

COMENTARIO TÉCNICO

Buceando en el HC908.....



Por Ing. Daniel Di Lella
Dedicated Distributor Field Application Engineer
For Freescale Semiconductors Products & Technical Consult
Dto. Técnico Electrocomponentes S.A.
fae@electrocomponentes.com
dilella@arnet.com.ar

MC68HC908QB8 / QB4

.....Un “Chiquito” con aspiraciones de “Grande”!!

Recientemente Freescale Semiconductors ha lanzado una serie de derivados de la familia HC908 muy interesantes. En esta oportunidad haré referencia a uno en particular que pertenece a la categoría de los denominados “pequeños” por la cantidad total de pines que no superan los 16. Pues bien, la flia. **MC68HC908QBx**, es nuestra invitada de honor en el presente artículo, y ello se debe a que posee un conjunto de prestaciones que son comunes en microcontroladores de mayor porte, pero que sin embargo están disponibles en este pequeñín de tan solo 16 pines!!.

La familia HC908QBx pertenece al vasto portfolio de dispositivos agrupados por Freescale bajo el nombre “*nitron*” o lo que es lo mismo **HC908Q**, que tienen como características sobresalientes el muy bajo costo de los mismos y de los circuitos implementados con ellos.

A continuación, se detallan las prestaciones más importantes disponibles en los HC908QBx:

- CPU HC08 de alta performance.
- Código 100% compatible y notoriamente mejorado con respecto a la familia HC705.
- Tensión de operación desde 3 a 5V (VDD).
- Frecuencia de Bus de 8 Mhz @ 5V, 4 Mhz @ 3V.
- Oscilador Interno Ajustable:
 - FBUS Seleccionable por programa: 1 MHZ, 2 MHZ o 3.2 MHZ.
 - 8 BIT de capacidad de ajuste.
 - +/- 25% de error sin ajustar.
 - +/- 0,4% de error luego del ajuste
 - Registro OSCTRIM para cargar valor de ajuste de fabrica en memoria FLASH.
- Oscilador a Cristal Externo seleccionable por programa:
 - Rango del cristal seleccionable: 32-100Khz, 1-8 Mhz, y 8 – 32 Mhz
- Selección por programa de oscilador interno o externo como fuente de referencia.
- Capacidad de “Auto Wakeup” desde el modo STOP usando el xtal. de 32Khz, oscilador RC o la frecuencia de Bus.
- Memoria FLASH de programa / datos de 8Kbytes (QB8 / QY8) y 4Kbytes (QB4).
- Memoria FLASH programable en Circuito sin tensiones especiales y utilizable como EEPROM por el usuario gracias a rutinas internas en ROM que hacen sencillo el uso de la FLASH para almacenar datos NO-VOLÁTILES.
- Mecanismos de seguridad anti-escrituras involuntarias y anti-hackers de la memoria FLASH.
- Memoria RAM de 256 Bytes.
- Modulo Serial de Comunicaciones Asincrónicas ESCI (UART).
- Modulo SPI (Serial Periferal Interface) de comunicación Serial Sincrónica.
- Modulo TIMER de 16 bits de 4 canales apto para Input Capture, Output Compare, y PWM (Buffered y Unbuffered).
- Conversor A / D Radiométrico de 10 bits de resolución y 10 canales con distintas fuentes de clocks para mediciones más estables frente al ruido.
- 13 pines de I/O bidireccionales y 1 línea de entrada.
 - 6 pines de KBI (Keyboard Interrupt) con Wakeup (despierta el MCU del STOP), programables para activarse por Rising / falling, y nivel high / low.

- Pull ups programables en todos los puertos, seleccionables individualmente.
- Estado Three-State disponible en todos los puertos.
- Pin de IRQ (interrupción externa) y de Reset disponibles, con Resistencias de Pull-ups internas y compartidos con pines I/O.
- Supervisor de tensión programable (LVI) para garantizar funcionamiento confiable del MCU ante fallas de la tensión de alimentación.
- COP Watchdog (Computer Operating Properly).
- Encapsulados de 16 pines en tipo DIP, SOIC (SMD) y TSSOP.

Todas estas características, por cierto, muy interesantes, son comunes en dispositivos de mayor tamaño y por ende mayor costo. Es por ello que este “chiquito” puede dar mucho que hablar, ya que ahora se dispone de un microcontrolador apto para aplicaciones donde el costo hacia imposible el uso de microcontroladores con conversor A/D de 10 bits y modulo Serial.

Por ejemplo, el “QB8” es ideal para realizar una red de microcontroladores comunicados gracias al modulo SCI (UART) cuyos nodos registren señales analógicas (temperatura, presión, posición, etc.) por medio del conversor A/D de 10 bits de resolución. Implementar esta red se hace muy sencillo si se utiliza una configuración “Amo – Esclavos” en donde los “n” esclavos sean interrogados en forma secuencial por el nodo “Amo”, ya que no habrá que lidiar con posibles colisiones y como detectarlas y resolverlas. El módulo SCI (UART) del QB8 es tan completo (es el mismo módulo para toda la flia). HC908) que se puede trabajar por interrupciones vectorizadas (8 interrupciones diferentes!!) sin consumir tiempo del CPU y atender cada una de las circunstancias que se presenten durante la comunicación con gran eficiencia.

