

# Nueva familia de microcontroladores de 8 y 32 Bits FLEXIS de Freescale

Por Luis Casado de Freescale Semiconductor

Freescale Semiconductor  
www.freescale.com

*Freescale lanza al mercado un nuevo conjunto de microcontroladores basados en arquitecturas de 8 y 32 bits ya existentes (S08 y Coldfire) con la particularidad fundamental de ser compatibles entre ellos. Esto permite la migración de aplicaciones de 8 a 32 bits o viceversa con sólo unos 'clicks' de ratón, posibilitando la reutilización completa del código desarrollado. El diseñador podrá utilizar la misma herramienta de desarrollo hardware (BDM) y software (CodeWarrior for MCU V6.x) en su aplicación gracias a la compatibilidad de encapsulado y pines, y con mínimos cambios -o en casos ninguno- en el código, gracias a la total compatibilidad de periféricos. Utilice una solución de 8 bits, de 32 bits o ambas en función de las necesidades de la aplicación. Sólo de Freescale.*

A los ingenieros de desarrollo se les demanda cada vez más que trabajen sobre un amplio rango de productos con diferentes niveles de prestaciones, desde productos de muy bajo coste hasta otros de mayores prestaciones o mayores capacidades de conectividad para un mercado más profesional o

para el mercado industrial. Para poder cumplir con estas demandas del mercado están en muchas ocasiones obligados a diseñar con diferentes microcontroladores que no son compatibles entre ellos, diferentes núcleos, diferentes arquitecturas, diferentes periféricos, diferentes encapsulados y ordenación de pines. En el mejor de los casos sólo una de las características anteriormente nombradas será compatible.

Otro problema adicional es el que se presenta cuando sólo se haya trabajado con arquitecturas de 8 bits y se vean en la necesidad de migrar a arquitecturas superiores de 32 bits para mejorar las prestaciones de la aplicación, animados eso sí, por la paulatina reducción de precios que han experimentado los microcontroladores de 32 bits en los últimos años. Llegados a este punto, los diseñadores se ven obligados al aprendizaje de nuevas arquitecturas, nuevas herramientas, nuevos periféricos incluidos en el chip y nuevos métodos de trabajo, reduciendo el rendimiento de su trabajo e incrementando el tiempo de salida del producto al mercado. Freescale esta rompiendo estas barreras con su nueva familia de microcontroladores Flexis que establece un puente fácil y natural desde los 8 a los 32 bits manteniendo herramientas, periféricos, código y el mismo diseño de la placa de su producto.

Los nuevos dispositivos Flexis MC9S08QE (8-bits) y MCF51QE (32-bits) de ultra bajo consumo y de propósito general constituyen sólo la punta del iceberg de una extensa familia de dispositivos de 8 y 32 bits, compatibles entre sí, que estará disponible en los próximos meses con nuevos miembros de la misma familia que incorporarán entre otros controladores de LCD, buses de comunicaciones USB, CAN, etc.

## Diferente Núcleo

Flexis le ofrece la posibilidad de migración de arquitectura y poder trabajar con un núcleo de 8 bits o con un núcleo de 32 bits de una manera fácil. Ambas arquitecturas son bien conocidas y utilizadas en la industria y han sido incluso mejoradas con el objetivo de reducir el consumo de los dispositivos manteniendo las prestaciones y velocidad de proceso.

Flexis le abre las puertas a la generación de aplicaciones que podrán ser ejecutadas en dos procesadores muy diferentes, en función de sus necesidades y con tamaños de memoria similares, a pesar del cambio de una arquitectura de 8 a 32 bits, o viceversa. Esto es posible gracias a las características de los procesadores

