

Cálculo conversor (Silbo Xinbo Ruan)

Datos

$$\left. \begin{array}{l} V_o = 75V \\ P_{oN} = 300W \end{array} \right\} I_{oN} = 4A$$

$$V_o \approx 2V_{in} K^{-1} \cdot \frac{D_{sec}}{2}$$

$$V_{in} = 42 - 28V \quad \cancel{36V @ 8,3A} \Rightarrow V = 42 - 1,2727i$$

$$f_s = 20 \text{ kHz}$$

• Relación de vueltas del trazo K

Tomando en cuenta la mínima tensión de la pila (28V)

$$V_{2(min)} = \frac{V_o + 2V_D + V_{Lf}}{D_{sec(max)}} = \frac{75V + 2 \cdot 1V + 0,1V}{0,6} = 128,5V$$

V_D de diodos MUR 620

$$K = \frac{V_{in(min)}}{V_{2(min)}} = 0,248 \Rightarrow K^{-1} = 4,59$$

$$(R_{Lf} = 25 \text{ m}\Omega)$$

$$\text{Eligiendo } K^{-1} = 4,5 \Rightarrow K = 0,2222$$

Entonces

$$\left[\begin{array}{l} N_1 = 6 \text{ vueltas} \\ N_2 = N_1/K = 27 \text{ vueltas} \end{array} \right\} K = 0,2222$$

Con el K elegido, el verdadero $D_{sec(max)}$ es:

$$D_{sec(max)} = \frac{V_o + 2V_D + V_{Lf}}{V_{in(min)} K^{-1}} = 0,787$$

(Ciclo de trabajo efectivo máx. en el secundario)

• Inductor resonante L_r (L_r grande: \uparrow ZVS \downarrow DC efectivo)

Dado que son bajas potencias, ZVS no es tan importante por lo que se puede ser restrictivo con la pérdida de DC ($D_{loss} = 0,18$)

$$L_r = \frac{K V_{in(min)} D_{loss}}{4 I_{o(max)} f_s} = \frac{0,2222 \cdot 28V \cdot 0,4}{4 \cdot 4A \cdot 20 \text{ kHz}} = 7,78 \mu H$$

Eligiendo

$$[L_r = 8 \mu H]$$

• Inductor y Capacitor del filtro de salida

¿engo que elegir un ripple de corriente y tensión máx.

$$\Delta I_{L_f} / I_{L_f} = 0,2 \Rightarrow \Delta I_{L_f} = 800 \text{ mA}$$

$$\Delta V_{o_{pp}} = 75 \text{ mV} = 0,1\% V_o$$

Ahora, para elegir L_f :

$$L_f = \frac{V_o}{2 f_s \cdot \Delta I_{L_f}} \left(1 - \frac{V_o}{V_{in(max)}/K - V_{L_f} - 2V_D} \right)$$

$$V_o = 75 \text{ V}$$

$$f_s = 20 \text{ kHz}$$

$$V_D = 1 \text{ V}$$

$$\%K = 3,5$$

$$V_{L_f} = 0,1 \text{ V}$$

$$[L_f = 1,4 \text{ mH}]$$

La capacidad se expresa:

$$C_f = \frac{V_o}{8 L_f (2 f_s)^2 \Delta V_{o_{pp}}} \left(1 - \frac{V_o}{V_{in(max)}/K - V_{L_f} - 2V_D} \right) = 33,4 \mu\text{F}$$

La mayor parte del ripple de tensión está dado por la R_s del cap. electrolítico. Esta R_s tiene que estar limitada por:

$$R_s = \frac{\Delta V_{o_{pp}}}{\Delta I_{L_f}} = \frac{75 \text{ mV}}{800 \text{ mA}} = 93,75 \text{ m}\Omega$$

Para un cap. electrolítico:

$$C_s R_s = 60 \times 10^{-6} \Rightarrow C_f = 60 \times 10^{-6} / R_s = 640 \mu\text{F}$$

Elip valores comerciales:

$$[C_f = 680 \mu\text{F}]$$

• L y C del filtro de entrada

Es un filtro de 2° orden (-40 dB/dec)

Busco 40 dB de atenuación en $f_s = 20 \text{ kHz}$, o sea la frec. de quiebre es:

$$f_c = 2 \text{ kHz}$$

$$f_c = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$$

$$[C_{in} = 50 \mu\text{F}] \Rightarrow [L_{in} = 125 \mu\text{H}]$$