Examen febrero 2023

Problema 1

a)

$$P_o = I_o \cdot U_o = I_o \left(\frac{3}{\pi}\sqrt{2}\,U\cos\alpha - \frac{3}{\pi} X_{cc} \cdot I_o \right)$$

$$= \frac{3}{\pi}\sqrt{2}\,U\cdot\cos\alpha \cdot I_o - \frac{3}{\pi} X_{cc} I_o^2$$

Raíces:

$$\begin{cases} I_o = 0\ A \\ I_o = \dfrac{\sqrt{2}U\cos\alpha}{X_{cc}} \end{cases}$$

$$P_{o\,máx} = \frac{3}{\pi}\sqrt{2}U\cos\alpha \cdot \frac{\sqrt{2}U\cos\alpha}{2X_{cc}} - \frac{3}{\pi} X_{cc} \cdot \frac{2U^2\cos^2\alpha}{4X_{cc}^2}$$

$$P_{o\,máx} = \frac{3}{\pi}\frac{U^2\cos^2\alpha}{2X_{cc}}$$

Pomáxima:

$$\frac{dP_o}{dI_o} = \frac{3\sqrt{2}U\cos\alpha}{\pi} - \frac{6}{\pi} X_{cc} I_o = 0 \Rightarrow I_o^* = \frac{\sqrt{2}U\cos\alpha}{2X_{cc}}$$

Derivada en el origen:

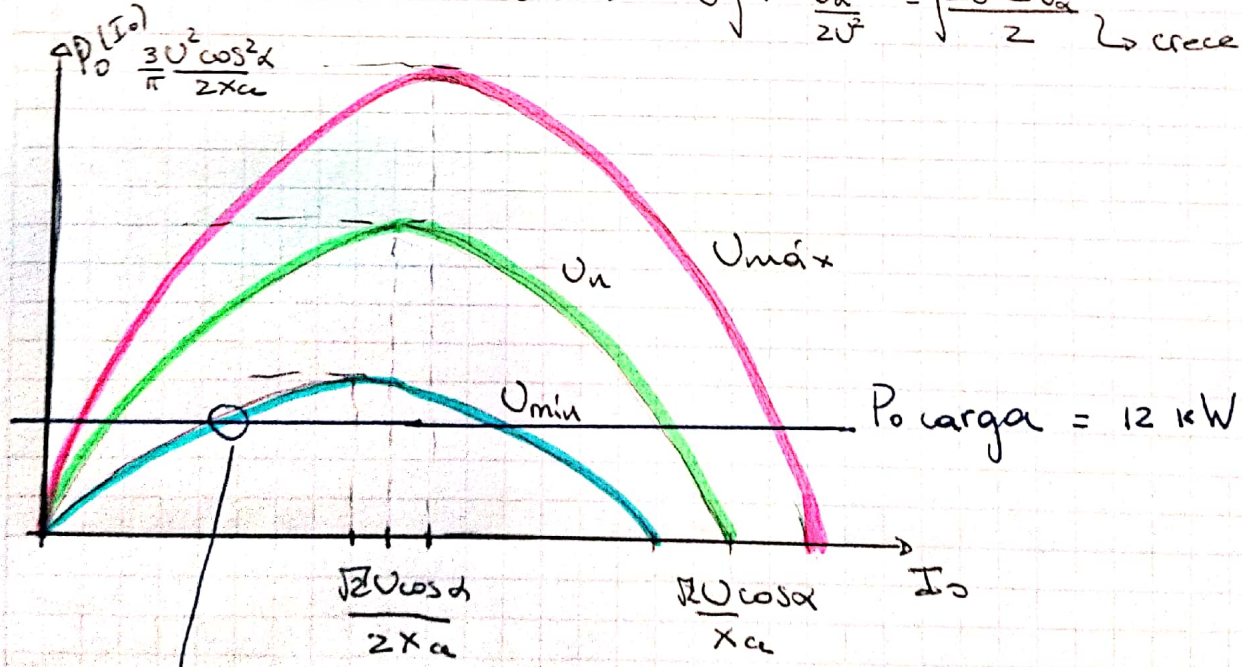
$$\left.\frac{dP_o}{dI_o}\right|_{I_o=0} = \frac{3\sqrt{2}U\cos\alpha}{\pi}$$

¿Cómo evolucionan con $U\cos\alpha$?

α es tal que $\sqrt{2}U\,\mathrm{sen}\,\alpha = 24\,V = U_\alpha \Rightarrow \mathrm{sen}\,\alpha = \dfrac{U_\alpha}{\sqrt{2}U}$

$$\Rightarrow U\cos\alpha = U\sqrt{1 - \frac{U_\alpha^2}{2U^2}} = \sqrt{\frac{2U^2 - U_\alpha^2}{2}}$$

↳ crece con U.



b) Máxima corriente que deberá suministrar el rectificador para cumplir la demanda de la carga a cualquier tensión.

P1. b)

Caso límite $U = U_{mín}$.

$$P_{carga} = I_{omáx}\left(\frac{3}{\pi}\sqrt{2}U_{mín}\cos\alpha - \frac{3}{\pi}X_{cc}I_{omáx}\right)$$

($\cos\alpha$: correspondiente a $U_{mín}$)

$P_{carga} = 12\ kW$

$U_{mín} = 0{,}85 \cdot 230\ V = 195{,}5\ V$

$X_{cc} = 3{,}5\ mH \times 2 \times \pi \times 50\ Hz = 1{,}1\ \Omega$

$\alpha = \text{Arcsen}\left(\frac{U_d}{2U_{mín}}\right) = 5°$

$A \cdot I_{omax}^2 - B I_{omax} + P_{carga} = 0$

→ $I_{omáx}$ → 59,99 A (Zona de op. con menor corriente y de Pot. creciente.)

→ 190,51 A

$I_o = 59{,}99\ A$

$U_o = \frac{3}{\pi}\sqrt{2}U_{mín}\cos\alpha - \frac{3}{\pi}X_{cc}I_{omax} = 200{,}03\ V$

$\Delta U_o = \frac{3}{\pi}X_{cc}I_{omax} = 62{,}99\ V$

Ángulo de conmutación $u = \text{Arcos}\left(\cos\alpha - \sqrt{2}X_{cc}\frac{I_{omax}}{U_{mín}}\right) - \alpha = 53{,}8°$