

Guia de Memória Flash

Memória Flash portátil para computadores, câmeras digitais, telefones celulares e outros dispositivos

Kingston®, o fabricante independente, líder mundial em produtos de memória, oferece uma ampla faixa de cartões Flash, unidades Flash USB e Unidades de Estado Sólido (SSD) (coletivamente chamado de dispositivos de armazenamento em Flash) que empregam chips de memória Flash para armazenamento. A finalidade deste guia é explicar as várias tecnologias e ofertas de memória Flash que se encontram disponíveis.

Observação: Devido às alterações na tecnologia Flash, as especificações listadas neste documento estão sujeitas a mudanças sem prévio aviso

1.0 Memória Flash: Capacitando uma nova geração de dispositivos de armazenamento Flash

A Toshiba inventou a memória Flash nos anos 80 como uma nova tecnologia de memória que permitia que dados armazenados fossem gravados mesmo quando o dispositivo de memória estivesse desconectado da sua fonte de energia. Desde então, a tecnologia de memória Flash evoluiu se transformando o meio de armazenamento preferido por um grande número de consumidores e dispositivos industriais.

Em dispositivos para consumidores, a memória Flash é amplamente usada em:

- Notebooks
- Tablets
- Sistemas de Posicionamento Global (GPS)
- Players de música de estado sólido como Players de MP3
- Computadores pessoais
- Câmeras digitais
- Telefones celulares
- Instrumentos musicais eletrônicos
- Set-top boxes para televisores

A memória Flash também é usada em muitas aplicações industriais em que a confiabilidade e a retenção de dados em situações de ausência de energia são requisitos chave, como por exemplo em:

- Sistemas de segurança
- Computadores incorporados
- Produtos de rede e de comunicação
- Produtos de gestão de varejo (exemplo, scanners portáteis)
- Sistemas militares
- Unidades de estado sólido
- Dispositivos de comunicação sem fio
- Dispositivos de pontos de vendas

2.0 Capacidade de SSD, Cartão Flash e Unidade Flash USB

Parte da capacidade mencionada em um dispositivo de armazenamento de memória Flash é utilizada para a formatação e para outras funções, portanto não está disponível para o armazenamento de dados.

Quando um dispositivo de armazenamento Flash é fabricado, são tomadas medidas para assegurar que o dispositivo funcione de maneira confiável e permita aos dispositivos host (computador, câmera digital, tablets, telefones celulares, etc.) acessar as células de memória, isto é, para armazenar e recuperar dados no dispositivo de armazenamento Flash. Formatação inclui as seguintes operações:

1. Testar cada célula de memória no dispositivo de armazenamento flash.
2. Identificar todas as células defeituosas e certificar-se de que nenhum dado será escrito ou lido a partir de uma célula defeituosa.
3. Reservar algumas células para servir como "sobressalentes". Células de memória flash têm um longo mas finito tempo de vida. Logo, algumas células são guardadas como reserva para substituir quaisquer células de memória que possam falhar ao longo do tempo.

4. Criar uma Tabela de Alocação de Arquivos (FAT) ou outro diretório. Para permitir que dispositivos Flash armazenem e acessem de forma conveniente os arquivos do cliente, um sistema de gerenciamento de arquivos deve ser criado para permitir a qualquer dispositivo ou computador identificar os arquivos armazenados no dispositivo de armazenamento Flash. O tipo mais comum de sistema de gerenciamento de arquivos para dispositivos de armazenamento Flash é a Tabela de Alocação de Arquivos (FAT), que também é utilizada em discos rígidos.
5. Reservar algumas células para utilização do controlador de dispositivo de armazenamento Flash, por exemplo, para armazenar atualizações de firmware e outras informações específicas de controlador.
6. Onde aplicável, reservar algumas células para recursos especiais. Por exemplo, a especificação para cartões Secure Digital (SD) necessita de áreas reservadas para suportar a proteção de cópia especial e as características de segurança.

3.0 Características dos produtos de armazenamento Flash da Kingston

Dispositivos de armazenamento em Flash da Kingston oferecem muitas vantagens tanto para aplicações de consumidores quanto industriais:

- Garantia de dispositivo de armazenamento Flash: A Kingston garante que seus dispositivos de armazenamento Flash estão isentos de defeitos tanto de material como de fabricação pelo período especificado abaixo:

Garantia vitalícia do produto: Os seguintes produtos da Kingston estão cobertos por esta garantia durante a vida útil do produto: Módulos de memória incluindo ValueRAM®, HyperX®, Retail Memory e memórias específicas do sistema Kingston; cartões de memória Flash (por exemplo, Secure Digital, Secure Digital HC e XC, CompactFlash, MultiMediaCard, SmartMedia) e adaptadores de Flash.

Garantia de cinco anos: Os seguintes produtos da Kingston estão cobertos por esta garantia por um período de cinco anos a partir da data da compra original pelo cliente usuário final: Unidades USB DataTraveler® e SSDNow KC100 (Unidades de Estado Sólido).

Garantia de três anos: Os seguintes produtos da Kingston estão cobertos por esta garantia por um período de três anos a partir da data da compra original pelo cliente usuário final: SSDNow (Unidades de Estado Sólido) exceto para SSDNow KC100

Garantia de dois anos: Os seguintes produtos da Kingston estão cobertos por esta garantia por um período de dois anos a partir da data da compra original pelo cliente usuário final: MobileLite, microSD Reader, Media Reader Wi-Drive+ e produtos pertencentes ao Programa de Logotipo Privado da Kingston. Os produtos do Programa de Logotipo Privado da Kingston estão limitados ao crédito ou reembolso durante o período de garantia de dois anos.

