquivos da SEC](#)

[Termos e Condições](#)

[Privacidade](#)

[Informação de marca registrada](#)

[Transparência na cadeia de suprimentos](#)

[Concorrência justa e aberta](#)

[Estratégia tributária no Reino Unido](#)

[Política de cookies](#)

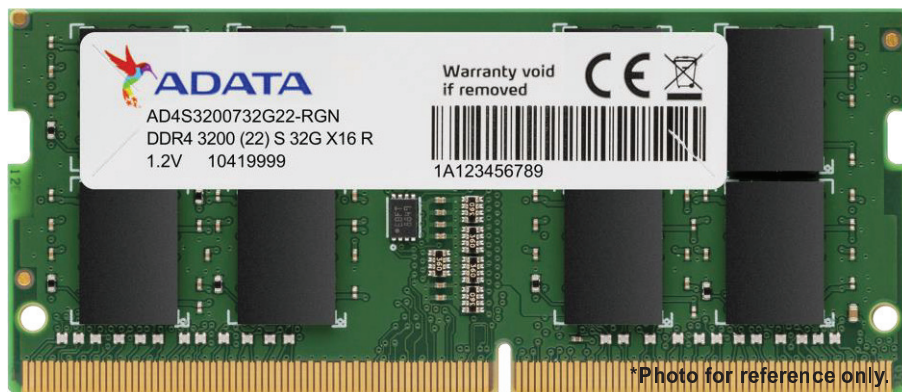
[Configurações de cookies](#)

© 2024 Advanced Micro Devices, Inc.





DDR4 SO-DIMM



Version 1.1
Jul. 19, 2021

3200(CL22)

16GB

Proprietary and Confidential

All information, materials and content available in this document are protected by copyrights and other intellectual property rights of ADATA Technology Co., Ltd., all rights are strictly reserved. Any portion of this document shall not be reproduced, copied, or translated to any other forms without permission from ADATA Technology Co., Ltd.



Revision History

Revision	Date	Description	Editor
1.0	Feb. 25, 2021	Initial release	Danny Lu
1.1	Jul. 19, 2021	Formal release	James Lin

TABLE OF CONTENTS

1.0 General Description	1
2.0 Key Features	1
3.0 Pin Assignment and Descriptions	2~3
4.0 Function Block Diagram.....	4
5.0 Absolute Maximum Ratings	5
6.0 Operation Temperature Condition	5
7.0 DC Operating Condition	5
8.0 AC & DC Input Measurement Levels	6
8.1 Single-ended signals	6
8.2 Differential signals.....	7
9.0 IDD Specification	8
10.0 Timings used for IDD, IPP and IDDQ Measurement	9
11.0 Timing Parameters	10~24
12.0 Physical Dimensions	25
13.0 Ordering Information	26

1.0 General Description

AD4S3200316G22-BHYD is DDR4-3200(CL22)-22-22 SDRAM memory module. The SPD is programmed to JEDEC standard latency 3200Mbps timing of 22-22-22 at 1.2V. The module is composed of 8Gb CMOS DDR4 SDRAMs in FBGA package and one 4Kbit EEPROM in 8pin TDFN package on a 260pin glass–epoxy printed circuit board.

The module is a Dual In-line Memory Module and intended for mounting onto 260 pins edge connector sockets. Synchronous design allows precise cycle control with the use of system clock. Data I/O transactions are possible on both edges of DQS. Range of operating frequencies, programmable latencies and burst lengths allow the same device to be useful for a variety of high bandwidth, high performance memory system applications.

2.0 Key Features

- **Power supply (Normal)**
 - VDD & VDDQ = 1.2V \pm 0.06V
 - VPP = 2.5V +0.25V / -0.125V
 - VDDSPD = 2.5V (2.25V to 3.6V)
- **1.2V Pseudo open-drain I/O**
- **Burst Length (BL) 8 and 4 with Burst Chop(BC)**
- **Bi-directional**
- **Differential data strobe (DQS and /DQS)**
- **Differential clock input operation**
- **DLL aligns DQ and DQS transition with CK transition**
- **16 internal banks; 4 groups of 4 banks each**
- **Internal self calibration through ZQ pin (RZQ:240 ohm \pm 1%)**
- **Self refresh mode**
- **Low-power auto refresh(LPASR)**
- **Temperature controlled refresh(TCR)**
- **Tc of 0°C to 95°C**
 - 64ms,8192-cycle refresh at 0°C to 85°C
 - 32ms,8192-cycle refresh at 85°C to 95°C
- **8-bit pre-fetch architecture**
- **On Die Termination, Nominal, Park, and Dynamic ODT**
- **Data bus inversion for data bus(DBI)**
- **Command / Address Parity**
- **Data bus Write CRC**
- **Lead-free and Halogen-free products are RoHS Compliant**

3.0 Pin Assignment and Descriptions

Table 3-1 Pin Assignment

Pin	Front	Pin	Front	Pin	Front	Pin	Back	Pin	Back	Pin	Back
1	VSS	2	VSS	89	VSS	90	VSS	175	VSS	176	VSS
3	DQ5	4	DQ4	91	CB1, NC	92	CB0, NC	177	DQS4_c	178	DM4_n/D BI4_n, NC
5	VSS	6	VSS	93	VSS	94	VSS	179	DQS4_t	180	VSS
7	DQ1	8	DQ0	95	DQS8_c	96	DM8_n/D BI8_n, NC	181	VSS	182	DQ39
9	VSS	10	VSS	97	DQS8_t	98	VSS	183	DQ38	184	VSS
11	DQS0_c	12	DM0_n/D BI0_n, NC	99	VSS	100	CB6, NC	185	VSS	186	DQ35
13	DQS0_t	14	VSS	101	CB2, NC	102	VSS	187	DQ34	188	VSS
15	VSS	16	DQ6	103	VSS	104	CB7, NC	189	VSS	190	DQ45
17	DQ7	18	VSS	105	CB3, NC	106	VSS	191	DQ44	192	VSS
19	VSS	20	DQ2	107	VSS	108	RESET_n	193	VSS	194	DQ41
21	DQ3	22	VSS	109	CKE0	110	CKE1	195	DQ40	196	VSS
23	VSS	24	DQ12	111	VDD	112	VDD	197	VSS	198	DQS5_c
25	DQ13	26	VSS	113	BG1	114	ACT_n	199	DM5_n/D BI5_n, NC	200	DQS5_t
27	VSS	28	DQ8	115	BG0	116	ALERT_n	201	VSS	202	VSS
29	DQ9	30	VSS	117	VDD	118	VDD	203	DQ46	204	DQ47
31	VSS	32	DQS1_c	119	A12	120	A11	205	VSS	206	VSS
33	DM1_n/ DBI1_n, NC	34	DQS1_t	121	A9	122	A7	207	DQ42	208	DQ43
35	VSS	36	VSS	123	VDD	124	VDD	209	VSS	210	VSS
37	DQ15	38	DQ14	125	A8	126	A5	211	DQ52	212	DQ53
39	VSS	40	VSS	127	A6	128	A4	213	VSS	214	VSS
41	DQ10	42	DQ11	129	VDD	130	VDD	215	DQ49	216	DQ48
43	VSS	44	VSS	131	A3	132	A2	217	VSS	218	VSS
45	DQ21	46	DQ20	133	A1	134	EVENT_n	219	DQS6_c	220	DM6_n/D BI6_n, NC
47	VSS	48	VSS	135	VDD	136	VDD	221	DQS6_t	222	VSS
49	DQ17	50	DQ16	137	CK0_t	138	CK1_t	223	VSS	224	DQ54
51	VSS	52	VSS	139	CK0_c	140	CK1_c	225	DQ55	226	VSS
53	DQS2_c	54	DM2_n/D BI2_n, NC	141	VDD	142	VDD	227	VSS	228	DQ50
55	DQS2_t	56	VSS	143	PARITY	144	A0	229	DQ51	230	VSS
57	VSS	58	DQ22	KEY		KEY		231	VSS	232	DQ60
59	DQ23	60	VSS	145	BA1	146	A10/AP	233	DQ61	234	VSS
61	VSS	62	DQ18	147	VDD	148	VDD	235	VSS	236	DQ57
63	DQ19	64	VSS	149	CS0_n	150	BA0	237	DQ56	238	VSS
65	VSS	66	DQ28	151	A14/WE_n	152	A16/RAS_n	239	VSS	240	DQS7_c
67	DQ29	68	VSS	153	VDD	154	VDD	241	DM7_n/D BI7_n, NC	242	DQS7_t
69	VSS	70	DQ24	155	ODT0	156	A15/CAS_n	243	VSS	244	VSS
71	DQ25	72	VSS	157	CS1_n	158	A13	245	DQ62	246	DQ63
73	VSS	74	DQS3_c	159	VDD	160	VDD	247	VSS	248	VSS
75	DM3_n/D BI3_n, NC	76	DQS3_t	161	ODT1	162	C0, CS2_n, NC	249	DQ58	250	DQ59
77	VSS	78	VSS	163	VDD	164	VREFCA	251	VSS	252	VSS
79	DQ30	80	DQ31	165	C1, CS3_n, NC	166	SA2	253	SCL	254	SDA
81	VSS	82	VSS	167	VSS	168	VSS	255	VDDSPD	256	SA0
83	DQ26	84	DQ27	169	DQ37	170	DQ36	257	VPP	258	VTT
85	VSS	86	VSS	171	VSS	172	VSS	259	VPP	260	SA1
87	CB5, NC	88	CB4, NC	173	DQ33	174	DQ32				

