



Guia de Memória Flash

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

Kingston®, fabricante independente líder mundial em produtos de memória, oferece uma ampla variedade de cartões Flash, pendrives e Unidades de Estado Sólido (SSD) (coletivamente chamados de dispositivos de armazenamento em Flash) que empregam chips de memória Flash para armazenamento. A finalidade desta guia é explicar as várias tecnologias e ofertas de memória Flash disponíveis.

Observação: Devido às mudanças na tecnologia Flash, as especificações relacionadas neste documento estão sujeitas a alterações 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 para se tornar o meio de armazenamento preferido para diversos dispositivos industriais e de consumidores.

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

- Notebooks
- Tablets
- Sistemas de Posicionamento Global (GPS)
- Reprodutores de música de estado sólido como MP3 players
- Consoles de jogos portáteis e vídeo games tradicionais
- Computadores pessoais
- Câmeras Digitais
- Telefones celulares
- Instrumentos musicais eletrônicos
- Televisões

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

- Câmeras de sistemas de segurança/IP
- Sistemas Embarcados
- Produtos para networking e comunicação
- Produtos de gestão de varejo de Venda (por exemplo, scanners manuais)
- Sistemas militares
- Conversores de TV
- Dispositivos de comunicação wireless
- Dispositivos de Pontos

Observação: A maior parte das memórias Flash da Kingston são projetadas e testadas para compatibilidade com dispositivos para o consumidor individual padrão. Recomendamos que você entre em contato com a Kingston diretamente para aplicações industriais ou aplicações de uso especial que estão além do uso diário padrão do consumidor. Pode ser necessária uma configuração especial, especificamente para aplicações que irão causar grande impacto na resistência da célula Flash (consulte a seção 3.0).

2.0 Capacidade SSD, Cartão Flash e Pendrive

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

Quando um dispositivo de armazenamento flash é projetado e fabricado, são tomadas medidas para assegurar que

o dispositivo funcione de maneira confiável e permita que o dispositivo host (computador, câmera digital, tablets, telefone celular, etc.) acesse as células de memória; por exemplo, 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 danificadas e tomar medidas para garantir que nenhum dado será gravado ou lido 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 de reserva para substituir qualquer célula de memória que possa 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 tem que 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 da controladora do dispositivo de armazenamento Flash, por exemplo, para armazenar atualizações de firmware e outras informações específicas da controladora.
6. Onde aplicável, reservar algumas células para características especiais. Por exemplo, a especificação para cartões de Segurança Digital (SD) precisam 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

Os dispositivos de armazenamento Flash da Kingston oferecem muitas vantagens.

- **Garantia do Dispositivo de Armazenamento Flash:** A Kingston garante que seus dispositivos de armazenamento Flash estão livres de defeitos de material e mão de obra durante o período especificado abaixo:

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

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

Garantia de três anos: Os seguintes produtos da Kingston estão cobertos por esta garantia pelo período de três anos a partir da data original de compra pelo usuário final: SSDNow (Unidades de Estado Sólido) exceto SSDNow KC100, SSDNow S200/30GB e SSDNow SMS200/30GB.

Garantia de dois anos: Os seguintes produtos da Kingston estão cobertos por esta garantia pelo período de dois anos a partir da data original de compra pelo usuário final: As unidades SSDNow S200/30GB, SSDNow SMS200/30GB, DataTraveler Workspace, MobileLite Wireless – Gen 2, Leitor MobileLite, Leitor microSD, Headset HyperX® Cloud (excluindo qualquer item promocional gratuito incluído na embalagem), Mouse Pad HyperX Skyn e produtos do Programa de Personalização da Kingston. Os produtos do Programa de Personalização

da Kingston estão limitados ao crédito ou reembolso durante o período da garantia de dois anos. Em alguns casos, a Kingston pode, a seu critério, decidir substituir produtos com defeito pedidos através do Programa de Personalização da Kingston por produtos de funcionalidade equivalente.

Garantia de um ano: Os seguintes produtos da Kingston estão cobertos por esta garantia pelo período de um ano a partir da data original de compra pelo usuário final: MobileLite Wireless – Gen.1, MobileLite Reader, Kit de Acessórios DataTraveler, Wi-Drive®, Leitor SD/MMC TravelLite 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 portanto não estão sujeitos a problemas de falha mecânica dos discos rígidos. Sua confiabilidade de dados de modo geral permitiu que dominassem o mercado de produtos de memória portátil pela sua praticidade, operando silenciosamente com um nível de ruído de zero decibel.
- Tamanho físico pequeno (ou Formato): Dispositivos de armazenamento Flash são projetados para serem facilmente transportados. Praticidade é um critério importante, especialmente para aplicações para consumidores e corporações.
- Alta Confiabilidade de Dados: A memória Flash é muito confiável e muitos tipos de dispositivos de armazenamento Flash também incluem a verificação do Código de Correção de Erro (ECC) e monitoramento de desgaste avançado.

