

## Hướng dẫn về bộ nhớ Flash

Bộ nhớ Flash di động dành cho máy tính, máy ảnh kỹ thuật số, điện thoại di động và các thiết bị khác

Kingston®, nhà sản xuất các sản phẩm bộ nhớ độc lập hàng đầu thế giới, cung cấp một danh mục đa dạng các thẻ Flash, USB Flash và ổ cứng thể rắn (SSD) (được gọi chung là thiết bị lưu trữ Flash) sử dụng các chip nhớ Flash để lưu trữ. Mục đích của hướng dẫn này là giải thích các công nghệ khác nhau và các sản phẩm bộ nhớ Flash hiện có.

Lưu ý: Do những thay đổi trong công nghệ Flash, các thông số kỹ thuật liệt kê trong tài liệu này có thể thay đổi mà không thông báo.

## 1.0 Bộ nhớ Flash: Hỗ trợ một thế hệ thiết bị lưu trữ Flash mới

Toshiba đã phát minh ra bộ nhớ Flash vào thập niên 1980, đây là một công nghệ bộ nhớ mới cho phép dữ liệu lưu trữ được lưu lại ngay cả khi thiết bị nhớ đã được ngắt kết nối khỏi nguồn điện. Từ lúc đó, công nghệ bộ nhớ Flash đã phát triển trở thành phương tiện lưu trữ được ưa thích trong nhiều thiết bị tiêu dùng và công nghiệp.

Trong các thiết bị tiêu dùng, bộ nhớ Flash được sử dụng rộng rãi trong:

- Máy tính xách tay
- Máy tính bảng
- Hệ thống Định vị Toàn cầu (GPS)
- Thiết bị phát nhạc thể rắn như Máy nghe nhạc MP3
- Máy chơi game di động và tại nhà
- Máy tính cá nhân
- Máy ảnh kỹ thuật số
- Điện thoại di động
- Nhạc cụ điện tử
- Tivi

Bộ nhớ Flash cũng được sử dụng trong nhiều ứng dụng công nghiệp nơi mà độ tin cậy và khả năng lưu trữ dữ liệu khi không có nguồn điện là những yêu cầu then chốt, ví dụ như trong:

- Hệ thống an ninh/Máy quay IP
- Hệ thống nhúng
- Sản phẩm mạng và viễn thông
- Sản phẩm quản lý bán lẻ (ví dụ máy quét cầm tay)
- Hệ thống quân sự
- Đầu thu kỹ thuật số
- Thiết bị liên lạc không dây
- Thiết bị bán hàng

Xin lưu ý: Hầu hết bộ nhớ Flash của Kingston đều được thiết kế và thử nghiệm để bảo đảm sự tương thích với các thiết bị tiêu dùng. Đối với các ứng dụng công nghiệp hoặc ứng dụng đặc thù ngoài phạm vi sử dụng thông thường hàng ngày, chúng tôi khuyên bạn hãy liên hệ trực tiếp với Kingston. Có thể cần thiết lập một cấu hình đặc biệt, nhất là trong các ứng dụng có tác động lớn lên độ bền của ngăn nhớ Flash (xem phần 3.0).

## 2.0 Dung lượng SSD, thẻ Flash và USB Flash

Một phần dung lượng của thiết bị lưu trữ Flash được dành cho việc định dạng và các chức năng khác và vì thế không dành cho việc lưu trữ dữ liệu.

Khi thiết kế và sản xuất thiết bị lưu trữ Flash, các bước được thực hiện để bảo đảm rằng thiết bị hoạt động đáng tin cậy và cho phép thiết bị chủ (máy tính, máy ảnh kỹ thuật số, máy tính bảng, điện thoại di động, v.v...) truy cập các ngăn nhớ, tức là cho phép lưu trữ và truy xuất dữ liệu trên thiết bị lưu trữ Flash. Định dạng gồm có các thao tác sau:

1. Kiểm tra mỗi ngăn nhớ trên thiết bị lưu trữ Flash.
2. Xác định tất cả các ngăn bị hỏng và thực hiện các bước để đảm bảo rằng không dữ liệu nào bị ghi hoặc đọc từ ngăn bị hỏng.
3. Để dành một số ngăn làm “ngăn dự phòng.” Các ngăn nhớ Flash có tuổi thọ cao nhưng có hạn. Do đó, một số ngăn được để dành để thay thế bất kỳ ngăn nhớ nào có thể hỏng theo thời gian.
4. Tạo Bảng Phân bố Tập tin (FAT) hoặc thư mục khác. Để kích hoạt các thiết bị Flash nhằm lưu trữ và truy cập các tập tin của khách hàng một cách tiện lợi, cần tạo một hệ thống quản lý tập tin để cho phép bất kỳ thiết bị hoặc máy tính nào nhận dạng các tập tin được lưu trữ trong thiết bị lưu trữ Flash. Loại hệ thống quản lý tập tin thường gặp nhất cho các thiết bị lưu trữ Flash là Bảng Phân bố Tập tin (FAT), cũng được sử dụng trên các ổ cứng.
5. Để dành một số ngăn cho bộ điều khiển thiết bị lưu trữ Flash sử dụng, ví dụ như, để lưu trữ các cập nhật firmware và thông tin chuyên về bộ điều khiển khác.
6. Khi có thể, để dành một số ngăn cho các tính năng đặc biệt. Ví dụ: quy chuẩn của thẻ Secure Digital (SD) yêu cầu các khu vực dự trữ để hỗ trợ bảo vệ bản sao đặc biệt và các tính năng bảo mật.

### 3.0 Tính năng của các sản phẩm lưu trữ Flash Kingston

Các thiết bị lưu trữ Flash của Kingston mang lại rất nhiều lợi ích.

- Bảo hành thiết bị lưu trữ Flash: Kingston bảo đảm rằng các thiết bị lưu trữ Flash của mình không có khiếm khuyết về vật liệu và tay nghề trong khoảng thời gian được quy định dưới đây:

**Bảo hành sản phẩm trọn đời:** Các sản phẩm Kingston sau đây được áp dụng chế độ bảo hành trọn đời : Mô-đun bộ nhớ bao gồm ValueRAM®, HyperX®, Bộ nhớ bán lẻ và bộ nhớ hệ thống chuyên biệt của Kingston; thẻ nhớ Flash (ví dụ Secure Digital, Secure Digital HC và XC, CompactFlash, MultiMediaCard, SmartMedia) và bộ chuyển đổi Flash.

**Bảo hành 5 năm:** Các sản phẩm sau đây của Kingston được bảo hành năm năm tính từ ngày mua lẻ ban đầu: USB DataTraveler® và Ổ cứng thể rắn SSDNow KC100.

**Bảo hành 3 năm:** Các sản phẩm sau đây của Kingston được bảo hành ba năm tính từ ngày mua lẻ ban đầu: SSDNow (Ổ cứng thể rắn) trừ SSDNow KC100, SSDNow S200/30GB và SSDNow SMS200/30GB.