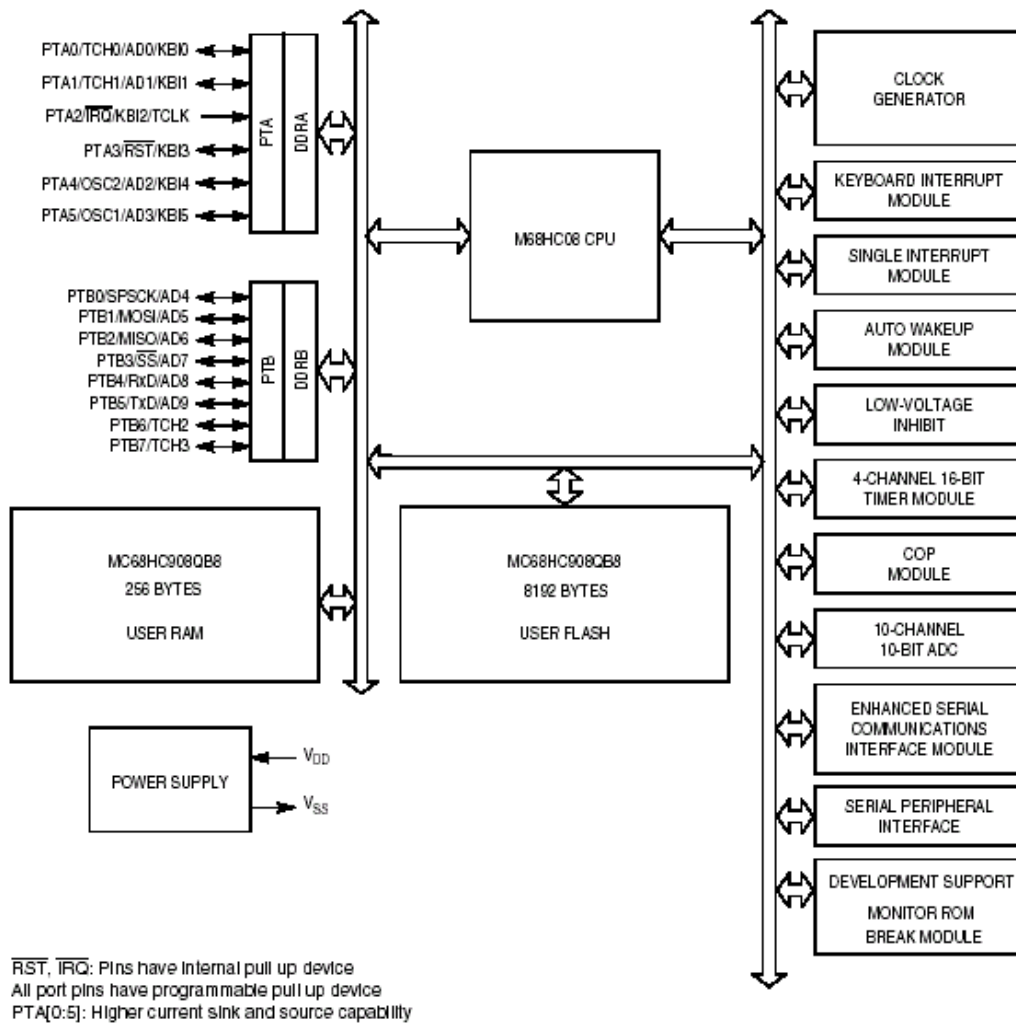


Figura 1 - Diagrama en Bloques general de un MC68HC908QB8.

La posibilidad de usar el módulo de “Auto Wakeup” (AWU) con las distintas configuraciones de clocks (interno, RC, xtal. 32Khz) nos abre la ventana a la implementación de tareas “programadas” con el MCU en muy bajo consumo.

Este módulo permite que el MCU esté en modo STOP (todos los módulos restantes sin clock, y CPU detenido) y sea “despertado” periódicamente por medio de una interrupción específica.

Esto puede aplicarse a RTC’s (Real Time Clocks) implementados en el propio microcontrolador, o bien tele mediciones o controles de parámetros de sistemas alimentados a baterías.

Si bien los HC908 no han sido concebidos para el bajo consumo, (la familia HC9S08 si lo es) la familia HC908QBx presenta una buena economía de energía en el estado STOP con Auto Wakeup (se despierta el MCU cada “n” milisegundos en forma periódica) con solo 2 micro amperes a 3V de VDD y de unos 10 micro amperes a 5V de VDD.