Garantia de 1 ano: Os seguintes produtos da Kingston estão cobertos por esta garantia por um período de 1 ano a partir da data da compra original pelo cliente usuário final: Kit de Acessórios DataTraveler, Wi-Drive, TravelLite SD/MMC Reader e HyperX Fan.

Para mais detalhes consulte Kingston.com/company/warranty.asp

- Estado Sólido: Dispositivos de armazenamento Flash, como dispositivos de armazenamento semicondutores, não possuem partes móveis e por isso não estão sujeitos aos problemas de falhas mecânicas dos discos rígidos. Essa segurança de dados completa permitiu que dominassem o mercado de produtos de memória portátil que é voltado para a praticidade, operando de modo silencioso com nível de ruído de zero decibéis.
- Tamanho físico pequeno (ou formato): Dispositivos de armazenamento em Flash são projetados para serem facilmente transportados. A praticidade é um critério importante, especialmente para aplicações de consumidores e aplicações empresariais.
- Alta confiabilidade de dados: A memória Flash é extremamente confiável e muitos tipos de dispositivos de armazenamento em Flash também incluem verificação do Código de Correção de Erros (ECC) e monitoramento de desgaste avançado.

Por exemplo, cartões CompactFlash® Kingston tem uma especificação de erro classificada de menos de (1) bit em 1.000.000.000.000.000 de bits lido (1 bit por 10¹⁵ bits lidos).

- Retenção de dados Flash Kingston: Dispositivos de armazenamento em Flash da Kingston usam basicamente memória Flash MLC/TLC. A retenção de dados em memória Flash é dinâmica, já que a quantidade do tempo do ciclo de memória afeta a retenção de dados. Informações importantes devem sempre ter backup em outra mídia para uma proteção duradoura.
- Tecnologia de monitoramento de desgaste Dispositivos de armazenamento Flash da Kingston incorporam controladores que utilizam tecnologia avançada de monitoramento de desgaste, que distribui o número de ciclos P/E (programar/apagar) em toda a memória Flash de modo uniforme. Desse modo, o monitoramento de desgaste estende a vida útil de um cartão de memória Flash (para detalhes consulte a seção Resistência das Células Flash Kingston, a seguir).
- Resistência da Célula Flash: Células de Memória Flash Não-Voláteis têm um número finito de ciclos programar/apagar (p/e). De modo simples, sempre que um dado é gravado ou apagado de um Dispositivo de Armazenamento Flash o número de ciclos programar/apagar diminui e eventualmente se esgotam até o ponto em que a memória Flash não pode mais ser usada.
- Para Célula Flash de Vários Níveis (MLC), entre 3000 e 5000 ciclos de gravação por setor físico com base no processo de litografia atual (24nm e 25nm) no momento desta gravação. Para Célula Flash de Um Nível (SLC), até 50.000 ciclos de gravação por setor físico. Para Célula Flash de Nível Triplo (SLC), até 1.000 ciclos de gravação por setor físico. A litografia do molde da Memória Flash desempenha um papel importante na durabilidade da célula e diminui à medida que o tamanho do molde fica menor.
- Fator de Amplificação de Gravação: O Fator de Amplificação de Gravação ou "WAF" está presente em todos os Dispositivos de Armazenamento Flash. O fator de amplificação de gravação é a diferença entre o volume de dados gravados pelo host na memória Flash e o volume de dados efetivamente gravados nos chips de memória Flash. Todos os dispositivos Flash gravam em blocos completos, o que significa que para gravar um bloco que já possa conter alguns dados o controlador Flash deverá mover os dados existentes no bloco (normalmente para a memória) e combiná-los com os novos dados, gravando todos os dados de volta na memória Flash. Por exemplo, um arquivo de 2MB poderia ser gravado pelo host no dispositivo Flash, entretanto 4MB dos dados totais podem ser gravados na memória Flash para completar a operação de gravação. Neste caso você teria um fator de amplificação da gravação de 2. Em alguns casos o WAF pode chegar a 20 ou 30.
- Remapeamento automático do setor danificado: Os controladores Flash Kingston automaticamente bloqueiam seções com células de memória danificadas ("células ruins") e movem os dados para outras seções ("blocos com espaço") para evitar que os dados fiquem corrompidos. Durante a formatação na fábrica (como descrito na Seção 2), blocos de reserva são separados no dispositivo de armazenamento Flash para remapeamento dos setores danificados ao longo do tempo, visando estender a vida útil e a confiabilidade do dispositivo de armazenamento Flash.
- Conectores de alta qualidade: Dispositivos de armazenamento Flash da Kingston sempre usam conectores de emparelhamento de alta capacidade para assegurar vida longa e uso confiável do dispositivo de memória Flash.
- Temperatura e umidade de operação:
 - SSD: 0 – 70°C, Umidade: 85% RH Unidades Flash
 - USB: 0 – 60°C, Umidade: 85% RH
 - SD e Micro SD: -25°C – 85°C, Umidade: 5% a 95% RH Cartão CF: 0 – 60°C, Umidade: 95% RH Leitores de Cartão: 0 – 70°C, Umidade 93% RH

Para especificações ambientais detalhadas do produto, consulte as páginas de produtos e especificações técnicas da Kingston.