**Bảo hành 2 năm:** Các sản phẩm sau đây của Kingston được bảo hành hai năm tính từ ngày mua lẻ ban đầu: SSDNow S200/30GB, SSDNow SMS200/30GB, DataTraveler Workspace, MobileLite Wireless – Gen 2, Đầu đọc MobileLite, Đầu đọc microSD, Bộ tai nghe HyperX Cloud (trừ các sản phẩm khuyến mãi đi kèm với gói sản phẩm này), Tấm lót chuột HyperX Skyn và các sản phẩm thuộc Chương trình Thiết kế theo đơn đặt hàng của Kingston. Các sản phẩm thuộc Chương trình thiết kế theo đơn đặt hàng của Kingston được giới hạn với phương thức tín dụng hoặc hoàn lại tiền trong thời gian bảo hành hai năm. Trong một số trường hợp, Kingston có thể tùy ý lựa chọn thay thế các sản phẩm lỗi đặt hàng qua Chương trình thiết kế theo đơn đặt hàng của Kingston bằng các sản phẩm có chức năng tương đương.

**Bảo hành 1 năm:** Các sản phẩm sau đây của Kingston được bảo hành một năm tính từ ngày mua lẻ ban đầu: MobileLite Wireless – Gen.1, Đầu đọc MobileLite, Bộ Phụ kiện DataTraveler, Wi-Drive®, Đầu đọc TravelLite SD/MMC và Quạt HyperX.

Để biết thêm chi tiết, xem [kingston.com/vn/company/warranty.asp](http://kingston.com/vn/company/warranty.asp)

- **Thế rắn:** Các thiết bị lưu trữ Flash như thiết bị lưu trữ bán dẫn không có các bộ phận chuyển động và do đó không gặp phải các vấn đề hỏng hóc cơ học như trên ổ cứng. Độ tin cậy dữ liệu tổng thể đã giúp ổ cứng thế rắn chiếm lĩnh thị trường các sản phẩm bộ nhớ di động tiện lợi, hoạt động êm ái mà không hề gây ra bất cứ tiếng động nào.
- **Kích thước vật lý (hay kích cỡ) nhỏ:** Các thiết bị lưu trữ Flash được thiết kế để có thể vận chuyển một cách dễ dàng. Tính tiện lợi là một tiêu chí quan trọng, đặc biệt đối với các ứng dụng tiêu dùng và doanh nghiệp.
- **Độ tin cậy dữ liệu cao:** Bộ nhớ Flash rất tin cậy và nhiều loại thiết bị lưu trữ Flash cũng bao gồm tính năng kiểm tra Mã Sửa Lỗi (ECC) và cân bằng hao mòn tiên tiến.

Ví dụ, ổ cứng thế rắn của Kingston có tỷ lệ lỗi nhỏ hơn một (1) bit trên 1.000.000.000.000.000 bit đọc (1 bit trên  $10^{15}$  bit đọc).

- **Lưu trữ dữ liệu trên thiết bị Flash Kingston:** Các thiết bị lưu trữ Flash của Kingston chủ yếu sử dụng bộ nhớ Flash MLC/TLC. Việc lưu trữ dữ liệu trên bộ nhớ Flash là động vì số lần bộ nhớ được quay vòng ảnh hưởng đến khả năng lưu trữ dữ liệu. Người dùng nên luôn luôn sao lưu những thông tin quan trọng trên các phương tiện khác để bảo quản an toàn lâu dài.
- **Công nghệ Cân bằng Hao mòn:** Các thiết bị lưu trữ Flash của Kingston tích hợp bộ điều khiển sử dụng công nghệ cân bằng hao mòn tiên tiến, công nghệ này phân phối số lượng chu kỳ P/E (ghi/xóa) đồng đều trên khắp bộ nhớ Flash. Vì thế cân bằng hao mòn sẽ kéo dài tuổi thọ có ích của thẻ nhớ Flash (để biết chi tiết, vui lòng xem phần Độ bền ngăn nhớ Flash Kingston dưới đây).
- **Độ bền ngăn nhớ Flash Kingston:** Các ngăn nhớ Flash không biến đổi có số chu kỳ ghi/xóa (p/e) hữu hạn. Nói một cách đơn giản, mỗi lần dữ liệu được ghi vào hoặc xóa khỏi thiết bị lưu trữ Flash, số chu kỳ ghi/xóa sẽ giảm đi và cuối cùng sẽ đạt đến mức mà bộ nhớ Flash không còn sử dụng được nữa.
- **Đối với Flash Ngăn nhớ Đa Cấp (MLC),** số chu kỳ ghi có thể đạt đến 3.000 trên mỗi cung vật lý dựa trên quy trình thạch bản hiện tại (19nm và 20nm) tại thời điểm thực hiện bài viết này. Đối với Flash Ngăn nhớ Đơn Cấp (SLC), số chu kỳ ghi có thể đạt đến 30.000 trên mỗi cung vật lý. Đối với Ngăn nhớ Tam Cấp (TLC), số chu kỳ có thể đạt đến 500 trên mỗi cung vật lý. Thạch bản của khuôn bộ nhớ Flash đóng vai trò quan trọng trong việc bảo đảm độ bền của ngăn nhớ và giảm đi khi kích thước của khuôn nhỏ đi.
- **Công nghệ bộ nhớ Flash:** Công nghệ Flash Ngăn nhớ Đa cấp (MLC) sử dụng nhiều cấp độ trên mỗi ngăn nhớ nhằm cho phép lưu trữ nhiều bit hơn khi sử dụng cùng một số lượng điện trở chuyển. Công nghệ NAND Flash MLC sử dụng bốn trạng thái có thể trên mỗi ngăn. Đối với Ngăn nhớ Đơn Cấp (SLC), mỗi ngăn có thể được lưu trữ ở hai trạng thái. Đối với Ngăn nhớ Tam Cấp (TLC), các bit được phép lưu trữ ở tám trạng thái có thể. Thạch bản của khuôn bộ nhớ Flash đóng một vai trò quan trọng trong việc bảo đảm độ bền của ngăn nhớ và giảm đi khi kích thước của khuôn nhỏ đi.
- **Hệ số Khuếch đại Ghi:** Hệ số Khuếch đại Ghi hay WAF hiện diện trong tất cả các thiết bị lưu trữ Flash. Hệ số khuếch đại ghi là tỷ lệ giữa lượng dữ liệu được ghi từ thiết bị chủ với lượng dữ liệu thực tế được ghi lên các chip nhớ Flash. Tất cả các thiết bị Flash ghi theo toàn bộ khối, điều này có nghĩa là để có thể ghi vào một khối có thể đã chứa dữ liệu, bộ điều khiển Flash phải di chuyển dữ liệu đã có trong khối (thường là sang RAM) và kết hợp nó với dữ liệu mới và ghi tất cả dữ liệu vào lại bộ nhớ Flash. Ví dụ, một tập tin dung lượng 2MB có thể được thiết bị chủ ghi vào thiết bị Flash, tuy nhiên có thể cần phải ghi tổng số là 4MB vào bộ nhớ Flash để hoàn tất thao tác ghi. Trong trường hợp này bạn sẽ có hệ số khuếch đại ghi là 2. Trong một số trường hợp WAF có thể lên đến 20 hoặc 30.

