

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

Como implementar un control remoto por infrarrojo en los microcontroladores HC908.

1era. Parte.

Hola amigos, en los presentes artículos, daremos algunas ideas de como implementar un sistema de control remoto como parte de nuestro proyecto con un microcontrolador de la familia HC908.

Cuando se nos plantea la necesidad de dotar a nuestro producto de un control remoto, por ejemplo, para producir el disparo de un evento en forma telemática o preparar nuestro sistema para realizar una tarea determinada, nos vemos en la disyuntiva de elegir el medio más adecuado para ello. Dentro de las distintas tecnologías posibles utilizadas en la implementación de un remoto, la infrarroja, es una de las más populares. Dicha popularidad tiene sustento primeramente en el bajo costo de implementación que presenta el infrarrojo, la sencillez de los circuitos, además de la confiabilidad y estabilidad de los sistemas.

Bien, aquí les presentaré una implementación de un sistema de control remoto por infrarrojo que aprovecha la función ICAP (Input Capture) que posee el timer de cualquiera de los microcontroladores HC908, haciendo muy sencilla la tarea de decodificación de la información enviada por la unidad transmisora.

Descripción del Circuito:

Para implementar nuestro control remoto recurriremos al uso de un módulo receptor de I.R. de la firma "Everlight" como el IRM-8601S. En las figuras 1 y 2 podremos observar detalles mecánicos y el diagrama en bloques del módulo respectivamente.

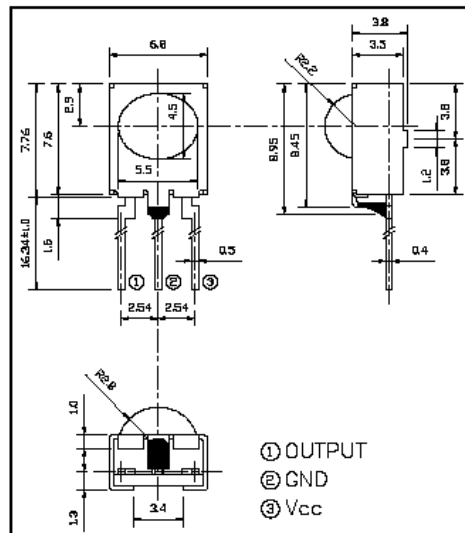


Figura 1 – Vista mecánica del IRM – 8601S.

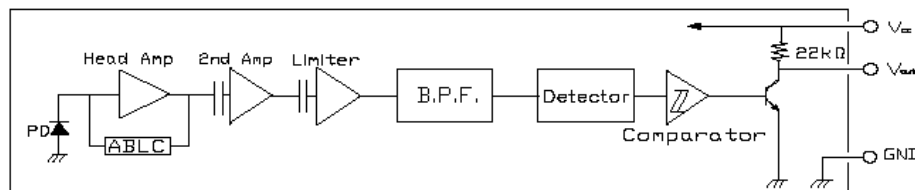


Figura 2 – Diagrama de Bloques del módulo receptor.

Analizando el diagrama en bloques del módulo receptor, podemos observar como elemento principal de detección de las emisiones infrarrojas a un diodo “PIN”. Dicho diodo posee un filtro “físico” en forma de “burbuja” que servirá de filtro primario para rechazar todas las longitudes de onda que no pertenezcan a la gama de frecuencias (940 nm) a detectar por nuestro receptor. Asociado al mismo, se encuentra un amplificador con control automático de ganancia (ABLC) que amplificará las débiles señales provenientes del diodo PIN, sin llegar a saturarse ante señales muy fuertes como puede ser la propia luz del sol incidiendo en el módulo.

Luego, se puede observar un amplificador de alterna (desacopla los niveles de continua) y un circuito limitador que evita sobre excursiones, de la salida de este último, se cuelga un Filtro Pasa Banda (B.P.F) que servirá para “sintonizar” las señales útiles a decodificar. Por último, un circuito detector y otro comparador, conformará la señal de activación de un circuito de salida tipo “Colector Abierto” que nos entregará la señal válida para ser usada por nuestro microcontrolador.