1 Comunicado à imprensa da Toshiba, "Toshiba America Electronic Components, Inc. Releases Performance Research on MLC NAND Flash Memory for Consumer Applications", 10 de maio de 2004

- Alta Capacidade: Dispositivos de armazenamento Flash podem oferecer grande capacidade de armazenamento em um formato extremamente pequeno. Esta flexibilidade torna os dispositivos ideais para o uso de consumidores, como em filmes

digitais ou armazenamento de música MP3, onde a portabilidade e a praticidade são muito importantes.

Observação: Parte das capacidades listadas são usadas para formatação e outras funções e, portanto, não estão disponíveis para armazenamento de dados. Consulte a Seção 2 para mais detalhes.

- Alto desempenho: Os cartões Flash Elite Pro/Ultimate da Kingston e as unidades Flash USB Hi-Speed/SuperSpeed DataTraveler são mais rápidas do que muitos produtos Flash padrão e de muitos produtos dos concorrentes. Os engenheiros da Kingston testam e selecionam controladores de alto desempenho para assegurar que os cartões Flash da Kingston estejam entre os líderes em desempenho. Consulte o Apêndice para informações sobre o desempenho USB Hi-Speed e Super Speed. Os produtos Flash padrão da Kingston oferecem níveis moderados de desempenho para aplicações gerais.
- Baixo consumo de energia: Diferente da memória DRAM padrão que necessita de energia constante para conservar seus dados, a memória Flash é não-volátil e não requer energia para conservar seus dados. O baixo consumo de energia da memória Flash resulta em uma vida mais longa da bateria para o dispositivo host.
- Suporte para conectar e usar (plug and play): A linha de memória Flash da Kingston suporta plug and play. Com a tecnologia plug-and-play e sistemas operacionais do computador compatíveis, um dispositivo de armazenamento Flash pode ser inserido em um computador ou um leitor de mídia Flash e ser rapidamente reconhecido e acessado pelo computador.
- Suporte à tecnologia Hot-Swapping: A tecnologia Hot-swapping permite conectar ou desconectar dispositivos de armazenamento Flash em um computador ou leitor compatível sem necessidade de desligar e reiniciar o computador. Este recurso aprimora a portabilidade e a praticidade dos dispositivos de armazenamento Flash para transferência de dados, imagens ou músicas entre dois computadores ou dispositivos.

4.0 Tecnologias Flash não-voláteis NOR e NAND

Diferentemente da memória DRAM (Dynamic Random Access Memory), a memória Flash é não-volátil. A memória não-volátil retém dados mesmo sem estar ligada. Por exemplo, quando um computador é desligado, todos os dados que estavam na memória DRAM são perdidos, entretanto, quando um dispositivo de armazenamento Flash é removido de uma câmera digital, todos os dados (e imagens) permanecem salvos no dispositivo de armazenamento Flash. A capacidade de reter dados é crucial para aplicativos Flash como filme digital para câmeras digitais, telefones celulares, tablets e outros dispositivos transportáveis.

Existem duas tecnologias principais de memória Flash: NOR e NAND. Cada tecnologia tem pontos fortes que a tornam ideal para diferentes tipos de aplicação, como resumido na tabela a seguir:

| | Flash NOR | Flash NAND |
|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| Acesso de alta velocidade | Sim | Sim |
| Acesso aos dados em modo página | Não | Sim |
| Acesso no nível de byte randômico | Sim | Não |
| Utilizações típicas | Memória de dispositivo de rede | Armazenamento Industrial |

4.1 Memória Flash NOR

NOR, nome dado devido ao mapeamento de dados específicos (não OR), é uma tecnologia Flash de alta velocidade. A memória Flash NOR oferece capacidades de acesso randômico de alta velocidade, podendo ler e gravar em locais específicos da memória

sem precisar acessar a memória em modo sequencial. Diferente de Flash NAND, o Flash NOR permite a recuperação de dados tão pequenos quanto de um só byte. O Flash NOR se destaca em aplicações onde os dados são recuperados ou gravados randomicamente. O NOR é encontrado com mais frequência em telefones celulares (para armazenar o sistema operacional do telefone) e PDAs e também é usado em computadores para armazenar o programa BIOS que executa para fornecer a funcionalidade de inicialização.

4.2 Memória Flash NAND

O Flash NAND foi inventado após o Flash NOR, e é assim chamado devido à tecnologia específica de mapeamento usada para dados (Não AND). A memória Flash NAND lê e grava em alta velocidade, modo sequencial, manuseando pouco os dados, por blocos ("páginas"). Flash NAND pode recuperar ou gravar dados como páginas únicas, mas não pode recuperar bytes individuais como o Flash NOR.

A memória Flash NAND é comumente encontrada em unidades de disco de estado sólido, dispositivos de mídia Flash de áudio e vídeo, set-top boxes de TV, câmeras digitais, telefones celulares (para armazenamento de dados) e outros dispositivos onde os dados são geralmente gravados e lidos sequencialmente.

Por exemplo, a maioria das câmeras digitais usam filme digital com base em Flash NAND, já que as imagens são normalmente capturadas e armazenadas sequencialmente. Flash NAND também é mais eficiente quando as imagens são vistas, porque transfere páginas inteiras de dados com muita rapidez. Como uma média de armazenamento sequencial, o Flash NAND é ideal para armazenamento de dados.

A memória Flash NAND é menos dispendiosa do que a memória Flash NOR e pode acomodar mais capacidade de armazenamento no mesmo tamanho de molde.