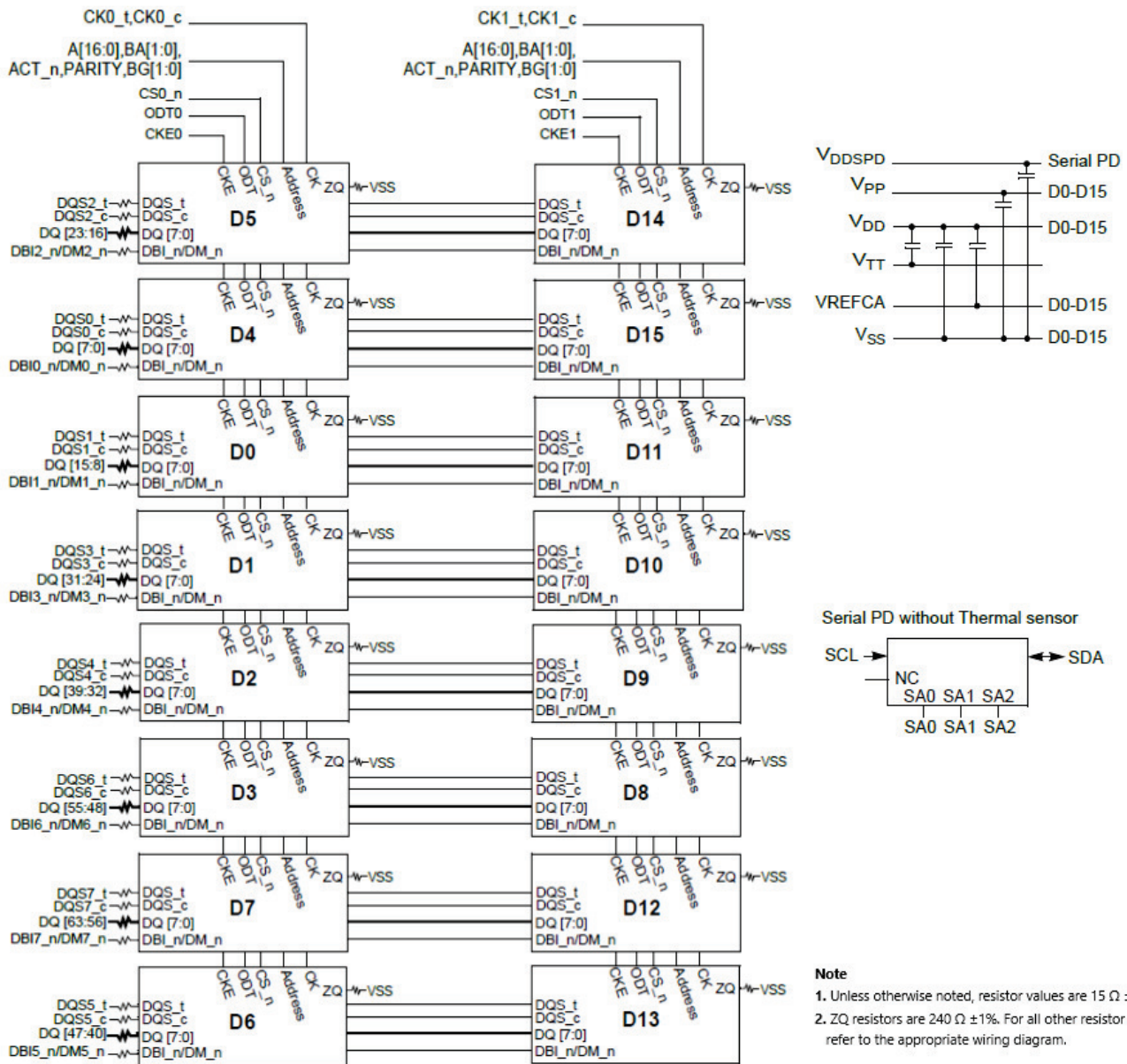
Table 3-2 Pin Descriptions

Pin Name	Description	Pin Name	Description
A0–A16	SDRAM address bus	SCL	I ² C serial bus clock for SPD-TSE
BA0, BA1	SDRAM bank select	SDA	I ² C serial bus data line for SPD-TSE
BG0, BG1	SDRAM bank group select	SA0–SA2	I ² C slave address select for SPD-TSE
RAS _n ¹	SDRAM row address strobe	PARITY	SDRAM parity input
CAS _n ²	SDRAM column address strobe	VDD	SDRAM I/O and core power supply
WE _n ³	SDRAM write enable	VPP	SDRAM activating power supply
CS0 _n , CS1 _n	DIMM Rank Select Lines	C0, C1	Chip ID lines for 3DS components
CKE0, CKE1	SDRAM clock enable lines	VREFCA	SDRAM command/address reference supply
ODT0, ODT1	SDRAM on-die termination control lines	VSS	Power supply return (ground)
ACT _n	SDRAM activate	VDDSPD	Serial SPD/TSE positive power supply
DQ0–DQ63	DIMM memory data bus	ALERT _n	SDRAM ALERT _n
CB0–CB7	DIMM ECC check bits	RESET _n	Set DRAMs to a Known State
DQS0 _t – DQS8 _t	Data Buffer data strobes (positive line of differential pair)	EVENT _n	SPD signals a thermal event has occurred
DQS0 _c – DQS8 _c	Data Buffer data strobes (negative line of differential pair)	VTT	Termination supply for the Address, Command and Control bus
DM0 _n –M8 _n , DBI0 _n –BI8 _n	SDRAM data masks/data bus inversion(x8-based x72 DIMMs)	NC	No connection
CK0 _t , CK1 _t	SDRAM clocks (positive line of differential pair)		
CK0 _c , CK1 _c	SDRAM clocks (negative line of differential pair)		

1. RAS_n is a multiplexed function with A16.
2. CAS_n is a multiplexed function with A15.
3. WE_n is a multiplexed function with A14.

4.0 Function Block Diagram

Figure 4-1 2Rank, x8 DDR4 SDRAMs



5.0 Absolute Maximum Ratings

Table 5-1 Pin Descriptions

Parameter	Symbol	Value	Unit
Voltage on VDD supply relative to Vss	VDD	-0.3 ~ 1.5	V
Voltage on VDDQ pin relative to Vss	VDDQ	-0.3 ~ 1.5	V
Voltage on VPP pin relative to Vss	VPP	-0.3 ~ 3.0	V
Voltage on any pin relative to Vss	VIN, Vout	-0.3 ~ 1.5	V
Storage temperature	TSTG	-55 ~ +100	°C

Notes:

DDR4 SDRAM component specification.

6.0 Operation Temperature Condition

Table 6-1 Operation Temperature Condition

Parameter	Symbol	Value	Unit	Note
Normal Operating Temperature Range	TC	0~+85	°C	
Extended Temperature Range (Optional)	TC	+85~+95	°C	1

Notes:

(1) Refresh commands must be doubled in frequency, reducing the refresh interval tREFI to 3.9 μ s

7.0 DC Operating Condition

Voltage referenced to Vss = 0V, VDD&VDDQ=1.2V \pm 0.06V, Tc = 0 to 85 °C

Table 7-1 DC Operating Condition

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max	Unit	Note
Supply Voltage	VDD	1.14	1.2	1.26	V	1,2,3
	VDDSPD	2.25	2.5	3.6	V	
Supply Voltage for Output	VDDQ	1.14	1.2	1.26	V	1,2,3
Wordline supply voltage	VPP	2.375	2.5	2.75	V	3
Reference Voltage for CMD/ADD	VREFCA, (DC)	0.49 x VDD	0.5 x VDD	0.51 x VDD	V	4
Termination Voltage	VTT	0.49 x VDDQ-20mV	0.5 x VDD	0.51 x VDDQ+20mV	V	

Notes:

- (1) Under all conditions VDDQ must be less than or equal to VDD.
- (2) VDDQ tracks with VDD. AC parameters are measured with VDD and VDDQ tied together.
- (3) The DC bandwidth is limited to 20MHz.
- (4) The AC peak noise on VREF may not allow VREF to deviate from VREF(DC) by more than $\pm 1\%$ VDD (for reference: approx. ± 12 mV)

8.0 AC & DC Input Measurement Levels

8.1 Single-ended signals

Table 8-1 Single-ended Input Levels

Parameter	Symbol	DDR4-2400		DDR4-2666/3200		Unit	Note
		Min	Max	Min	Max		
DC Input logic high voltage	VIH (DC)	VREF+75	VDD	VREF+65	VDD	mV	1
DC Input logic low voltage	VIL (DC)	VSS	VREF-75	VSS	VREF-65	mV	1
AC input logic high	VIH(AC)	VREF+100	Note 2	VREF+90	Note 2	mV	1
AC input logic low	VIL(AC)	Note 2	VREF-100	Note 2	VREF-90	mV	1

Notes:

(1) See "Overshoot and Undershoot Specifications" on section.

