

Microchip Tips & Tricks

Por el Departamento de Ingeniería de Electrónica Elemon S.A.

Soluciones y Diseños de Fuentes Inteligentes.

Tip 99 – Control remoto Infrarrojo para activación de líneas de C.A. en diseños de fuentes reguladas lineales.

Muchas aplicaciones alimentadas de la línea (amplificadores de audio, televisores, etc.) pueden ser prendidos o apagados usando un control remoto infrarrojo.

Esto requiere que algunos componentes estén alimentados para recibir las señales del control remoto, aún cuando el dispositivo esté apagado. En esta aplicación conviene usar los microcontroladores "Low Power PIC". La **Figura 99-1** muestra un ejemplo.

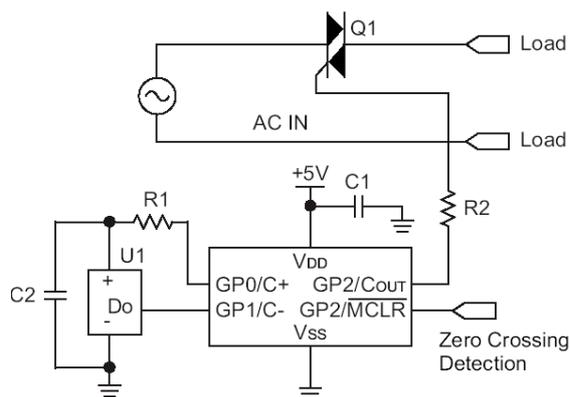


Figura 99-1 – Esquemático del Receptor infrarrojo con MCU PIC.

El **PIC10F200** tiene varias características que lo hacen ideal para este tipo de aplicaciones:

- ❑ Corrientes de operación y de stand-by extremadamente bajas (350 uA operación, 0,1 uA en modo sleep).
- ❑ Pines de entrada/salida con pull-ups configurables y posibilidad de usar reset-onchange.
- ❑ Alta habilidad de "sink/source" ($\pm 25\text{mA}$) que permite manejar dispositivos externos como el receptor IR, directamente desde el pin I/O.
- ❑ Habilidad para usar fuentes de alimentación resistiva de bajo costo.
- ❑ Pequeño factor de forma (SOT-23).

El **TB094**, "*Dimming AC Incandescent Lamps Using A PIC10F200*" (DS91094) brinda ejemplos de hardware y software de control infrarrojo.

Tip 100 – Manejando un MOSFET del lado alto de VDD.

El manejo de transistores del tipo MOSFET es cada vez más frecuente en circuitos de control de potencia. En aplicaciones donde se necesita manejar un "high side N channel FET" (transistor MOSFET de canal N ubicado en el lado "alto" de la alimentación VDD) existen varios métodos para generar una tensión alta que permita disparar su compuerta y con ello manejarlo a voluntad.

Un método muy simple es usar un "doubling charge pump" o "Bomba de carga dobladora de tensión" como se muestra en la **Figura 100-1**.

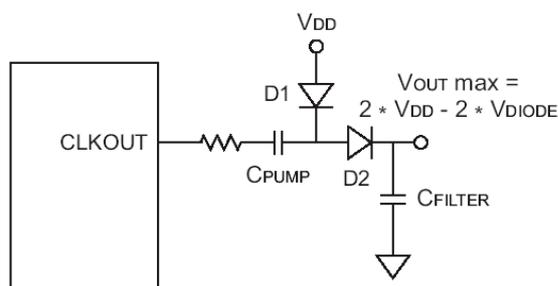


Figura 100 – 1 – Método 1 - Circuito típico Bomba de carga dobladora de tensión.

El pin de **CLKOUT** del **PIC® MCU** alterna su señal de salida a 1/4 de la frecuencia de oscilación. Cuando el **CLKOUT** esta en "low", D1 es polarizado en directa y conduce corriente y carga el **Cpump**. Luego, cuando el **CLKOUT** está en "alto", D2 se polariza en directo, moviendo la carga a **Cfilter**.

El resultado es una **tensión igual al doble de Vdd menos dos caídas de diodo**.

Esto puede ser usado con un PWM o con cualquier otro pin I/O que alterne una onda rectangular o similar.

METODO 2.

En la **Figura 100-2**, se usa un "driver" de FET estándar para manejar los dos FETs usando un diodo y un capacitor.