A memória Flash que armazena um único bit por célula (por exemplo, um valor de "0" ou "1" por célula) é chamada de Célula Flash de Um Nível (SLC).

5.0 Tecnologias Flash Empilhamento de Moldes (Die-Stacking) e Célula Multinível/ Célula Multibit (MBC)

Para aumentar de forma econômica o montante de armazenamento de bits que um chip de memória Flash pode acomodar, os fabricantes utilizam as tecnologias de empilhamento de moldes e células multibits. Essas tecnologias resultam em um chip de memória Flash com capacidade de armazenar mais dados em um único chip.

5.1 Empilhamento de Moldes

Muitos fabricantes de semicondutores utilizam a técnica de "empilhamento de molde" ("die-stacking") para dobrar a capacidade de um chip de memória Flash. Após o processo de fabricação de placas para semicondutores, eles retiram o "molde" de silicone e então prendem ou empilham dois moldes separados.

Por exemplo, quando um fabricante de semicondutores empilha dois moldes de 16 gigabits, eles formam um único chip de memória Flash de 32 gigabits.

O empilhamento de moldes permite alternativas de custo reduzido para chips de grande capacidade, chips de molde único (chamados chips "monolíticos"). Empilhar juntos dois chips de 16 gigabits, por exemplo, normalmente custa muito menos do que comprar um chip monolítico de baixo volume de 32 gigabits. O chip de 32 gigabits pode então ser usado para montar um cartão Flash de 4GB (cartão de chip único) ou um cartão Flash de 8GB (dois chips em um cartão).

O empilhamento de moldes é similar à tecnologia de empilhamento de chips DRAM que a Kingston utiliza para produzir módulos de servidor avançados. Como resultado, os cartões Flash com empilhamento de moldes da Kingston são confiáveis e apresentam alto desempenho.

5.2 Tecnologias Flash Célula Multinível (MLC)/ Célula de Nível Triplo (TLC)

Chips de memória Flash NAND e NOR armazenam um (1) valor de bit ("0" ou "1") em cada célula. Na tecnologia Flash multinível, dois (2) valores são armazenados em cada célula. Na tecnologia Flash de nível triplo, três (3) valores são armazenados em cada célula.

A Kingston incorporou memórias Flash MLC e TLC em sua linha de cartões Flash padrão, SSDs e unidades Flash USB DataTraveler.

6.0 Desempenho do dispositivo de armazenamento Flash

O desempenho do dispositivo de armazenamento de cartão Flash depende dos três fatores a seguir:

- Os chips específicos de memória Flash utilizados: Geralmente, há uma troca entre os chips Flash de um nível (SLC) de alta velocidade e mais caros e os chips Flash de velocidade padrão e mais econômicos Célula Multinível (MLC)/ Célula de Nível Triplo (TLC) ou Célula Multibit (MBC).
- O controlador do dispositivo de armazenamento Flash: Os dispositivos de armazenamento Flash dos dias de hoje possuem um controlador de memória Flash integrado. Esse chip especial gerencia a interface com o dispositivo host e trata de todas as leituras e gravações de/para os chips Flash no dispositivo de armazenamento Flash. Se o controlador do host for compatível com velocidades maiores de transferência de dados, o uso de controladores Flash otimizados pode resultar em grande economia de tempo na leitura e na gravação de dados na memória Flash.
- O dispositivo host ao qual o dispositivo de armazenamento Flash está conectado: Se o dispositivo host (computador, câmera digital, telefone celular, etc.) estiver limitado a velocidades específicas de leitura e gravação, usar dispositivos de armazenamento Flash mais rápidos não irá resultar em melhor desempenho. Por exemplo, usar uma unidade Flash USB 3.0 em um computador que suporte apenas velocidades USB 2.0 não irá resultar em transferências mais rápidas. Além disso, os computadores necessitam ser adequadamente configurados para suportar transferências mais rápidas, tanto no hardware quanto no software. No caso de um PC, a placa do sistema precisará ter conectores USB 3.0 SuperSpeed integrados e o Sistema Operacional (por exemplo, Windows) também precisará ter os drivers USB 3.0 instalados para poder suportar transferências USB SuperSpeed.

Para detalhes sobre Desempenho USB, consulte o Apêndice A.

Os fabricantes de produtos de memória Flash fornecem classificações "x-speed" para cartões Flash. Entretanto, devido a uma falta de padrões do setor, pode ser difícil para os consumidores comparar diferentes produtos Flash. Para mais detalhes, acesse kingston.com/Flash/x

A Kingston trabalha em associação com fabricantes globais de semicondutores e controladores para garantir que os dispositivos Flash da Kingston apresentem superior relação preço/desempenho para seus clientes. Para clientes entusiastas e avançados que exigem o mais alto desempenho, a Kingston oferece a linha Elite Pro/Ultimate de CompactFlash e cartões SD, as unidades Flash USB 3.0 SuperSpeed DataTraveler e SSDs HyperX.

7.0 Linhas de Produtos Flash da Kingston

Há diversos tipos de dispositivos de armazenamento Flash Kingston disponíveis:

- Unidade Flash USB (DataTraveler®)
- Cartões Secure Digital (SD, SDHC, SDXC, microSD, microSDHC)
- Cartões CompactFlash®
- eMMC
- SSD

7.1 Unidades Flash USB

Introduzidos no mercado em 2002, as unidades Flash USB oferecem uma incrível combinação de alta capacidade de armazenamento, altas taxas de transferência de dados e grande flexibilidade, tudo na palma da mão. Anunciada como uma alternativa ao disquete e ao CD, os drives USB possuem muito maior capacidade de armazenamento do que um disquete padrão ou unidade de CD-ROM substituta. Eles proporcionam um método fácil para downloads e transferências rápidas de arquivos digitais de/para seu computador ou dispositivo.