Del análisis integral del módulo, se puede deducir que el mismo está diseñado para trabajar con señales del tipo “alterna” y en especial de ciclo de actividad simétrico (50%) y de una frecuencia determinada.

Las principales características del módulo elegido son las siguientes:

Parameter	Symbol	MIN.	TYP.	MAX.	Unit	Condition
Supply Voltage	V _{cc}	4.5	5	5.5	V	DC voltage
Supply Current	I _{cc}	---	--	3	mA	No signal input
B.P.F Center Frequency	F _o	---	38	---	KHz	
Peak Wavelength	λ_p	---	940	---	nm	
Reception Distance	D	8 4	-- ---	---	m	At the ray axis *1
Half Angle(Horizontal)	θ_h	---	45	---	deg	
Half Angle(Vertical)	θ_v	---	35	---	deg	
High Level Pulse Width	T _H	400	--	800	μ s	At the ray axis *2
Low Level Pulse Width	T _L	400	--	800	μ s	
High Level Output Voltage	V _H	4.5	--	---	V	
Low Level Output Voltage	V _L	---	0.2	0.5	V	

Teniendo en cuenta los parámetros anteriores, nuestra señal infrarroja deberá ser de una frecuencia de 38 KHz (frecuencia de máxima sensibilidad del módulo) con un ciclo de actividad del 50% para que nuestro módulo receptor la detecte correctamente. La detección de una señal de estas características nos provocará un nivel bajo (0.2 a 0.5V) o "0" lógico en el pin de salida del módulo. Por el contrario, la ausencia de la señal, nos dará un nivel sobre el mismo pin cercano a VDD o "1" lógico.

De esta forma, ya sabemos como producir variaciones en el pin de salida de nuestro módulo, pero todavía nos falta "codificar" esas variaciones para que nos sirvan en el transporte de información. Para ello, recurriremos a una técnica muy popular que es la Modulación Por Ancho de Pulso o sus siglas en ingles PWM (Pulse Width Modulation) que consiste en modular nuestra señal de 38 KHz (de ahora en más la llamaremos portadora) en distintos tiempos de actividad. Para nuestro ejemplo, he elegido una codificación similar a la utilizada por SONY para sus controles remotos y ella es la siguiente (Figura 3):

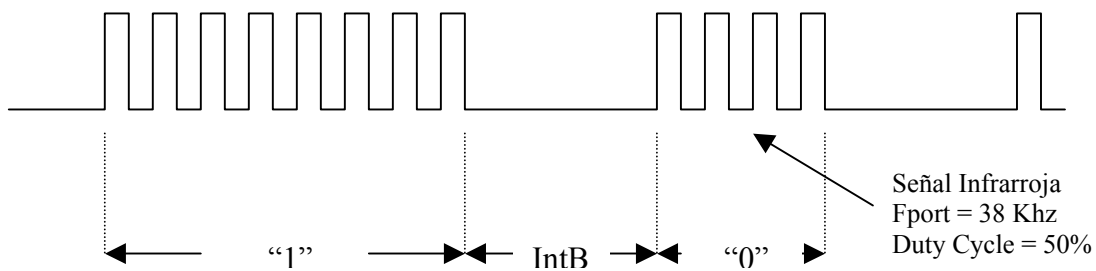


Figura 3 – Codificación de la señal infrarroja a recibir por el módulo.

Donde sus tiempos son los siguientes:

“1” lógico:

Tiempo Típico = 1,4 mSeg.
Tiempo Mínimo = 1,1 mSeg.
Tiempo Máximo = 1,7 mSeg.

“0” lógico:

Tiempo Típico = 600 microSeg.
Tiempo Mínimo = 300 microSeg.
Tiempo Máximo = 900 microSeg.

Inter – Bit (IntB, ausencia de portadora):

Tiempo Típico = 500 microSeg.

De esta forma, los “1” se definen como pulsos de 38 khz de una duración de 1,4 ms y los “0” como pulsos de 600 microSegundos. Entre bit y bit se utilizará un espacio de no-emisión denominado “inter - bit” que ayudará a la mejor decodificación de los datos.