- Tái ánh xạ cung hồng tự động: Bộ điều khiển Flash của Kingston tự động khóa các vùng có chứa ngăn nhớ hồng (“khối hồng”) và di chuyển dữ liệu sang các vùng khác (“khối không gian”) để tránh làm hỏng dữ liệu. Trong quá trình định dạng tại nhà máy (được mô tả trong Phần 2), các khối trống được dành riêng trên thiết bị lưu trữ Flash để tái ánh xạ các cung hồng theo thời gian nhằm kéo dài tuổi thọ có ích và độ tin cậy của thiết bị lưu trữ Flash.
  - Đầu nối Chất lượng Cao: Các thiết bị lưu trữ Flash của Kingston luôn luôn sử dụng các đầu nối ăn khớp có chất lượng cao để bảo đảm rằng thiết bị nhớ Flash có thể được sử dụng lâu dài và đáng tin cậy.
  - Nhiệt độ và Độ ẩm Hoạt động:  
SSD: 0 – 70°C, Độ ẩm: 85% RH  
USB Flash: 0 – 60°C, Độ ẩm: 85% RH  
SD và Micro SD: -25°C – 85°C, Độ ẩm: 95% RH  
Thẻ CF: 0 – 60°C, Độ ẩm: 95% RH  
Đầu đọc thẻ: 0 – 60°C, Độ ẩm 85 %RH
- Để biết chi tiết về các thông số môi trường của sản phẩm, kiểm tra trang sản phẩm của Kingston và thông tin kỹ thuật để xem thêm thông tin.

1 Thông cáo báo chí của Toshiba, “Toshiba America Electronic Components, Inc. Công bố Nghiên cứu về Hiệu năng của Bộ nhớ NAND Flash MLC dành cho các Ứng dụng Tiêu dùng,” Ngày 10 tháng 5 năm 2004

- Dung lượng cao: Các thiết bị lưu trữ Flash có thể cung cấp dung lượng lưu trữ lớn trong một kích cỡ tương đối nhỏ. Tính linh hoạt này khiến chúng trở nên lý tưởng đối với các ứng dụng tiêu dùng như phim kỹ thuật số hoặc lưu trữ nhạc MP3, nơi mà khả năng di động và tiện lợi là vô cùng quan trọng.  
**Xin lưu ý: Một phần dung lượng được dành cho việc định dạng và các chức năng khác và vì thế không dành cho việc lưu trữ dữ liệu. Vui lòng xem Phần 2 để biết chi tiết.**
- Hiệu năng cao: Thẻ Flash Ultra High Speed (UHS) và USB Flash Hi-Speed/SuperSpeed DataTraveler của Kingston có tốc độ nhanh hơn so với nhiều sản phẩm Flash tiêu chuẩn và nhiều sản phẩm cạnh tranh khác. Các kỹ sư của Kingston thử nghiệm và chọn lựa các bộ điều khiển hiệu năng cao để bảo đảm rằng thẻ Flash của công ty nằm trong nhóm dẫn đầu về hiệu năng. Vui lòng xem phần Phụ lục để biết thông tin về hiệu năng của USB, USB Hi-Speed và Super Speed. Các sản phẩm Flash tiêu chuẩn của Kingston có hiệu năng vừa phải phù hợp với các ứng dụng thông thường.
- Tiêu thụ điện năng thấp: Không giống như bộ nhớ DRAM tiêu chuẩn cần phải được cấp nguồn liên tục để duy trì dữ liệu, bộ nhớ Flash là bộ nhớ không biến đổi và không yêu cầu nguồn điện để duy trì dữ liệu. Mức tiêu thụ điện năng thấp của bộ nhớ Flash mang lại kết quả là thiết bị chủ có thời lượng pin dài hơn.
- Hỗ trợ cắm-là-chạy: Dòng bộ nhớ Flash của Kingston hỗ trợ tính năng cắm là chạy. Với công nghệ cắm là chạy và các hệ điều hành máy tính tương thích, một thiết bị lưu trữ Flash có thể nhanh chóng được máy tính nhận ra và truy cập ngay khi cắm vào máy tính hoặc một đầu đọc phương tiện Flash.
- Hỗ trợ hoán đổi nóng: Tính năng hoán đổi nóng cho phép lắp và tháo các thiết bị lưu trữ Flash vào một máy tính hoặc đầu đọc tương thích mà không cần phải tắt nguồn và khởi động lại máy tính. Tính năng này nâng cao khả năng di động và tính tiện lợi của các thiết bị lưu trữ Flash khi di chuyển dữ liệu, ảnh hoặc nhạc giữa hai máy tính hoặc thiết bị.

## 4.0 Công nghệ NOR và NAND Flash Không biến đổi

Không giống như Bộ nhớ Truy cập Ngẫu nhiên Động (DRAM), bộ nhớ Flash là bộ nhớ không biến đổi. Bộ nhớ không biến đổi lưu trữ dữ liệu ngay cả khi không được cấp nguồn. Ví dụ, khi máy tính được tắt đi, tất cả dữ liệu lưu trữ trên bộ nhớ DRAM của máy tính sẽ bị mất; tuy nhiên khi một thiết bị lưu trữ Flash được tháo khỏi một máy ảnh kỹ thuật số, tất cả dữ liệu (và ảnh) vẫn được lưu lại trên thiết bị lưu trữ Flash. Khả năng lưu trữ dữ liệu là một yếu tố then chốt đối với các ứng dụng sử dụng bộ nhớ Flash như phim kỹ thuật số cho máy ảnh kỹ thuật số, điện thoại di động, máy tính bảng và các thiết bị di động khác.

Có hai công nghệ bộ nhớ Flash chính: NOR và NAND. Mỗi công nghệ có những điểm mạnh riêng khiến nó trở nên lý tưởng cho các loại ứng dụng khác nhau như trong bảng tổng kết sau đây:

	NOR Flash	NAND Flash
Truy cập tốc độ cao	Có	Có
Truy cập dữ liệu ở chế độ trang nhớ	Không	Có
Truy cập cấp độ byte ngẫu nhiên	Có	Không
Ứng dụng điển hình	Bộ nhớ của thiết bị mạng	Lưu trữ công nghiệp

### 4.1 Bộ nhớ NOR Flash

NOR, được đặt tên theo ánh xạ dữ liệu cụ thể (Not OR), là công nghệ Flash tốc độ cao. Bộ nhớ NOR Flash mang đến khả năng truy cập ngẫu nhiên tốc độ cao, có thể đọc và ghi dữ liệu tại các vị trí cụ thể trên bộ nhớ mà không cần phải truy cập bộ nhớ ở chế độ tuần tự. Không giống như NAND Flash, NOR Flash cho phép truy xuất dữ liệu nhỏ đến mức một byte duy nhất. NOR Flash hoạt động xuất sắc trong các ứng dụng mà trong đó dữ liệu được truy xuất hoặc ghi một cách ngẫu nhiên. NOR thường được tích hợp sẵn vào điện thoại di động (để lưu trữ hệ điều hành của điện thoại) và PDA cũng như thường được sử dụng trên máy tính để lưu trữ chương trình BIOS, một chương trình cung cấp tính năng khởi động.

### 4.2 Bộ nhớ NAND Flash

NAND Flash được phát minh sau NOR Flash và được đặt tên theo công nghệ ánh xạ cụ thể được sử dụng cho dữ liệu (Not AND). Bộ nhớ NAND Flash đọc và ghi ở tốc độ cao, chế độ tuần tự và xử lý dữ liệu theo các khối có kích thước nhỏ ("trang"). NAND Flash có thể truy xuất hoặc ghi dữ liệu thành từng trang riêng biệt nhưng không thể truy xuất các byte riêng biệt như NOR Flash.