As unidades Flash USB incorporam Flash NAND e um controlador em uma estrutura encapsulada. As unidades Flash USB funcionam com a grande maioria de computadores e dispositivos que incorporam a interface Universal Serial Bus (USB), incluindo a maioria dos PCs, tablets e reprodutores de MP3.

A Kingston oferece uma linha completa de unidades Flash USB DataTraveler Hi-Speed e Super Speed. Algumas unidades DataTraveler também são compatíveis com proteção por senha e criptografia AES com base em hardware para maior segurança. Para mais detalhes, acesse kingston.com/Flash/dt_chart.asp.

7.2 Cartões CompactFlash (CF)

Os cartões CF incorporam um controlador e tem o tamanho aproximado de uma caixa de fósforos. Os cartões CompactFlash incorporam uma interface Integrated Device Electronics (IDE) similar aos discos rígidos e cartões PC ATA. A Kingston é membro da CompactFlash Association, que define as especificações para cartões CF.

A Kingston oferece cartões CompactFlash padrão além das linhas de alto desempenho Elite Pro e Ultimate.

Os cartões CompactFlash Elite Pro/Ultimate da Kingston estão entre os mais rápidos disponíveis no setor. A alta taxa de transferência é ideal para uso em dispositivos mais recentes como câmeras digitais com número alto de megapixels, para assegurar que as câmeras salvem as fotos mais rapidamente e estejam preparadas para a próxima foto.

Os cartões CompactFlash vêm no formato Tipo I:

| INTERFACE | TENSÃO | CONTAGEM DE PINOS | TAMANHO EM MM |
|--------------|---------------|-------------------|-------------------|
| CompactFlash | 3,3 e 5 Volts | 50 | 36,4 x 42,8 x 3,3 |

7.3 Cartões Secure Digital (SD, SDHC, SDXC, microSD, microSDHC, microSDXC)

Secure Digital, introduzido no final de 2001, é um derivado de segunda geração do cartão MultiMediaCard (MMC) padrão (consulte a seção 7.4).

O formato Secure Digital inclui diversos avanços tecnológicos importantes em comparação ao MMC. Entre eles a adição de proteção de segurança por criptografia para dados/músicas com direitos autorais. A SD Card Association, da qual a Kingston é membro executivo, define as especificações para cartões Secure Digital.

Os cartões SD são ligeiramente mais grossos do que os cartões MMC originais. Isso significa que os dispositivos projetados para suportar cartões SD podem também aceitar cartões MMC (se o dispositivo host não for limitado estritamente à mídia SD para recursos de gerenciamento de proteção de cópia de SD). Entretanto, dispositivos projetados exclusivamente para cartões MMC não serão compatíveis com os cartões SD mais grossos.

A Kingston oferece cartões SD padrão além dos cartões SD Ultimate para captura de vídeo de alta definição. Cartões Secure Digital High Capacity (SDHC), a partir de 4GB, e Secure Digital Extended Capacity (SDXC), a partir de 64GB, oferecem maior volume de armazenamento de dados e desempenho de gravação otimizado com suporte aos formatos de arquivo FAT/FAT32/exFAT.

Além disso, os cartões SDHC e SDXC da Kingston utilizam as classificações de velocidade de “classe” conhecidas como Classe 2, 4, 6 e 10 que proporcionam uma taxa de transferência de dados mínima para ótimo desempenho com dispositivos SDHC e SDXC. Apesar de idênticos em tamanho aos cartões SD padrão de hoje, os novos cartões SDHC e SDXC são projetados de modo diferente e somente são reconhecidos por dispositivos host SDHC e SDXC. Para garantir compatibilidade, procure pelo logotipo SDHC ou SDXC nos cartões e dispositivos host (câmeras, filmadoras, etc.).

microSD (SDC) é a plataforma móvel do cartão SD para uso em telefones celulares e outros dispositivos portáteis. Os microSD têm uma fração do tamanho de um cartão SD padrão e, quando usados com o adaptador fornecido, podem ser usados em slots de dispositivos SD padrão (por exemplo, em leitores de mídia Flash).

Os cartões microSDHC oferecem maior espaço de armazenamento para mais música, mais vídeos, mais fotos, mais jogos - mais de tudo o que você precisa no mundo móvel de hoje. Além disso, os cartões microSDHC da Kingston utilizam as classificações de velocidade de “classe” conhecidas como Classe 4 e 10 que proporcionam uma taxa de transferência de dados mínima para ótimo desempenho em dispositivos microSDHC. O cartão microSDHC permite que você maximize o armazenamento nos dispositivos móveis revolucionários atuais.

| INTERFACE | TENSÃO | CONTAGEM DE PINOS | TAMANHO EM MM |
|-------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| Cartões Secure Digital / SDHC | 2,7 – 3,3 Volts | 9 | 32 x 24 x 2,1 |
| Cartões Secure Digital / SDXC | 2,7 – 3,3 Volts | 9 | 20 x 21,5 x 1,4 |
| microSD / microSDHC microSDXC | 2,7 – 3,3 Volts | 8 | 15 x 11 x 1 |

7.4 Embedded MultiMediaCard (eMMC)

O cartão eMMC da Kingston é uma unidade Flash incorporada (Embedded Flash Drive - EFD) otimizada para aparelhos móveis e dispositivos eletrônicos para o consumidor. O eMMC é um dispositivo híbrido combinando um controlador Flash integrado e uma memória NAND MLC com uma interface eMMC 4.XX padrão do setor.