Por exemplo, as unidades de estado sólido da Kingston têm uma especificação de classificação de erro de menos de um (1) bit em 1.000.000.000.000.000 bits lidos (1 bit por 10^{15} bits lidos).

- Retenção de Dados Flash Kingston: Os dispositivos de armazenamento Flash da Kingston utilizam principalmente memória Flash MLC/TLC. A retenção de dados na memória Flash é dinâmica já que a quantidade de tempo do ciclo de memória afeta a retenção de dados. Informações importantes sempre devem ter backup em outra mídia para uma manutenção segura e duradoura.
- Tecnologia de monitoramento de desgaste (Wear-Leveling): Os dispositivos de armazenamento Flash da Kingston incorporam controladoras utilizando tecnologia avançada de monitoramento de desgaste, que distribui o número de ciclos P/E (programar/apagar) ao longo da memória Flash uniformemente. Assim, o monitoramento de desgaste estende a vida útil de um cartão de memória Flash (para mais detalhes, consulte a seção Resistência das Células Flash Kingston, a seguir).
- Durabilidade da Célula Flash: Células de memória Flash não voláteis têm um número finito de ciclos programar/apagar (p/e). Em resumo, sempre que dados são gravados ou apagados de um Dispositivo de Armazenamento Flash, o número de ciclos programar/apagar diminui e eventualmente se esgota até o ponto em que a memória Flash não pode mais ser utilizada.
- Para Células Flash Multinível (MLC), até 3000 ciclos de gravação por setor físico com base no processo de litografia atual (19nm e 20nm) no momento desta publicação. Para Células Flash de Nível Único (SLC), até 30.000 ciclos de gravação por setor físico. Para Células Flash de Nível Triplo (SLC), até 500 ciclos de gravação por setor físico. A litografia no modelo da Memória Flash tem um papel chave na duração da célula e diminui à medida que o tamanho do modelo fica menor.
- Tecnologia de Memória Flash: Para Células Multinível (MLC) Flash são usados múltiplos níveis por célula o que permite mais bits serem armazenados usando o mesmo número de transistores. A tecnologia Flash NAND MLC usa quatro estados possíveis por célula. Para Células de Nível Único (SLC) cada célula pode ser armazenada em

dois estados. Para Células de Nível Triplo (TLC) é possível armazenar os bits em oito estados possíveis. A litografia no modelo da Memória Flash tem um papel chave na duração da célula e diminui à medida que o tamanho do modelo fica menor.

- Fator de Amplificação de Gravação: 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 quantidade de dados gravados do host e o total de dados efetivamente gravados nos chips de memória Flash. Todos os dispositivos Flash gravam em blocos inteiros, o que significa que para gravar em um bloco que já contenha alguns dados, a controladora Flash deve mover os dados existentes no bloco (normalmente para a memória) e combiná-los com os novos dados e gravar todos os dados de volta para a memória Flash. Por exemplo, um arquivo de 2MB poderia ser gravado pelo host para o dispositivo Flash, entretanto 4MB dos dados totais podem ser gravados para a memória Flash para concluir a operação de gravação. Neste caso você teria um fator de amplificação de gravação de 2. Em alguns casos, o WAF pode chegar até 20 ou 30.
- Remapeamento automático de setores danificados: As controladoras Flash da Kingston automaticamente bloqueiam setores com células de memória danificadas ("blocos 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 separadas no dispositivo de armazenamento Flash para remapear setores danificados ao longo do tempo para estender a vida útil e a confiabilidade do dispositivo de armazenamento Flash.
- Conectores de Alta Qualidade: Os dispositivos de armazenamento Flash da Kingston sempre usam conectores de emparelhamento da mais alta qualidade para garantir vida longa e utilização confiável do dispositivo de memória Flash.
- Temperatura e Umidade de Operação:
SSD: 0 a 70 °C, Umidade: 85% RH
Pendrive: 0 a 60°C, Umidade: 85% RH
SD e Micro SD: -25°C a 85°C, Umidade: 95% RH
Cartões CompactFlash: 0 a 60°C, Umidade: 95% RH
Leitores de Cartão: 0 a 60°C, Umidade: 85% RH

Para especificações ambientais detalhadas do produto, consulte as páginas dos produtos e folhas de dados Kingston para mais informações.