Bộ nhớ NAND Flash thường thấy trong các ổ cứng thể rắn, các thiết bị phương tiện Flash âm thanh và video, đầu thu kỹ thuật số truyền hình, máy ảnh kỹ thuật số, điện thoại di động (để lưu trữ dữ liệu) và các thiết bị khác trong đó dữ liệu thường được ghi hoặc đọc tuần tự.

Ví dụ, hầu hết máy ảnh kỹ thuật số sử dụng phim kỹ thuật số dựa trên NAND Flash vì hình ảnh thường được chụp và lưu trữ tuần tự. NAND Flash cũng hiệu quả hơn khi hình ảnh được đọc lại vì nó di chuyển toàn bộ trang dữ liệu rất nhanh. Là phương tiện lưu trữ tuần tự, NAND Flash lý tưởng để lưu trữ dữ liệu.

Bộ nhớ NAND Flash có chi phí rẻ hơn bộ nhớ NOR Flash và có thể chứa được dung lượng lớn hơn trong cùng một kích thước khuôn.

Bộ nhớ Flash lưu trữ một bit đơn nhất trên mỗi ngăn nhớ (ví dụ một giá trị "0" hoặc "1" trong mỗi ngăn) được gọi là Flash Ngăn nhớ Đơn Cấp (SLC).

## 5.0 Xếp chồng khuôn và các công nghệ Flash Ngăn nhớ Đa Cấp/Ngăn nhớ Đa Bit

Để tăng lượng bit lưu trữ mà một chip nhớ Flash có thể chứa được một cách tiết kiệm, các nhà sản xuất sử dụng kỹ thuật xếp chồng khuôn và các công nghệ ngăn nhớ đa cấp hay ngăn nhớ đa bit. Những công nghệ này tạo ra một chip nhớ Flash có khả năng lưu trữ nhiều dữ liệu hơn trong một chip đơn nhất.

### 5.1 Xếp chồng khuôn

Nhiều nhà sản xuất bán dẫn sử dụng kỹ thuật “xếp chồng khuôn” để tăng dung lượng của một chip nhớ Flash. Sau quá trình chế tạo tấm bán dẫn, họ cắt “khuôn” silicon của bộ nhớ Flash ra và sau đó gắn hoặc xếp chồng nhiều khuôn lại với nhau.

Ví dụ, khi một nhà sản xuất bán dẫn xếp chồng hai khuôn 32 gigabit lên nhau, họ tạo ra một chip nhớ Flash 64 gigabit đơn nhất.

Kỹ thuật xếp chồng mang đến các giải pháp thay thế giảm thiểu chi phí cho các chip dung lượng lớn hơn, chip đơn khuôn (gọi là chip “đơn thạch”). Ví dụ, xếp chồng hai chip 32 gigabit lên nhau thường có chi phí thấp hơn nhiều so với mua một chip 64 gigabit đơn thạch dung lượng thấp. Chip 64 gigabit này sau đó có thể được sử dụng để tạo ra một thẻ Flash 8GB (thẻ chip đơn) hoặc một thẻ Flash 16GB (hai chip trên một thẻ).

Kỹ thuật xếp chồng khuôn tương tự như công nghệ xếp chồng chip DRAM mà Kingston sử dụng để sản xuất các mô-đun máy chủ cao cấp. Ví thế, các thẻ Flash sử dụng kỹ thuật xếp chồng khuôn của Kingston rất đáng tin cậy và mang đến hiệu năng cao hơn.

### 5.2 Công nghệ Flash Ngăn nhớ Đa Cấp (MLC)/ Ngăn nhớ Tam Cấp (TLC)

Các chip nhớ Flash NAND và NOR lưu trữ một (1) giá trị bit (một “0” hoặc một “1”) trong mỗi ngăn. Đối với công nghệ Flash đa cấp, hai (2) giá trị được lưu trữ vào mỗi ngăn. Đối với công nghệ Flash tam cấp, ba (3) giá trị được lưu trữ vào mỗi ngăn.

Kingston đã tích hợp cả hai công nghệ bộ nhớ Flash MLC/TLC vào dòng sản phẩm thẻ Flash, SSD và USB Flash DataTraveler tiêu chuẩn của mình.

## 6.0 Hiệu năng của thiết bị lưu trữ Flash

Hiệu năng của thiết bị lưu trữ Flash phụ thuộc vào ba yếu tố sau:

- Chip nhớ Flash cụ thể được sử dụng: Thông thường bạn sẽ phải đánh đổi giữa tốc độ cao với chip Flash Ngăn nhớ Đơn Cấp (SLC) đắt tiền hơn và giữa tốc độ tiêu chuẩn với chip Flash Ngăn nhớ Đa Cấp (MLC)/Ngăn nhớ Tam Cấp (TLC) có chi phí phù hợp hơn.
- Bộ điều khiển của thiết bị lưu trữ Flash: Các thiết bị lưu trữ Flash ngày nay đều có bộ điều khiển bộ nhớ Flash được tích hợp sẵn. Con chip đặc biệt này quản lý sự giao tiếp với thiết bị chủ và xử lý tất cả các thao tác đọc từ và ghi lên các chip Flash trên thiết bị lưu trữ Flash. Nếu bộ điều khiển chủ có khả năng hỗ trợ tốc độ truyền dữ liệu cao hơn, việc sử dụng các bộ điều khiển Flash được tối ưu hóa có thể giúp tiết kiệm đáng kể thời gian khi đọc hoặc ghi dữ liệu vào bộ nhớ Flash.
- Thiết bị chủ mà thiết bị lưu trữ Flash được kết nối với: Nếu thiết bị chủ (máy tính, máy ảnh kỹ thuật số, điện thoại di động, v.v...) bị hạn chế tốc độ đọc và ghi nhất định, việc sử dụng các thiết bị lưu trữ Flash có tốc độ nhanh hơn sẽ không mang lại hiệu năng cao hơn. Ví dụ, sử dụng một USB Flash 3.0 trên một máy tính chỉ hỗ trợ tốc độ của USB 2.0 sẽ không đem lại tốc độ truyền dữ liệu cao hơn. Ngoài ra, máy tính cần được cấu hình phù hợp để hỗ trợ tốc độ truyền cao hơn với cả phần cứng và phần mềm. Trong trường hợp máy tính, bo mạch hệ thống sẽ cần phải có các đầu nối SuperSpeed USB 3.0 tích hợp sẵn còn hệ điều hành (ví dụ Windows) cũng sẽ cần phải có các trình điều khiển USB 3.0 phù hợp được lắp đặt để có thể hỗ trợ tốc độ truyền của SuperSpeed USB.

Để biết chi tiết về hiệu năng của USB, tham khảo Phụ lục A.

Các nhà sản xuất sản phẩm bộ nhớ Flash thường đưa ra xếp hạng “tốc độ x” đối với thẻ Flash. Tuy nhiên, do thiếu các tiêu chuẩn công nghiệp, người dùng có thể gặp khó khăn khi so sánh các sản phẩm Flash khác nhau. Để biết thêm chi tiết, vui lòng xem thêm tại đường dẫn [kingston.com/Flash/x-speed](http://kingston.com/Flash/x-speed).

