

# Tarjeta multimedia incrustada (eMMC)

## Configuraciones del firmware

Los procesadores de aplicaciones son una alternativa habitual para controlar productos incrustados gracias a su potencia de procesamiento, los periféricos integrados, sus características de ahorro de energía y el bajo coste. Normalmente, estos procesadores dependen de dispositivos de almacenamiento flash externos, como las tarjetas multimedia incrustadas (eMMC, por sus siglas en inglés). Las aplicaciones incrustadas pueden tener diversos requisitos divergentes para el almacenamiento flash, con el objeto de incluir el rendimiento, la capacidad, el consumo energético, la vida útil y el coste del dispositivo. La norma eMMC es compatible con muchas funciones que pueden personalizarse a la medida del dispositivo, en función de los requisitos específicos de la aplicación integrada. Además de estas personalizaciones, Kingston ofrece tres configuraciones básicas del firmware de las eMMC. Estas configuraciones del firmware determinan cómo se almacenan los datos en las celdas flash NAND. En este documento se presenta una descripción de cada una de las configuraciones y la ventajas que suponen cada una de ellas, lo que le ayudará a elegir cuál de ellas es la mejor para su aplicación.

**Modo nativo:** con este firmware, las celdas flash NAND se configuran en su modo original (nativo), en virtud del cual cada celda se divide normalmente en diversos niveles de energía para almacenar más de un bit de datos. En la tecnología flash NAND de celdas de nivel múltiple (MLC), cada celda NAND se divide en 4 niveles de energía para almacenar 2 bits por celda. Las generaciones más recientes de NAND utilizan una estructura 3D con las celdas NAND organizadas en varias capas. Esta tecnología cuenta con celdas que normalmente están configuradas como 3 bits por celda (TLC), mediante la división de cada una en 8 niveles de energía. Con esta configuración de modo nativo se alcanza la máxima capacidad del dispositivo. El firmware de modo nativo es ideal para aplicaciones que requieran: 1) un rendimiento constante y uniforme; 2) plena capacidad de almacenamiento del dispositivo y maximización de la vida útil del mismo.

**Celda de nivel pseudoúnico (pSLC):** Gracias al firmware, que configura las celdas flash NAND en dos niveles de energía para almacenar un único bit de datos, es posible mejorar tanto la resistencia como el rendimiento de la escritura. Esta configuración incrementará sustancialmente la resistencia del dispositivo, además de mejorar el rendimiento de la escritura. Normalmente, la resistencia del modo pSLC puede decuplicarse en comparación con la configuración nativa. Esto se logra gracias a una mayor relación señal-ruido dentro de la celda flash NAND. Dado que la celda pSLC contiene un solo bit, la celda NAND puede programarse más rápidamente, lo cual conlleva la aceleración de la velocidad de escritura del dispositivo. En general, con la configuración de pSLC se reduce la capacidad de almacenamiento del dispositivo. Dado que NAND TLC se reducirá de 3 a 1 bit por celda, la capacidad general de almacenamiento se reducirá a un tercio de la capacidad de almacenamiento nativa original. Al configurar NAND MLC como pSLC, la capacidad de almacenamiento se reduce a la mitad de la capacidad original, ya que las celdas se convierten de dos bits en uno. El término "pseudo" se utiliza para describir la configuración de celda de nivel único cuando la flash NAND fue originalmente diseñada para admitir más de un bit por celda. En general, la configuración pSLC es una excelente opción para aplicaciones de larga duración que escribirán volúmenes sustanciales de datos durante la vida útil del producto. Las aplicaciones que requieran de un alto y homogéneo rendimiento de escritura también se beneficiarán de las configuraciones pSLC.

Más >>

**Impulso dinámico:** normalmente, las aplicaciones que requieran alta capacidad de almacenamiento tendrán la NAND configurada en modo nativo. Sin embargo, en algunas situaciones el rendimiento de escritura puede mejorarse con una configuración híbrida. En esta configuración, el dispositivo eMMC indicará la plena capacidad del modo nativo. Sin embargo, inicialmente el dispositivo arrancará en modo pSLC. Estando en modo pSLC, el dispositivo alcanzará una mayor velocidad de escritura. A medida que la capacidad del dispositivo se aproxima a su nivel de utilización máximo en pSLC, el dispositivo comenzará a reconvertir las celdas flash NAND a su configuración nativa. En ocasiones, la configuración de Impulso dinámico de Kingston se denomina SLC dinámica, dado que inicialmente las celdas están en modo pSLC para luego ir convirtiéndose dinámicamente al modo nativo, a medida que se requiere más capacidad de almacenamiento. La función de Impulso dinámico puede reducir el volumen total de datos que puedan escribirse en el dispositivo durante su vida útil. El Impulso dinámico es más adecuado para las aplicaciones que requieren la máxima capacidad de almacenamiento que el dispositivo pueda admitir y, al mismo tiempo, posibilita un mejor rendimiento de escritura para optimizar la experiencia del usuario. Para las aplicaciones integradas que no se benefician de la mejora del rendimiento de la escritura, Kingston recomienda el uso de firmware en modo nativo firmware sin Impulso dinámico. De este modo se obtendrá el más alto volumen total de datos que puedan escribirse durante el ciclo de vida útil del dispositivo mientras NAND esté en configuración de modo nativo. La Tabla 1 siguiente resume las tres diferentes configuraciones de firmware.

Configuración del firmware	Rendimiento	Vida útil (TBW)	Capacidad de almacenamiento
Modo nativo	Referencia/Homogéneo	Base de referencia	Máxima
Modo nativo con Impulso dinámico	Mejorado	Inferior a la referencia	Máxima
Celda de nivel pseudoúnico	Máximo	Máxima	Reducida en: 50% para MLC 66% para TLC

Tabla 1

Además de las configuraciones de firmware expuestas en este documento, existen muchos métodos adicionales para adaptar las configuraciones de eMMC y compatibilizarlas con una determinada aplicación incrustada. Muchas de estas configuraciones pueden ejecutarse sobre el terreno. Kingston también presta asistencia a estas configuraciones personalizadas y puede precargar contenidos directamente desde la fábrica de Kingston. Para obtener más información, consulte al representante de Kingston, o bien visite [www.kingston.com/embedded](http://www.kingston.com/embedded).