

**EXAMEN DE ELECTRÓNICA DE POTENCIA**  
**20 de febrero de 2019**

**Problema 1 - Solución**

a)

$$I_{2n} = I_d \sqrt{\frac{2}{3}} = (100 \text{ A}) \sqrt{\frac{2}{3}} = 81,65 \text{ A}$$

b)

$$\frac{3}{\pi} \sqrt{2} U \frac{n_2}{n_1} \cos(\alpha) - \frac{3}{\pi} X_{cc} I_d = 180 \text{ V}$$

El caso más restrictivo se da para  $U = U_{\min} = (0,8)(400 \text{ V}) = 320 \text{ V}$ , para  $I_d = 100 \text{ A}$  y  $\alpha = \alpha_{\min} = 10^\circ$ .

$$X_{cc} = x_{cc} \frac{U \frac{n_2}{n_1}}{\sqrt{3} I_{2n}} = x_{cc} \frac{U}{\sqrt{2} I_d} \frac{n_2}{n_1}$$

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{180 \text{ V}}{\frac{3}{\pi} \sqrt{2} U_{\min} \cos(\alpha_{\min}) - \frac{3}{\pi} x_{cc} \frac{U}{\sqrt{2}}} = \frac{180 \text{ V}}{\frac{3}{\pi} \sqrt{2} (320 \text{ V}) \cos(10^\circ) - \frac{3}{\pi} (10\%) \frac{(400 \text{ V})}{\sqrt{2}}} = 0,4516$$

c)

$$I_{\limite} < 10 \text{ A}$$

$$\frac{1}{8} \frac{U \left(\frac{n_2}{n_1}\right)}{L\omega} \sin(\alpha) < 10 \text{ A}$$

$$L > \frac{1}{8} \frac{U \left(\frac{n_2}{n_1}\right)}{(10 \text{ A})\omega} \sin(\alpha)$$

El caso más restrictivo se da para  $\alpha = 90^\circ$  (cuando la tensión de la batería es 0 V), y para  $U = U_{\max} = (1,1)(400 \text{ V}) = 440 \text{ V}$ .

$$L > \frac{1}{8} \frac{U_{\max} \left(\frac{n_2}{n_1}\right)}{(10 \text{ A})\omega} \sin(90^\circ) = \frac{1}{8} \frac{(440 \text{ V})(0,4516)}{(10 \text{ A})(2\pi)(50 \text{ Hz})} \sin(90^\circ) = 7,906 \text{ mH}$$

d)

$$Q = \sqrt{3} U \left(\frac{n_2}{n_1}\right) I_{rms(1)} \sin(\varphi_{(1)})$$

El caso de máxima  $Q$  se da para  $U = U_{m\acute{a}x} = (1,1)(400 \text{ V}) = (440 \text{ V})$  y para  $I_d = 100 \text{ A}$ . Sabiendo que  $\cos(\varphi_{(1)}) = \cos(\alpha)$ , el caso de máxima  $Q$  se da para  $\alpha = 90^\circ$ , ya que en ese caso  $\sin(\varphi_{(1)}) = \sin(\alpha) = 1$ .

Además,  $I_{rms(1)} = \frac{\sqrt{6}}{\pi} I_d$ .

$$Q = \sqrt{3} U_{m\acute{a}x} \left( \frac{n_2}{n_1} \right) \frac{\sqrt{6}}{\pi} I_d = \sqrt{3} (440 \text{ V}) (0,4516) \frac{\sqrt{6}}{\pi} (100 \text{ A}) = 26,83 \text{ kVAr}$$

e)

$$\frac{3}{\pi} \sqrt{2} U_{m\acute{a}x} \left( \frac{n_2}{n_1} \right) \cos(\alpha) - \frac{3}{\pi} X_{cc} I_d = 180 \text{ V}$$

$$\alpha = \arccos \left( \frac{180 \text{ V} + \frac{3}{\pi} X_{cc} I_d}{\frac{3}{\pi} \sqrt{2} U_{m\acute{a}x} \left( \frac{n_2}{n_1} \right)} \right) = 44,26^\circ$$

$$u = \arccos \left( \cos(\alpha) - \frac{2 X_{cc} I_d}{\sqrt{2} U_{m\acute{a}x} \left( \frac{n_2}{n_1} \right)} \right) - \alpha = 7,038^\circ$$

El valor de pico de la tensión de línea es  $\sqrt{2} U_{m\acute{a}x} \left( \frac{n_2}{n_1} \right) = 281,0 \text{ V}$ .