(2) The AC peak noise on VREFCA may not allow VREFCA to deviate from VREFCA(DC) by more than $\pm 1\%$ VDD (for reference : approx. $\pm 12\text{mV}$)

8.2 Differential signals

Figure 8-2 Differential signal definition

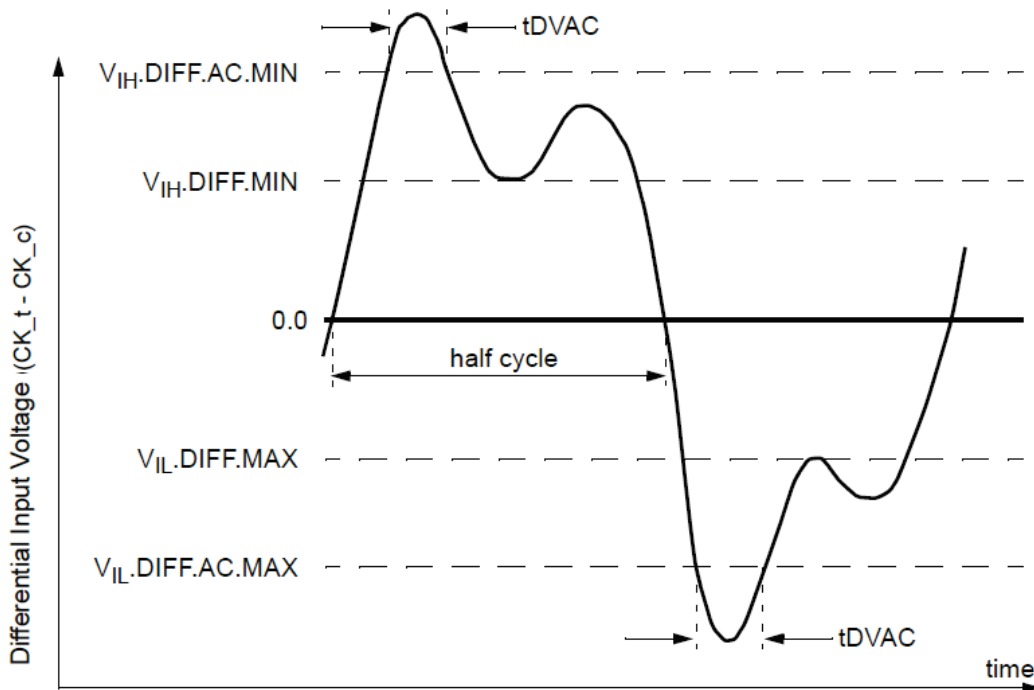


Table 8-2 Differential signal Input Levels

Parameter	Symbol	DDR4-2400		DDR4-2666		DDR4-3200		Unit	Note
		Min	Min	Min	Max	Min	Max		
Differential input high	VIHdiff	0.135	Note 3	0.135	Note 3	0.11	Note 3	V	1
Differential input low	VILdiff	Note 3	-0.135	Note 3	-0.135	Note 3	-0.11	V	1
Differential input high AC	VIHdiff (AC)	$2x(V_{IH(ac)} - V_{ref})$	Note 3	$2x(V_{IH(ac)} - V_{ref})$	Note 3	$2x(V_{IH(ac)} - V_{ref})$	Note 3	V	2
Differential input low AC	VILdiff (AC)	Note 3	$2x(V_{IL(ac)} - V_{ref})$	Note 3	$2x(V_{IL(ac)} - V_{ref})$	Note 3	$2x(V_{IL(ac)} - V_{ref})$	V	2

Notes:

- (1) Used to define a differential signal slew-rate.
- (2) For CK_t – CK_c use VIH/VIL(ac) of ADD/CMD and VREFCA
- (3) These values are not defined, however they single-ended signals CK, /CK, DQS, /DQS, DQSL, /DQSL, DQSU, /DQSU need to be within the respective limits (VIH(dc) max, VIL(dc)min) for single-ended signals as well as the limitations for overshoot and undershoot on Component Datasheet.

9.0 IDD Specification

Table 9-1 VDDQ = VDD = 1.2V(1.14V~1.26V),PC4-3200

Symbol	Condition	16GB	Unit
IDD0 ¹	One bank ACTIVATE-PRECHARGE current	603	mA
IPP0 ¹	One bank ACTIVATE-PRECHARGE, wordline boost, IPP current	64	mA
IDD1 ¹	One Bank Active-Read-Precharge Current	603	mA
IDD2N ²	Precharge Standby Current	540	mA
IDD2NT ¹	Precharge standby ODT current	504	mA
IDD2P ²	Precharge Power-Down Current	378	mA
IDD2Q ²	Precharge Quiet Standby Current	450	mA
IDD3N ²	Active standby current	594	mA
IPP3N ²	Active standby IPP current	288	mA
IDD3P ²	Active Power-Down Current	468	mA
IDD4R ¹	Burst Read Current	1377	mA
IDD4W ¹	Burst write current	1278	mA
IDD5B ¹	Burst refresh current (1x REF)	2025	mA
IPP5B ¹	Burst refresh IPP current (1x REF)	693	mA
IDD6N ²	Self refresh current: Normal temperature range (0–85°C)	378	mA
IDD6E ²	Self refresh current: Extended temperature range (0–95°C)	504	mA
IDD7 ¹	Bank interleave read current	1539	mA
IPP7 ¹	Bank interleave read IPP current	306	mA
IDD8 ²	Maximum power-down current	218	mA

Notes:

- (1) One module rank in the active IDD/PP, the other rank in IDD2P/PP3N.
- (2) All ranks in this IDD/PP condition.
- (3) IDD current measure method and detail patterns are described on DDR4 component datasheet. Only for reference.

10.0 Timings used for IDD, IPP and IDDQ Measurement

Table 10-1 Timings used for IDD, IPP and IDDQ Measurement

Symbol	DDR4-1866	DDR4-2133	DDR4-2400	DDR4-2666	DDR4-2933	DDR4-3200	Units
Bin(CL-tRCD-tRP)	13-13-13	15-15-15	17-17-17	19-19-19	21-21-21	22-22-22	
Parameter	Min	Min	Min	Min	Min	Min	
tCK	1.071	0.937	0.833	0.75	0.682	0.625	ns
CL	13	15	17	19	21	22	nCK
CWL	12	14	16	18	20	20	nCK
nRCD	13	15	17	19	21	22	nCK
nRC	45	51	56	62	68	74	nCK
nRAS	32	36	39	43	47	52	nCK
nRP	13	15	17	19	21	22	nCK
nFAW	16	16	16	16	16	16	nCK
	22	23	26	28	31	34	nCK
	28	32	36	40	44	48	nCK
nRRDS	4	4	4	4	4	4	nCK
	4	4	4	4	4	4	nCK
	6	6	7	8	8	9	nCK
nRRDL	5	6	6	7	8	8	nCK
	5	6	6	7	8	8	nCK
	6	7	8	9	10	11	nCK
tCCD_S	4	4	4	4	4	4	nCK
tCCD_L	5	6	6	7	8	8	nCK
tWTR_S	3	3	3	4	4	4	nCK
tWTR_L	7	8	9	10	11	12	nCK
nRFC 2Gb	150	171	193	214	235	256	nCK
nRFC 4Gb	243	278	313	347	382	416	nCK
nRFC 8Gb	327	374	421	467	514	560	nCK
nRFC 16Gb	514	587	661	734	807	880	nCK

11.0 Timing Parameters

Table 11-1 Timing Parameters

Parameter	Symbol	DDR4-2400		DDR4-2666		DDR4-3200		Unit	Notes	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max			
Clock Timing										
Clock period average(DLL off mode)	tCK (DLL_OFF)	8	20	8	20	8	20	ns		
Clock period average	tCK (AVG) (DLL_ON)	0.83	<0.937	0.75	<0.833	0.63	<0.682	ns	14	
High pulse width average	tCH (AVG)	0.48	0.52	0.48	0.52	0.48	0.52	tCK(AVG)		
Low pulse width average	tCL (AVG)	0.48	0.52	0.48	0.52	0.48	0.52	tCK(AVG)		
Clock period jitter	Total	tJITper_tot	-42	42	-38	38	-32	32	ps	18 , 19
	Deterministic	tJITper_dj	-21	21	-19	19	-16	16	ps	18
	DLL locking	tJITper,lck	-33	33	-30	30	-25	25	ps	
Clock absolute period	tCK (ABS)	MIN = tCK (AVG) MIN + tJITper_tot MIN; MAX = tCK (AVG) MAX + tJITper_tot MAX						ps		
Clock absolute high pulse width (includes duty cycle jitter)	tCH (ABS)	0.45	-	0.45	-	0.45	-	tCK(AVG)		
Clock absolute low pulse width (includes duty cycle jitter)	tCL (ABS)	0.45	-	0.45	-	0.45	-	tCK(AVG)		
Cycle-to-cycle jitter	Total	tJITcc_tot	-	83	-	75	-	62	ps	
	DLL locking	tJITcc,lck	-	67	-	60	-	50	ps	
Cumulative error across	2 cycles	tERR2per	-61	61	-55	55	-46	46	ps	
	3 cycles	tERR3per	-73	73	-66	66	-55	55	ps	
	4 cycles	tERR4per	-81	81	-73	73	-61	61	ps	
	5 cycles	tERR5per	-87	87	-78	78	-65	65	ps	
	6 cycles	tERR6per	-92	92	-83	83	-69	69	ps	
	7 cycles	tERR7per	-97	97	-87	87	-73	73	ps	
	8 cycles	tERR8per	-101	101	-91	91	-76	76	ps	
	9 cycles	tERR9per	-104	104	-94	94	-78	78	ps	
	10 cycles	tERR10per	-107	107	-96	96	-80	80	ps	
	11 cycles	tERR11per	-110	110	-99	99	-83	83	ps	
	12 cycles	tERR12per	-112	112	-101	101	-84	84	ps	
	n=13,14...49, 50cycles	tERRnper	tERRnper MIN = (1 + 0.68ln[n]) × tJITper_tot MIN tERRnper MAX = (1 + 0.68ln[n]) × tJITper_tot MAX						ps	