Kingston hợp tác chặt chẽ với các nhà sản xuất chất bán dẫn và bộ điều khiển trên toàn cầu để bảo đảm rằng các thiết bị Flash của mình mang đến cho khách hàng hiệu năng cao với chi phí phù hợp. Đối với người đam mê và khách hàng cao cấp đòi hỏi hiệu năng cao nhất, Kingston có dòng sản phẩm Elite Pro/Ultimate cho CompactFlash, thẻ SD UHS, USB Flash 3.0 DataTraveler SuperSpeed và ổ SSD HyperX.

## 7.0 Các dòng sản phẩm Flash của Kingston

Có một vài loại thiết bị lưu trữ Flash mà Kingston cung cấp:

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

### 7.1 USB Flash

Được giới thiệu vào năm 2002, USB Flash là sự kết hợp tuyệt vời giữa dung lượng lưu trữ cao, tốc độ truyền dữ liệu nhanh và tính linh hoạt, tất cả nằm trong lòng bàn tay của bạn. Được coi là sản phẩm thay thế đĩa mềm và đĩa CD, USB có dung lượng lớn hơn nhiều so với dung lượng của một đĩa mềm tiêu chuẩn hoặc đĩa CD-ROM. Chúng mang đến một phương pháp dễ dàng để nhanh chóng tải và di chuyển các tập tin kỹ thuật số từ và đến máy tính hoặc thiết bị của bạn.

USB Flash tích hợp NAND Flash và bộ điều khiển trong một chiếc hộp nhỏ. USB Flash hoạt động với hầu hết máy tính và các thiết bị tích hợp cổng giao tiếp Universal Serial Bus, bao gồm máy tính cá nhân, máy tính bảng, tivi và máy phát MP3.

Kingston mang đến một dòng sản phẩm đầy đủ các USB Flash DataTraveler tốc độ cao và siêu cao. Một số ổ DataTraveler cũng hỗ trợ chế độ bảo vệ bằng mật khẩu và chế độ mã hoá AES dựa trên phần cứng để tăng cường khả năng bảo mật. Để biết chi tiết, vui lòng truy cập [kingston.com/Flash/dt\\_chart.asp](http://kingston.com/Flash/dt_chart.asp).

### 7.2 Thẻ CompactFlash (CF)

Thẻ CF tích hợp một bộ điều khiển và có kích thước tương đương với một hộp diêm. Thẻ CompactFlash tích hợp một giao tiếp Điện tử học Thiết bị Tích hợp (IDE) tương tự như ổ cứng và thẻ ATA trên máy tính. Kingston là thành viên của Hiệp hội CompactFlash, một tổ chức đặt ra các quy chuẩn cho thẻ CF.

Kingston cung cấp các thẻ CompactFlash tiêu chuẩn cũng như dòng sản phẩm Elite Pro và Ultimate hiệu năng cao.

Thẻ CompactFlash Elite Pro/Ultimate của Kingston có tốc độ nằm trong nhóm nhanh nhất trong ngành. Tốc độ truyền cao rất lý tưởng cho các thiết bị mới như máy ảnh kỹ thuật số có độ phân giải cao để bảo đảm những máy ảnh này có thể lưu được các bức ảnh nhanh hơn và nhanh chóng sẵn sàng cho bức ảnh tiếp theo.

Thẻ CompactFlash có kích cỡ thuộc Type I:

GAO TIẾP	ĐIỆN ÁP	SỐ CHÂN	KÍCH THƯỚC (MM)
CompactFlash	3.3 và 5 Volts	50	36.4 x 42.8 x 3.3 (Type 1)



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

Được giới thiệu vào năm 2001, thẻ Secure Digital là một biến thể của chuẩn MultiMediaCard (MMC) (xem phần 7.4).

Định dạng thẻ Secure Digital bao gồm một số tiến bộ công nghệ quan trọng so với MMC. Chúng bao gồm việc bổ sung tính năng bảo mật mã hóa dành cho dữ liệu/nhạc có bản quyền. Hiệp hội Thẻ SD mà Kingston là một thành viên điều hành, đặt ra các tiêu chuẩn cho thẻ Secure Digital.

Thẻ SD hơi dày hơn thẻ MMC tiêu chuẩn. Điều này có nghĩa là các thiết bị được thiết kế để hỗ trợ thẻ SD cũng có thể chấp nhận thẻ MMC (nếu thiết bị chủ không hạn chế phương tiện SD đối với các tính năng quản lý bảo vệ sao chép của SD). Tuy nhiên, các thiết bị được thiết kế đặc thù cho thẻ MMC sẽ không hỗ trợ thẻ SD có độ dày lớn hơn.

Kingston cung cấp thẻ SD tiêu chuẩn cũng như thẻ SD Ultimate hiệu năng cao để quay video có độ nét cao. Thẻ Secure Digital High Capacity (SDHC), có dung lượng từ 4GB, và Secure Digital Extended Capacity (SDXC), có dung lượng từ 64GB, có không gian lưu trữ lớn hơn và tối ưu hóa hiệu năng quay phim khi hỗ trợ dành các định dạng tập tin FAT/FAT32/exFAT. Ngoài ra, thẻ SDHC và SDXC của Kingston sử dụng các xếp hạng "class" tốc độ như Class 4, 10 và UHS Class 1 và 3 mang đến tốc độ truyền dữ liệu tối thiểu để đạt được hiệu năng tối ưu với các thiết bị SDHC và SDXC. Mặc dù tương đồng về kích thước với thẻ SD tiêu chuẩn ngày nay, thẻ SDHC và SDXC mới được thiết kế khác biệt và chỉ các thiết bị chủ SDHC hoặc SDXC mới nhận được. Để bảo đảm tính tương thích, hãy tìm logo SDHC và SDXC trên thẻ và thiết bị chủ (máy chụp ảnh, máy quay phim, v.v...).

microSD (SDC) là kích cỡ thẻ SD cho nền tảng di động được sử dụng trong điện thoại di động và các thiết bị di động khác. microSD có kích thước chỉ bằng một phần nhỏ so với thẻ SD và khi sử dụng kèm với bộ chuyển đổi đi kèm có thể được sử dụng trong các khe cắm SD tiêu chuẩn (ví dụ trong các đầu đọc phương tiện Flash).

Thẻ microSDHC giúp bạn lưu trữ được nhiều nhạc, video, hình ảnh và trò chơi hơn – tất cả những gì bạn cần trong thế giới di động ngày nay. Ngoài ra, thẻ microSDHC của Kingston sử dụng các xếp hạng tốc độ "class" mới gồm Class 4 và 10 và UHS Speed Class 1 và 3 mang đến tốc độ truyền dữ liệu tối thiểu để đạt được hiệu năng tối ưu với các thiết bị microSDHC. Thẻ microSDHC cho phép người dùng tối đa hóa dung lượng lưu trữ trong các thiết bị di động cách mạng hiện nay.

