

ELECTRÓNICA DE POTENCIA

RELACIÓN DE PROBLEMAS (4)

PROBLEMA 20: **Convertidor reductor: cálculo de inductancia**

En un convertidor Buck en el que podemos considerar todos los componentes ideales, la tensión de salida V_o se desea fijar constante a 5 V. controlando para ello el ciclo de trabajo D . Calcular la mínima inductancia L requerida para mantener al convertidor dentro del modo de conducción continuo bajo las siguientes especificaciones:

V_d varía en un rango comprendido entre 10 V. y 40 V.

Potencia de salida máxima: 5 W.

Frecuencia de utilización: 50 KHz.

PROBLEMA 21: **Convertidor reductor: cálculo del rizado en la tensión de salida (1)**

En un convertidor Buck pueden considerarse todos los componentes ideales. Si $V_o = 5$ V., $f_s = 20$ KHz., $L = 1$ mH., $C = 470$ μ F., $V_d = 12,6$ V. e $I_o = 200$ mA., calcular tanto el rizado en tensión a la salida del convertidor $\Delta V_o/V_o$ como ΔV_o para los 5 voltios de salida.

PROBLEMA 22: **Convertidor reductor: cálculo del rizado en la tensión de salida (y 2)**

Para los datos el problema anterior, calcular $\Delta V_o/V_o$ y ΔV_o si $I_o = I_{oB}/2$ en lugar de 200 mA. como en el problema anterior.

PROBLEMA 23: **Convertidor elevador: cálculo de inductancia (1)**

En un convertidor Boost, la tensión de entrada V_d varía entre 8 V. y 16 V. y la tensión de salida V_o se regula a 24 V. La frecuencia de funcionamiento f_s es 20 KHz y la capacidad que se ha utilizado tiene un valor de 470 μ F. Si podemos considerar todos los

componentes ideales, calcular L_{\min} para asegurar que el convertidor siempre funciona dentro del modo de conducción continuo sabiendo que la potencia de salida P_o que necesita una carga conectada al convertidor es 5 W.

PROBLEMA 24: Convertidor elevador: cálculo de inductancia (y 2)

En un convertidor Boost, el ciclo de trabajo se ajusta para regular la tensión de salida V_o a 48 voltios. La tensión de entrada V_d varía en un rango comprendido entre 12 V. y 36 V., mientras que la máxima potencia de salida que se le va a pedir al convertidor es 120 W. Por razones de estabilidad, se precisa que el convertidor trabaje siempre en el modo de conducción discontinuo. La frecuencia de conmutación f_s es de 50 KHz.

Considerando ideales los componentes y un valor de C lo suficientemente grande, calcular el máximo valor de la inductancia que podemos usar.

PROBLEMA 25: Convertidor elevador: cálculo del rizado en la tensión de salida (1)

En un convertidor Boost tenemos los siguientes datos: $V_d = 12$ V., $f_s = 20$ KHz., $L = 150$ μ H., $C = 470$ μ F., $V_o = 24$ V. e $I_o = 0,5$ A. Calcular el rizado en tensión a la salida del convertidor $\Delta V_o/V_o$ y ΔV_o para la tensión de salida deseada.

PROBLEMA 26: Convertidor elevador: cálculo del rizado en la tensión de salida (y 2)

Para los datos el problema anterior, calcular $\Delta V_o/V_o$ y ΔV_o si $I_o = I_{oB}/2$ en lugar de 0,5 A. como en el problema anterior.

PROBLEMA 27: Convertidor reductor/elevador: cálculo de inductancia

De un convertidor Buck/Boost disponemos de los siguientes datos: la tensión de entrada V_d varía entre 8 V. y 40 V., la tensión de salida V_o se quiere regular en 15 V, la frecuencia f_s es 20 KHz. y la capacidad tiene un valor de 470 μ F. Calcular el valor mínimo de la inductancia que podemos colocar para que el convertidor trabaje dentro

del modo de conducción continuo si la potencia de salida que se va a demandar del convertidor es 2 W. Para simplificar los cálculos, podemos considerar todos los componentes ideales.

PROBLEMA 28: Convertidor reductor/elevador: cálculo del rizado en la tensión de salida (1)

En un convertidor Buck/Boost se necesita una tensión de salida V_o es 15 V., la frecuencia de funcionamiento f_s es 20 KHz. y la tensión de entrada V_d es 12 V. En el circuito del convertidos hemos colocado una inductancia de valor $L = 150 \mu\text{H.}$, una capacidad de valor $C = 470 \mu\text{F.}$, y una carga que permite una corriente de salida I_o de 250 mA. Calcular el rizado en tensión a la salida del convertidor $\Delta V_o/V_o$ así como ΔV_o para la tensión de salida que se desea.

PROBLEMA 29: Convertidor reductor/elevador: cálculo del rizado en la tensión de salida (y 2)

Para los datos el problema anterior, calcular $\Delta V_o/V_o$ y ΔV_o si $I_o = I_{oB}/2$ en lugar de 250 mA. como en el problema anterior.