Parameter		Symbol	DDR4-2400		DDR4-2666		DDR4-3200		Unit	Notes
			Min	Max	Min	Max	Min	Max		
DQ Input Timing										
Data setup time to DQS_t, DQS_c	Base(calibrated V _{REF})	tDS	Refer to DQ Input Receiver Specification section (approximately 0.15tCK to 0.28tCK)					-		
	Noncalibrated V _{REF}	tPDA_S	minimum of 0.5UI					UI	23	
Data hold time from DQS_t, DQS_c	Base(calibrated V _{REF})	tDS	Refer to DQ Input Receiver Specification section (approximately 0.15tCK to 0.28tCK)					-		
	Noncalibrated V _{REF}	tPDA_S	minimum of 0.5UI					UI	23	
DQ and DM minimum data pulse width for each input		tDIPW	0.58	-	0.58	-	0.58	-	UI	
DQ Output Timing (DLL enabled)										
DQS_t, DQS_c to DQ skew, per group, per access		tDQSQ	-	0.17	-	0.18	-	0.20	UI	
DQ output hold time from DQS_t, DQS_c		tQH	0.74	-	0.74	-	0.70	-	UI	
Data Valid Window per device: tQH -tDQSQ each device's output per UI		tDVWd	0.64	-	0.64	-	0.64	-	UI	
Data Valid Window per device, per pin: tQH - tDQSQ each device's output per UI		tDVWp	0.72	-	0.72	-	0.72	-	UI	
DQ Low-Z time from CK_t, CK_c		tLZDQ	-330	175	-310	170	-250	160	ps	
DQ High-Z time from CK_t, K_c		tHZDQ	-	175	-	170	-	160	ps	
DQ Strobe Input Timing										
DQS_t, DQS_c rising edge to CK_t, CK_c rising edge for 1tCKpreamble		tDQSS _{1ck}	-0.27	0.27	-0.27	0.27	-0.27	0.27	CK	
DQS_t, DQS_c rising edge to CK_t, CK_c rising edge for 2tCKpreamble		tDQSS _{2ck}	-0.50	0.50	-0.50	0.50	-0.50	0.50	CK	
DQS_t, DQS_c differential input low pulse width		tDQSL	0.46	0.54	0.46	0.54	0.46	0.54	CK	

Parameter	Symbol	DDR4-2400		DDR4-2666		DDR4-3200		Unit	Notes
		Min	Max	Min	Max	Min	Max		
DQ Strobe Input Timing									
DQS_t, DQS_c differential input high pulse width	tDQSH	0.46	0.54	0.46	0.54	0.46	0.54	CK	
DQS_t DQS_c falling edge setup to CK_t, CK_c rising edge	tDSS	0.18	–	0.18	–	0.18	–	CK	
DQS_t, DQS_c falling edge hold from CK_t, CK_c rising edge	tDSH	0.18	–	0.18	–	0.18	–	CK	
DQS_t, DQS_c differential WRITE preamble for 1 ^t CKpreamble	tWPRE _{1ck}	0.9	–	0.9	–	0.9	–	CK	
DQS_t, DQS_c differential WRITE preamble for 2 ^t CKpreamble	tWPRE _{2ck}	1.8	–	1.8	–	1.8	–	CK	
DQS_t, DQS_c differential WRITE postamble	tWPST	0.33	–	0.33	–	0.33	–	CK	
DQS Strobe Output Timing (DLL enabled)									
DQS_t, DQS_c rising edge output access time from rising CK_t, CK_c	tDQSCK	–175	175	–170	170	–160	160	ps	
DQS_t, DQS_c rising edge output variance window per DRAM	tDQSCKi	–	290	–	270	–	260	ps	
DQS_t, DQS_c differential output high time	tQSH	0.4	–	0.4	–	0.4	–	CK	
DQS_t, DQS_c differential output low time	tQSL	0.4	–	0.4	–	0.4	–	CK	
DQS_t, DQS_c Low-Z time (RL - 1)	tLZDQS	–330	175	–310	170	–250	160	ps	
DQS_t, DQS_c High-Z time (RL + BL/2)	tHZDQS	–	175	–	170	–	160	ps	
DQS_t, DQS_c differential READ preamble for 1 ^t CKpreamble	tRPRE _{1ck}	0.9	–	0.9	–	0.9	–	CK	
DQS_t, DQS_c differential READ preamble for 2 ^t CKpreamble	tRPRE _{2ck}	1.8	–	1.8	–	1.8	–	CK	
DQS_t, DQS_c differential READ postamble	tRPST	0.33	–	0.33	–	0.33	–	CK	

Parameter	Symbol	DDR4-2400		DDR4-2666		DDR4-3200		Unit	Notes	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max			
Command and Address Timing										
DLL locking time	tDLLK	768	–	1024	–	1024	–	CK	2, 4	
CMD, ADDR setup time to CK_t, CK_c Base referenced to V _{IH(AC)} and V _{IL(AC)} levels	Base	tIS	62	–	55	–	40	–	ps	
	V _{REFCA}	tISVREF	162	–	145	–	130	–	ps	
CMD, ADDR hold time to CK_t, CK_c Base referenced to V _{IH(DC)} and V _{IL(DC)} levels	Base	tIH	87	–	80	–	65	–	ps	
	V _{REFCA}	tIHVREF	162	–	145	–	130	–	ps	
CTRL, ADDR pulse width for each input	tIPW	410	–	385	–	340	–	ps		
ACTIVATE to internal READ or WRITE delay	tRCD	14.2	–	14.3	–	13.8	–	ns		
PRECHARGE command period	tRP	14.2	–	14.3	–	13.8	–	ns		
ACTIVATE-to-PRECHARGE command period	tRAS	32	9×tREFI	32	9×tREFI	32	9×tREFI	ns	13	
ACTIVATE-to-ACTIVATE or REF command period	tRC	46.2	–	46.3	–	45.8	–	ns	13	
ACTIVATE-to-ACTIVATE command period to different bank groups for 1/2KB page size	tRRD_S (1/2KB)	MIN = greater of 4CK or 3.3ns		MIN = greater of 4CK or 3.0ns		MIN = greater of 4CK or 2.5ns		CK	1	
ACTIVATE-to-ACTIVATE command period to different bank groups for 1KB page size	tRRD_S (1KB)	MIN = greater of 4CK or 3.3ns		MIN = greater of 4CK or 3.0ns		MIN = greater of 4CK or 2.5ns		CK	1	
ACTIVATE-to-ACTIVATE command period to different bank groups for 2KB page size	tRRD_S (2KB)	MIN = greater of 4CK or 5.3ns		MIN = greater of 4CK or 5.3ns		MIN = greater of 4CK or 5.3ns		CK	1	
ACTIVATE-to-ACTIVATE command period to same bank groups for 1/2KB page size	tRRD_L (1/2KB)	MIN = greater of 4CK or 4.9ns		MIN = greater of 4CK or 4.9ns		MIN = greater of 4CK or 4.9ns		CK	1	

Parameter	Symbol	DDR4-2400		DDR4-2666		DDR4-3200		Unit	Notes	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max			
Command and Address Timing										
DLL locking time	tDLLK	768	–	1024	–	1024	–	CK	2, 4	
CMD, ADDR setup time to CK_t, CK_c Base referenced to V _{IH(AC)} and V _{IL(AC)} levels	Base	tIS	62	–	55	–	40	–	ps	
	V _{REFCA}	tISVREF	162	–	145	–	130	–	ps	
CMD, ADDR hold time to CK_t, CK_c Base referenced to V _{IH(DC)} and V _{IL(DC)} levels	Base	tIH	87	–	80	–	65	–	ps	
	V _{REFCA}	tIHVREF	162	–	145	–	130	–	ps	
CTRL, ADDR pulse width for each input	tIPW	410	–	385	–	340	–	ps		
ACTIVATE to internal READ or WRITE delay	tRCD	14.2	–	14.3	–	13.8	–	ns		
PRECHARGE command period	tRP	14.2	–	14.3	–	13.8	–	ns		
ACTIVATE-to-PRECHARGE command period	tRAS	32	9×tREFI	32	9×tREFI	32	9×tREFI	ns	13	
ACTIVATE-to-ACTIVATE or REF command period	tRC	46.2	–	46.3	–	45.8	–	ns	13	
ACTIVATE-to-ACTIVATE command period to different bank groups for 1/2KB page size	tRRD_S (1/2KB)	MIN = greater of 4CK or 3.3ns		MIN = greater of 4CK or 3.0ns		MIN = greater of 4CK or 2.5ns		CK	1	
ACTIVATE-to-ACTIVATE command period to different bank groups for 1KB page size	tRRD_S (1KB)	MIN = greater of 4CK or 3.3ns		MIN = greater of 4CK or 3.0ns		MIN = greater of 4CK or 2.5ns		CK	1	
ACTIVATE-to-ACTIVATE command period to different bank groups for 2KB page size	tRRD_S (2KB)	MIN = greater of 4CK or 5.3ns		MIN = greater of 4CK or 5.3ns		MIN = greater of 4CK or 5.3ns		CK	1	
ACTIVATE-to-ACTIVATE command period to same bank groups for 1/2KB page size	tRRD_L (1/2KB)	MIN = greater of 4CK or 4.9ns		MIN = greater of 4CK or 4.9ns		MIN = greater of 4CK or 4.9ns		CK	1	