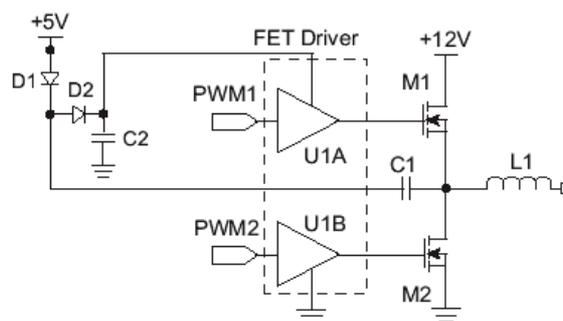


Figura 100 – 2 – Circuito Driver de MOSFET.

Los **+5V** son usados para alimentar al microcontrolador. Usando esta disposición, el "driver" del MOSFET va a tener aproximadamente $12 + (5 - V_{diode}) - V_{diode}$ como alimentación y es capaz de impulsar los dos FETs.

El circuito de arriba funciona cargando C1 por medio de D1 a $(5V - V_{diode})$ mientras M2 esta encendido, conectando efectivamente C1 a tierra.

Cuando M2 se apaga y M1 se enciende, un lado de C1 está a 12V y el otro está a 12V + (5V - V_{diodo}). El D2 se enciende y la tensión suministrada al "driver" del FET es **12V + (5V - V_{diodo}) - V_{diodo}**.

Tip 101 – Generando una tensión de Referencia con el uso de un PWM.

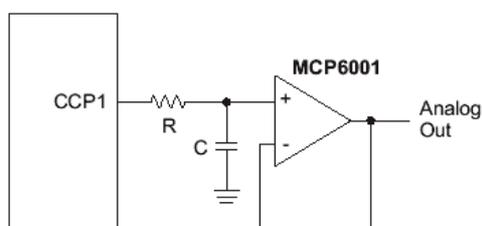


Figura 101 – 1 – Filtro pasa bajos con amplificador de corriente por Amp. Op.

Una señal PWM puede ser usada para crear un Conversor Digital a Analógico (DAC) con unos pocos componentes externos. Las conversiones de señales de PWM a señales analógicas involucran el uso de un filtro pasa-bajos analógico.

Para eliminar las armónicas no deseadas causadas por la señal de PWM, la frecuencia del PWM (F_{pwm}) debe ser significativamente mayor que el ancho de banda (F_{bw}) de la señal analógica deseada. La **Ecuación 101-1** muestra esta relación.

Ecuación 101-1

$$FPWM = K \cdot FBW$$

Las armónicas decrecen a medida que **K** incrementa

R y C se elijen de acuerdo a la siguiente ecuación:

Ecuación 101-2

$$RC = 1/(2 \cdot \pi \cdot FBW)$$

Las armónicas decrecen a medida que **K** incrementa

Elija el valor de R basado en la capacidad del "drive" y luego calcule el valor de C requerido. La atenuación de la frecuencia del PWM para un filtro RC dado se muestra en la **Ecuación 101-3**.

Ecuación 101-3

$$Att(dB) = -10 \cdot \log [1 + (2 \pi \cdot F_{PWM} \cdot RC)^2]$$

Si la atenuación calculada en la **Ecuación 101-3** no es suficiente, entonces debe aumentarse el **K** de la **Ecuación 101-1**.

De manera de atenuar suficientemente las armónicas, puede ser necesario usar un pequeño capacitor o una resistencia muy grande. Cualquier corriente va a afectar la tensión en el capacitor.

Agregando un amplificador operacional permite que la tensión analógica sea "buffered" y cualquier corriente va a ser suministrada por el Amp Op y no por el capacitor.

Para más información acerca del uso de señales PWM para generar una salida analógica recurra a **AN538, "Using PWM to Generate Analog Output" (DS00538)**.

Tip 102 – Utilizando el modo Auto ShootDown del CCP.

PWM Auto-Shutdown

Varios microcontroladores PIC® MCU, como el PIC16F684, PIC16F685 y PIC16F690, tienen la característica de auto-shutdown del PWM. Cuando el "auto-shutdown" está habilitado, un evento puede terminar con el pulso PWM actual y prevenir pulsos siguientes hasta que el evento no sea limpiado.

El ECCP puede ser configurado para empezar a generar pulsos automáticamente una vez que el evento sea limpiado.

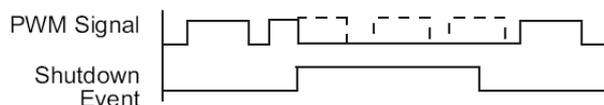


Figura 102 –1 – Timing de la señal de PWM con auto ShootDown.