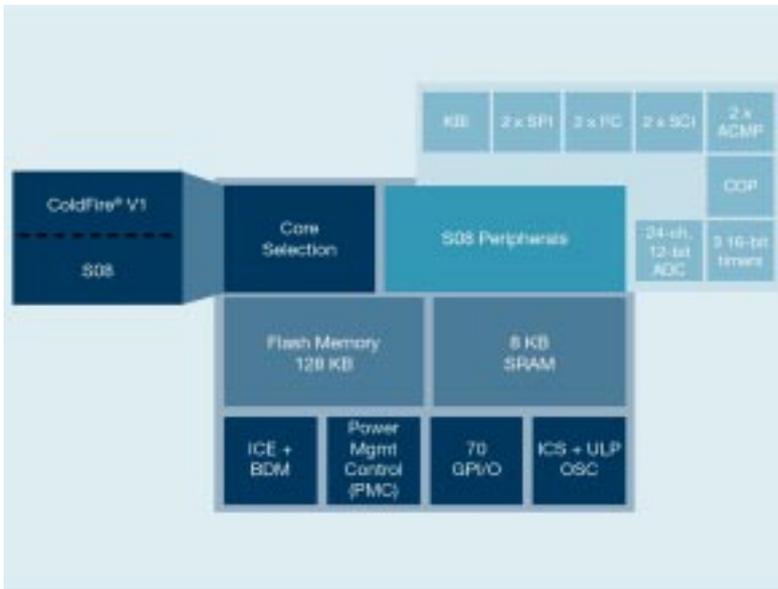
Coldfire posee desde su inicio un conjunto de instrucciones de longitud variable, de acuerdo a las necesidades del operando, ya sea byte, word o doble word sobre el que se ejecutará la instrucción. De este modo el código generado para Coldfire es optimizado de una forma nativa, sin la necesidad de modos reducidos de 16 bits presentes en otras arquitecturas de 32 bits, que recortan las prestaciones globales del procesador. Coldfire V1 optimiza más aún el manejo de operandos de 8 y 16 bits y se adapta opcionalmente al modo de procesamiento de interrupciones de los dispositivos S08 para mantener la compatibilidad con éstos.

## Mismos periféricos y encapsulado Compatible

Los microcontroladores Flexis MC9S08QE y MCF51QE cuentan con los siguientes periféricos compatibles:

Figura 1. Familia Flexis de microcontroladores





eficaz, permitiéndole la migración de proyectos de 8 a 32 bits y vice-versa o simplemente de cambio de tamaño de memoria de una manera sencilla, rápida y eficiente.

Figura 2. Diagrama de bloques

### MC9S08QE (8 bits)

Los microcontroladores S08QE pertenecen a la amplia familia S08 de microcontroladores de 8 bits, en el que se han introducido significativas mejoras sobre los miembros ya existentes:

- Incrementan la velocidad de 20 a 25Mhz con un bus de 50 Mhz.
- Soportan un direccionamiento de memoria de más de 64k MMU para código y datos.
- Mejoran el módulo interno de depuración en circuito.
- Introducen nuevas características de ultra bajo consumo como:
  - o Posibilidad de deshabilitar el reloj en periféricos.
  - o Modos de 'run' y 'wait' de muy bajo consume.
  - o Nuevo oscilador de ultra bajo consumo de 32Khz
  - o Nuevo regulador interno con rápido 'start-up'

#### Memoria

- Hasta 8K bytes de SRAM
- Hasta 128K bytes de Flash

#### Periféricos

- 2x SCI, 2x I2C, 2x SPI
- 2x KBI – 8 canales
- 16-bit timers: 1 x 6-ch, 2 x 3-ch
- Conversor A/D de 12-bit 24 ch
- 2 Comparadores Analógicos
- Hasta 70 puertos de I/O
- FLL, SW Watchdog
- Integrado 1-pin BDM

en para las familias RS08/S08/S12 (BDM) también para el Coldfire V1, utilizando el sencillo y potente interfaz de depuración de un solo hilo.

