

EXAMEN DE ELECTRONICA DE POTENCIA
10 de abril de 2012

PROBLEMA 1

Un cargador de baterías está formado por un transformador trifásico Y-Y conectado a una red de 400V, un convertidor de 6 pulsos dos vías totalmente controlado y una inductancia. La batería es de 48V, y el cargador debe poder aplicar hasta 70V sobre la batería (por ejemplo para mantenimiento) y suministrarle una corriente limitada a 50A.

La batería se considera operativa (puede alimentar cargas en CC) con tensión mayor o igual que 48V-20%.

El transformador se construye de manera de que tenga una impedancia de cortocircuito puramente inductiva de 10%.

Los tiristores en conducción tienen una caída de tensión de 1,2V a 50A. El ángulo de disparo mínimo es 15°.

a) Determinar la relación de vueltas del transformador de menor potencia que puede usarse. **(30 puntos)**

b) Determinar el valor de la inductancia para que el rizado pico a pico de la corriente en conducción continua sea menor que 30A en cualquier condición de operación con batería operativa. Se desprecia el efecto de la conmutación y la caída de tensión en los tiristores. **(30 puntos)**

(Nota: el rizado de corriente crece con el ángulo de disparo para valores del mismo menores que 90°)

b alternativo) Determinar el valor de la inductancia para que, en cualquier condición en que la batería se considera operativa, el convertidor trabaje en conducción continua para cargas iguales o mayores a 20% de la nominal. Se desprecia el efecto de la conmutación y la caída de tensión en los tiristores. **(20 puntos)**

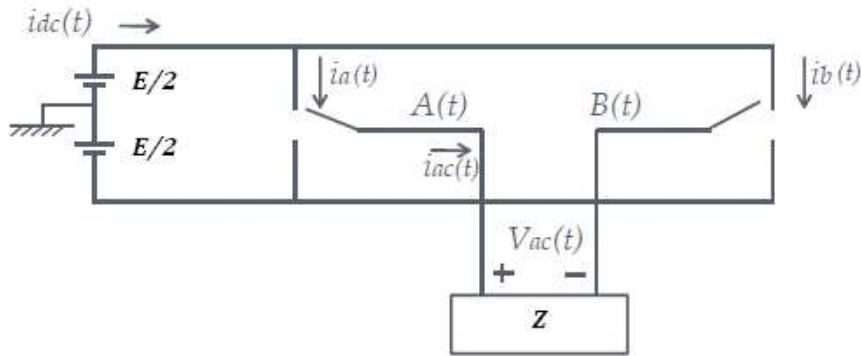
Se requiere alimentar desde la batería en cualquier condición de tensión operativa una carga que requiere una tensión constante de 50V y que consume siempre 20A. Entre la carga y la batería se instala un convertidor DC/DC compuesto por un diodo que se considera ideal, una inductancia de 100 μ H, un MOSFET IRFP4229 y un condensador de valor adecuado como para que la tensión de salida pueda considerarse constante. La frecuencia del control PWM que comanda el MOSFET es de 100 kHz.

c) Dibujar las formas de onda de corriente y tensión sobre el MOSFET para el caso en que el rizado pico a pico de la corriente por la inductancia es máximo. **(30 puntos)**

d) Calcular la resistencia térmica de un disipador para el MOSFET que permita que el convertidor funcione con una temperatura ambiente de hasta 60 °C. Suponer que está en la situación de la parte c). **(20 puntos)**

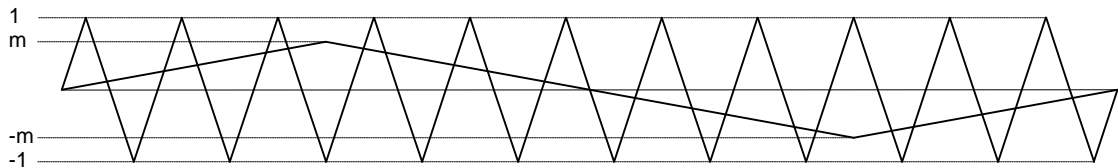
PROBLEMA 2

Sea una carga puramente sinusoidal de amplitud eficaz I , capacitiva pura, alimentada mediante un puente inversor monofásico, controlado mediante PWM sinusoidal:



El objetivo del control del puente es reducir el contenido armónico de la tensión de salida hasta el armónico 5 inclusive. De las diversas alternativas se utiliza una técnica tal que se eliminan las conmutaciones en el cruce por el origen de la tensión fundamental.

En vez de utilizar como modulante una senoide, se utilizará una onda triangular. Por ejemplo, para determinar la función de control de la rama A, con una razón de frecuencias p igual a 11 se tiene la siguiente modulante de amplitud m :



- 1) Para $m=0.5$ dibujar la tensión de salida del puente $V_{ac}(t)$, la corriente consumida por la carga $i_{ac}(t)$ y la corriente entregada por el puente $i_{dc}(t)$. No se pide calcular explícitamente el valor de los ángulos involucrados. **(55 pts)**
- 2) Calcular el valor eficaz del contenido armónico de la tensión de salida $V_{ac}(t)$ en función de los ángulos de conmutación correspondientes. **(30 pts)**
- 3) ¿Cuánto vale el valor medio de la corriente entregada por el puente $\langle i_{dc}(t) \rangle$? **(20 pts)**