

ELECTRÓNICA DE POTENCIA

RELACIÓN DE PROBLEMAS (3)

PROBLEMA 12: Diodo de libre circulación

En la figura 12 se muestra el circuito con diodo de libre circulación donde dicho diodo ha sido sustituido por el tiristor Q_2 . Asimismo, se indican los instantes en los que se disparan los tiristores. Dibujar la tensión de salida, V_d , calcular su valor medio, $\langle V_d \rangle$, y dibujarlo en función del ángulo de disparo α . ¿Bajo que condiciones puede este circuito funcionar como inversor?

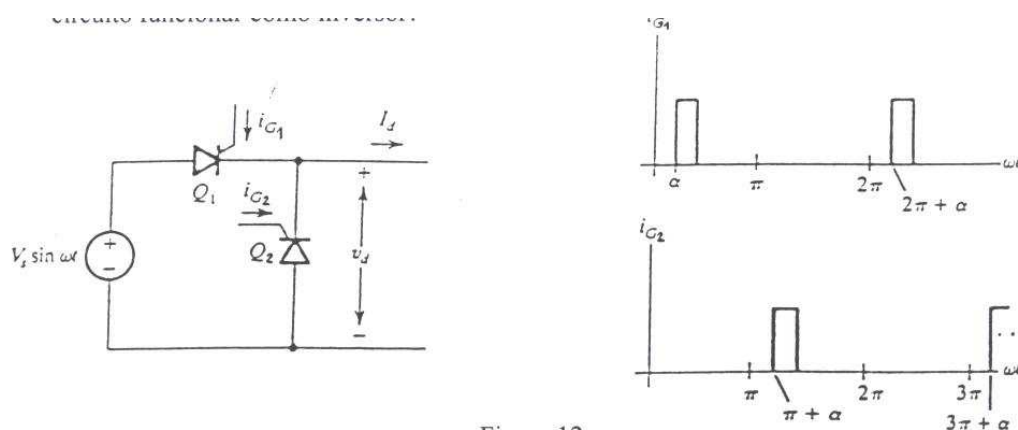


Figura 12

PROBLEMA 13: Puente híbrido (1)

En algunas aplicaciones el rectificador controlado en puente está formado por dos tiristores y dos diodos. Esto se conoce con el nombre de puente híbrido y una de sus posibles implementaciones se muestra en la figura 13. Las características de este puente son las siguientes: $V_{ab} = \sqrt{2} V'_s \text{sen}(wt)$ con una tensión de pico de $V'_s = 120 \text{ V.}$; la frecuencia de uso es $f = 60 \text{ Hz.}$; la resistencia R de la carga tiene un valor de 2Ω y el valor de la inductancia L puede considerarse lo suficientemente grande como para suponer constante la corriente de salida i_o . El tiristor Q_1 se dispara en el momento $\alpha = 30^\circ$ y el tiristor Q_4 en el instante $\alpha' = 180^\circ + 30^\circ$.

Se pide dibujar la forma de onda de la tensión a la salida V_o así como calcular los valores medios y eficaces de la tensión en la carga, $\langle V_o \rangle$ y V_{oRMS} . ¿Qué conclusiones sacas si comparas estos resultados con los que se obtienen cuando se dispone de cuatro tiristores en el puente?

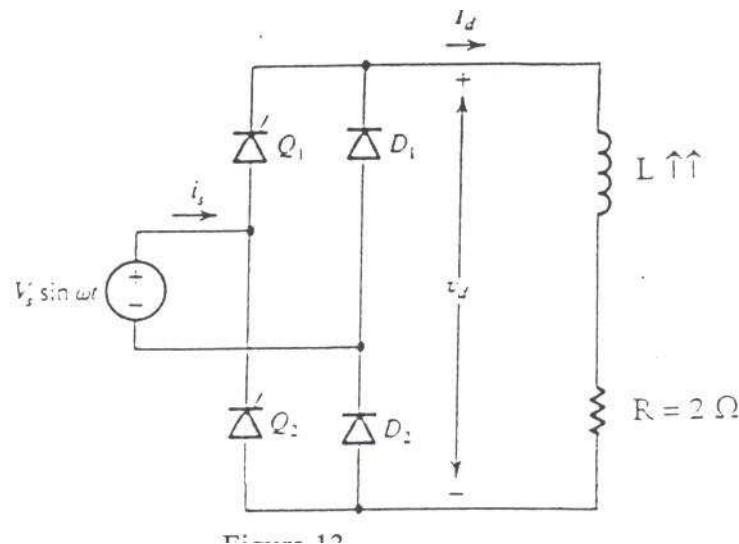


Figura 13

PROBLEMA 14: Puente híbrido (y 2)

Otra de las posibles implementaciones del puente híbrido se muestra en la figura 14 (página siguiente). En este caso, los tiristores Q_2 y Q_4 han sido sustituidos por sendos diodos.