La **Figura 102-1** muestra un ejemplo de los tiempos del "auto-shutdown" del PWM. Cuando ocurre el evento del "shutdown" el pulso es terminado de inmediato.

En este ejemplo, los dos pulsos siguientes también son terminados porque el evento del "shutdown" no había sido limpiado cuando comenzó el período del pulso.

Una vez que el evento haya sido limpiado, los pulsos comienzan nuevamente, pero solamente al comienzo del período.

Usando Auto-Shutdown para crear un Boost Supply

Usando el "auto-shutdown", se puede crear un simple SMPS.

La **Figura 102-2** muestra un ejemplo.

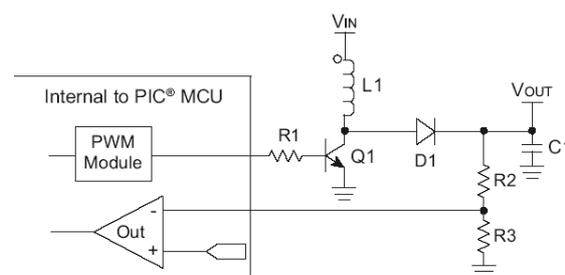


Figura 102 – 2 – Boost Power Supply utilizando el modo Auto Shootdown del CCP.

Esta configuración de la fuente de alimentación tiene características únicas:

1. La frecuencia de "switching" es determinada por la frecuencia del PWM, por ende, puede ser cambiada en cualquier momento.
2. El máximo de tiempo "on" es determinado por el "duty cycle", y por ende, puede ser cambiado en cualquier momento. Esto provee una manera muy fácil de implementar un "soft-start"
3. En los PIC® MCU que tienen un módulo de referencia programable, la tensión de salida puede ser configurada en cualquier momento.

La topología puede ser re-diseñada para crear otro tipo de alimentaciones.

Se brinda software de ejemplo para el PIC16F685 (pero puede adaptarse a cualquier PIC con el módulo ECCP). Este software configura los módulos PWM y comparador como se muestra en la **Figura 102-2**.

Tip 103 – Generando una señal de control de 2 fases.

Las fuentes de alimentación que usan una topología "**push-pull**" o con múltiples componentes "switching" requieren de una señal de control de dos fases como se muestra en la **Figura 103-1**.

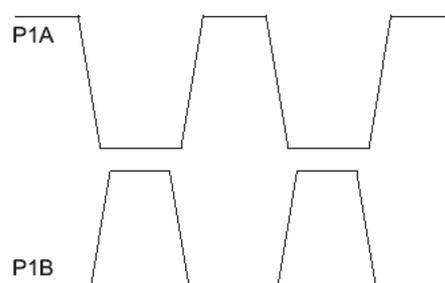


Figura 103 – 1 – Señal de control de 2 fases.

Es posible producir este tipo de señal de control con dos ondas cuadradas fuera de fase usando el **módulo ECCP del PIC® MCU**.

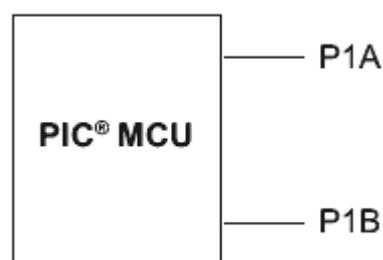


Figura 103 – 2 – Esquemático de las Señales de Control de 2 fases

Para configurar el ECCP para que produzca este tipo de salida:

1. Configure el ECCP en "**half H-bridge PWM pulse**" con ambas salidas en "**active-high**".

2. Setee el registro del **"duty cycle"** (**CCPR1L**) con el máximo duty cycle de **50%**.

3. Cambie el generador programable de **"dead-time"** para reducir el ancho de pulso al valor deseado.

El generador programable de "dead-time" tiene una resolución de 7 bits, por ende, los pulsos resultantes van a tener una resolución de 7 bits. Cada pulso va a tener un 50% de "duty cycle", menor al "dead time". Usando un clock interno de 4MHz se producen pulsos de salida de 31kHz, y usando un cristal del 20MHz va a producir una salida de 156kHz. La frecuencia de salida puede ser incrementada con una pérdida en la resolución. Se brindan ejemplos de software para el PIC MCU que tengan el módulo ECCP.



ELECTRONICA ELEMON S.A.
Capdevila 2707, Villa Urquiza
C. A. de Buenos Aires, C1431FKA
Argentina

capacitacion@elemon.com.ar

suporte@elemon.com.ar

ventas@elemon.com.ar

Encontranos en FACEBOOK:

<https://www.facebook.com/pages/Electronica-Elemon/119727961396798>