También la posibilidad de utilizar la misma herramienta software de desarrollo (CodeWarrior) le ofrece poder mantener los métodos de trabajo y gestión de proyectos de una manera cómoda y

Disponibles en los siguientes encapsulados:

**S08QE:** 80LQFP, 64LQFP, 48QFN, 44QFP, 32LQFP.

**ColdFire QE:** 80LQFP, 64LQFP.

### Herramientas Hardware y Software Comunes

La compatibilidad de encapsulado y ordenación de pines permite reutilizar los diseños de su PCB, y la compatibilidad de periféricos asegura la reutilización del código. Pero esta compatibilidad no estaría completa sin ofrecer además una compatibilidad en herramientas de desarrollo. Flexis le permite utilizar las herramientas existentes

Figura 4. MC9S08QE (8 bits)

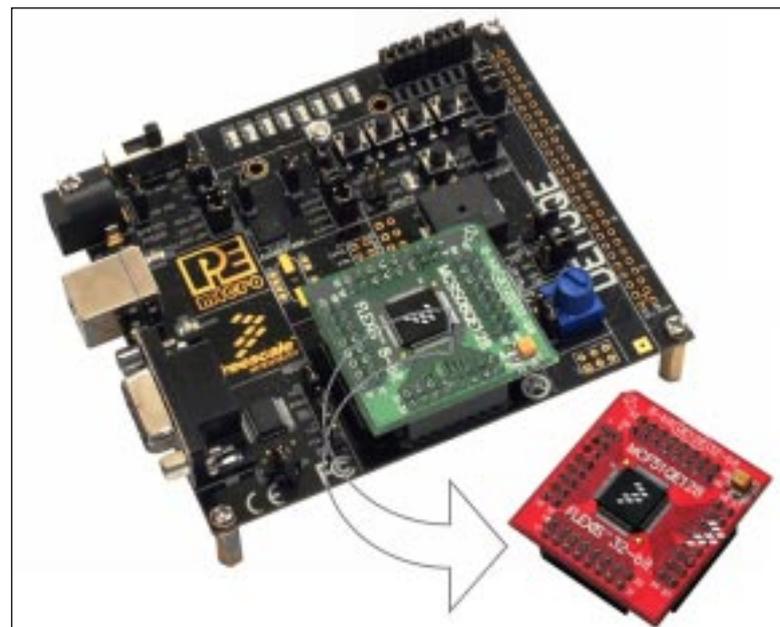


Figura 3. Placas de evaluación para ambas versiones QE1228

Tabla 1. Preliminary typical measurements, V<sub>dd</sub> = 3V, Temp = 25C

**MCF51QE (32 bits)**

Los microcontroladores MCF51QE han sido desarrollados partiendo del conocido núcleo Coldfire V2 e incorporan las siguientes características:

- Reutiliza los periféricos disponibles en la familia S08
- Nuevo interfaz de depuración BDM compatible con la familia S08
- El nuevo módulo de depuración añade una memoria de traza FIFO de 64 bytes.
- Nuevo módulo 'Rapid IO' en algunos puertos para su manejo a alta velocidad.
- Características de ultra bajo consumo en su diseño.
- Versión simplificada del núcleo Coldfire V2
- Mejora en el manejo de datos de 8 y 16 bits.
- Proporciona compatibilidad hacia arriba con los núcleos Coldfire V2, V3 y V4.
- Bus interno de 32 bits para acceso a memorias internas.
- Bus de 8 bits para los periféricos S08.

**Ultra Bajo Consumo**

Ambas arquitecturas S08 y Coldfire han sido mejoradas en su funcionamiento para aplicaciones de ultra bajo consumo y permitir excelentes prestaciones en equipos alimentados a baterías o pilas, prolongando la duración de las mismas.

Los dispositivos S08QE le ofrecen los mejores valores de consumo de potencia, mientras que los MCF51QE le ofrecen gran capacidad de proceso y prestaciones por mili vatio consumido, hasta diez veces superior a otras arquitecturas de 32 bits. Además ofrecen mejoras en ultra bajo consumo en modos de 'sleep' y 'run', y por tanto un inmejorable balance entre dicho bajo consumo y su gran capacidad de proceso.

|   | MCF51QE128                 | MC9S08QE128               |
|---|----------------------------|---------------------------|
| Run Mode @ 50 MHz CPU / 25 MHz bus                                | 27 mA                      | 11 mA                     |
| Lower Power Run Mode @ 32 kHz CPU/16 kHz bus                      | 50 uA(Flash)<br>19uA (RAM) | 22 uA(Flash)<br>9uA (RAM) |
| Stop 2 - Lowest power mode; partial power down of circuits        | 370 nA                     | 370 nA                    |
| Stop 3 - Int. circuits loosely regulated; clocks at low frequency | 520nA                      | 450 nA                    |
| Stop 3 - Wake Up Time   | 6 us                       | 6 us                      |

Las dos arquitecturas le proporcionan:

- Ultra bajo consumo en modo 'run' y 'wait'
- Posibilidad de desconectar el reloj a los periféricos no utilizados.
- Muy bajo consumo del regulador interno y del circuito de generación de reloj interno y externo.
- Reinicio y salida de modos de bajo consumo de 6 -7 micro segundos.
- Ultra bajo consumo del contador en tiempo real.