Parameter	Symbol	DDR4-2400		DDR4-2666		DDR4-3200		Unit	Notes
		Min	Max	Min	Max	Min	Max		
Command and Address Timing									
ACTIVATE-to-ACTIVATE command period to same bank groups for 1KB page size	tRRD_L (1KB)	MIN = greater of 4CK or 4.9ns		MIN = greater of 4CK or 4.9ns		MIN = greater of 4CK or 4.9ns		CK	1
ACTIVATE-to-ACTIVATE command period to same bank groups for 2KB page size	tRRD_L (2KB)	MIN = greater of 4CK or 6.4ns		MIN = greater of 4CK or 6.4ns		MIN = greater of 4CK or 6.4ns		CK	1
Four ACTIVATE windows for 1/2KB page size	tFAW (1/2KB)	MIN = greater of 16CK or 13ns		MIN = greater of 16CK or 12ns		MIN = greater of 16CK or 10ns		ns	
Four ACTIVATE windows for 1KB page size	tFAW (1KB)	MIN = greater of 20CK or 21ns		MIN = greater of 20CK or 21ns		MIN = greater of 20CK or 21ns		ns	
Four ACTIVATE windows for 2KB page size	tFAW (2KB)	MIN = greater of 28CK or 30ns		MIN = greater of 28CK or 30ns		MIN = greater of 28CK or 30ns		ns	
Command and Address Timing									
WRITE recovery time	tWR	MIN = 15ns						ns	5, 10, 1
	tWR2	MIN = 1CK + tWR						CK	5, 11, 1
WRITE recovery time when CRC and DM are both enabled	tWR_CRC_DM	MIN = tWR + greater of (5CK or 3.75ns)						CK	6, 10, 1
	tWR_CRC_DM2	MIN = 1CK + tWR_CRC_DM						CK	6, 11, 1
Delay from start of internal WRITE transaction to internal READ command – Same bank group	tWTR_L	MIN = greater of 4CK or 7.5ns						CK	5, 10, 1
	tWTR_L2	MIN = 1CK + tWTR_L						CK	5, 11, 1
Delay from start of internal WRITE transaction to internal READ command – Same bank group when CRC and DM are both enabled	tWTR_L_CRC_DM	MIN = tWTR_L + greater of (5CK or 3.75ns)						CK	6, 10, 1
	tWTR_L_CRC_DM2	MIN = 1CK + tWTR_L_CRC_DM						CK	6, 11, 1

Parameter	Symbol	DDR4-2400		DDR4-2666		DDR4-3200		Unit	Notes
		Min	Max	Min	Max	Min	Max		
Command and Address Timing									
Delay from start of internal WRITE transaction to internal READ command – Different bank group	tWTR_S	MIN = greater of (2CK or 2.5ns)						CK	5, 7, 8, 10, 1
	tWTR_S2	MIN = 1CK + tWTR_S						CK	5, 7, 8, 11, 1
Delay from start of internal WRITE transaction to internal READ command – Different bank group when CRC and DM are both enabled	tWTR_S_CRC_DM	MIN = tWTR_S + greater of (5CK or 3.75ns)						CK	6, 7, 8, 10, 1
	tWTR_S_CRC_DM2	MIN = 1CK + tWTR_S_CRC_DM						CK	6, 7, 8, 11, 1
READ-to-PRECHARGE time	tRTP	MIN = greater of 4CK or 7.5ns						CK	1
CAS_n-to-CAS_n command delay to different bank group	tCCD_S	4	–	4	–	4	–	CK	
CAS_n-to-CAS_n command delay to same bank group	tCCD_L	MIN = greater of 4CK or 5ns	–	MIN = greater of 4CK or 5ns	–	MIN = greater of 4CK or 5ns	–	CK	15
Auto precharge write recovery + precharge time	tDAL (MIN)	MIN = WR + ROUNDUP(tRTP/tCK (AVG)); MAX = N/A						CK	
MRS Command Timing									
MRS command cycle time	tMRD	8	–	8	–	8	–	CK	
MRS command cycle time in PDA mode	tMRD_PDA	MIN = greater of (16nCK, 10ns)							1
MRS command cycle time in CAL mode	tMRD_CAL	MIN = tMOD + tCAL						CK	
MRS command update delay	tMOD	MIN = greater of (24nCK, 15ns)						CK	1
MRS command update delay in PDA mode	tMOD_PDA	MIN = tMOD						CK	
MRS command update delay in CAL mode	tMOD_CAL	MIN = tMOD + tCAL CK						CK	

Parameter	Symbol	DDR4-2400		DDR4-2666		DDR4-3200		Unit	Notes
		Min	Max	Min	Max	Min	Max		
Command and Address Timing									
Delay from start of internal WRITE transaction to internal READ command – Different bank group	tWTR_S	MIN = greater of (2CK or 2.5ns)						CK	5, 7, 8, 10, 1
	tWTR_S2	MIN = 1CK + tWTR_S						CK	5, 7, 8, 11, 1
Delay from start of internal WRITE transaction to internal READ command – Different bank group when CRC and DM are both enabled	tWTR_S_CRC_DM	MIN = tWTR_S + greater of (5CK or 3.75ns)						CK	6, 7, 8, 10, 1
	tWTR_S_CRC_DM2	MIN = 1CK + tWTR_S_CRC_DM						CK	6, 7, 8, 11, 1
READ-to-PRECHARGE time	tRTP	MIN = greater of 4CK or 7.5ns						CK	1
CAS_n-to-CAS_n command delay to different bank group	tCCD_S	4	–	4	–	4	–	CK	
CAS_n-to-CAS_n command delay to same bank group	tCCD_L	MIN = greater of 4CK or 5ns	–	MIN = greater of 4CK or 5ns	–	MIN = greater of 4CK or 5ns	–	CK	15
Auto precharge write recovery + precharge time	tDAL (MIN)	MIN = WR + ROUNDUPtRP/tCK (AVG); MAX = N/A						CK	
MRS Command Timing									
MRS command cycle time	tMRD	8	–	8	–	8	–	CK	
MRS command cycle time in PDA mode	tMRD_PDA	MIN = greater of (16nCK, 10ns)							1
MRS command cycle time in CAL mode	tMRD_CAL	MIN = tMOD + tCAL						CK	
MRS command update delay	tMOD	MIN = greater of (24nCK, 15ns)						CK	1
MRS command update delay in PDA mode	tMOD_PDA	MIN = tMOD						CK	
MRS command update delay in CAL mode	tMOD_CAL	MIN = tMOD + tCAL CK						CK	

Parameter	Symbol	DDR4-2400		DDR4-2666		DDR4-3200		Unit	Notes
		Min	Max	Min	Max	Min	Max		
MRS Command Timing									
MRS command to DQS drive in preamble training	tSDO	MIN = tMOD + 9ns						CK	
MPR Command Timing									
Multipurpose register recovery time	tMPRR	MIN = 1CK						CK	
Multipurpose register write recovery time	tWR_MPRR	MIN = tMOD + AL + PL							
CRC Error Reporting Timing									
CRC error to ALERT_n latency	tCRC_ALERT	3	13	3	13	3	13	ns	
CRC ALERT_n pulse width	tCRC_ALERT_PW	6	10	6	10	6	10	CK	
CA Parity Timing									
Parity latency	PL	5	–	5	–	6	–	CK	
Commands uncertain to be executed during this time	tPAR_UNKNOWN	–	PL	–	PL	–	PL	CK	
Delay from errant command to ALERT_n assertion	tPAR_ALERT_ON	–	PL + 6ns	–	PL + 6ns	–	PL + 6ns	CK	
Pulse width of ALERT_n signal when asserted	tPAR_ALERT_PW	72	144	80	160	96	192	CK	
Time from alert asserted until DES commands required in persistent CA parity mode	tPAR_ALERT_RSP	–	64	–	71	–	85	CK	
CAL Timing									
CS_n to command address latency	tCAL	5	–	5	–	6	–	CK	20
CS_n to command address latency in gear-down mode	tCALg	N/A	–	6	–	8	–	CK	
MPSM Timing									
Command path disable delay upon MPSM entry	tMPED	MIN = tMOD (MIN) + tCPDED (MIN)						CK	1
Valid clock requirement after MPSM entry	tCKMPE	MIN = tMOD (MIN) + tCPDED (MIN)						CK	1

Parameter		Symbol	DDR4-2400		DDR4-2666		DDR4-3200		Unit	Notes
			Min	Max	Min	Max	Min	Max		
MPSM Timing										
Valid clock requirement before MPSM exit		tCKMPX	MIN = tCKSRX (MIN)						CK	1
Exit MPSM to commands not requiring a locked DLL		tXMP	tXS (MIN)						CK	
Exit MPSM to commands requiring a locked DLL		tXMPDLL	MIN = tXMP (MIN) + tXSDLL (MIN)						CK	1
CS setup time to CKE		tMPX_S	MIN = tIS (MIN) + tIH (MIN)						ns	
CS_n HIGH hold time to CKE rising edge		tMPX_HH	MIN = tXP						ns	
CS_n LOW hold time to CKE rising edge		tMPX_LH	12	tXMP-1 0ns	12	tXMP-1 0ns	12	tXMP-1 0ns	ns	
Connectivity Test Timing										
TEN pin HIGH to CS_n LOW – Enter CT mode		tCT_Enable	200	–	200	–	200	–	ns	
CS_n LOW and valid input to valid output		tCT_Valid	–	200	–	200	–	200	ns	
CK_t, CK_c valid and CKE HIGH after TEN goes HIGH		tCTCKE_Valid	10	–	10	–	10	–	ns	
Calibration and VREFDQ Train Timing										
ZQCL command: Long calibration time	POWER-UP and RESET operation	tZQinit	1024	–	1024	–	1024	–	CK	
	Normal operation	tZQoper	512	–	512	–	512	–	CK	
ZQCS command: Short calibration time		tZQCS	128	–	128	–	128	–	CK	
The VREF increment/decrement step time		VREF_time	MIN = 150ns							
Enter VREFDQ training mode to the first write or VREFDQ MRS command delay		tVREFDQE	MIN = 150ns						ns	1
Exit VREFDQ training mode to the first WRITE command delay		tVREFDQX	MIN = 150ns						ns	1

