

PRACTICA 2: Circuito PWM (Modulación por ancho de pulso).

Objetivo:

Que el alumno pruebe el funcionamiento del circuito integrado TL494, revisando cada una de sus etapas.

Material:

1 Osciloscopio
1 Multímetro digital.

Introducción:

Los convertidores pueden trabajar por medio de dos tipos de conmutación que son las siguientes:

Operación a frecuencia constante: La frecuencia de pulsación f (o periodo de pulsación T) se mantiene constante variando solo el tiempo activo t_1 . el ancho del pulso se varia por lo que este tipo de control se conoce como control de modulación de ancho de pulso PWM.

Operación a frecuencia variable: Varía la frecuencia de pulsación f . Ya sea el tiempo activo, es decir t_1 , o el tiempo inactivo, t_2 , se mantiene constante. Esto se conoce como modulación por frecuencia. La frecuencia debe variarse en un amplio rango para obtener todo el rango de salida del voltaje. Este tipo de control generara armónicos a frecuencia no predecibles y el diseño del filtro resultara difícil.

Por lo cual la modulación mas fácil de construir será la generada por un PWM, Por lo tanto el circuito que se presenta en esta practica, es a menudo propuesto por los fabricantes de los circuitos integrados TL494 como una aplicación simple. En esta práctica se pretende probar el funcionamiento del circuito propuesto, así como medir los valores a los que están sometidos cada una de las terminales del circuito y compararlas con los valores típicos que recomienda el fabricante.

El TL494 es un circuito controlador de un PWM, incorpora los bloques requeridos para el control de una fuente conmutada, con un oscilador de diente de sierra interno es programado por dos componentes externos R_T y C_T . La frecuencia de oscilación es determinada por:

$$F_{os} \cong 1.1 / (R_T * C_T)$$

La salida del PWM es hecha por la comparación de la parte positiva de la onda diente de sierra generada por el capacitor C_T y cualquiera de las dos señales de control. Las compuertas NOR controlan las salidas de los transistores Q_1 y Q_2 , son habilitadas solo cuando el reloj de entrada del Flip-flop esta en estado bajo. Esto ocurre solo durante la porción de tiempo cuando el voltaje de la onda diente de sierra es mayor que las señales de control. Por lo tanto, un incremento en la amplitud de la señal de control causa un decremento lineal en la salida del ancho de pulso.

Las señales de control son entradas externas que pueden ser: el control de tiempo muerto (4), el amplificador de error (1,2,15,16), o el pin de retroalimentación (3). El comparador por tiempo muerto tiene una efectividad de un entrada defasada de 120mV, lo cual limita la salida mínima del tiempo muerto a aproximadamente a 4% del ciclo de la onda de diente de sierra. Esto resultaría en un ciclo de trabajo máximo del 96% con la salida del modo de control (13) aterrizada, y un 48% conectada a la línea de referencia. Esta explicación se complementa con la hoja de especificaciones de circuito integrado TL494 anexa a la practica.

Desarrollo:

1. Una vez amado el circuito de PWM que propone el fabricante proceder a probar el circuito, sin olvidar que para fabricar una fuente PWM regulada, se debe tener una fuente de CD o CC no regulada, por lo tanto a este circuito se le integra la fuente, como se muestra en la figura 1.

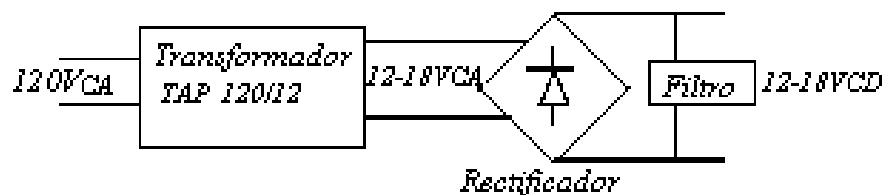


Figura 1: Fuente de CD no regulada.

2. Procedemos a checar todas las terminales del circuito PWM, para así verificar su buen funcionamiento.
3. Medir la frecuencia de conmutación que nos puede dar este PWM.

Nota 1: El transformador que se conecta a la entrada del circuito no es necesario en aplicaciones reales, pero para este caso es útil ya que nos permite trabajar con un circuito totalmente aislado en el cual se pudieran observar las señales en cualquier punto del circuito sin ningún problema de dañar el osciloscopio.

Nota 2: La mayoría de los valores de los elementos del circuito no son comerciales, por lo cual, se ajustó el circuito a los valores mas cercanos que comúnmente se encuentran en el mercado. En el caso de las resistencias, se recomienda usar potenciómetros en aplicaciones de precisión.

Entregar:

- a) Comprobar que los valores medidos con respecto a los valores investigados sean iguales. En caso de que no sea así, explicar que es solo que sucede.
- b) Entregar conclusiones del funcionamiento del circuito.