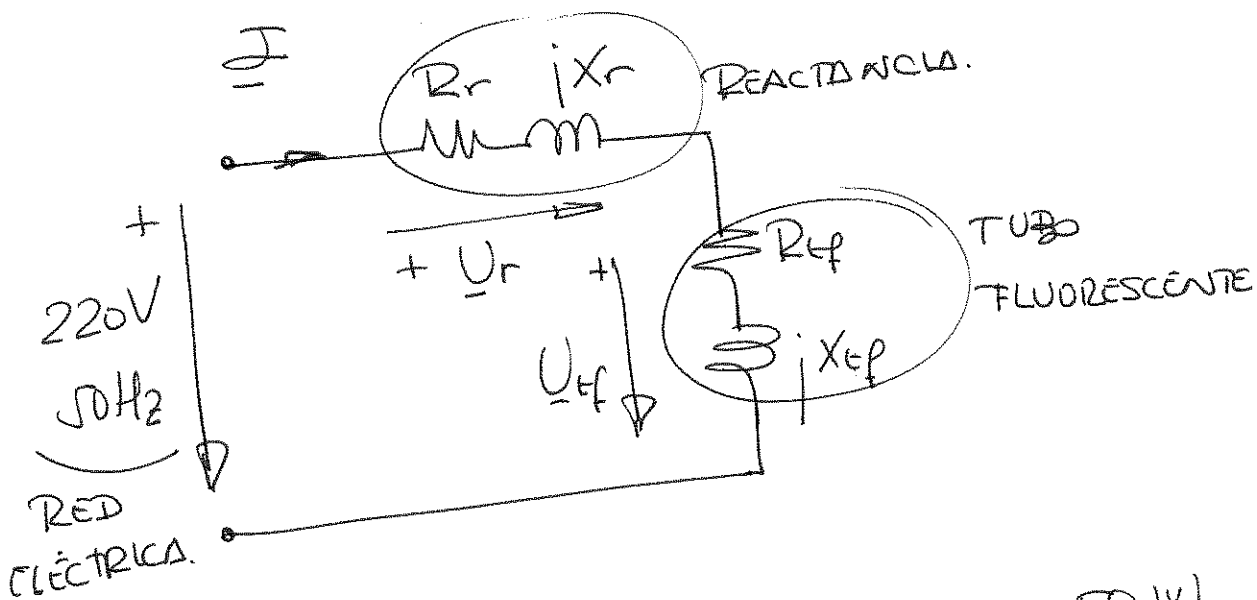


PROBLEMA 7-15

Sistema Resistencia (r) + Fluorescente (ϵf)



Se conoce :

- $P_{\text{abs conjunto}} = 50 \text{ W}$
- $P_{\text{abs } \epsilon f} = 20 \text{ W}$
- $R_r = 120 \ \Omega$
- $U_{\epsilon f} = 60 \text{ V}$

a) Calcular ϵf ?

Teorema de Boucherot :

$$\underbrace{P_{\text{abs conjunto}}}_{50 \text{ W}} = \underbrace{P_{\text{abs } r} + P_{\text{abs } \epsilon f}}_{20 \text{ W}} = P_{\text{ced red eléctrica}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{abs } r} = P_{\text{abs conjunto}} - P_{\text{abs } \epsilon f} = 50 - 20 = \underline{30 \text{ W}}$$

(1)

cú la "impedancia" ~~reactancia~~, sólo absorber potencia activa su parte real, esto es, R_r .

Y la potencia activa que absorbe dicha parte real vale:

$$P_{\text{abs } r} = R_r \cdot I^2$$

(I es la intensidad que circula por el sistema)

Por lo tanto:

$$30 = 120 \cdot I^2 \Rightarrow I^2 = 0.25 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \underline{I = 0.5 \text{ A}}$$

Por otra parte, ^{en} la "impedancia tubo fluorescente", sólo absorber potencia activa su parte real, esto

es:

$$P_{\text{abs } \ell} = I^2 \cdot R_{\ell}$$

Y conocida la intensidad, se obtiene que:

$$20 = I^2 \cdot R_{\ell} \Rightarrow R_{\ell} = \frac{20}{0.25} = \underline{80 \Omega}$$

Por otra parte:

$$U_{\ell} = R_{\ell} \cdot I \Rightarrow U_{\ell} = \alpha_{\ell} \cdot I \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \alpha_{\ell} = \frac{60}{0.5} = \underline{120 \Omega}$$

$$Z_{ef} = \sqrt{R_{ef}^2 + X_{ef}^2} \Rightarrow 120 = \sqrt{80^2 + X_{ef}^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow X_{ef} = \underline{\underline{89.43 \Omega}}$$

Por lo tanto:

$$\underline{\underline{Z_{ef} = 80 + j89.43 = 120 \angle 48.18^\circ \Omega}}$$

b) Calcular X_r ?