Parameter	Symbol	DDR4-2400		DDR4-2666		DDR4-3200		Unit	Notes
		Min	Max	Min	Max	Min	Max		
Initialization and Reset Timing									
Exit reset from CKE HIGH to a valid command	tXPR	MIN = greater of 5CK or tRFC (MIN) + 10ns						CK	1
RESET_L pulse low after power stable	tPW_REST_S	1.0	–	1.0	–	1.0	–	µs	
RESET_L pulse low at power-up	PW_REST_L	200	–	200	–	200	–	µs	
Begin power supply ramp to power supplies stable	tVDDPR	MIN = N/A; MAX = 200						ms	
RESET_n LOW to power supplies stable	tRPS	MIN = 0; MAX = 0						ns	
RESET_n LOW to I/O and RTT High-Z	tIOZ	MIN = N/A; MAX = undefined						ns	
Refresh Timing									
REFRESH-to-ACTIVATE or REFRESH command period (all bank groups)	4Gb	tRFC1	MIN = 260					ns	1, 12
		tRFC2	MIN = 160					ns	1, 12
		tRFC4	MIN = 110					ns	1, 12
	8Gb	tRFC1	MIN = 350					ns	1, 12
		tRFC2	MIN = 260					ns	1, 12
		tRFC4	MIN = 160					ns	1, 12
	16Gb	tRFC1	MIN = 550					ns	1, 12
		tRFC2	MIN = 350					ns	1, 12
		tRFC4	MIN = 260					ns	1, 12
Average periodic refresh interval	0°C ≤ TC ≤ 85°C	tREFI	MIN = N/A; MAX = 7.8					ns	12
	85°C < TC ≤ 95°C	tREFI	MIN = N/A; MAX = 3.9					µs	12
Self Refresh Timing									
Exit self refresh to commands not requiring a locked DLL SRX to commands not requiring a locked DLL in self refresh abort	tXS	MIN = tRFC + 10ns						ns	1
	tXS_ABORT	MIN = tRFC4 + 10ns						ns	1
Exit self refresh to ZQCL, ZQCS and MRS (CL, CWL, WR, RTP and gear-down)	tXS_FAST	MIN = tRFC4 + 10ns						ns	1

Parameter	Symbol	DDR4-2400		DDR4-2666		DDR4-3200		Unit	Notes
		Min	Max	Min	Max	Min	Max		
Self Refresh Timing									
Exit self refresh to commands requiring a locked DLL	tXSDLL	MIN = tDLLK (MIN)						CK	1
Minimum CKE low pulse width for self refresh entry to self refresh exit timing	tCKESR	MIN = tCKE (MIN) + 1nCK						CK	1
Minimum CKE low pulse width for self refresh entry to self refresh exit timing when CA parity is enabled	tCKESR_PAR	MIN = tCKE (MIN) + 1nCK + PL						CK	1
Valid clocks after self refresh entry (SRE) or power-down entry (PDE)	tCKSRE	MIN = greater of (5CK, 10ns)						CK	1
Valid clock requirement after self refresh entry or power-down when CA parity is enabled	tCKSRE_PAR	MIN = greater of (5CK, 10ns) + PL						CK	1
Valid clocks before self refresh exit (SRX) or power-down exit (PDX), or reset exit	tCKSRX	MIN = greater of (5CK, 10ns)						CK	1
Power-Down Timing									
Exit power-down with DLL on to any valid command	tXP	MIN = greater of 4CK or 6ns						CK	1
Exit precharge power-down with DLL frozen to commands not requiring a locked DLL when CA Parity is enabled	tXP_PAR	MIN = (greater of 4CK or 6ns) + PL						CK	1
CKE MIN pulse width	tCKE (MIN)	MIN = greater of 3CK or 5ns						CK	
Command pass disable delay	tCPDED	4	-	4	-	4	-	CK	
Power-down entry to power-down exit timing	tPD	MIN = tCKE (MIN); MAX = 9 × tREFI						CK	
Begin power-down period prior to CKE registered HIGH	tANPD	WL - 1CK						CK	
Power-down entry period: ODT either synchronous or asynchronous	PDE	Greater of tANPD or tRFC - REFRESH command to CKE LOW time						CK	

Parameter	Symbol	DDR4-2400		DDR4-2666		DDR4-3200		Unit	Notes
		Min	Max	Min	Max	Min	Max		
Power-Down Timing									
Power-down exit period: ODT either synchronous or asynchronous	PDX	tANPD + tXSDLL						CK	
Power-Down Entry Minimum Timing									
ACTIVATE command to power-down entry	tACTPDEN	2	-	2	-	2	-	CK	
PRECHARGE/PRECHARGE ALL command to power-down entry	tPRPDEN	2	-	2	-	2	-	CK	
REFRESH command to power-down entry	tREFPDEN	2	-	2	-	2	-	CK	
MRS command to power-down entry	tMRSPDEN	MIN = tMOD (MIN)						CK	1
READ/READ with auto precharge command to power-down entry	tRDPDEN	MIN = RL + 4 + 1						CK	1
WRITE command to power-down entry (BL8OTF, BL8MRS, BC4OTF)	tWRPDEN	MIN = WL + 4 + tWR/tCK (AVG)						CK	1
WRITE command to power-down entry(BC4MRS)	tWRPBC4DEN	MIN = WL + 2 + tWR/tCK (AVG)						CK	1
WRITE with auto precharge command to power-down entry (BL8OTF,BL8MRS,BC4OTF)	tWRAPDEN	MIN = WL + 4 + WR + 1						CK	1
WRITE with auto precharge command to power-down entry (BC4MRS)	tWRAPBC4DEN	MIN = WL + 2 + WR + 1						CK	1
ODT Timing									
Direct ODT turn-on latency	DODTLon	WL - 2 = CWL + AL + PL - 2						CK	
Direct ODT turn-off latency	DODTLoff	WL - 2 = CWL + AL + PL - 2						CK	
R _{TT} dynamic change skew	tADC	0.3	0.7	0.28	0.72	0.26	0.74	CK	
Asynchronous R _{TT(NOM)} turn-on delay (DLL off)	tAONAS	1	9	1	9	1	9	ns	
Asynchronous R _{TT(NOM)} turn-off delay (DLL off)	tAOFAS	1	9	1	9	1	9	ns	