En la tabla 1 puede ver los valores preliminares medidos en ambos dispositivos, para información más detallada y exacta sobre estos valores, consulte los manuales de ambos dispositivos.

**CodeWarrior para Microcontroladores V.6.x**

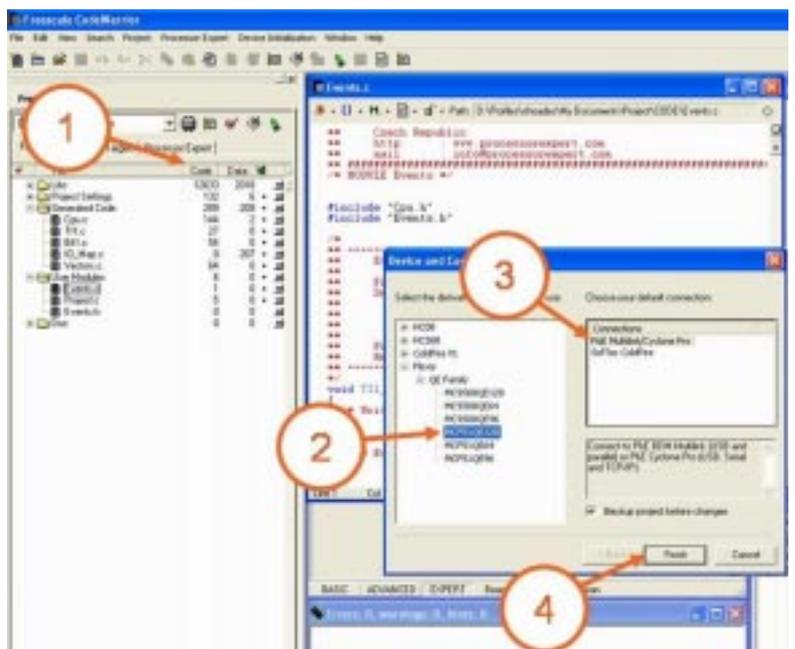
Una de las desventajas a la hora de cambiar de arquitectura es la necesidad de tener que aprender una nueva herramienta de desarrollo software, un nuevo entorno IDE y una nueva metodología de trabajo. Flexis utiliza el bien conocido y potente sistema de desarrollo CodeWarrior de Freescale para el diseño software de ambas soluciones de 8 y 32 bits.

La nueva revisión de "CodeWarrior Development Studio for Microcontrollers V6.0" incluye el soporte para las familias RS08, S08 y Coldfire V1 con optimizadas

Figura 5. MCF51QE (32 bits)



Figura 6. Facilidad para cambiar de una a otra versión Flexis



herramientas de compilación y 'linker' para cada una de las subfamilias, pero haciendo tan fácil la migración de aplicaciones de una a la otra como el empleo de cuatro 'clicks' de ratón. O definir un nuevo proyecto en tan sólo 7 'clicks' de ratón, además de simulador, entorno de depuración, etc.

Descargue la Special Edition del CodeWarrior para microcontroladores V.6.0 que le permitirá trabajar gratuitamente con la herramienta hasta 32k de código generado en C para los S08 y 64k para los Coldfire V1. También tiene disponibles ampliaciones y versiones 'standard' y 'profesional'. El CodeWarrior para microcontroladores también incluye herramientas automáticas de generación de código que le permitirán acelerar el desarrollo de su producto. Disfrute de las excelentes características de esta herramienta.