GIAO TIẾP	ĐIỆN ÁP	SỐ CHÂN	KÍCH THƯỚC (MM)
Secure Digital/SDHC/SDXC (không UHS và UHS-I)	2.7 – 3.3 Volt	9	32 x 24 x 2.1
Secure Digital/SDHC/SDXC (UHS-II)	2.7 – 3.3 Volt	17	32 x 24 x 2.1
microSD / microSDHC microSDXC	2.7 – 3.3 Volt	8	15 x 11 x 1

### 7.4 Embedded MultiMediaCard (eMMC)

eMMC của Kingston là một Ổ Flash Nhúng (EFD) được tối ưu cho các thiết bị di động cầm tay và thiết bị điện tử tiêu dùng. eMMC là một thiết bị lai kết hợp một bộ điều khiển Flash nhúng và bộ nhớ NAND Flash với giao tiếp tiêu chuẩn công nghiệp eMMC.

eMMC của Kingston mang đến bộ nhớ NAND Flash có dung lượng lên đến 64GB dành cho các ứng dụng lưu trữ. Bộ điều khiển thông minh eMCC quản lý giao thức giao tiếp, lưu trữ và truy xuất dữ liệu, các thuật toán mã sửa lỗi (ECC), chẩn đoán khiếm khuyết, quản lý điện năng, quản lý xung nhịp cũng như nhiều quá trình và chức năng khác. Ổ Flash eMMC hỗ trợ các ứng dụng đa phương tiện di động như nhạc, ảnh, video, tivi, GPS, trò chơi, email, v.v... Kiến trúc eMMC mô phỏng đầy đủ một đĩa cứng với bộ xử lý chủ, cho phép thực hiện các thao tác đọc/ghi tương tự như một ổ cứng tiêu chuẩn sử dụng các cung dữ liệu. Ngoài ra, bộ điều khiển eMMC của Kingston sử dụng công nghệ ánh xạ ảo, cân bằng hao mòn động, cân bằng hao mòn tĩnh và quản lý khối tự động để bảo đảm độ tin cậy dữ liệu cao nhất trong khi vẫn đạt được độ bền tối đa.

GIAO TIẾP	SỐ CHÂN	KÍCH THƯỚC (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 Ổ cứng thể rắn (SSD)

Ổ cứng thể rắn (SSD), là một thiết bị lưu trữ dữ liệu sử dụng bộ nhớ thể rắn để lưu trữ dữ liệu với mục đích mang đến khả năng truy cập tương tự như một ổ đĩa cứng truyền thống (HDD). Vào thời điểm năm 2007, hầu hết SSD đều sử dụng bộ nhớ Flash không biến đổi dựa trên NAND để lưu trữ dữ liệu và không chứa các bộ phận chuyển động. So với HDD, SSD thường ít nhạy cảm hơn với những chấn động vật lý, chạy êm, có thời gian truy cập và độ trễ thấp hơn và mang đến hiệu năng cao hơn nhiều. SSD sử dụng cùng giao tiếp và kích cỡ với các ổ cứng truyền thống nên chúng có thể được dễ dàng thay thế trên hầu hết các nền tảng máy tính.

Kingston cung cấp một danh mục đa dạng các sản phẩm ổ cứng thể rắn để đáp ứng nhu cầu của doanh nghiệp, người tiêu dùng, nhà tích hợp hệ thống và người đam mê. SSD hạng doanh nghiệp của Kingston có tốc độ thuộc nhóm đứng đầu trong ngành và có được chế độ bảo hành dài hơn. SSD cho người tiêu dùng và hãng lắp ráp máy tính của Kingston đem lại sự cân bằng giữa giá tiền và hiệu năng trong khi người đam mê sẽ được tận hưởng tốc độ cực nhanh và phong cách độc đáo của các ổ SSD HyperX của Kingston.

Chip nhớ Flash được sử dụng trong SSD: Có hai loại bộ nhớ Flash chính được sử dụng trong SSD, Ngăn nhớ Đa Cấp (MLC) và Ngăn nhớ Đơn Cấp (SLC). Hai loại bộ nhớ Flash này có các đặc điểm khác nhau về hiệu năng và độ bền. Vì bộ nhớ Flash SLC có chi phí cao hơn, MLC hiện đang trở thành bộ nhớ Flash ngày càng phổ biến trong SSD dành cho máy tính xách tay và máy tính để bàn thông thường. SSD được thiết kế cho máy chủ sẽ sử dụng một quy trình nhớ Flash khác gọi là bộ nhớ Flash MLC Doanh nghiệp (eMLC) có độ bền cao hơn và phù hợp hơn với khối lượng công việc của máy chủ cao cấp.

Độ bền của SSD: Độ bền của SSD là lượng thời gian mà một SSD được kỳ vọng sẽ hoạt động một cách bình thường với một khối lượng ghi cho trước. Độ bền của SSD thường được tính theo tổng số byte được ghi (TBW) lên ổ. Đây là tổng lượng dữ liệu mà bạn có thể kỳ vọng sẽ ghi lên ổ trong suốt thời gian hoạt động của nó. Độ bền của bộ nhớ Flash thường bị giảm đi do sự co rút của đế trong NAND và một con số tên là "Hệ số Khuếch đại Ghi" hay WAF. WAF là hiệu số giữa dung lượng ghi của thiết bị chủ với tổng lượng dữ liệu được ghi vào NAND trên mỗi thao tác ghi. Các thiết bị nhớ Flash như SSD ghi theo khối trọn vẹn. Để có thể ghi vào một khối đã chứa dữ liệu, dữ liệu trong khối đó cần được kết hợp với dữ liệu mới và ghi lại vào Flash. Ví dụ, nếu cần ghi 2GB dữ liệu vào SSD, lượng dữ liệu thực tế được ghi vào Flash có thể là 4GB. Trong trường hợp này WAF là (2). Tùy thuộc vào bộ điều khiển SSD và loại dữ liệu được ghi (ngẫu nhiên hay tuần tự) vào SSD, hệ số WAF thay đổi từ mức thấp là 0.5 đến mức cao là 20 hoặc 30.

Bộ điều khiển lưu trữ SSD: SSD sử dụng các bộ điều khiển Flash phức tạp để liên lạc giữa Bộ điều khiển Chủ Serial ATA và chip Flash trên SSD. Con chip đặc biệt này quản lý tất cả các thao tác đọc từ và ghi lên bộ nhớ Flash trên SSD. Bộ điều khiển SSD cũng quản lý các chức năng quan trọng khác như cân bằng hao mòn và thu gom rác để kéo dài tuổi thọ của ổ và giúp duy trì hiệu năng ổn định trong suốt thời gian hoạt động của ổ.

Giao tiếp Chủ Serial ATA (SATA): Tất cả các ổ SSD của Kingston đều hỗ trợ giao tiếp chủ SATA nhằm cho phép SSD Kingston kết nối với máy tính xách tay, máy tính để bàn và máy chủ phổ thông được sản xuất trong mấy năm gần đây. SSD Kingston tương thích với hầu hết các bộ điều khiển chủ SATA phiên bản 2, 3Gbps và SATA phiên bản 3, 6Gbps. Hầu hết các bộ điều khiển chủ SATA đều có khả năng tương thích ngược, tuy nhiên nếu một bộ điều khiển chủ SATA bị giới hạn tốc độ đọc và ghi cụ thể, việc sử dụng một SSD nhanh hơn sẽ không mang lại tốc độ truyền dữ liệu lớn hơn. Ví dụ, nếu một SSD SATA Phiên bản 3 được gắn vào một bộ điều khiển SATA Phiên bản 2, tốc độ truyền dữ liệu cũng sẽ chỉ nhanh như bộ điều khiển chủ.