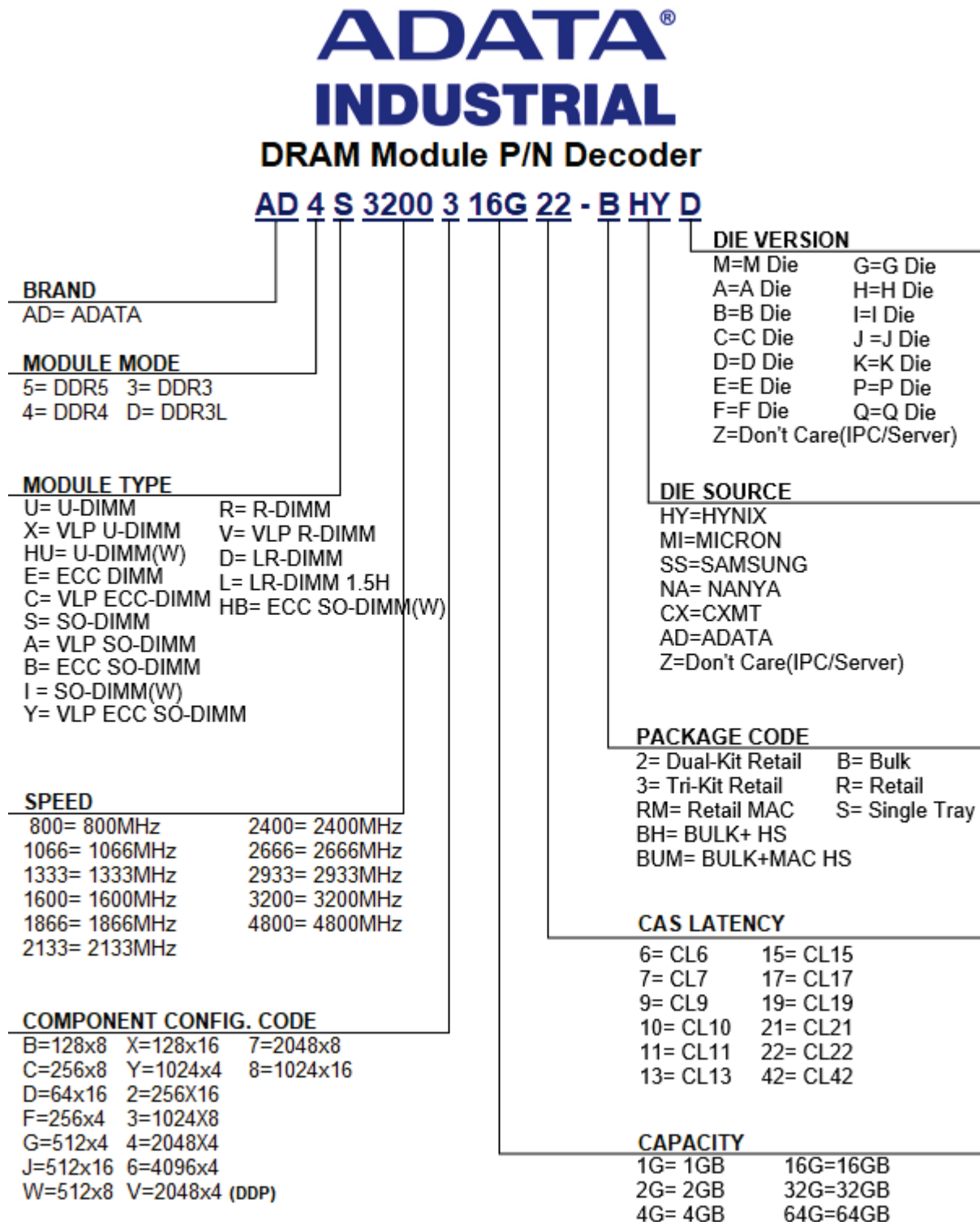
Parameter	Symbol	DDR4-2400		DDR4-2666		DDR4-3200		Unit	Notes
		Min	Max	Min	Max	Min	Max		
ODT Timing									
ODT HIGH time with WRITE command and BL8	ODTH8 1'CK	6	–	6	–	6	–	CK	
	ODTH8 2'CK	7	–	7	–	7	–		
ODT HIGH time without WRITE command or with WRITE command and BC4	ODTH4 1'CK	4	–	4	–	4	–	CK	
	ODTH4 2'CK	5	–	5	–	5	–		
Write Leveling Timing									
First DQS_t, DQS_c rising edge after write leveling mode is programmed	tWLMRD	40	–	40	–	40	–	CK	
DQS_t, DQS_c delay after write leveling mode is programmed	tWLDQSEN	25	–	25	–	25	–	CK	
Write leveling setup from rising CK_t, CK_c crossing to rising DQS_t, DQS_c crossing	tWLS	0.13	–	0.13	–	0.13	–	tCK (AVG)	
Write leveling hold from rising DQS_t, DQS_c crossing to rising CK_t, CK_c crossing	tWLH	0.13	–	0.13	–	0.13	–	tCK (AVG)	
Write leveling output delay	tWLO	0	9.5	0	9.5	0	9.5	ns	
Write leveling output error	tWLOE	0	2	0	2	0	2	ns	
Gear-Down Timing (Not Supported Below DDR4-2666)									
Exit reset from CKE HIGH to a valid MRS gear-down	tXPR_GEAR	N/A		tXPR		tXPR		CK	
CKE HIGH assert to gear-down enable time	tXS_GEAR	N/A		tXS		tXS		CK	
MRS command to sync pulse time	tSYNC_GEAR	N/A		tMOD + 4CK tMOD		tMOD + 4CK tMOD		CK	
Sync pulse to first valid command	tCMD_GEAR	N/A		tMOD		tMOD		CK	
Gear-down setup time	tGEAR_setup	N/A	–	2CK	–	2CK	–	CK	
Gear-down hold time	tGEAR_hold	N/A	–	2CK	–	2CK	–	CK	

Notes:

- (1) Maximum limit not applicable.
- (2) tCCD_L and tDLLK should be programmed according to the value defined per operating frequency.
- (3) Data rate is greater than or equal to 1066 Mb/s.
- (4) RFU.
- (5) WRITE-to-READ when CRC and DM are both not enabled.
- (6) WRITE-to-READ delay when CRC and DM are both enabled.
- (7) The start of internal write transactions is defined as follows:
 - For BL8 (fixed by MRS and on-the-fly): rising clock edge four clock cycles after WL
 - For BC4 (on-the-fly): rising clock edge four clock cycles after WL
 - For BC4 (fixed by MRS): rising clock edge two clock cycles after WL
- (8) For these parameters, the device supports $t_{nPARAM} [nCK] = RU\{t_{nPARAM} [ns]/t_{CK} (AVG) [ns]\}$, in clock cycles, assuming all input clock jitter specifications are satisfied.
- (9) Although unlimited row accesses to the same row is allowed within the refresh period, excessive row accesses to the same row over a long term can result in degraded operation.
- (10) When operating in 1tCK WRITE preamble mode.
- (11) When operating in 2tCK WRITE preamble mode.
- (12) When CA parity mode is selected and the DLLoff mode is used, each REF command requires an additional "PL" added to tRFC refresh time.
- (13) DRAM devices should be evenly addressed when being accessed. Disproportionate accesses to a particular row address may result in reduction of the product lifetime and/or reduction in data retention ability.
- (14) Applicable from tCK (AVG) MIN to tCK (AVG) MAX as stated in the Speed Bin tables.
- (15) JEDEC specifies a minimum of five clocks.
- (16) The maximum read postamble is bound by tDQSCK (MIN) plus tQSH (MIN) on the left side and tHZ(DQS) MAX on the right side.
- (17) The reference level of DQ output signal is specified with a midpoint as a widest part of output signal eye, which should be approximately $0.7 \times V_{DDQ}$ as a center level of the static single-ended output peak-to-peak swing with a driver impedance of 34 ohms and an effective test load of 50 ohms to $V_{TT} = V_{DDQ}$.
- (18) JEDEC hasn't agreed upon the definition of the deterministic jitter; the user should focus on meeting the total limit.
- (19) Spread spectrum is not included in the jitter specification values. However, the input clock can accommodate spread-spectrum at a sweep rate in the range of 20–60 kHz with an additional 1% of tCK (AVG) as a long-term jitter component; however, the spread spectrum may not use a clock rate below tCK (AVG) MIN.
- (20) The actual tCAL minimum is the larger of 3 clocks or 3.748ns/tCK; the table lists the applicable clocks required at targeted speed bin.
- (21) The maximum READ preamble is bounded by tLZ(DQS) MIN on the left side and tDQSCK (MAX) on the right side. See figure in Clock to Data Strobe Relationship. Boundary of DQS Low-Z occur one cycle earlier in 2tCK toggle mode which is illustrated in READ Preamble.
- (22) DQ falling signal middle-point of transferring from HIGH to LOW to first rising edge of DQS differential signal cross-point.
- (23) The tPDA_S/tPDA_H parameters may use the tDS/tDH limits, respectively, if the signal is LOW the entire BL8.

13.0 Ordering Information

Figure 13-1 Ordering Information





M.2 2280 PCIe SSD



(Photo for reference only.)

Version 1.5
May. 30, 2022

SM2P32A8

256GB, 512GB, 1TB

Proprietary and Confidential

All information, materials and content available in this document are protected by copyrights and other intellectual property rights of ADATA Technology Co., Ltd., all rights are strictly reserved. Any portion of this document shall not be reproduced, copied, or translated to any other forms without permission from ADATA Technology Co., Ltd.

General Description

To replace the SATA SSD, look no further than the SM2P32A8 PCIe Gen3x4 M.2 2280 SSD. Supporting NVMe 1.3, equipped with 3D NAND Flash TLC, and coming with up to 1TB capacity, the SM2P32A8 is a great upgrade choice.

Featuring HMB (Host Memory Buffer) and SLC Caching, the SM2P32A8 accelerates read/write speeds up to 3400/2100MB/s and delivers random performance of up to 100K/190K IOPS.

Whether booting, gaming or transferring large files, the SM2P32A8 accomplish them quickly and effectively.

The SM2P32A8 utilizes LDPC (Low-Density Parity-Check) error correcting code technology to detect and fix a wider range of data errors for more reliable data transfers and a longer product lifespan. Also, it is suitable for desktop and notebook PCs. As there's no need for cumbersome installation, you can immediately experience the high speed and smoothness of a PCIe SSD.

Key Features

- **Capacity:**
 - 256GB, 512GB, 1TB
- **NAND Flash:** 3D NAND
- **Class 35 SSD**
- **Form Factor:** M.2 2280 PCIe
- **Host Interface:**
 - PCIe Gen 3 (8Gb/s) x 4 Lane
 - Compliant with NVMe 1.3 register interface and command set
 - Compliant with PCIe Express 3.1
- **Flash Management:**
 - LDPC ECC Engine
 - Wear leveling
 - Bad block Management
 - Garbage collection
 - TRIM Command
 - SLC Cache Technology
- **Security:**
 - AES 256 supported
- **Data Integrity:**
 - Thermal throttling
 - S.M.A.R.T. monitor
- **Performance:**
 - Sequential Read: Up to 3400 MB/s
 - Sequential Write: Up to 2100 MB/s
 - Random 4K Read: Up to 100K IOPS
 - Random 4K Write: Up to 190K IOPS
- **Power Consumption:**
 - L0 : 0.55w
 - L1 : 0.04w
 - L1.2 : 0.0013w
 - SR/SW : 1.61w/2.63w
 - RR/RW: 1.59w/1.77w
- **Temperature:**
 - Standard: 0°C ~ 70°C
 - Non-operation: -40°C ~ 85°C
- **Reliability:**
 - Shock: 1500G/0.5ms
 - Vibration 20G Peak, 10~2000Hz
 - MTBF: 2,000,000 hours
 - Power on/off cycles: 50,000
 - Uncorrectable Bit Error Rate(UBER):
10⁻¹⁵
- **Endurance:**
 - TBW: Up to 960TB

Product Specifications

Interface and Configurations

- Compliant with PCI Express M.2 Specification Revision
- Compliant with NVMe 1.3 register interface and command set.
- Compliant with PCIe Express 3.1

Capacity

User Addressable Sectors

Model	SM2P32A8		
Unformatted Capacity	256GB	512GB	1TB
Total User Addressable Sectors (LBA Mode)	500,118,192	1,000,215,216	2,000,409,264

Total useable capacity may be less (due to formatting, flash management, and other functions).
1GB=1,000,000,000 bytes; 1sector = 512bytes.