### Dos 'visiones' de la Familia

Como he mencionado anteriormente en la introducción, los microcontroladores QE pueden ser la elección perfecta para su aplicación; tanto desde un punto de vista individual, en el que bien el MC9S08QE de 8 bits o el MCF51QE de 32 bits encajen perfectamente para los requisitos de su aplicación, o porque haya decidido usar ambos dispositivos debido a la facilidad de adaptar el diseño a los distintos posibles niveles de prestaciones finales del producto. Cada dispositivo tiene su entidad propia y puede ser el idóneo necesite o no las prestaciones de compatibilidad.

En la siguiente sección, les voy a indicar algunos de los criterios fundamentales a tener en cuenta a la hora de seleccionar cual de los dos microcontroladores se puede ajustar mejor a las necesidades de su aplicación.

### ¿Qué Flexis utilizo?

Cuando la evaluación o elección de un microcontrolador comienza, muchos factores entran en juego y son tenidos en cuenta, periféricos integrados, tamaño de memoria, consumo, número de puertos de entrada-salida, etc. Cuando los dispositivos QE sean parte de esa selección, habitualmente ambos dispositivos QE podrán ser utilizados debido a la igualdad de encapsulados, periféricos y herramientas.

Mientras que se deberá inclinarse por el MCF51QE cuando:

- Necesite alto procesamiento matemático en la aplicación.
- Necesite alta velocidad de procesamiento con periféricos de comunicaciones.
- Quiera estar en una arquitectura de 32 bits buscando la migración hacia núcleos Coldfire más potentes.
- Necesite un camino de crecimiento a tamaños de memoria de más de 128k de flash.

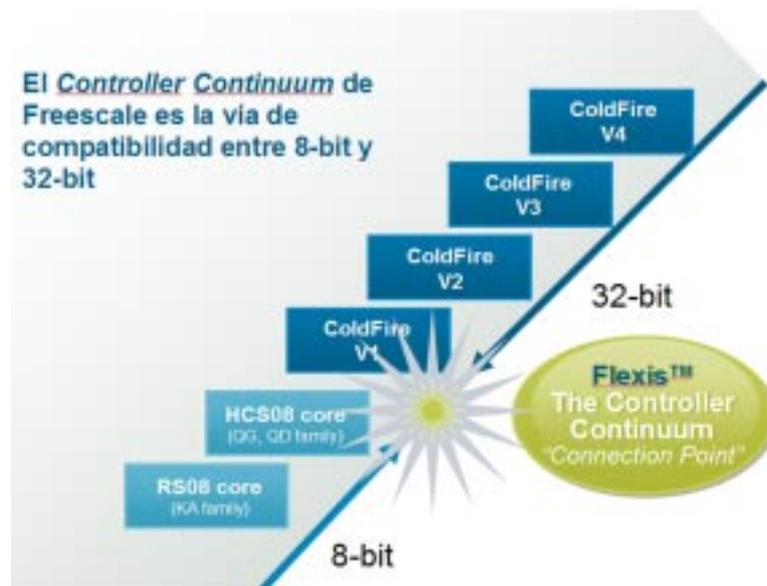


Figura 7. Convergencia de 8 y 32 bits en la serie Flexis

Como guía general puedo decir que es más apropiado la selección del MC9S08QE cuando:

- Busque ultra bajo consumo y mínimo procesamiento matemático en su aplicación.
- Necesite encapsulados de pocos pines o simplemente necesite que la opción de encapsulados de pocos pines este disponible.
- La aplicación no requiera un nivel muy alto de cálculos y menos periféricos integrados.
- La aplicación sea muy sensible al coste.
- Quiera mantener la aplicación en una arquitectura de 8 bits.

Y podrá utilizar cualquiera de los dos, si:

- Está diseñando sobre un catálogo de productos que varían en prestaciones y precio y busca una única familia que satisfaga todas sus necesidades manteniendo compatibilidad, sin grandes inversiones de tiempo y llegando al mercado más rápidamente que sus competidores.

