

Examen Práctico de Electrónica de Potencia

24 de febrero de 2023

Problema 1 (50 puntos)

Sea un rectificador seis pulsos dos vías, conectado una red trifásica de $U = 230 \text{ V} \pm 15\%$ y 50 Hz que tiene una inductancia de cortocircuito de 3.5 mH. La carga del rectificador consume una corriente media I_o que se asume lisa y una potencia P_o . Los tiristores del rectificador deben tener al menos 24 V al momento de dispararlos para que estos se enciendan. El control se encarga de suministrar la potencia de la carga minimizando la corriente de salida del rectificador y, en régimen permanente, impone el ángulo mínimo que garantiza el disparo de los tiristores.

- Determinar la expresión $P(I_o)$ y graficarla de forma genérica (no sustituir valores numéricos). Se deberán graficar las curvas para los valores extremos de U y para el valor nominal. Para dibujar cada gráfica, alcanza con calcular: los valores de I_o en que la P se anula, el valor de la corriente I_o para el máximo de P , el valor que toma el referido máximo y la derivada de $P(I_o)$ en el origen de coordenadas que se tomará para $I_o = 0 \text{ A}$.
- Calcular la máxima corriente que deberá entregar el rectificador si la carga consume 12 kW. Se deberá indicar para ese caso el ángulo de disparo, la tensión media en la carga, las pérdidas de conmutación y el ángulo de conmutación.
- En las condiciones precedentes dibujar las tensiones de los bornes positivo y negativo del rectificador respecto al neutro de la red, la tensión de continua sobre la carga y la corriente de una de las fases. En todos los casos deberá quedar claramente identificado a qué tensiones de la red corresponden los diferentes tramos de las tensiones dibujadas. En el caso de la corriente de red se deberá dibujar con claridad la concavidad de los diferentes trazos.

Problema 2 (50 puntos)

Se dispone de un convertidor DC-DC tipo Buck - Boost que se ha diseñado para alimentar una carga de 60 W en 42 V, a partir de una fuente de 24 Vcc. El control PWM que comanda la llave del convertidor opera a una frecuencia de 100 kHz. Los componentes utilizados se consideran ideales. El rizado máximo de la tensión de salida debe ser 1 %.

- a) Determine el valor de la inductancia para que el convertidor opere en el Límite de Conducción Continua (LCC).
- b) Para esa condición de funcionamiento grafique la tensión en bornes de la inductancia, la corriente por la inductancia, la tensión en bornes del diodo y la corriente por el diodo. Indique todos los valores de abscisas y ordenadas.
- c) Determine el valor del condensador de salida del convertidor.

Suponga que ahora se requiere diseñar un convertidor utilizando los mismos componentes, para alimentar la misma carga a partir de la misma fuente, pero que no invierta la polaridad de la salida.

- d) Dibuje el circuito del convertidor.
- e) Grafique la tensión en bornes de la inductancia, la corriente por la inductancia, la tensión en bornes del diodo y la corriente por el diodo. Indique todos los valores de abscisas y ordenadas.
- f) Verifique si con el condensador que ha utilizado se cumple con el requerimiento del rizado de la tensión de salida.