Para este circuito en el que igualmente se puede suponer que tenemos una carga muy inductiva a efectos de considerar la corriente de salida i_d constante, se pide dibujar la tensión de salida V_d y calcular su valor medio $\langle V_d \rangle$ en función del ángulo α de disparo para $0 < \alpha < \pi$. Comparar asimismo el factor de potencia de este circuito con el del circuito en puente formado por cuatro tiristores. ¿Es posible que este circuito funcione como inversor?

PROBLEMA 15: Diodo volante

Cuando el convertidor controlado está conectado a una carga altamente inductiva precisa de un diodo adicional conectado en paralelo e inverso con la carga denominado diodo volante. Este diodo tiene como finalidad evitar que la tensión en la carga se haga negativa. De este forma si se dispone de una carga muy inductiva y no se desea bajo ningún concepto que la tensión en la carga se hiciera negativa, una buena solución es la de colocar este diodo volante.

Para el circuito de la figura 15 se pide dibujar las formas de onda de la tensión a la salida, V_o , y de la tensión ánodo-cátodo del tiristor Q_1 , V_{AK-Q1} . Asimismo, calcular el valor medio de la tensión de salida, $\langle V_o \rangle$, y el valor eficaz de dicha tensión V_{oRMS} .

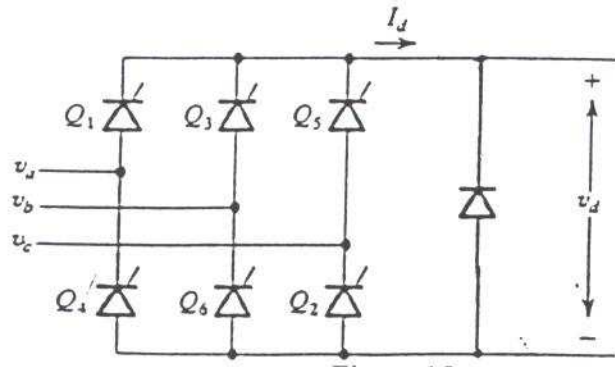


Figura 15

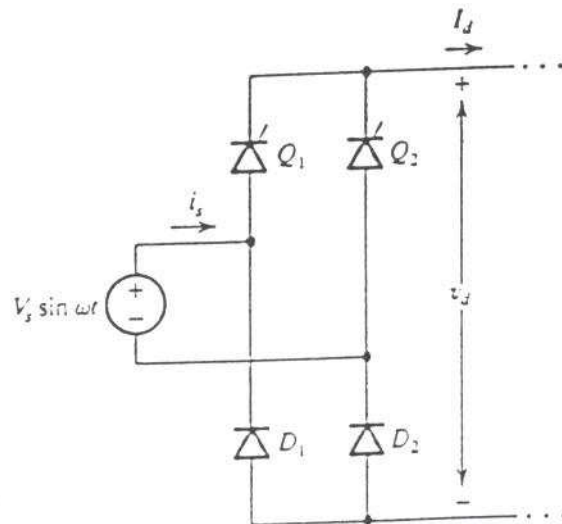


Figura 14

PROBLEMA 16: Transformador de entrada

El circuito de la figura 16 es un convertidor controlado por fase monofásico que alimenta una carga resistiva pura.

- Determinar el funcionamiento del circuito, justificando por qué.
- Para un valor de α arbitrario, calcular el valor medio de la tensión de salida.
- Para un valor de α arbitrario, calcular el valor eficaz de la tensión de salida.
- Dibujar las formas de onda de: corriente en la carga, corriente en el tiristor Q_1 y caída de tensión en el tiristor Q_1 .

