

COMENTARIO TECNICO

# *Buceando en el HC908.....*



Por Ing. Daniel Di Lella  
Dedicated Distributor Field Application Engineer  
For Motorola Products & Technical Consult  
Dto. Técnico Electrocomponentes S.A.  
[fae@electrocomponentes.com](mailto:fae@electrocomponentes.com)  
[dilella@arnet.com.ar](mailto:dilella@arnet.com.ar)

**Nota del Autor:** Queridos lectores, me es grato poder anunciarles que a partir de este primer número, intentaré transmitirles detalles, características, trucos y todas aquellas “cositas útiles” que forman parte de la “cocina” de la poderosa y flexible familia HC908 FLASH y HC9S08 de Motorola. Esta sección tiene el carácter de “sección fija” por lo que número a número iremos andando camino tratando de aportar humildemente soluciones e ideas que tienen por objeto hacer más sencilla la vida del diseñador de sistemas microcontrolados.

## *“Cuando el consumo es un problema....”*

### **Primera Parte.**

**Bien,** cuando un diseñador de sistemas microcontrolados tiene que desarrollar un equipo portátil, se enfrenta con el tema de garantizar que el mismo consuma la menor energía posible, ya que, por lo general, el espacio disponible para las pilas o baterías es reducido, además el peso es un factor importante a tener en cuenta. Por ello, cuando diseñamos con un MCU debemos ser extremadamente cuidadosos con los consumos innecesarios, como por ejemplo resistores de pull – up / pull – down, puertos de salida con drenajes de corriente, Display LCD con polarizaciones residuales, etc. La familia HC908 dispone de un módulo denominado LVI (Low Voltage Inhibit) muy útil a la hora de garantizar el buen funcionamiento del MCU de una gama prefijada de tensiones de trabajo.

El LVI es un supervisor de tensión que inhibe el funcionamiento del microcontrolador cuando las condiciones de alimentación del mismo están por debajo de un umbral mínimo que garantice el buen funcionamiento del MCU. Si bien garantizar el buen funcionamiento del microcontrolador pareciera una función algo menor cuando disponemos de una alimentación bien regulada y estabilizada, cobra gran importancia cuando nuestro sistema realiza operaciones delicadas como retención de valores en memoria no - volátil (Flash), control de sistemas electromecánicos potencialmente peligrosos o sistemas con bajo o nulo mantenimiento humano.

Desafortunadamente, todo sistema de supervisión de tensión, tiene la “mala costumbre” de consumir corriente, corriente que se nos suma al gasto propio de energía del sistema y que muchas veces nos obliga a hacernos esta pregunta.... ¿Utilizo o no el LVI?

La respuesta es ... Sí, debemos utilizarlo, pero solo en los momentos que necesitemos hacerlo, prendiendo o apagando el módulo cuando sea conveniente ello.

En los MCUs HC908, el módulo LVI puede apagarse o encenderse por medio del flag LVID (LVI Disable) ubicado dentro del registro “CONFIG1” (Configuration Register 1). Los registros “CONFIG1” y “CONFIG2” son vitales en la configuración gen. del MCU, por lo que Motorola los ha implementado como registros del tipo “One – Time writeable after each reset”, o sea, de solo una escritura después de un reset.

Por lo que, a primera vista, modificar durante la ejecución del programa cuantas veces sea necesario el flag LVID no podría ser posible, ya que solo UNA VEZ me permitiría modificar su valor por ser parte del registro de configuración. Esto es estrictamente cierto si se tiene en cuenta que solo se permite una escritura de los registros de configuración luego de un reset, pero....y si generamos un reset a “voluntad” que nos permita modificar el registro sin problemas? .... ¿ Como hacerlo?

El truco consiste en generar un reset por acceso a una dirección NO existente, de esta forma, al ejecutar, por ejemplo, un “JMP ILEGAL\_ADDRESS” el CPU08 en los HC908 intentará saltar a una dirección inexistente provocando un RESET por ILEGAL ADDRESS (ver fuentes de RESET en el HC908) y permitiéndonos de esta forma volver a escribir el o los registros que solo son modificables una sola vez después del reset.

Antes de generar el salto a una posición “prohibida” deberemos tomar precauciones para que nuestro programa diferencie este “truco” de generación de un reset, de un reset no voluntario que pudo generarse por otros motivos y que no deberíamos confundir. Para ello, sugiero utilizar en forma conjunta el registro SRSR (Sim Reset Status Register) que poseen todos los HC908 y que nos indica la fuente de los distintos reset generados en estos MCUs y algún flag adicional en RAM que indique claramente que se quiso generar un reset “voluntariamente”. Si y solo si, ambos indicadores confirman la operación voluntaria, entonces solo así procederemos a modificar el estado del flag LVID para encender o apagar el módulo de LVI.

De esta forma, utilizaremos este truco para asegurar el muy bajo consumo del microcontrolador, apagando el LVI, antes de entrar a un estado de “letargo” como podría ser al invocar la instrucción STOP que posee la familia HC908. Tener en cuenta que antes de entrar en dicho estado, deberemos “apagar” módulos consumidores de energía como los A/D, timers, y otros que no necesitemos. También se debe tener presente que al entrar al modo STOP solo podremos salir de el por medio de una interrupción externa (IRQ Pin, KBI, RESET Pin, Power On Reset) o una interrupción interna especial como la que genera el módulo TBM (Time Base Module) diseñado para ser utilizado en aplicaciones del tipo “Activo – Dormido” como RTC (Real Time Clock) o de equipos en latencia.

A continuación resumiremos una secuencia practica para utilizar el truco.....

- 1) En los comienzos del programa preguntaremos por el flag de Illegal Address en el registro SRSR y por un flag auxiliar en RAM que nos indicará si se quiso generar en forma voluntaria un reset.
- 2) Si del resultado de la pregunta se deduce que no se generó un reset en forma voluntaria, activo el módulo de LVI y sigo adelante con mi programa.
- 3) Si por el contrario, de la interrogación de los flags se deduce que se efectuó un reset voluntario, entonces pregunto por el estado de otro flag auxiliar que determinará si lo próximo a hacer es prender o apagar el módulo de LVI, ya que la operación de reset voluntario pudo generarse para “apagar” o “prender” el módulo según desde donde se venga del programa.
- 4) En el lugar donde quiera “prender” o “apagar” el módulo, según mi necesidad, debo generar un salto a una posición ilegal (JMP ILEGAL\_ADDRESS), teniendo en cuenta que antes de ejecutar el salto, debo preparar a los flags correspondientes para indicar lo “voluntario” del reset a generar y además si quiero que el LVI se encienda o apague luego del retorno del reset.
- 5) Tener en cuenta que los registros como CONFIG1 y CONFIG2 deben escribirse, por razones obvias, con instrucciones del tipo MOV # xx,CONFIG1, o LDA y luego STA y nunca con BSET o BCLR ....

En la próxima entrega seguiremos con algunos trucos y consejos para reducir el consumo en los microcontroladores..... Hasta pronto amigos!!!