O eMMC da Kingston fornece até 128GB de memória Flash NAND para armazenamento. O controlador inteligente do eMMC gerencia o protocolo da interface, o acesso aos dados armazenados, algoritmos de código de correção de erros (ECC), diagnósticos de tratamento de defeitos, gerenciamento de energia, controle de clock e muitos outros processos e funções. A unidade Flash eMMC habilita aplicações voltadas para multimídia como música, fotos, vídeos, TV, GPS, jogos, email, etc. A arquitetura eMMC emula totalmente um disco rígido para o processador host, permitindo operações de ler/gravar que são idênticas a um disco rígido padrão baseado em setor. Além disso, o controlador eMMC Kingston emprega mapeamento virtual, monitoramento de desgaste dinâmico, monitoramento de desgaste estático e gerenciamento automático de blocos, para assegurar a mais alta confiabilidade de dados, maximizando a durabilidade.

| INTERFACE | TENSÃO | CONTAGEM DE PINOS | TAMANHO EM MM |
|-----------|-----------------|-------------------|---------------|
| eMMC 4.41 | 1,8 e 3,3 Volts | 153 e 169 BGA | 14 x 18 x 1,4 |

Unidades de Estado Sólido 7.5 (SSD)

A **Unidade de estado sólido (SSD)** é um dispositivo de armazenamento de dados que utiliza memória de estado sólido para armazenar dados com a finalidade de fornecer acesso do mesmo modo que um drive de disco rígido tradicional (HDD). A partir de 2007 a maioria dos SSDs usa memória Flash não volátil baseada em NAND para reter dados, não contendo ainda nenhuma parte

móvel. Comparada aos HDDs, SSDs são normalmente menos suscetíveis a choques físicos, são silenciosos, não possuem acesso e tempos de latência menores e oferecem um desempenho muito superior. SSDs usam a mesma interface e formato dos discos rígidos tradicionais, fazendo com que sejam facilmente substituídos na maior parte das plataformas de computadores.

A Kingston oferece uma ampla gama de unidades de estado sólido que se adaptam-se às necessidades de profissionais de negócios, consumidores, integradores de sistemas e entusiastas. SSDs classe empresarial da Kingston são os mais rápidos do setor e possuem uma garantia mais longa. Os SSDs para consumidores e construtores de sistema da Kingston oferecem uma ótima relação de preço e desempenho, enquanto os entusiastas poderão apreciar o desempenho ultrarrápido e o estilo dos SSDs HiperX da Kingston.

Os chips de memória Flash utilizados nos SSDs: Há basicamente dois tipos de memória Flash usados em SSDs, Célula Multinível (MLC) e Célula de 1 Nível (SLC). Ambos os tipos de memória Flash oferecem diferentes características de desempenho e durabilidade. Devido ao alto custo da memória Flash SLC, MLC está se tornando a memória mais comumente usada em SSDs criados para notebooks baseados no cliente e PCs desktop. SSDs projetados para servidores irão usar um novo processo de memória Flash chamado memória Flash MLC Empresarial (eMLC) que irá oferecer maior durabilidade e será mais adaptado para cargas de trabalho em servidores avançados.

Durabilidade SSD: A durabilidade SSD é a quantidade de tempo que um SSD deverá funcionar normalmente a partir de uma determinada carga de trabalho. A durabilidade SSD é normalmente classificada em Total de Bytes Gravados (TBW) na unidade. Esta é a quantidade de dados que você pode esperar gravar na unidade ao longo de sua vida útil. A resistência da memória Flash é basicamente reduzida pelo encurtamento de circuitos (die shrinks) no NAND e por algo que chamamos de

"Fator de Amplificação de Gravação" ou WAF. WAF é a diferença entre Gravações do Host e a quantidade total de dados gravados no NAND por operação de gravação. Dispositivos de memória Flash como SSDs gravam em blocos completos. Para gravar em um bloco que já contenha alguns dados é necessário que os dados bons no bloco sejam combinados com os novos dados e regravados no Flash. Por exemplo, se 2GB são gravados no SSD os dados reais gravados no Flash podem ser iguais a 4GB. Nesse caso o WAF é (2). Dependendo do controlador SSD e do tipo de dado que está sendo gravado (randômico ou sequencial) no SSD, o WAF pode variar de 0,5 e chegar até 20 ou 30.

Controladores de Armazenamento SSD: SSDs usam controladores Flash sofisticados para a comunicação entre o Controlador Host ATA Serial e os chips Flash no SSD. Esse chip especial gerencia todas as leituras de/gravações para a memória Flash no SSD. O controlador SSD também gerencia outras importantes funções, como monitoramento de desgaste e coleta de resíduos de dados, para estender a vida da unidade e ajudar a manter níveis de desempenho consistentes durante a vida útil da unidade.