En nuestro proyecto, el string de datos estará armado de la siguiente manera:

- HEADER: 4 BITS (todos “1”).
- DATOS: 8 BITS

Dicho string se enviará en 3 oportunidades consecutivas dentro de una ventana menor a 100 ms, para garantizar la integridad del dato recibido / transmitido.

¿Como conectar el Módulo?:

Según las hojas de datos del módulo, se deberá tener cuidado con la calidad de la alimentación al mismo, allí se sugiere una red R-C de filtrado especial para ese fin (ver figura 4).

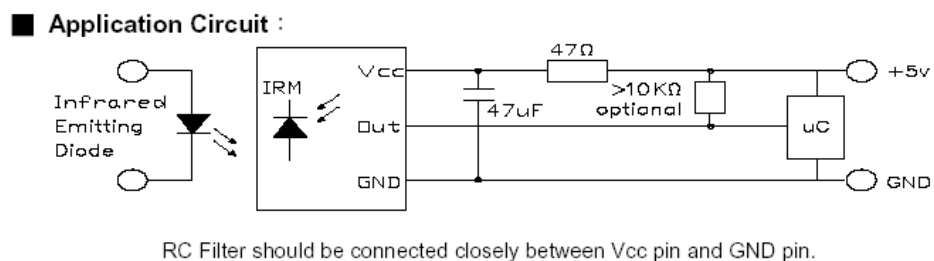


Figura 4 – Conexión del módulo con un microcontrolador.

Teniendo en cuenta ello, en nuestro proyecto utilizaremos un circuito similar al sugerido pero con la salvedad que la salida de señales del módulo la conectaremos al pin PTD4 (TCH0) del HC908JL3 (microcontrolador elegido para este proyecto, pero cualquier HC908 puede ser utilizado), con un resistor de Pull – Up y con el pin de IRQ también unido a PTD4 (ver figura 5).

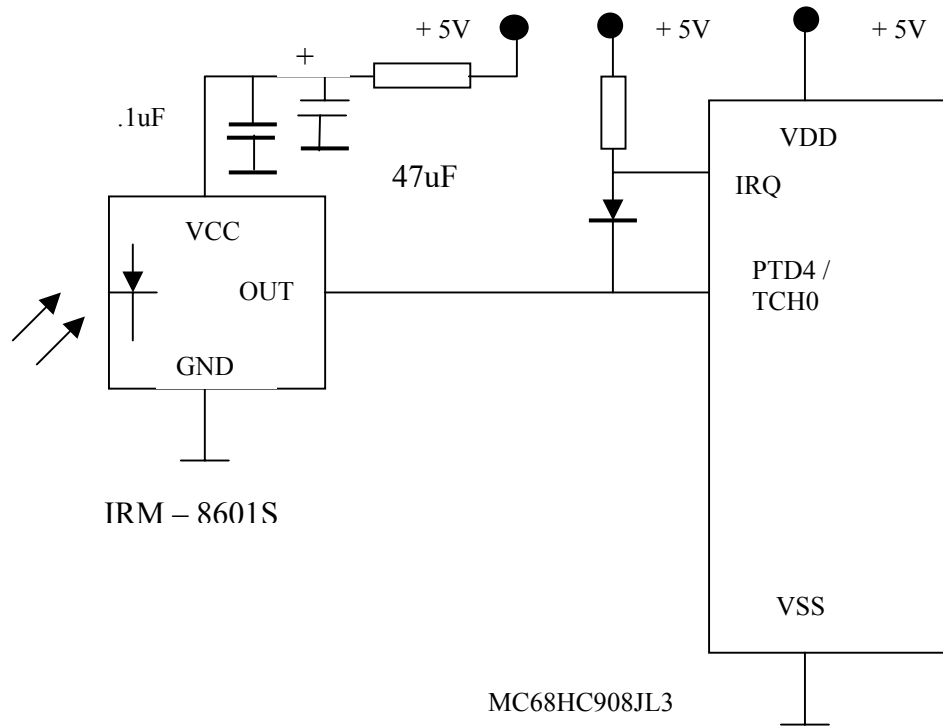


Figura 5 – Circuito “receptor” del control remoto infrarrojo.

Continuará.....