

La batalla ha comenzado entre FLASH & FRAM

Artículo cedido por RS

Components



ellas la velocidad, una mayor duración del ciclo de escrituraborrado, y menor consumo, gracias sobre todo a que su tensión de programación es mucho menor. Además, la FRAM no precisa de ninguna secuencia de programación especial para escribir los datos.

Los nuevos sistemas integrados y aplicaciones exigen el desarrollo continuo de microcontroladores (MCU) muy robustos, que logren un rendimiento mayor con un consumo de energía menor.

Un elemento clave en este impulso es el desarrollo y la integración de tecnología de memoria no volátil. En la actualidad, las memorias no volátiles que más se usan en los microcontroladores son la Flash y la EEPROM, pero el número de tecnologías alternativas que ofrecen la misma funcionalidad básica no deja de crecer.

Introducción a FRAM

La RAM ferroeléctrica, o FRAM, es una de estas tecnologías de memoria. La FRAM actúa de manera similar a la DRAM, es decir, permite el acceso aleatorio a cada bit tanto para operaciones de lectura como de escritura. A diferencia de la DRAM, la FRAM es una memoria no volátil,

como la EEPROM o la Flash, por lo que no pierde su contenido cuando se le retira la corriente.

La FRAM también es similar a la DRAM en cuanto a su funcionamiento, pero tiene un condensador que utiliza material ferroeléctrico, PZT (titanato zirconato de plomo), para lograr sus propiedades no volátiles. Para explicar su funcionamiento muy básicamente podemos decir que para polarizar el material se puede aplicar un campo eléctrico moviendo el átomo de zirconio de la estructura de cristal del PZT y forzar a que adopte una orientación hacia arriba o hacia abajo, almacenando de este modo un bit de datos "1" o "0". Hemos de recordar que el término "ferroeléctrico" no significa que la FRAM contenga hierro (Fe), ni que los campos magnéticos influyan en la memoria.

Principales ventajas

La FRAM presenta varias ventajas fundamentales con respecto a las memorias Flash o EEPROM, entre

En cuanto a la velocidad, en la actualidad el tiempo de escritura en una célula de memoria FRAM es de menos de 50 ns, unas 1000 veces más rápido que el de la memoria EEPROM y unas 100 veces más rápido que el de una memoria Flash. Y, a diferencia de la EEPROM, en la que se requieren dos pasos para escribir los datos –un comando para escribir seguido de un comando para leer/verificar– la función de escritura de la FRAM tiene lugar en el mismo momento que la lectura. Así pues, sólo hay un comando de acceso a la memoria, un paso ya sea para leer o para escribir.

Además hemos de tener en cuenta su bajo consumo. La escritura en la célula FRAM se produce a una tensión baja (de unos 1,5 V) y se necesita muy poca corriente para cambiar los datos, mientras que las memorias EEPROM y Flash necesitan tensiones más altas (de 10 V a 14 V). Esta baja tensión de la FRAM se traduce en un menor consumo y permite más funcionalidad a velocidades de transacción más rápidas.

¿Y qué hay de la fiabilidad? Dado que sólo se necesita una pequeña cantidad de energía, toda la electricidad necesaria para la FRAM "se carga por adelantado", al comenzar la escritura de datos. Esto evita que se produzca una escritura parcial de los datos, por ejemplo cuando los IC inteligentes basados en memoria EEPROM se retiran de la fuente de energía del campo de radiofrecuencia durante un ciclo de escritura.

Nuevos μ Cs con FRAM integrada

Un fabricante de semiconductores en particular, Texas

KB/s. La memoria integrada ha dejado de ser lo que ralentiza el sistema, pues la memoria FRAM puede escribir más de cien veces más rápido que la memoria Flash, consumiendo menos energía. En un caso de prueba de una aplicación típica (CPU con una velocidad de 8 MHz con ambas memorias escribiendo 512 B bloques de memoria), el volumen máximo de la FRAM es de 1.400 kB/s a 730 μ A, mientras que el de la Flash es de 12 kB/s a 2.200 μ A.

Además, la FRAM logra más de 100 billones (10^{14}) de ciclos de lectura/escritura – superando con creces los de las memorias Flash y EEPROM.

La FRAM es también sumamente flexible, pues ofrece la capacidad de utilizar el mismo bloque unificado como memoria tanto para código de programación como para datos. Los diseñadores pueden realizar la partición de la memoria de manera dinámica dependiendo del estado actual del ciclo de desarrollo del usuario. Esta característica permite una salida al mercado mucho más rápida y un control de inventario más sencillo – un solo dispositivo se puede configurar dinámicamente con varias configuraciones.

Esta tecnología ofrece también robustez y seguridad adicionales en comparación con las memorias Flash y EEPROM. Como la FRAM está basada en cristal en lugar de en carga, su SER (Soft error rate) terrestre está por debajo de los límites de detección y no es susceptible a la radiación. Además, sus requisitos de energía ultrabajos y su alta velocidad hacen que las lecturas/escrituras de datos en FRAM sean prácticamente indetectables para los procesos no autorizados de "sniffing" o "perfilado de datos".

Instruments, está tratando de avanzar esta tecnología en aplicaciones embebidas al integrar la memoria FRAM en su familia de microcontroladores de 16 bit MSP430 de consumo muy bajo.

Los nuevos dispositivos MSP430 con memoria FRAM integrada están reduciendo a la mitad el consumo de los mejores dispositivos activos de la industria, logrando consumos por debajo de los 100 μ A/MHz. El proceso de lectura y escritura requiere tan solo 1,5 V, por lo que, a diferencia de la memoria Flash y EEPROM, puede operar sin bomba de carga. Esto reduce el consumo y minimiza el tamaño físico. En un caso de prueba de una aplicación típica (CPU con una velocidad de 8 MHz con ambas opciones de memoria limitadas a 12 kB/s), la memoria FRAM consume 9 μ A, mientras que la memoria Flash consume 2200 μ A, 250 veces menos energía.

Además de un menor consumo, la FRAM también puede mantener un volumen de datos sin precedentes. El MSP430 es capaz de lograr tiempos de acceso de 50 ns, lo que permite velocidades de hasta 1.400

La resistencia prácticamente ilimitada a la escritura de la memoria FRAM, de 10^{14} ciclos, ofrece una duración y prestaciones que las tecnologías de memoria actuales no pueden igualar. Una vez más, en un caso de prueba de una aplicación típica (CPU con una velocidad de 8 MHz con las opciones de ambas memorias limitadas a 12 kB/s), la memoria FRAM dura $6,6 \times 10^{10}$ segundos, mientras que la memoria Flash lo hace 6,6 minutos, es decir unos mil millones de veces más que la Flash. Esta mayor resistencia a la escritura es ideal sobre todo para el registro de datos, la gestión de derechos digitales (DRM), la SRAM con batería y muchas otras aplicaciones.

Encontrará nuevos dispositivos FRAM y Flash en rswww.com/semi-conductors

Comparta sus opiniones...

Díganos qué opina sobre la batalla entre Flash y FRAM en: www.designspark.com/etech