1 Comunicado à Imprensa, Toshiba, "Toshiba America Electronic Components, Inc. divulga pesquisa de desempenho da Memória Flahs NAND MLC para aplicações do consumidor", 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 Ultra High Speed (UHS) e os Pendrives DataTraveler Hi-Speed/SuperSpeed são mais rápidos do que muitos produtos Flash padrão e de muitos produtos dos concorrentes. Os engenheiros da Kingston testam e selecionam controladoras 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 de pendrives 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 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 melhora 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 NANDs

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 do computador 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. 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. 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, a Flash NOR permite a recuperação de dados tão pequenos quanto de um só byte. A Flash NOR se destaca em aplicações onde os dados são recuperados ou gravados randomicamente. A NOR é encontrada com mais frequência em telefones celulares (para armazenar o sistema operacional do telefone) e PDAs, sendo também usada 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 a Flash NOR.

A memória Flash NAND é comumente encontrada em unidades de disco de estado sólido, dispositivos de mídia Flash de áudio e vídeo, conversores 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 Nível Único (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 célula multinível ou célula multibit. 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 aumentar a capacidade de um chip de memória Flash. Após o processo de fabricação de placas para semicondutores, eles retiram o "molde" de silicó de memória Flash e então prendem ou empilham vários moldes separados.

Por exemplo, quando um fabricante de semicondutores empilha dois moldes de 32 gigabits, eles formam um único chip de memória Flash de 64 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 32 gigabits, por exemplo, normalmente custa muito menos do que comprar um chip monolítico de baixo volume de 64 gigabits. O chip de 64 gigabits pode então ser usado para montar um cartão Flash de 8GB (cartão de chip único) ou um cartão Flash de 16GB (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/TLC em sua linha de cartões Flash padrão, SSDs e Pendrives 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 Célula de Nível Único (SLC) de alta velocidade, mais caros, e os chips Flash de velocidade padrão, mais econômicos, Célula Multinível (MLC)/ Célula de Nível Triplo (TLC)
- A controladora do dispositivo de armazenamento Flash: Os dispositivos de armazenamento Flash dos dias de hoje possuem uma controladora de memória Flash integrada. Esse chip especial gerencia a interface com o dispositivo host e administra todas as leituras e gravações de/para os chips Flash no dispositivo de armazenamento Flash. Se a controladora do host for compatível com velocidades maiores de transferência de dados, o uso de controladoras Flash otimizadas 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 um 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 suportar transferências USB SuperSpeeds.

Para mais 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-speed.

A Kingston trabalha em associação com fabricantes globais de semicondutores e controladoras para garantir que os dispositivos Flash da Kingston apresentem relação superior de 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, cartões SD UHS, Pendrives DataTravelers USB 3.0 SuperSpeed e SSDs HyperX.

7.0 Linhas de Produtos Flash da Kingston

Há diversos tipos de dispositivos de armazenamento Flash Kingston disponíveis:

- Pendrives (DataTraveler®)
- Cartões Secure Digital (SD, SDHC, SDXC, microSD, microSDHC, microSDXC)
- Cartões CompactFlash®
- eMMC
- SSD

7.1 Pendrives

Introduzidos no mercado em 2002, os pendrives oferecem uma incrível combinação de alta capacidade de armazenamento, altas taxas de transferência de dados e grande flexibilidade, tudo na palma da mão. Anunciado como uma alternativa ao disquete e ao CD, os pendrives 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.

Os pendrives incorporam Flash NAND e uma controladora em uma estrutura encapsulada. Os pendrives 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 Pendrives 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 uma controladora 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 (Tipo 1)

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/exFATs. Além disso, os cartões SDHC e SDXC da Kingston utilizam as classificações de velocidade conhecidas como Classe 4 e 10 e velocidade UHS classe 1 e 3 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 mas, 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 novas classificações de velocidade conhecidas como Classe 4 e 10 e velocidade UHS classe 1 e 3 que proporcionam uma taxa de transferência de dados mínima para ótimo desempenho com dispositivos microSDHC. O cartão microSDHC permite que o usuário maximize o armazenamento nos dispositivos móveis atuais.