Interface Host Serial ATA (SATA): Todos os SSDs Kingston suportam a conexão interface host SATA, que permite que os SSDs Kingston se conectem à maioria dos notebooks, desktops e servidores mais usados construídos nos últimos anos. SSDs Kingston são compatíveis com a maioria dos controladores host SATA revisão 2, 3Gbps e SATA revisão 3, 6Gbps. A maior parte dos controladores host SATA oferece compatibilidade com versões anteriores, entretanto se um controlador host SATA está limitado a velocidades específicas de leitura e gravação, a utilização de um SSD mais rápido não irá resultar em transferências mais rápidas de dados. Por exemplo, se um SSD SATA Rev. 3 estiver acoplado a um controlador host SATA Rev. 2, as transferências de dados serão tão rápidas quanto o controlador host.

| INTERFACE | TENSÃO | CONTAGEM DE PINOS | TAMANHO EM MM |
|-------------|---------|-------------------|-------------------|
| SATA Rev. 2 | 5 volts | SATA 22 Pinos | 69,85 x 100 x 9,5 |
| SATA Rev. 3 | 5 volts | SATA 22 Pinos | 69,85 x 100 x 9,5 |

Unidades de Estado Sólido 7.6 mSATA (MO300) e Half-Slim (MO297)

A Kingston oferece aos integradores e construtores de sistemas, SSDs com um formato pequeno mSATA e Half-Slim SATA para aplicações comerciais.

MO-300 – mSATA ou Mini-SATA, foi anunciado pela Serial ATA International Organization em setembro de 2009. As aplicações incluem netbooks, ultrabooks e outros dispositivos que exigem uma unidade de estado sólido menor. O conector é similar na aparência a uma interface PCI Express Mini Card e é eletricamente compatível, no entanto, os sinais de dados precisam ir para o controlador host SATA em vez do controlador host pci-express. Nem todas as conexões mini PCIe suportam SATA, assim verifique com seu provedor de sistemas para obter mais detalhes.

MO-297 – Slim SATA é uma unidade de estado sólido com um formato criado para uma finalidade, oferecendo ótimo desempenho em um formato padrão sem caixa - com um tamanho menor do que a metade de um SSD de 2,5 pol. Slim SATA usa um drive SATA e conexão de energia padrão de um SSD de 2,5 pol, o que o torna compatível com uma ampla variedade de sistemas host. Slim SATA tem formato JEDEC padrão do setor (MO-297) e oferece (4) locais de montagem para prender a unidade ao sistema.

| INTERFACE | TENSÃO | CONTAGEM DE PINOS | TAMANHO EM MM |
|---------------------|-----------|---------------------------|---------------|
| MO-300, SATA Rev. 2 | 3,3 volts | Mini Cartão 52 Pinos PCIe | 50.8 x 30 |
| MO-297, SATA Rev. 2 | 5 volts | SATA 22 Pinos | 54 x 39 |

A Kingston trabalha em associação com fabricantes globais de semicondutores e controladores para garantir que os SSDs da Kingston apresentem superior relação preço/desempenho para seus clientes.

8.0 Leitores de Mídia Flash Kingston

Os leitores de mídia Flash permitem que dispositivos de armazenamento Flash sejam usados como armazenamento portátil para computadores, bem como para upload ou download de imagens, música e outros dados, sem exigir o dispositivo host original (como uma câmera digital ou player MP3) e sem qualquer adição de carga em suas baterias.

Leitores de mídia Flash podem possibilitar a transferência de dados em velocidades mais altas do que um dispositivo host é capaz de suportar; por exemplo, um leitor USB será bem mais rápido do que um dispositivo host (como uma câmera digital) usando uma interface serial. Se um dispositivo host não suporta transferências em alta velocidade, o leitor mais rápido irá reduzir significativamente os tempos de transferências de dados.

A Kingston oferece leitores de mídia Flash para acoplamento prático de dispositivos de armazenamento em computadores pessoais e notebooks.

Para mídia Flash, a Kingston recomenda o flexível e prático Leitor de Mídia, um leitor de mídia único que suporta vários formatos de cartão Flash e pode ser conectado a qualquer computador com uma porta de alta velocidade USB 2.0 ou USB 3.0. A Kingston oferece o Leitor de Mídia USB 3.0 para transferência de dados em alta velocidade até 10 vezes mais rápido do que Leitores de Mídia USB 2.0. A Kingston também oferece práticos leitores portáteis – MobileLite G3 e Leitor SDHC para transferências de dados de alto desempenho em sistemas que suportem Hi-Speed USB 2.0 e SuperSpeed USB 3.0.

9.0 Informações ao usuário sobre Compatibilidade Eletromagnética

9.1 DECLARAÇÃO DA COMISSÃO DE COMUNICAÇÕES FEDERAL (FCC - EUA):

Este dispositivo está em conformidade com a Seção 15 das Regras FCC. A operação está sujeita à duas das seguintes condições: (1) Este dispositivo não poderá causar interferência prejudicial, e (2) este dispositivo deverá aceitar qualquer interferência recebida, incluindo interferências que possam causar operações indesejadas.

Este equipamento foi testado e encontra-se em conformidade com os limites para dispositivo digital de Classe B, de acordo com a Seção 15 das regras FCC. Estes limites estão definidos de forma a oferecer proteção adequada contra interferência prejudicial em uma instalação residencial. Este equipamento gera, utiliza e pode radiar energia de frequência de rádio e, se não instalado e utilizado de acordo com as instruções, pode causar interferência prejudicial a comunicações via rádio. Entretanto, não há garantias de que não ocorrerá interferência em uma instalação em particular. Se este equipamento causar interferência prejudicial à recepção de rádio e televisão, o que pode ser verificado ao ligar e desligar o equipamento, usuário é aconselhado a testar e corrigir a interferência através de um ou mais dos seguintes meios:

- Reorientar ou realocar a antena receptora.
- Aumentar a separação entre o equipamento e o receptor.
- Conectar o equipamento à tomada em uma corrente diferente daquela em que o receptor está conectado.
- Consulte o fornecedor ou um técnico em rádio/TV para ajuda.

