

## Solución problema 1

### Apartado 1

Como dice el enunciado, la carga es una resistencia equivalente en serie con una fuente de tensión equivalente de valor:

$$R_{eq} = \frac{10}{3} \Omega \quad V_{eq} = 32 V$$

Por lo que la relación entre tensión de salida y corriente de salida es en este caso:

$$V_o = R_{eq} \cdot I_o + V_{eq}$$

Para el convertidor elevador:

$$V_o = V_g \frac{1}{1-D} \quad D = 1 - \frac{V_g}{V_o}$$

En este caso:

$$D = 1 - \frac{V_g}{V_o} = 1 - \frac{V_g}{R_{eq} \cdot I_o + V_{eq}}$$

Los valores de D extremos son:

$$D_{min} = 1 - \frac{V_{gmax}}{R_{eq} \cdot I_{omin} + V_{eq}} = 0.01$$

$$D_{max} = 1 - \frac{V_{gmin}}{R_{eq} \cdot I_{omax} + V_{eq}} = 0.465$$

### Apartado 2

$$D = 1 - \frac{V_{gmin}}{R_{eq} \cdot I_{omin} + V_{eq}} = 0.443$$

$$I_g = \frac{I_o}{1-D} = \frac{0.1}{0.443} = 0.18 A$$

La condición del modo frontera es:

$$\Delta i_L = 2I_L$$

En el convertidor boost:

$$I_L = I_g \quad \Delta i_L = \frac{V_g \cdot D \cdot T}{L}$$

Por tanto:

$$L = \frac{V_{gmin} \cdot D \cdot T}{2 \cdot I_g} = \frac{18 \cdot 0.443 \cdot 10 \cdot 10^{-6}}{2 \cdot 0.18} = 221 \mu H$$

### Apartado 3

En general el rendimiento del convertidor es:

$$\eta = \frac{P_o}{P_o + P_{perd}}$$

En este caso las pérdidas son:

$$P_{perd} = 1W + V_d \cdot I_o$$

La expresión del rendimiento es:

$$\eta = \frac{(R_{eq} \cdot I_o + V_{eq}) \cdot I_o}{(R_{eq} \cdot I_o + V_{eq}) \cdot I_o + 1W + V_d \cdot I_o} = \frac{1}{1 + \frac{1}{(R_{eq} \cdot I_o + V_{eq}) \cdot I_o} + \frac{V_d}{(R_{eq} \cdot I_o + V_{eq})}}$$

Observando la expresión anterior se concluye que el mayor rendimiento se dará cuando  $I_o$  sea lo mayor posible, y es independiente del valor de la tensión de entrada.

Observe que el mayor rendimiento se da para el punto en el que las pérdidas son también lo mayores posibles en relación a  $I_o$ . Cuanto mayor es la corriente de salida  $I_o$ , crecen las pérdidas, pero crece en mayor proporción la potencia entregada a la carga.

#### Apartado 4

En el convertidor flyback:

$$V_o = V_g \frac{D}{1-D} \frac{N_2}{N_1} \quad D = \frac{1}{1 + \frac{N_2}{N_1} \cdot \frac{V_g}{V_o}}$$

En este caso:

$$D = \frac{1}{1 + \frac{N_2}{N_1} \cdot \frac{V_g}{R_{eq} \cdot I_o + V_{eq}}}$$

Los valores de D extremos son:

$$D_{min} = \frac{1}{1 + \frac{N_2}{N_1} \cdot \frac{V_{gmax}}{R_{eq} \cdot I_{omin} + V_{eq}}} = 0.336$$

$$D_{max} = \frac{1}{1 + \frac{N_2}{N_1} \cdot \frac{V_{gmin}}{R_{eq} \cdot I_{omax} + V_{eq}}} = 0.483$$

#### Apartado 5

Tensión soportada por el transistor en el convertidor elevador:

$$V_{DS} = V_o \quad V_{DSmax} = V_{omax} = 33.65 V$$

Tensión soportada por el transistor en el convertidor elevador:

$$V_{DS} = V_o \cdot \frac{N_1}{N_2} + V_g \quad V_{DSmax} = V_{omax} \cdot \frac{N_1}{N_2} + V_{gmax} = 49.65 V$$

Por lo tanto, en el caso del convertidor elevador el transistor está menos solicitado.

### Apartado 6