GIAO TIẾP	Tốc độ	ĐIÊN ÁP	SỐ CHÂN	KÍCH THƯỚC (MM)
SATA Phiên bản 2	3 Gbps	5 Volt	SATA 22 Chân	69.85 x 100 x 9.5
SATA Phiên bản 3	6 Gbps	5 Volt	SATA 22 Chân	69.85 x 100 x 9.5

## 7.6 Ổ cứng thể rắn mSATA (MO-300), Half-Slim (MO-297) và M.2

Kingston cung cấp cho nhà tích hợp và hãng lắp ráp máy tính các SSD mSATA và Half-Slim SATA có kích cỡ nhỏ sử dụng trong các ứng dụng công nghiệp.

**MO-300** – mSATA hay Mini-SATA, được Tổ chức Serial ATA Quốc tế công bố vào tháng 09 năm 2009. Các ứng dụng bao gồm netbook, ultrabook và các thiết bị khác yêu cầu sử dụng ổ cứng thể rắn có kích cỡ nhỏ hơn. Đầu nối có bề ngoài tương tự giao tiếp PCI Express Mini Card và tương thích về mặt điện năng, tuy nhiên tín hiệu dữ liệu cần đi qua bộ điều khiển chủ SATA thay vì bộ điều khiển chủ PCI-express. Không phải tất cả các kết nối mini PCIe đều hỗ trợ SATA, vì vậy hãy kiểm tra với nhà cung cấp hệ thống của bạn để biết thêm chi tiết.

**MO-297** – Slim SATA, là một ổ cứng thể rắn với kích cỡ xây dựng theo mục đích sử dụng mang đến hiệu năng lớn trong một bộ khung không vô tiêu chuẩn – và có kích thước nhỏ hơn một nửa của SSD 2.5". Slim SATA sử dụng ổ SATA và kết nối nguồn tiêu chuẩn giống với ổ SSD 2.5" nên nó tương thích với rất nhiều hệ thống chủ khác nhau. Slim SATA là một kích cỡ theo tiêu chuẩn công nghiệp JEDEC (MO-297) và cung cấp (4) vị trí lắp ráp để gắn ổ vào hệ thống.

**M.2** – M.2 mới là kích cỡ của thiết bị lưu trữ thể hệ tiếp theo được thiết kế cho các giải pháp dựa trên SATA siêu nhỏ gọn. M.2 được PCI-SIG phát triển và thiết kế như là phiên bản cải tiến của MO-300, và sử dụng kích cỡ và đầu nối PCI Express Mini Card sẵn có để cho phép các mô-đun dài hơn và phân phối thành phần ở cả hai bên. Mô-đun M.2 có hình chữ nhật với nhiều độ dài và độ rộng khác nhau; tuy nhiên, mô-đun M.2 hiện có trên thị trường có độ rộng là 22 mm và độ dài là 30, 42, 60, 80 và 110 mm. Không phải tất cả các kết nối mini PCIe đều hỗ trợ SATA, vì thế hãy kiểm tra với nhà cung cấp hệ thống của bạn để biết thêm chi tiết.

KÍCH CỠ	GIAO TIẾP	ĐIÊN ÁP	SỐ CHÂN	KÍCH THƯỚC (MM)
MO-300	SATA	3.3 Volt	PCIe Mini Card 52 Chân	50.8 x 30
MO-297	SATA	5 Volt	SATA 22 Chân	54 x 39
M.2	PCI Express	3.3 Volt	PCIe M.2 75 Chân	22 x 30, 42, 60, 80, 110

Kingston hợp tác chặt chẽ với các nhà sản xuất bán dẫn và bộ điều khiển trên toàn cầu để bảo đảm rằng SSD của mình mang đến hiệu năng cao và chi phí phù hợp cho khách hàng.

## 8.0 Đầu đọc phương tiện Flash Kingston

Đầu đọc phương tiện Flash cho phép các thiết bị lưu trữ Flash được sử dụng làm thiết bị lưu trữ di động dành cho máy tính cũng như để tải lên hoặc tải xuống hình ảnh, nhạc và các dữ liệu khác mà không cần thiết bị chủ gốc (như máy ảnh kỹ thuật số hoặc máy phát MP3), và không làm giảm thời lượng pin của thiết bị.

Đầu đọc phương tiện Flash có thể cho phép truyền dữ liệu với tốc độ cao hơn so với tốc độ mà một thiết bị chủ có khả năng hỗ trợ; ví dụ một đầu đọc USB sẽ nhanh hơn nhiều so với một thiết bị chủ (như máy ảnh kỹ thuật số) sử dụng giao tiếp tuần tự. Nếu một thiết bị chủ không hỗ trợ truyền dữ liệu tốc độ cao, đầu đọc tốc độ cao sẽ giúp giảm thời gian truyền dữ liệu một cách đáng kể.

Kingston cung cấp các đầu đọc phương tiện Flash để kết nối các thiết bị lưu trữ Flash và máy tính cá nhân hoặc máy tính xách tay một cách tiện lợi.

Đối với phương tiện Flash, Kingston đề xuất sử dụng Đầu đọc Phương tiện linh hoạt và tiện lợi, một đầu đọc duy nhất hỗ trợ nhiều định dạng thẻ Flash khác nhau và có thể được kết nối với bất kỳ máy tính nào có cổng Hi-Speed USB 2.0 hoặc USB 3.0. Kingston

cung cấp một Đầu đọc Phương tiện USB 3.0 để truyền dữ liệu tốc độ cao nhanh hơn đến 10 lần so với các Đầu đọc Phương tiện USB 2.0. Kingston cũng cung cấp các đầu đọc di động tiện lợi – MobileLite G4 và Đầu đọc microSD/SDHC để truyền dữ liệu tốc độ cao sang các hệ thống hỗ trợ Hi-Speed USB 2.0 và SuperSpeed USB 3.0.

## 9.0 Thông tin tương thích điện từ cho người dùng

### 9.1 TUYÊN BỐ CỦA ỦY BAN TRUYỀN THÔNG LIÊN BANG (FCC):

Thiết bị này tuân thủ Phần 15 của Bộ Quy tắc FCC. Việc vận hành phải thỏa mãn hai điều kiện sau: (1) thiết bị này không gây ra sự nhiễu loạn có hại và (2) thiết bị này phải nhận tất cả sự nhiễu loạn nhận được, bao gồm nhiễu loạn có thể gây ra việc hoạt động ngoài ý muốn.