PROBLEMA 30: Convertidor reductor/elevador: cálculo del ciclo de trabajo

En un convertidor Buck/Boost funcionando a 20 KHz., se dispone de una inductancia de valor de 0'05 mH. El condensador de salida es lo suficientemente grande como para poder despreciarlo y la tensión de entrada es 15 V. La tensión de salida se regula a 10 V. y el convertidor suministra a una carga una potencia de 10 W. Calcular el valor del ciclo de trabajo de este convertidor bajo estas condiciones.

PROBLEMA 31: Convertidor Buck

La figura 31 representa un convertidor Buck que funciona a una frecuencia de 100 KHz. La potencia de salida de dicho convertidor se desea que sea de 150 W.

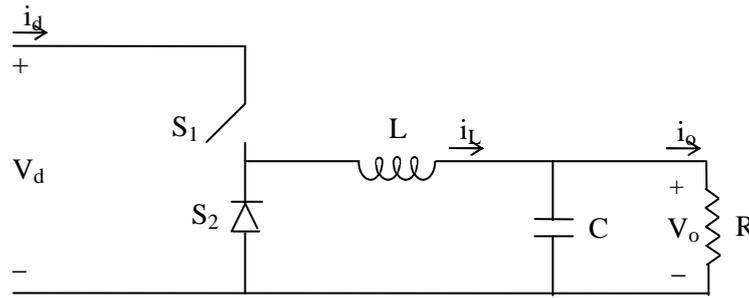


Figura 31

a) Sabiendo que la tensión de entrada varía en un margen comprendido entre 20 y 50 voltios y que se desea fijar la tensión de salida a un valor de 15 voltios controlando para ello el ciclo de trabajo, hallar el valor mínimo de la inductancia $L_{\text{mín}}$ a colocar para que el convertidor funcione en el modo de conducción continuo. Suponer ideales el resto de elementos del circuito.

b) En las mismas condiciones del apartado anterior, calcular el máximo valor de la inductancia $L_{\text{máx}}$ para que el convertidor trabaje en el modo de conducción discontinuo.

c) Para una tensión de salida de valor 15 voltios, una tensión de entrada de 50 voltios y suponiendo una capacidad de valor $300 \mu\text{F}$., calcular el valor de ΔV_o a la salida del convertidor. (Suponer una inductancia de valor $10 \mu\text{H}$.)

d) ¿Qué efecto cualitativo tendría sobre este rizado la colocación de un filtro paso bajo de frecuencia de corte 5 KHz.?

PROBLEMA 32: Convertidor Buck/Boost

Se va a realizar el estudio de un convertidor Buck/Boost (reductor/elevador).

- Dibujar el esquema circuital de este convertidor.
- Explicar el funcionamiento de este convertidor.
- Obtener la relación V_o/V_d para el caso de funcionamiento en modo de conducción continua.

Nota: se debe deducir dicha relación; en caso contrario, no puntuará el apartado.

d) Las características de este convertidor son las siguientes: la frecuencia de trabajo es de 50 KHz., la inductancia del circuito tiene un valor de $25 \mu\text{H}$. y la capacidad C

puede considerarse de un valor lo suficientemente elevado como para poder despreciarla a la hora de realizar los cálculos.

La tensión de entrada del convertidor tiene un valor de 30 V. y la salida se desea regular a un valor de 20 V. El convertidor debe suministrar una potencia de 50 W. Calcular el valor del ciclo de trabajo y explicar su significado.

PROBLEMA 33: Convertidor Cúk

Otro tipo de convertidor es el que a continuación se detalla mediante su esquema circuital de la figura 33. Este convertidor fue ideado por Cúk y en su honor se le debe el nombre.

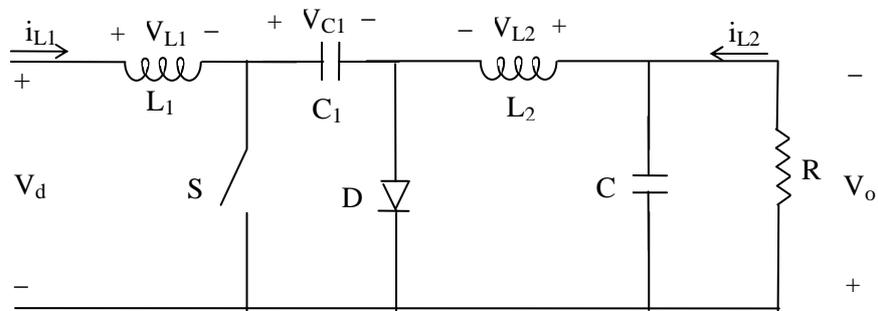


Figura 33

Realizar un estudio de este convertidor según los dos estados de conmutación posibles del interruptor S para deducir la expresión que relaciona la tensión de salida con la tensión de entrada (comprobar que se llega a la misma expresión que para el convertidor reductor/elevador).

Nota: como siempre, los elementos claves son las dos inductancias que aparecen en el circuito. Teniendo en cuenta que $\langle V_{L1} \rangle = 0$ se llegará a una relación entre V_{C1} y V_d y teniendo en cuenta que $\langle V_{L2} \rangle = 0$ se llegará a una relación entre V_{C1} y V_o . Juntando ambas expresiones se llega al resultado final.