### Conclusión

Flexis es compatibilidad de pines y encapsulado entre micros de 8 y 32 bits, Flexis es compatibilidad de periféricos, Flexis es compatibilidad

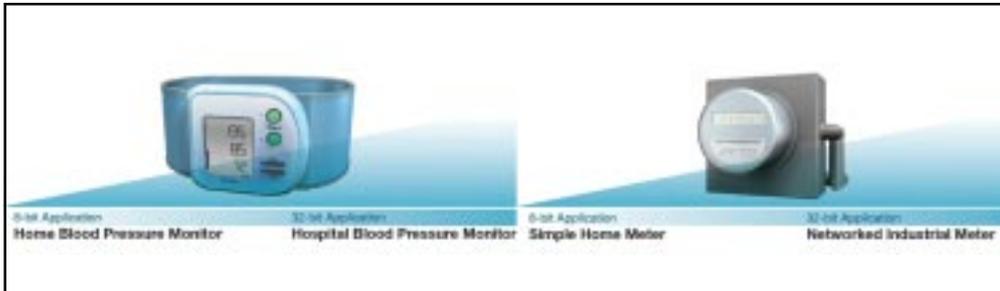


Figura 8. Ejemplos de utilización

de herramientas de desarrollo, Flexis es un fácil camino de migración entre arquitecturas, un nexo entre un microcontrolador de 8 bits y 6 pines de ultra bajo coste y un potente microprocesador con MMU capaz de ejecutar un completo sistema operativo como Linux. Pero Flexis es también un con-

junto de microcontroladores con entidad propia y que puede ser el idóneo para su nueva aplicación sin ninguna pretensión o previsión de migraciones futuras. La familia S08QE le ofrece grandes prestaciones a ultra bajo consumo y los miembros de la familia MCF51QE toda la potencia de un

y un real ultra bajo consumo en 32 bits con grandes prestaciones y una gran capacidad de proceso. Todo ello a precios realmente competitivos. Experimente las grandes ventajas que los microcontroladores Flexis le ofrecen para su nuevo diseño, sólo de Freescale.

### Información Adicional

Para obtener más información, puede consultar los Manuales de Referencia, Notas de Aplicación y documentación citadas a continuación en la web de Freescale ([www.freescale.com/flexis](http://www.freescale.com/flexis)) o contactar con los distribuidores autorizados de Freescale. o

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <a href="#">AN3480</a>        | Low-Power Design Enabled by MC9S08QE128 and MCF51QE128 Microcontrollers                  |
| <a href="#">AN3500</a>        | Blood Pressure Monitor Using Flexis QE128  |
| <a href="#">AN3496</a>        | A Software Approach to Using Nested Interrupts in HCS08                                  |
| <a href="#">AN3464</a>        | Migrating Code Between ColdFire V1 and V2  |
| <a href="#">AN3502</a>        | Differences between the TI MSP430 and MC9S08QE128 and MCF51QE128 Flexis Microcontrollers |
| <a href="#">AN3467</a>        | Using Processor Expert with Flexis Microcontrollers                                      |
| <a href="#">AN3321</a>        | High-Brightness LED Control Interface  |
| <a href="#">AN3465</a>        | Migrating within the controller continuum  |
| <a href="#">QE128COMPWP</a>   | Comparison of MC9S08QE128 and MCF51QE128 Microcontrollers                                |
| <a href="#">MC9S08QE128</a>   | MC9S08QE128 Data Sheet   |
| <a href="#">MC9S08QE128RM</a> | MC9S08QE128 Reference Manual   |
| <a href="#">QE128QRUG</a>     | QE128 Peripheral Module Quick Reference User Guide                                       |
| <a href="#">QE128QRUGSW</a>   | Software to accompany QE128QRUG  |
| <a href="#">QE128SWITCHWP</a> | Switching between the S08 and ColdFire V1 Microcontrollers                               |
| <a href="#">QE128LWPWRFS</a>  | QE128 Low Power Benefits Fact Sheet  |
| <a href="#">MCF51QE128</a>    | MCF51QE128 Data Sheet  |
| <a href="#">MCF51QE128RM</a>  | MCF51QE128 Reference Manual  |
| <a href="#">CFPRM</a>         | ColdFire Family Programmer's Reference Manual  |
| <a href="#">V1CFWP</a>        | ColdFire V1 White Paper  |

Tabla 2. Documentación de referencia