INTERFACE	TENSÃO	CONTAGEM DE PINOS	TAMANHO EM MM
Secure Digital/SDHC/SDXC (não UHS e UHS-I)	2.7 – 3.3 Volts	9	32 x 24 x 2.1
Secure Digital/SDHC/SDXC (UHS-II)	2.7 – 3.3 Volts	17	32 x 24 x 2.1
microSD / microSDHC microSDXC	2.7 – 3.3 Volts	8	15 x 11 x 1

7.4 MultiMediaCard Incorporado (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 uma controladora Flash integrada e uma memória Flash NAND com uma interface eMMC padrão do setor.

O eMMC da Kingston fornece até 64GB de memória Flash NAND para armazenamento. A controladora 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, a controladora 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	CONTAGEM DE PINOS	TAMANHO EM MM
eMMC	153 BGA	11.5 x 13 x 1.0
eMMC	153 BGA	11.5 x 13 x 1.2
eMMC	169 BGA	12 x 16 x 1.0
eMMC	169 BGA	12 x 16 x 1.2
eMMC	169 BGA	12 x 16 x 1.4

7.5 Unidades de Estado Sólido (SSD)

Uma **unidade de estado sólido** (SSD) é um dispositivo de armazenamento de dados que usa memória de estado sólido para armazenar dados com a intenção de fornecer o mesmo tipo de acesso de uma unidade de disco rígido (HDD) tradicional. A partir de 2007 a maioria dos SSDs passaram a usar memória Flash, não-volátil, baseada em NAND para reter dados, não contendo ainda nenhuma parte móvel. Comparado aos HDDs, os SSDs são normalmente menos suscetíveis a impactos físicos, são silenciosos, possuem menores tempos de acesso e latência e proporcionam um desempenho superior. SSDs usam a mesma interface e formato dos discos rígidos tradicionais, tornando-os fácil para substituir na maior parte das plataformas de computador.

A Kingston oferece uma grande faixa de unidades de estado sólido que se ajustam às necessidades de profissionais de negócios, consumidores, integradores e entusiastas. SSDs para empresas da Kingston estão entre os mais rápidos do setor e oferecem uma garantia mais longa. SSDs para consumidores e system builders da Kingston oferecem uma excelente relação entre preço e desempenho, enquanto os entusiastas poderão apreciar o desempenho ultrarrápido e estilo dos SSDs HyperX da Kingston.

Os chips de memória Flash usados nos SSDs: Há basicamente dois tipos de memória Flash usados em SSDs, Célula Multinível (MLC) e Célula de Nível Único (SLC). Ambos os tipos de memória Flash oferecem diferentes características de desempenho e durabilidade. Devido ao alto custo da memória Flash SLC, o MLC está se tornando a memória Flash mais comumente usada em SSDs projetados para clientes que usam notebooks e PCs. SSDs projetados para servidores irão usar um novo processo de memória Flash denominado memória Flash MLC Empresarial (eMLC) que irá oferecer uma maior durabilidade e maior adaptação para cargas de trabalho de servidores avançados.

Durabilidade SSD: Durabilidade SSD é a quantidade de tempo que um SSD deverá funcionar em condições normais a partir de uma determinada carga de trabalho de gravação. A durabilidade SSD é normalmente classificada em Total de Bytes Gravados (TBW) na unidade. Esta é a quantidade total de dados que você deverá gravar na unidade ao longo de sua vida útil. A 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 da controladora SSD e do tipo dos dados que estão sendo gravados (randômico ou sequencial) no SSD, o WAF pode variar de 0,5 e chegar até 20 ou 30.

Controladoras de Armazenamento SSD: SSDs usam controladoras Flash sofisticadas para a comunicação entre a Controladora Host ATA Serial e os chips Flash no SSD. Esse chip especial gerencia todas as leituras de/gravações para a memória Flash no SSD. A controladora 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 das controladoras host SATA revisão 2, 3Gbps e SATA revisão 3, 6Gbps. A maior parte das controladoras host SATA oferece compatibilidade com versões anteriores, entretanto se uma controladora 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 uma controladora host SATA Rev. 2, as transferências de dados serão tão rápidas quanto a controladora host.

