

Electrónica de Potencia – curso 2004

Segundo parcial – 2 de julio de 2004

Problema 1.

Un convertidor formado por una inductancia, un mosfet, un diodo y un condensador suministra una tensión constante de 65V a partir de una batería cuya tensión puede variar entre 40 y 57V. El polo negativo de la tensión de entrada y el de la de salida coinciden. Tiene una carga mínima de 5W. El control PWM tiene frecuencia 25kHz y ciclo de trabajo mínimo 0,04. Suministra a la carga una potencia máxima de 500W.

- Dibujar el convertidor y deducir las expresiones de la transferencia (tensión de salida)/(tensión de entrada) para conducción continua y discontinua **(7 puntos)**
- Calcular el mínimo valor de la inductancia para que el convertidor opere correctamente en vacío (sólo con la carga mínima) **(7 puntos)**
- Dibujar la corriente por el mosfet, indicando valores de abcisas y ordenadas, con el convertidor a plena carga y con rizado máximo de corriente por la inductancia **(8 puntos)**

Nota: para b) y c) suponer conducción continua o discontinua según convenga, resolver y confirmar la suposición.

Problema 2.

Una fuente que suministra 13,8Vcc 10A se implementa como un flyback en conducción discontinua. Se dispone de un MOSFET IRFPE50 cuya hoja de datos se adjunta. Se lo usará al máximo, tomando como límites máximos la corriente continua con $T_c=100^\circ\text{C}$ y el 70% de la tensión de bloqueo. La fuente se alimenta con tensión continua o alterna, a través de un rectificador ideal con su correspondiente condensador para rizado ≈ 0 . La tensión mínima de alimentación es de 87Vcc.

La frecuencia del PWM es 100kHz. Cuando conduce, se considera que el diodo tiene una caída de tensión constante de 1V.

- Calcular la inductancia del primario del transformador. **(4 puntos)**
- Determinar el ciclo de trabajo máximo. **(4 puntos)**
- Calcular la relación de vueltas del transformador **(4 puntos)**
- Determinar la tensión máxima de alimentación de alterna que admite el convertidor. Evaluar si el rótulo “tensión de alimentación 110 a 220 Vca/Vcc $\pm 20\%$ ” es correcto **(4 puntos)**
- El mosfet y el diodo se montan en un mismo disipador. La temperatura ambiente puede llegar a 50°C y la de juntura no puede pasar de 110°C . Calcular la resistencia térmica del disipador. **(7 puntos)**

Nota: para a), b), c) y d) considerar la llave como ideal con excepción de las limitaciones de tensión y corriente. Para e) usar (como aproximación) los resultados de a) b), c) y d).

Problema 3.

Un convertidor forward alimenta una carga de 24V/50A desde la batería del problema 1 (40-57V). La frecuencia del PWM es de 50 kHz, ciclo de trabajo máximo 0,65. Se trata de usarlo al máximo para minimizar la corriente. El primario tiene 15 vueltas, y la inductancia del filtro de salida tiene $15\mu\text{H}$

- Determinar el número de vueltas de los otros bobinados. **(5 puntos)**
- Calcular la máxima tensión y corriente instantáneas que debe soportar la llave. Se supone que la corriente magnetizante máxima es aproximadamente un 10% de la corriente máxima por la llave. **(7 puntos)**
- Calcular la inductancia específica del núcleo **(4 puntos)**
- Determinar el valor del condensador de salida para que el rizado de tensión sea menor que 1% pico a pico. Evaluar si se puede usar condensadores de la hoja adjunta. **(6 puntos)**

Nota: hay 67 puntos en juego, con 50 puntos el parcial se considera totalmente resuelto (el excedente no acumula con el anterior)