*** Você está notificado de que alterações ou modificações não aprovadas expressamente pela parte responsável pela conformidade podem cancelar sua autoridade para operar o equipamento

9.2 DECLARAÇÃO DA INDUSTRY CANADA (IC):

Este aparelho digital Classe [B] está em conformidade com a norma canadense ICES-003.

Cetappareil numérique de la classe [B] est conforme à la norme NUM-003 du Canada.

10.0 Para obter mais informações:




Para informações adicionais sobre os produtos Kingston, consulte: kingston.com/brasil/flash.

Apêndice: Desempenho USB

O Barramento Serial Universal (USB) vem surgindo como a interface preferida para conexão de leitores de cartão Flash a computadores.

A última especificação USB é USB 3.0. A antiga especificação era USB 2.0. A especificação USB 3.0 inclui velocidades USB 2.0 por razões de compatibilidade com a versão anterior. USB 2.0 é compatível com a versão anterior USB 1.1, entretanto USB 3.0 não irá funcionar em portas USB 1.1.

Para entender o que afeta o desempenho de dispositivos de armazenamento Flash, o usuário precisa considerar diversos fatores (ver próxima página).

| | |
|--|--|
| <p>Tecnologia Flash Memory Chip</p> <p>Célula de 1 Nível (SLC) verso Célula Multinível (MLC) e Célula Multibit (MBC)</p> | <p>De modo geral, dispositivos de armazenamento Flash criados com Flash NAND Célula Multinível (MLC) irão apresentar melhor desempenho do que Flash NAND Célula de Nível Triplo (TLC) padrão ou cartões baseados em Flash NAND Célula Multibit (MBC) ou DataTraveler.</p> <p>Cartões Flash padrão ou unidades USB DataTraveler oferecem a melhor relação preço/desempenho para a maioria dos usuários de câmeras digitais, tablets, telefones celulares e outros dispositivos eletrônicos.</p> <p>Cartões Flash Elite Pro/Ultimate ou unidades Flash USB SuperSpeed DataTraveler 3.0 irão oferecer leituras e gravações mais rápidas, ideal para usuários avançados, profissionais de fotografia e entusiastas. Naturalmente, para alcançar o benefício de desempenho de cartões Flash ou unidades Flash USB mais rápidas, o usuário deverá ter dispositivos compatíveis de alta velocidade e computadores configurados adequadamente. Algumas câmeras digitais e outros dispositivos exigem cartões Flash de alto desempenho baseados em Flash para uma funcionalidade adequada.</p> |
| <p>Dispositivos de consumidor host:</p> <p>Câmeras digitais, telefones celulares, PDAs, tablets, PCs e outros dispositivos</p> | <p>O controlador integrado e a interface com cartões Flash ou unidades Flash USB em muitos dispositivos de consumidores pode ter uma largura de banda limitada. Consulte o seu manual do usuário ou entre em contato com o fabricante do dispositivo para mais detalhes.</p> <p>Em condições normais, o nível de desempenho alcançado será o nível mínimo de transferência de dados suportado pelo controlador host, cartão Flash ou unidade Flash USB.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Conectando cartões Flash a computadores através do Leitor de Mídia, MobileLite e leitores MicroSD • Conectando unidades Flash USB diretamente a um slot USB do computador | <p>A especificação USB 2.0 também inclui a especificação USB 1.1 mais antiga por razões de compatibilidade com a versão anterior. A última especificação USB é USB 3.0. A especificação USB 3.0 inclui velocidades USB 2.0 para compatibilidade com a versão anterior, entretanto, dispositivos USB 3.0 não irão funcionar em portas USB 1.1.</p> <p>Unidades Flash USB e Leitores/Gravadores de Mídia Digitais exigem os seguintes logotipos para indicar os níveis de desempenho:</p> <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 10px;"> <div data-bbox="649 1218 787 1270">  <p>Logo USB: transfere dados a até 12 megabits por segundo (12Mb/s ou 1,5MB/s). Também é mencionado como Original USB ou USB 1.1, e é também compatível com USB 2.0 Full-Speed com uma velocidade máxima de 12Mb/s (ou 1,5MB/s).</p> </div> <div data-bbox="649 1354 787 1417">  <p>Logo Hi-Speed USB: transfere dados a até 480 megabits por segundo (480Mb/s ou 60MB/s). É também chamado USB 2.0 Hi-Speed. Hi-Speed USB é até 40X mais rápido do que USB e totalmente compatível com versões anteriores USB através do seu modo USB 2.0 Full-Speed com uma velocidade máxima de 12Mb/s (ou 1,5MB/s).</p> </div> <div data-bbox="649 1522 787 1606">  <p>Logo SuperSpeed USB: transfere dados a até 5 Gigabits por segundo (5Gbps/s ou 625MB/s). SuperSpeed USB é mais de 10X mais rápido do que o USB 2.0 e totalmente compatível com a versão anterior USB 2.0 a 480Mb/s. Entretanto, dispositivos USB 3.0 não irão funcionar em portas USB 1.1.</p> </div> </div> |

Observação: Parte das capacidades listadas são usadas para formatação e outras funções e, portanto, não estão disponíveis para armazenamento de dados.