Aplicando nuevamente el TMC de Bucherot:

$$Q_{absorjunt} = Q_{absor} + Q_{absref} = Q_{ced \text{ red eléctrica}}$$

$$S_{absorjunt} = \sqrt{P_{absorjunt}^2 + Q_{absorjunt}^2}$$

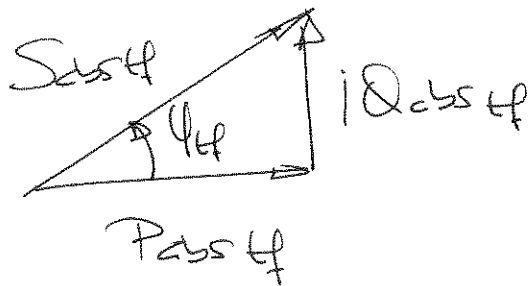
$$U \cdot I =$$

$$= 220 \cdot 0.5 = 110 \text{ VA}$$

$$Q_{absorjunt} = \sqrt{110^2 - 50^2} = 97.98 \text{ var}$$

En una impedancia, la potencia reactiva absorbida debe ser la potencia de la parte inductiva de dicha impedancia. entonces:

$$Q_{absr} = Q_{absconjunto} - Q_{abs\varphi}$$



del triángulo de potencias se deduce que:

$$Q_{abs\varphi} = P_{abs\varphi} \cdot \tan \varphi_{\varphi} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Q_{abs\varphi} = 20 \cdot \tan 48'18 = 22'35 \text{ var}$$

entonces:

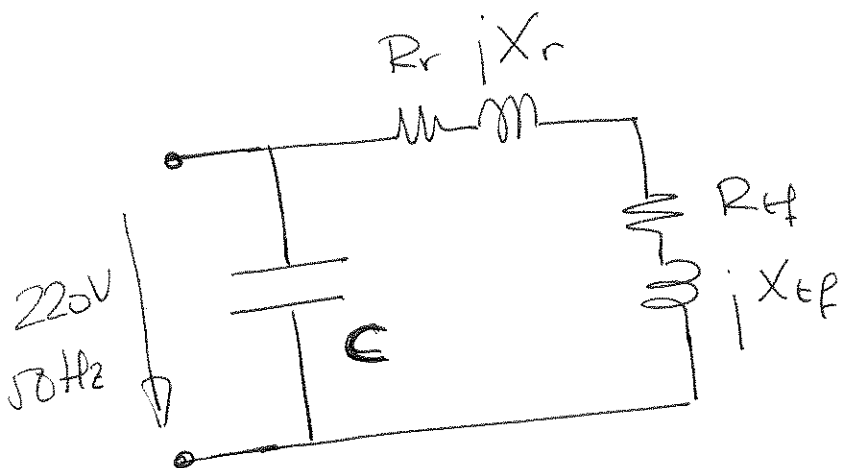
$$Q_{absr} = 77'58 - 22'35 = 55'23 \text{ var}$$

$$Q_{absr} = X_r \cdot \underbrace{I^2}_{0'5^2} \Rightarrow \underline{\underline{X_r = 302'52 \Omega}}$$

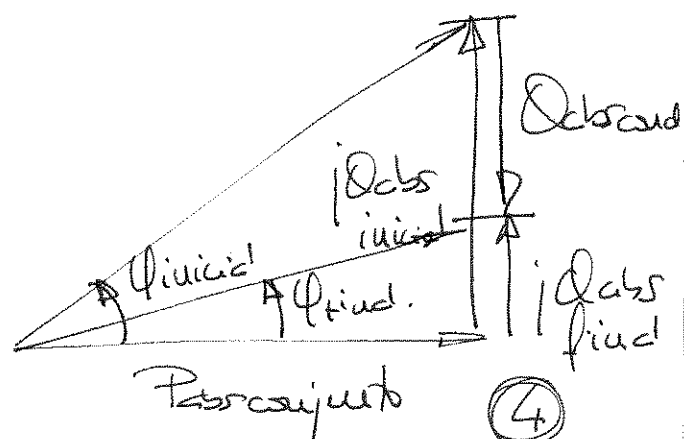
entonces:

$$\underline{\underline{Z_r = R_r + jX_r = 120 + j302'52 \Omega}}$$

c) Condensador para llevar a un f.d.p. 0'5 ind.?



$$C = \frac{P_{absconj} (P_f \varphi - P_f \varphi')}{\omega U^2}$$



5

$$\begin{aligned} \underline{I}_{\text{TOTAL}} &= \underline{I}_r + \underline{I}_L = 80 + j 85'43 + 120 + j 302'52 = \\ &= (120 + 80) + j (85'43 + 302'52) = \\ &= 200 + j 371'92 \end{aligned}$$

$$\varphi_{\text{initial}} = \varphi_{\text{TOTAL}} = \arctan \frac{371'92}{200} \Rightarrow \varphi_{\text{initial}} = 62'9''$$

$$\cos \varphi_{\text{final}} = 0'9 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \varphi_{\text{final}} \Rightarrow \arccos \varphi_{\text{final}} = \underline{25'84''}$$

$$C = \frac{P_{\text{resonant}} (\tan \varphi - \tan \varphi')}{\omega U^2} =$$

$$= \frac{50 (\tan 62'9'' - \tan 25'84'')}{\underbrace{2\pi \cdot 50}_{2\pi f = \omega} \cdot 220^2}$$

$$\underline{\underline{C = 4'8 \mu F}}$$