Performance

ATTO Performance

Table Read/Write Performance (ATTO)

	256GB	512GB	1TB	Unit
Sequential Read	3100	3300	3300	MB/s
Sequential Write	1500	1900	2000	MB/s

-Seq. Read & Write speed test by ATTO
-The system conditions and test environment may affect test result

CDM Performance

Read/Write Performance (CDM)

	256GB	512GB	1TB	Unit
Sequential Q32 Read	3100	3400	3400	MB/s
Sequential Q32 Write	1500	1900	2100	MB/s
4K-QD64 Read	380	370	390	MB/s
4K-QD64 Write	540	530	540	MB/s

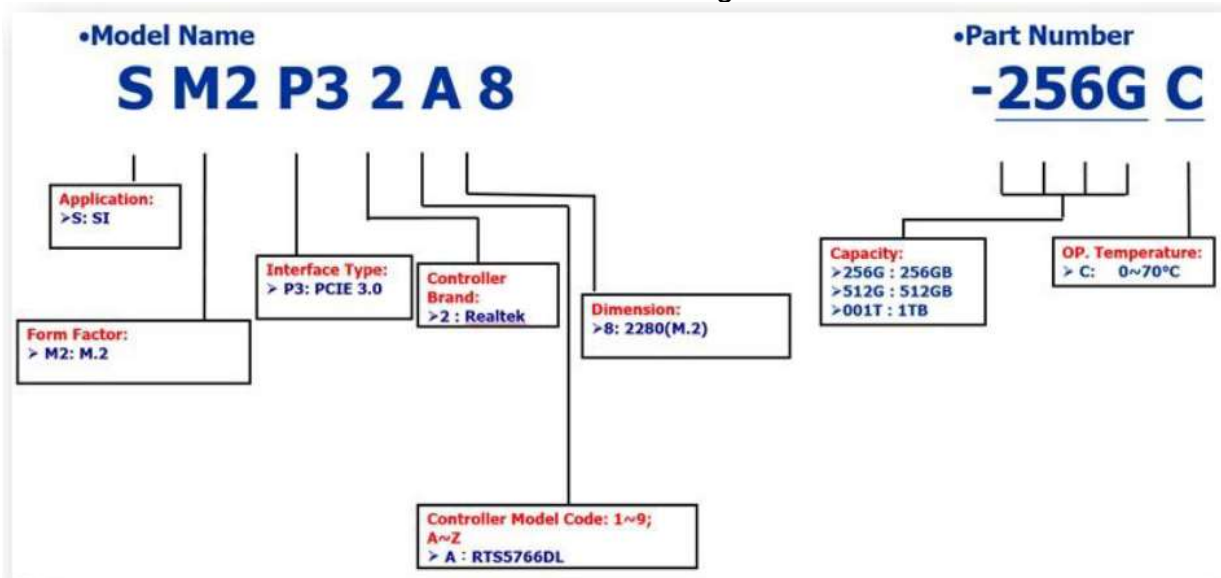
-Seq. Read & Write speed test by Crystal Disk Mark 6.0.2

Product Line up

Product Line up

Model Name	Capacity	Type	Remark
SM2P32A8-256GC	256GB	M.2 PCIe	0°C~70°C
SM2P32A8-512GC	512GB	M.2 PCIe	
SM2P32A8-001TC	1TB	M.2 PCIe	

Model Name Coding Rule



Label Pictures



POSITIVO ADAPTADOR CA PI-ADAP090-L(01)



Imagem meramente ilustrativa

MINIPC / 90W

Modelo	PI-ADAP090-L(01)
Aplicação	MiniPC / MiniPro
Potência	90W
Tensão de entrada	Bivolt, 100-240V (+/- 10%), seleção automática
Frequência de entrada	50-60Hz
Tensão nominal de saída	19V
Corrente de saída	4,74A
Cabo de alimentação	3 pinos, NBR 14136
Tamanho do pino	DC-in 4,5 mm x 12,5 mm
Cor	Preto
Dimensões (CxLxA)	126 x 50 x 30 mm



Confortável e silencioso

**107 teclas / Ergonomia**

Modelo	K3150
Padrão	ABNT2 (Português Brasil) – NBR 10346/10347 (QWERTY)
Interface	USB Tipo A
Características	12 teclas de funções on-top Teclas silenciosas Compatível com o modo legado de Boot
Teclas	Total de 107 teclas de perfil baixo (low profile) Tecla Windows (ativação Menu Iniciar) e aplicação (acesso ao menu de atalhos: equivalente ao botão direito do mouse)
LEDs Indicadores	Indicador de Num Lock Indicador de Caps Lock Indicador de Scroll Lock
Recursos	Estrutura robusta prevenindo deformações Suporta 10 milhões de toques Inscrições gravadas a laser ideais para uso contínuo Ajuste de inclinação/altura Plug and Play
Comprimento do cabo	1,5 m
Dimensões	Largura de 446,7 mm Comprimento de 148,3 mm Altura de 23,9 mm
Peso	513 g
Cor	Preto
Compatibilidade	Windows XP, Vista, 7, 8/8.1, 10, 11 e Linux
Segurança	FCC, CE
Norma	Compatível com a normativa RoHS
Fabricante	Positivo Tecnologia S/A



Design ergonômico



Ótico (LED) / 1200 dpi / Ambidestro

Modelo	M3171
Tipo	Ótico (LED)
Interface	USB Tipo A
Botões	3 botões incluindo botão de rolagem (wheel)
Resolução	1200 dpi
Configuração	Ambidestro com pegada Palm
Recursos	Plug and Play
Comprimento do cabo	1,8 m
Dimensões	Largura de 62 mm Comprimento de 113 mm Altura de 38 mm
Peso	99 g
Cor	Preto
Compatibilidade	Windows XP, Vista, 7, 8/8.1, 10, 11 e Linux
Segurança	FCC, CE
Norma	Compatível com a normativa RoHS
Fabricante	Positivo Tecnologia S/A

POSITIVO MASTER M2300

Qualidade Superior de Imagem com Economia de Energia



- **Imagens excepcionais com a tecnologia LED IPS e resolução Full HD**
- **Pedestal com ajuste de altura, inclinação, swivel e pivot**
- **Tela com tratamento antirreflexivo**



Imagens meramente ilustrativas

TELA IPS LED de 23,8" / Resolução Full HD / HDMI + DP + VGA

Tamanho de Tela	23,8", Widescreen, Formato 16:9, 100% plana
Tipo de Tela	LCD IPS LED
Revestimento da Tela	Antirreflexo
Pixel Pitch	0,2745 mm
Brilho	300 cd/m ²
Contraste	1.000:1 (Estático) 5.000.000:1 (Dinâmico)
Ângulo de Visão	178° / 178° (H/V)
Tempo de Resposta	5 ms
Resolução Máxima	1920x1080 @ 60/100Hz
Suporte de cores	16.7 milhões de cores (99% sRGB)
Vídeo	Analogico, Digital, Plug and Play (DDC.2B/DDC.CI)
Conector	1x HDMI v2.0 1x Display Port v1.4 1x D-Sub (VGA)
Recursos	Furação VESA (100 mm x 100 mm); Abertura para trava tipo Kensington; EDID/VESA - Nº Série/Fabricante/Modelo
Tensão	AC 100~240 V 50/60 Hz (automática) Fonte de alimentação interna
Consumo de Energia	<=36W (Ligado) <= 1W (Standby)
Controles Manuais Digitais OSD	Ajustes: Brilho / Contraste / Tempo de Resposta / Ajuste de Cor / Posicionamento Vertical e Horizontal. Menu com opção em inglês ou português
Painel Frontal	Teclas: Menu, Esquerdo, Direito, Sair, Liga/Desliga LED de equipamento ligado, desligado, standby/sleep
Ajustes	Apoio da base removível, Inclinação (-5° ~ +23°), Altura (150mm), Pivot (90°), Swivel (180°)
Dimensões (L x A x P)	Produto: 539,4 x 505,6 x 240 mm (com base) 542 x 322 x 47 mm (sem base) Embalagem: 596 x 170 x 396 mm
Cor	Preto
Peso Líquido / Bruto	5,5 Kg / 7,5 Kg
Acessórios	Cabo de força 1,8m NBR 14136, Cabo HDMI de 1,8m, Cabo Display Port de 1,8m e Guia Rápido. Opcionais: Cabo de Alimentação tipo Y, Cabo VGA de 1,8m.
Certificações / Compatibilidades	EPEAT Bronze, EPA 8.0, CB, CE, FCC Class B, RoHS, Windows e Linux
Fabricante	Positivo Tecnologia S/A