INTERFACE	Velocidade	TENSÃO	CONTAGEM DE PINOS	TAMANHO EM MM
SATA Rev. 2	3 Gbps	5 Volts	SATA 22 Pinos	69.85 x 100 x 9.5
SATA Rev. 3	6 Gbps	5 Volts	SATA 22 Pinos	69.85 x 100 x 9.5

7.6 Unidades de Estado Sólido mSATA (MO-300) e Half-Slim (MO-297)

A Kingston oferece aos integradores e system builders, 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 sendo eletricamente compatível, no entanto,

os sinais de dados precisam ir para a controladora host SATA em vez da controladora host PCI-express. Nem todas as conexões mini PCIe suportam SATA, assim verifique com seu provedor para obter mais detalhes.

MO-297 – Slim SATA é uma unidade de estado sólido com um formato criado para uma determinada finalidade, oferecendo excelente desempenho em um formato padrão sem case - com um tamanho inferior à 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 grande 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 computador.

M.2 – O novo M.2 é um formato de armazenamento de última geração projetado para soluções ultra-compactas baseadas em SATA. M.2 foi desenvolvido pela PCI-SIG e projetado como uma revisão e aperfeiçoamento para o MO-300, utilizando o formato Mini Card PCI Express existente e conector que permite módulos mais longos e população de componentes com lado duplo. Módulos M.2 são retangulares e oferecem várias larguras e comprimentos; entretanto, o módulo M.2 comercialmente disponível é 22 mm mais largo, com comprimentos que variam de 30, 42, 60, 80 e 110 mm. Nem todas as conexões mini PCIe suportam SATA, assim consulte seu provedor para obter mais detalhes.

FORMATO	INTERFACE	TENSÃO	CONTAGEM DE PINOS	TAMANHO EM MM
MO-300	SATA	3.3 Volts	Mini Cartão 52 Pinos PCIe	50.8 x 30
MO-297	SATA	5 Volts	SATA 22 Pinos	54 x 39
M.2	PCI Express	3.3 Volts	75 Pinos PCIe M.2	22 x 30, 42, 60, 80, 110

A Kingston trabalha em colaboração com fabricantes globais de semicondutores e controladoras para assegurar que os SSDs Kingston ofereçam preço/desempenho superior aos 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 fotos, músicas e outros dados que exijam dispositivo host original (como câmeras digitais ou MP3 players), sem qualquer gasto adicional das 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 muito mais rápido do que um dispositivo host (como uma câmera digital) usando uma interface serial. Se um dispositivo host não suportar transferências em alta velocidade, um leitor mais rápido irá reduzir significativamente o tempo das transferências de dados.

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

Para mídia Flash, a Kingston recomenda o prático e flexível Leitor de Mídia, um leitor único que suporta vários formatos de cartões Flash e pode ser conectado a qualquer computador com porta de alta velocidade USB 2.0 ou USB 3.0. A Kingston oferece um 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 – Leitores MobileLite G4 e microSD/SDHC para transferência de dados com alto desempenho para sistemas que suportam USB 2.0 Hi-Speed e USB 3.0 SuperSpeed.

9.0 Informações ao usuário sobre Compatibilidade Eletromagnética

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

Este dispositivo é compatível com a Parte 15 das Regras da FCC. A operação está sujeita às duas condições seguintes: (1) este dispositivo não pode causar interferência prejudicial, e (2) este dispositivo deve aceitar qualquer interferência recebida, inclusive interferências que possam causar operação indesejada.

Este equipamento foi testado e aprovado como compatível com os limites de um dispositivo digital Classe B, em conformidade com a parte 15 das Regras da FCC. Esses limites foram projetados para fornecer proteção razoável contra interferências prejudiciais em uma instalação residencial. Este equipamento gera, usa e pode emitir energia de radiofrequência e, se não for instalado e usado conforme as instruções, poderá causar interferência prejudicial nas comunicações de rádio. No entanto, não é possível garantir que essa interferência não ocorrerá em uma determinada instalação. Se o equipamento causar interferência prejudicial na recepção de sinais de rádio ou televisão, o que pode ser determinado ao desligar e ligar o equipamento, o usuário deve tentar corrigir a interferência tomando uma ou mais das seguintes providências:

- Reorientar ou reposicionar a antena receptora.
- Aumentar a distância entre o equipamento e o receptor.
- Conectar o equipamento em uma tomada em um circuito diferente do circuito ao qual o receptor está conectado.
- Consultar o revendedor ou um técnico de rádio/TV experiente para obter ajuda.

*** Você deve estar ciente de que quaisquer alterações ou modificações não expressamente aprovadas pela parte responsável pela conformidade podem invalidar sua autorização para operar o equipamento

9.2 DECLARAÇÃO INDUSTRY CANADA (IC)::

Este aparelho digital Classe [B] está em conformidade com a norma canadense ICES-003. Cetappareilnumérique de la classe [B] estconformealnorme NUM-003 du Canada.

