

Tarea 2

Circuito de control de fase

Investigación previa (30 pts.)

1. ¿Cuál es el propósito del control de fase para el disparo de dispositivos de potencia?
2. Explique el funcionamiento del circuito de la Figura 1.
3. Refiérase al concepto de ciclo de trabajo y a las características de una señal PWM.
4. Explique el funcionamiento y realice una simulación de dos circuitos que permitan detectar el cruce por cero de una señal alterna.
5. Explique el funcionamiento y realice una simulación de un circuito que genere una señal de rampa o diente de sierra.
6. Explique el funcionamiento y realice una simulación de un circuito que genere una señal PWM.
7. Realice los ajustes necesarios para simular el circuito de control de fase cuyo diagrama de bloques se muestra en la Figura 2, utilizando los diseños de los puntos 4 (solamente uno), 5 y 6. La frecuencia de la señal senoidal de entrada podría ser de 50 Hz o 60 Hz a 120 Vrms.

Figuras

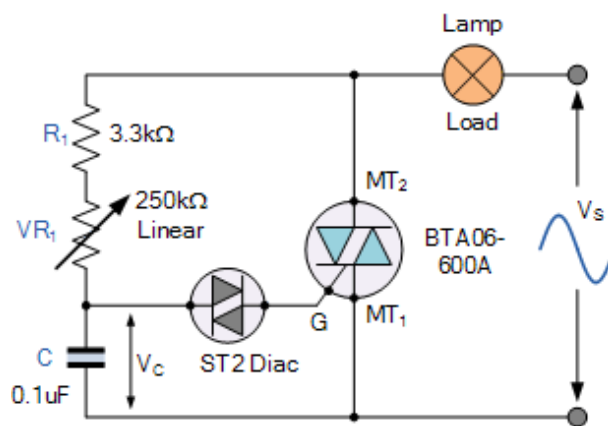


Figura 1. Circuito de control de fase con DIAC y ajuste RC.

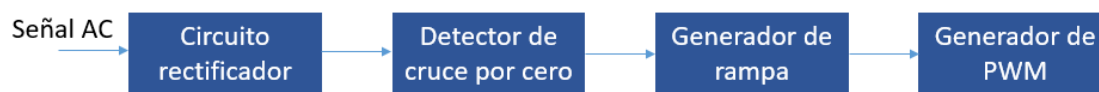


Figura 2. Diagrama de bloques del circuito de control de fase por implementar.

Procedimiento (50 pts.)

- Cada bloque en la simulación debe aparecer claramente identificado, cuide el orden en la simulación como por ejemplo el uso de etiquetas o notas que permitan la revisión del circuito.
 - No se permite el uso de dispositivos lógicos programables o similares en las soluciones planteadas.
 - Cualquier fuente de tensión o corriente que requiera en su diseño, debe provenir de la alimentación senoidal del circuito. No se permite el uso de fuentes extra con valores específicos.
1. Inicialmente trabaje con una señal de entrada de 120 Vrms y 60 Hz. Agregue osciloscopios o análisis gráficos a la salida de cada bloque de la simulación del punto 7 del cuestionario previo, de forma que se observe la señal AC rectificada en comparación con cada salida. Añada una imagen donde se muestre el circuito completo con los distintos bloques de la Figura 2 identificados.
 2. Adjunte la imagen de la señal de alimentación AC rectificada en comparación con la salida del generador de la señal PWM para ángulos de disparo de 20, 75 y 130 grados.
 3. Explique y agregue un circuito adicional que sea capaz de controlar la duración del pulso de la señal PWM para que sin importar el ángulo seleccionado el pulso sea de 1.3 ms. Agregue un osciloscopio o análisis gráfico que muestre en un canal la señal PWM original y en el otro la salida del circuito de control de duración del pulso a 1.3 ms. Adjunte la imagen para el caso de un ángulo de disparo de 140 grados.
 4. Simule el funcionamiento del circuito generador de rampa utilizando una señal de alimentación de 120 Vrms a 50 Hz. Adjunte la imagen que muestre la señal AC rectificada en un canal y la salida del circuito de rampa en el otro. ¿Observa alguna variación? ¿A qué se debe?

Evaluación (20 pts.)

1. Obtenga la ecuación de la línea recta ($f(x)=y$) que relaciona el ángulo de disparo deseado (x) con la tensión de referencia a la entrada del comparador (y) para su diseño.
 2. ¿Cuáles ajustes deben realizarse en las distintas etapas del circuito para trabajar a frecuencias menores de 60 Hz?
 3. Si el circuito de control de fase se utiliza para controlar el disparo de un dispositivo de potencia, ¿de qué parámetro del dispositivo depende el ancho mínimo de la señal PWM para lograr su disparo?
 4. ¿Cuáles ajustes debe realizar en su diseño si la señal de alimentación del circuito cambia a una de 208 Vrms, 60 Hz? Sea que realice cambios o no, simule el comportamiento de este bajo estas condiciones y adjunte la simulación.
- Debe presentar el documento PDF junto con la simulación y subir el archivo en la sección de evaluaciones del Tec Digital. Indique en un txt el nombre y versión del programa utilizado. Además, debe agregar un video corto donde se demuestre la funcionalidad del circuito y la visualización de los osciloscopios o análisis gráfico que muestran las distintas señales.
 - Si el archivo de simulación que entrega no es funcional no está ordenado o no posee los osciloscopios solicitados se evaluará con nota de cero.