Otra característica interesante en la familia QBx, y que es una tendencia actual para los microcontroladores de 8 y 16 pines de la flia. HC908, es la posibilidad de usar el oscilador interno implementado en el chip, con la ventaja no solo del ahorro del cristal externo, sino del ahorro de pines liberados para otro fin, ahorro de espacio en la placa de circuito impreso, y además una notable mejora en cuanto al funcionamiento del MCU en ambientes muy ruidosos, aunque ya de por sí, la familia HC908 es muy buena en ese aspecto.

En el oscilador interno se pueden seleccionar por programa 3 frecuencias distintas de funcionamiento (12,8 Mhz, 8 Mhz, 4 Mhz de oscilador / 3,2 Mhz, 2 Mhz, 1 Mhz de FBus), ello es muy útil cuando se busca minimizar el consumo del MCU o bien lograr mayor flexibilidad ante distintos requerimientos.

Como si todo esto fuera poco, se tienen 3 tipos distintos de osciladores externos, y ellos son:

- **RC:** Oscilador RC con capacitor interno y solo hay que agregar un resistor externo.
- **Oscilador Externo:** Por el pin “OSC1” se puede inyectar un oscilador externo desde 0 HZ a 32 Mhz.
- **Cristal Externo:** En los pines “OSC1” y “OSC2” se pueden seleccionar el uso de cristales entre 1 a 8 Mhz, 8 a 32 Mhz, y 32Khz a 100Khz.

Como dato no menos importante, la familia “QBx” (HC908QB8 / HC908QB4 / HC908QY8) es pin a pin compatible con la familia “HC908QYx” o sea HC908QY1 / HC908QY2 / HC908QY4, lo que facilita la migración de uno a otro chip sin cambios en el hardware.



Figura 2. – Distribución de pines en la familia HC908QBx / QY8.

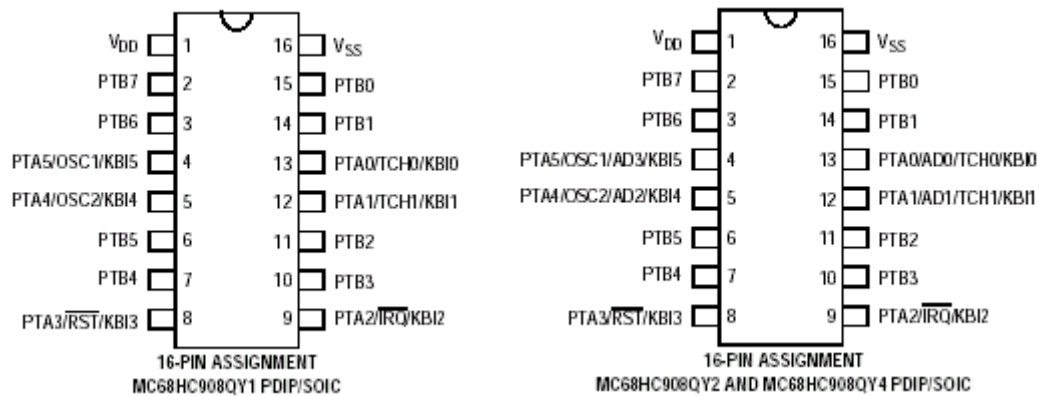


Figura 3. – Distribución de pines en la familia HC908QY1 / QY2 / QY4

Bueno, para terminar con nuestro presente artículo, podemos mencionar que en cuanto a las herramientas de desarrollo, Freescale dispone de un vasto portfolio de herramientas de mayor o menor complejidad y costo disponibles por medio de sus distribuidores. Electrocomponentes S.A., como distribuidor autorizado, dispone de 2 herramientas especialmente diseñadas para el mercado local y muy conocidas por los usuarios de la familia HC908. Una de ellas, de muy bajo costo, **EVAL08QTY** permite Emular en Tiempo Real / grabar / borrar los siguientes dispositivos:

- MC68HC908QT1CP / MC68HC908QT2CP / MC68HC908QT4CP /
MC68HC908QY1CP / MC68HC908QY2CP / MC68HC908QY4 / MC68HC908QY8CP
/ MC68HC908QB8CP / MC68HC908QB4CP.

La otra, ideal para aquellos usuarios más experimentados o que desean trabajar con TODA la línea de MCU's HC908, es el **E-FLASH08**, Emulador en Tiempo Real / Simulador en Circuito / Grabador / Borrador que permite utilizar características avanzadas de emulación y depuración para estos nuevos microcontroladores, así como los actuales y futuros dispositivos de la familia HC908.



Figura 4. – Emulador en Tiempo Real “E-FLASH08” para todos los HC908.



Figura 5. – Emulador en Tiempo Real “EVAL08QTY” p/ los HC908QT / QY / QB.

En conclusión, con esta nueva familia de “chiquitos” con aspiraciones de “grandes”, Freescale nos provee de soluciones donde el costo era un limitante importante.....

..... *Hasta la próxima amigos!!*