10.0 Para mais informações:

Para informações adicionais sobre os produtos Kingston, visite kingston.com/Flash.

Apêndice: Desempenho USB

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

A especificação USB mais recente é USB 3.0. A especificação mais antiga era USB 2.0. A especificação USB 3.0 inclui as velocidades USB 2.0 por razões de compatibilidade com tecnologias anteriores. USB 2.0 é compatível com a tecnologia anterior USB 1.1, entretanto USB 3.0 não irá funcionar em portas USB 1.1.

Para compreender o que afeta o desempenho de dispositivos de armazenamento Flash deve se considerar diversos fatores (ver página a seguir).

<p>Tecnologia de Chip de Memória Flash</p> <p>Células Flash de Nível único (SLC) verso cartões baseados em Flash NAND Multinível</p> <p>Células Flash Multinível (MLC) /Células Flash de Nível Triplo (TLC)</p>	<p>Em geral, dispositivos de armazenamento Flash projetados com Células Flash NAND Multinível (MLC), irão apresentar melhor desempenho em comparação com Células Flash NAND de Nível Triplo (TLC) padrão ou DataTraveler.</p> <p>Cartões Flash padrão ou pendrives DataTraveler oferecem a melhor relação entre preço e desempenho para a maioria dos usuários de câmeras digitais, tablets, telefones celulares e outros dispositivos eletrônicos.</p> <p>Cartões UHS ou Pendrives Datatravelers USB 3.0 irão oferecer leituras e gravações mais rápidas, ideal para usuários avançados, profissionais de fotografia e entusiastas.</p> <p>Naturalmente, para alcançar o benefício do desempenho de cartões Flash ou Pendrives USB mais rápidos, o usuário deve dispor de dispositivos compatíveis de alta velocidade e computadores configurados adequadamente. Algumas câmeras digitais e outros dispositivos requerem cartões Flash de alto desempenho baseados em Flash para uma funcionalidade apropriada.</p>
<p>Dispositivos Host do Consumidor</p> <p>de câmeras digitais, telefones celulares, PDAs, tablets, PCs e outros dispositivos</p>	<p>A controladora incorporada que faz interface com cartões Flash ou Pendrives 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 para detalhes específicos.</p> <p>Mantendo-se as mesmas condições, o nível de desempenho atingível será o nível mínimo de transferência de dados suportado pela controladora do host, cartão Flash ou pendrive.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Conexão de cartões Flash por razões de compatibilidade para leitores Media Reader, MobileLite e microSD • Conexão de pendrives diretamente os níveis de desempenho de um slot USB 	<p>A especificação USB 2.0 também inclui a especificação mais antiga USB 1.1 para computadores com versão mais antiga Kingston. A especificação USB mais recente é USB 3.0. A especificação USB 3.0 inclui velocidades USB 2.0 para compatibilidade com a tecnologia anterior, entretanto os dispositivos USB 3.0 não funcionarão em portas USB 1.1.</p> <p>Pendrives e leitores/gravadores de mídia digital exigem os seguintes logotipos para indicar do computador:</p> <p> Logo USB: transfere dados a um máximo de 12 megabits por segundo (12Mb/s ou 1,5MB/s). Também é conhecido como USB Original ou USB 1.1, sendo também compatível com USB 2.0 Full-Speed com uma velocidade máxima de 12Mb/s (ou 1,5MB/s).</p> <p> Logo USB Hi-Speed: transfere dados a um máximo de 480 megabits por segundo (480Mb/s ou 60MB/s). É também chamado de USB 2.0 Hi-Speed. USB Hi-Speed é até 40X mais rápido do que o USB original e totalmente compatível com tecnologias USB original através de seu modo USB 2.0 Full-Speed com uma velocidade máxima de 12Mb/s (ou 1,5MB/s)</p> <p> Logo USB SuperSpeed: Transfere dados a um máximo de 5 Gigabits por segundo (5Gbps/s ou 625MB/s). USB SuperSpeed é 10X mais rápido do que o USB 2.0 e totalmente compatível com tecnologias USB 2.0 a 480Mb/s. Entretanto, os dispositivos USB 3.0 não funcionarão em portas USB 1.1.</p>

Observe que: Parte da capacidade listada no dispositivo é utilizada para formatação e outras funções e, portanto, não está disponível para armazenamento de dados.