

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
dilella@arnet.com.ar

“Ruidos en los Sistemas con Microcontroladores”..¿Cómo Controlarlos?

Cuando diseñamos un sistema con microcontroladores, siempre nos ronda el “fantasma” del ruido eléctrico entorno al mismo y sus imprevisibles consecuencias. Como si la cosa fuera a cumplir con algunas de las leyes de Murphy, nuestro sistema seguramente fallará en el peor momento y además dejando una serie de interrogantes, tales como, ¿porqué se reseteó el MCU?, ¿Porqué dejó de funcionar si todo parecía estar en orden?, ¿Porqué si durante las pruebas en el laboratorio todo funcionó de maravillas y aquí no?, etc., etc..

Bien, aunque parezca mentira, muchos profesionales cometemos el error de subestimar las condiciones adversas externas en las que podría estar involucrado nuestro sistema bajo desarrollo y nos olvidamos por completo de ello, echándole la culpa a la mala suerte, a factores inexplicables, y a toda otra “explicación” exotérica.

¿Cuales son las fuentes más comunes de ruidos?

Podemos catalogarlos en dos grandes grupos, los ruidos “conducidos” y los ruidos “radiados”.

Ruidos Conducidos:

Los ruidos conducidos, son aquellos que se propagan por conducción galvánica entre la fuente de ruido y el dispositivo interferido. Este tipo de ruido es la causa más común de mal funcionamiento en los sistemas con microcontroladores, e ingresan al mismo principalmente por la alimentación del sistema, por entradas conectadas a sensores remotos y por pines no usados en el circuito. Generadores típicos de este tipo de ruido son cargas inductivas, contactores eléctricos, relays, alternadores de automóviles, sistemas de ignición, solenoides, etc., etc.. El ruido aquí se presenta como un fuerte aumento de la tensión en el punto interferido, con una pendiente sumamente abrupta, en forma de “picos” o “agujas”, por lo general, de no más de un par de microsegundos, pero con tensiones superiores a los 200V sobre el nivel eléctrico normal del punto interferido.

¿Cuales son los efectos más comunes que provocan este tipo de ruidos?

Por lo general, ante tanta energía “impulsiva” disponible en estas verdaderas “agujas eléctricas”, los microcontroladores presentes en los sistemas responden con “colgaduras” varias como reseteos aleatorios, saltos a posiciones no previstas en los contadores de programa, generación de interrupciones “fantasmas”, etc., etc. Lo que es peor, muchos microcontroladores, en ciertas circunstancias no presentan síntomas de “colgaduras” ante estas fuentes de ruido, y entonces el diseñador no se percató del verdadero peligro que ello representa, hasta que en un mal día nuestro “fiel amigo” microcontrolador se despidió de este mundo sin pena ni gloria aparentemente por razones “inexplicables”.... Como la vida me ha demostrado que todo tiene una explicación, la muerte misteriosa del MCU no se debe a otra cosa que sucesivas pequeñas rupturas de compuertas CMOS internas al mismo, que son provocadas por la descomunal energía presente en cada uno de estos pulsos y que van generando cortos o semicortos que dan origen a los llamados “hot spot” o puntos calientes. Estos puntos calientes son acumulativos y van provocando acciones de mal funcionamiento o de consumo excesivo en módulos o funciones del MCU y por lo general, terminan con la vida útil del dispositivo.

Ruidos Radiados:

Son los ruidos que se propagan por medio de ondas electromagnéticas, o bien por la acción de campos eléctricos inducidos. Por lo general, son los menos frecuentes en el mal funcionamiento de los sistemas microcontrolados, pero no son menos importantes por ello.

Generadores típicos de este tipo de ruidos son los sistemas de ignición en automóviles, arcos voltaicos en contactores o relays con cargas inductivas, motores a escobillas, etapas de salida de RF, circuitos osciladores del propio MCU.

Estos ruidos presentan menor intensidad energética que los conducidos, por lo que rara vez provocan la “muerte” de nuestro sufrido amigo microcontrolador, pero al ser por naturaleza del tipo “inducidos”, su eliminación o disminución es más complicada.

Hasta aquí se han especificado los posibles tipos de ruido presentes en un sistema, punto de partida muy importante para identificar a grandes rasgos las distintas fuentes de los mismos y su posible influencia en el MCU y su circuitería externa. Nos queda ahora enumerar los distintos puntos “sensibles” de nuestro sistema microcontrolado y de que forma podemos actuar para mejorar la respuesta del mismo ante el ataque de nuestro “enemigo” el ruido.

Ante todo, cabe aclarar que para encarar felizmente cualquier diseño electrónico deberíamos hacer uso de lo que se conoce como “reglas del buen arte”, que no son otra cosa que una serie de reglas del buen diseño pero que, por el proceso de devastación económica que ha sufrido nuestro país en la última década, se han ido perdiendo y muchos de los problemas que experimentan los sistemas corresponden a la no-aplicación de estas sencillas reglas.

En el próximo artículo iremos detallando reglas y pautas a tener en cuenta cuando se comienza con el diseño de un sistema microcontrolado.... . Hasta la próxima!!