Thiết bị này đã được thử nghiệm và kết luận tuân thủ những giới hạn dành cho một thiết bị kỹ thuật số Class B, theo phần 15 của Bộ Quy tắc FCC. Những giới hạn này được thiết kế để mang lại sự bảo vệ hợp lý chống lại sự nhiễu loạn có hại trong môi trường dân cư. Thiết bị này tạo ra, sử dụng và có thể phát ra năng lượng vô tuyến và nếu không được lắp đặt và sử dụng theo hướng dẫn, có thể gây ra sự nhiễu loạn có hại với truyền thông vô tuyến. Tuy nhiên, không có bảo đảm rằng sự nhiễu loạn sẽ không xảy ra ở một địa điểm cụ thể. Nếu thiết bị này gây ra nhiễu loạn có hại đối với việc thu nhận sóng phát thanh hoặc truyền hình, điều này có thể được xác định bằng cách tắt và bật thiết bị, người dùng được khuyến khích thử chỉnh sự nhiễu loạn bằng cách thực hiện một hoặc nhiều biện pháp sau:

- Thay đổi hướng hoặc thay đổi vị trí của ăng-ten thu nhận.
- Tăng khoảng cách giữa thiết bị và máy thu.
- Kết nối thiết bị với một ổ cắm trên một mạch khác với mạch mà bộ thu được kết nối.
- Tham khảo người bán hàng hoặc một nhân viên kỹ thuật phát thanh/truyền hình có kinh nghiệm để được trợ giúp.

\*\*\* Chúng tôi cảnh báo rằng bất kỳ sự thay đổi hoặc sửa đổi nào không được bên chịu trách nhiệm tuân thủ chấp nhận một cách rõ ràng có thể tước bỏ quyền sử dụng thiết bị của bạn

### 9.2 INDUSTRY CANADA (IC) STATEMENT:

This Class [B] digital apparatus complies with Canadian ICES-003.

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

## 10.0 Để biết thêm thông tin:




Để biết thêm thông tin về các sản phẩm Kingston, vui lòng truy cập: [kingston.com/Flash](http://kingston.com/Flash).

### Phụ lục: Hiệu năng USB

Universal Serial Bus (USB) đang trở thành một giao tiếp được ưa thích để kết nối đầu đọc thẻ Flash với máy tính.

Quy chuẩn kỹ thuật USB mới nhất là USB 3.0. Quy chuẩn cũ là USB 2.0. Quy chuẩn USB 3.0 bao gồm tốc độ của USB 2.0 để bảo đảm khả năng tương thích ngược. USB 2.0 tương thích ngược với USB 1.1 nhưng USB 3.0 sẽ không hoạt động với các cổng USB 1.1.

Để hiểu rõ những yếu tố ảnh hưởng đến hiệu năng của thiết bị lưu trữ Flash, người dùng cần xem xét một số yếu tố (xem trang tiếp theo).

<p><b>Công nghệ chip nhớ Flash</b></p> <p>So sánh giữa Ngăn nhớ Đơn Cấp (SLC) và Ngăn nhớ Đa Cấp (MLC)/Ngăn nhớ Tam Cấp (TLC)</p>	<p>Thông thường, các thiết bị lưu trữ Flash sử dụng NAND Flash Ngăn nhớ Đa Cấp (MLC) sẽ có hiệu năng cao hơn so với NAND Flash Ngăn nhớ Tam Cấp (TLC) hoặc Thẻ hoặc ổ DataTraveler dựa trên NAND Flash.</p> <p>Thẻ Flash tiêu chuẩn hoặc USB DataTraveler mang đến hiệu năng tốt nhất với giá tiền phù hợp cho phần lớn người sử dụng máy ảnh kỹ thuật số, máy tính bảng, điện thoại di động và các thiết bị điện tử khác.</p> <p>Thẻ UHS hoặc USB Flash SuperSpeed DataTraveler 3.0 sẽ mang đến tốc độ đọc và ghi nhanh hơn, lý tưởng cho người dùng cao cấp, nhiếp ảnh gia chuyên nghiệp và người đam mê. Tất nhiên, để đạt được những lợi ích về mặt hiệu năng của thẻ Flash và USB Flash có tốc độ nhanh hơn, người dùng phải có các thiết bị tốc độ cao tương thích và máy tính được cấu hình phù hợp. Một số máy ảnh kỹ thuật số và các thiết bị khác yêu cầu thẻ Flash hiệu năng cao để hoạt động đúng.</p>
<p><b>Thiết bị tiêu dùng chủ</b></p> <p>Máy ảnh kỹ thuật số, điện thoại di động, PDA, máy tính bảng, máy tính cá nhân và các thiết bị khác</p>	<p>Bộ điều khiển tích hợp sẵn giao tiếp với thẻ Flash hoặc USB Flash trong nhiều thiết bị tiêu dùng có thể có băng thông hạn chế. Vui lòng tham khảo hướng dẫn sử dụng hoặc nhà sản xuất thiết bị để biết thông tin cụ thể.</p> <p>Với tất cả những thông số khác giống nhau, hiệu năng có thể đạt được sẽ là tốc độ truyền dữ liệu tối thiểu được bộ điều khiển chủ hoặc thẻ Flash hoặc USB Flash hỗ trợ.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kết nối thẻ Flash với máy tính qua Đầu đọc Phương tiện Đầu đọc thẻ Media Reader, MobileLite và đầu đọc microSD</li> <li>• Kết nối USB Flash trực tiếp với cổng USB trên máy tính</li> </ul>	<p>Quy chuẩn USB 2.0 cũng bao gồm quy chuẩn USB 1.1 cũ hơn để bảo đảm khả năng tương thích ngược. Quy chuẩn kỹ thuật USB mới nhất là USB 3.0. Quy chuẩn USB 3.0 bao gồm tốc độ USB 2.0 để bảo đảm khả năng tương thích ngược nhưng các thiết bị USB 3.0 sẽ không hoạt động với các cổng USB 1.1.</p> <p>USB Flash và Đầu đọc Phương tiện/Bộ ghi Kỹ thuật số cần những logo sau đây để thể hiện các mức tốc độ:</p> <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 10px;"> <div data-bbox="649 1186 787 1249">  <p>Logo USB: tốc độ truyền dữ liệu tối đa 12 megabit trên giây (12Mb/giây hay 1.5MB/giây). Nó cũng được gọi là USB Gốc hoặc USB 1.1, và cũng tương thích với USB 2.0 Full-Speed với tốc độ tối đa là 12Mb/giây (hay 1.5MB/giây).</p> </div> <div data-bbox="649 1333 787 1396">  <p>Logo USB Hi-Speed: tốc độ truyền dữ liệu tối đa 480 megabit trên giây (480Mb/giây hay 60MB/giây). Nó cũng được gọi là USB 2.0 Hi-Speed. Hi-Speed USB có tốc độ nhanh hơn 40X so với USB và hoàn toàn tương thích ngược với USB thông qua chế độ USB 2.0 Full-Speed với tốc độ tối đa 12Mb/giây (hay 1.5MB/giây)</p> </div> <div data-bbox="649 1491 787 1564">  <p>Logo USB SuperSpeed: Tốc độ truyền dữ liệu tối đa 5 Gigabit trên giây (5Gbps/giây hay 625MB/giây). USB SuperSpeed có tốc độ nhanh hơn 10X so với USB 2.0 và hoàn toàn tương thích ngược với USB 2.0 ở tốc độ 480Mb/giây. Tuy nhiên các thiết bị USB 3.0 sẽ không hoạt động khi cắm vào các cổng USB 1.1.</p> </div> </div>

Xin lưu ý: Một phần dung lượng công bố được dành cho việc định dạng và các chức năng khác và vì thế không dành cho việc lưu trữ dữ liệu.