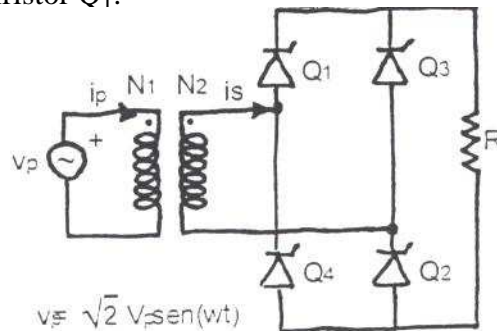


Figura 16

PROBLEMA 17: Convertidor trifásico

Un convertidor controlado por fase trifásico en puente completo alimenta una carga resistiva pura de valor $R = 10 \Omega$. La tensión de alimentación es de 208 V a 60 Hz. Se desea conseguir una tensión media en la carga igual al 25 % de la máxima posible. Se pide:

- Calcular el ángulo de disparo, α
- La corriente media en la carga
- El factor de potencia

PROBLEMA 18: Rotura de un tiristor

El circuito de la figura 18 es un convertidor controlado por fase trifásico en puente completo funcionando como rectificador. En un instante dado, se destruye el tiristor T_4 , por lo que dicha rama queda abierta. En estas condiciones y para un ángulo de disparo $\alpha=0^\circ$, obtener las formas de onda de la tensión que aparece en bornes de la carga y de la tensión ánodo-cátodo, V_{AK1} , del tiristor T_1 . La alimentación (U_R , U_S y U_T) tiene un valor eficaz de 220 V y una frecuencia de 50 Hz.

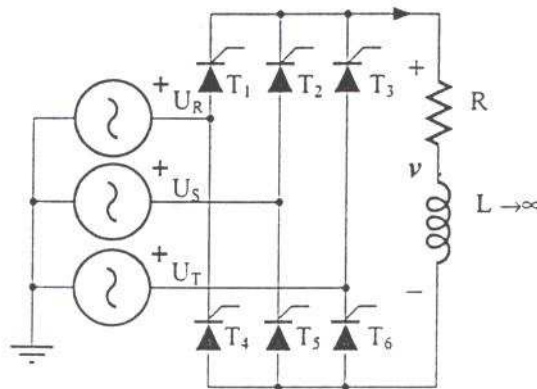


Figura 18

Figura 18

PROBLEMA 19: Alimentación de una batería

En la figura 19, se muestra un convertidor semicontrolado monofásico, que alimenta una carga R-fem, de valores: $R = 8 \Omega$ y $E = 100 \text{ V}$. (Pueden suponerse los tiristores y los diodos ideales).

a) Considerando un ángulo de disparo de los tiristores $\alpha=\pi/2$, dibujar las formas de onda, $I_o(wt)$ y $V_o(wt)$ en un periodo de la tensión de entrada, $V(wt) = \sqrt{2}\times 220\text{sen}(2\pi 50t)$. Para el mismo ángulo de disparo, calcular el valor medio de la tensión de salida y de la corriente en la carga.

b) Justificar el rango de valores de α que permite controlar la potencia entregada a la batería E.

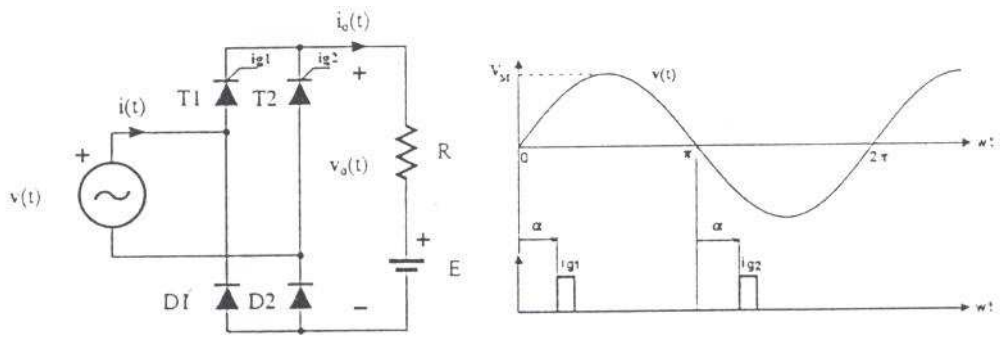


Figura 19