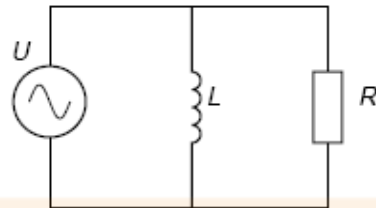


1♣ Per al circuit de la figura, determineu:



$U = 220 \text{ V}$ $L = 60 \text{ mH}$ $R = 10 \Omega$ $f = 50 \text{ Hz}$
--

- El corrent I_R per la resistència.
- El corrent I_L per la inductància.
- El corrent I per la font de tensió.
- La potència activa P .
- El factor de potència.

a) $I_R = \frac{U}{R} = 22 \text{ A}$

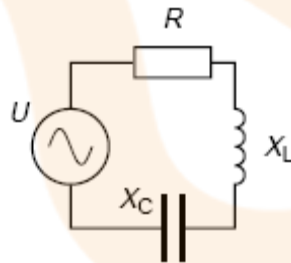
b) $I_L = \frac{U}{2\pi f L} = 11,67 \text{ A}$

c) $I = \sqrt{I_R^2 + I_L^2} = 24,90 \text{ A}$

d) $P = \frac{U^2}{R} = 4840 \text{ W}$

e) $\cos\varphi = \frac{P}{S} = \frac{P}{UI} = 0,8834 \text{ (ind.)}$

2♣ Del circuit de la figura, determineu:



$U = 110 \text{ V}$ $f = 50 \text{ Hz}$ $X_C = 10 \Omega$ $X_L = 8 \Omega$ $R = 10 \Omega$
--

- La impedància equivalent.
- El corrent
- Les potències activa i reactiva consumides. [
- La freqüència a la qual la impedància és mínima.

a) $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = 10,20 \Omega$

b) $I = \frac{U}{Z} = 10,79 \text{ A}$

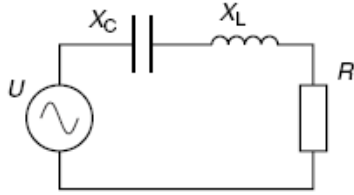
c) $P = R I^2 = 1163 \text{ W}$; $Q = (X_L - X_C) I^2 = -232,7 \text{ VAR}$

d) $L = \frac{X_L}{2\pi f} = 25,47 \text{ mH}$; $C = \frac{1}{2\pi f X_C} = 318,3 \mu\text{F}$;

$\omega' L = \frac{1}{\omega' C} \Rightarrow \omega' = 351,2 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \Rightarrow f' = 55,9 \text{ Hz}$

Correspon a la freqüència de resonància

3♣ Per al circuit de la figura, determineu:



- la impedància Z equivalent
- el corrent I
- el factor de potència
- el nou factor de potència si la freqüència passa a ser la meitat ($f = 0,5 f_0$)

$$a) Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{4^2 + (8 - 2)^2} = 7,211 \Omega$$

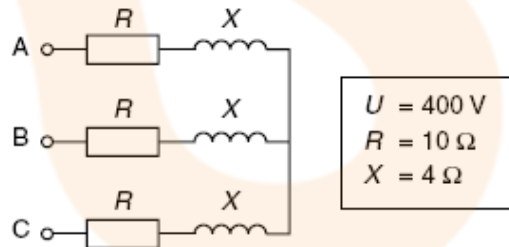
$$b) I = \frac{U}{Z} = \frac{230}{7,211} = 31,90 \text{ A}$$

$$c) fdp = \cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{4}{7,211} = 0,5547(i)$$

$$d) X'_C = 2X_C = 4 \Omega; X'_L = \frac{X_L}{2} = 4 \Omega$$

$$Z' = \sqrt{R^2 + (X'_L - X'_C)^2} = R \Rightarrow fdp' = 1$$

4♣ En el circuit de la figura, alimentat amb una tensió composta U , determineu:



- els corrents I de línia
- la potència activa P
- la potència reactiva Q
- el factor de potència

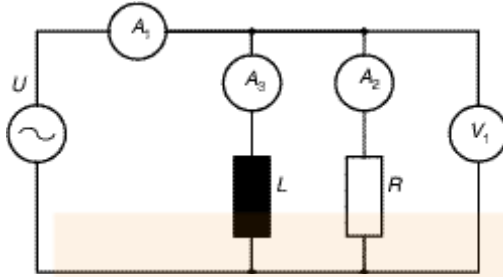
$$a) I = \frac{U / \sqrt{3}}{\sqrt{R^2 + X^2}} = 21,44 \text{ A}$$

$$b) P = 3RI^2 = 13790 \text{ W}$$

$$c) Q = 3XI^2 = 5516 \text{ VAr}$$

$$d) S = \sqrt{3}UI = 14852 \text{ VA}; \cos \varphi = \frac{P}{S} = 0,9285$$

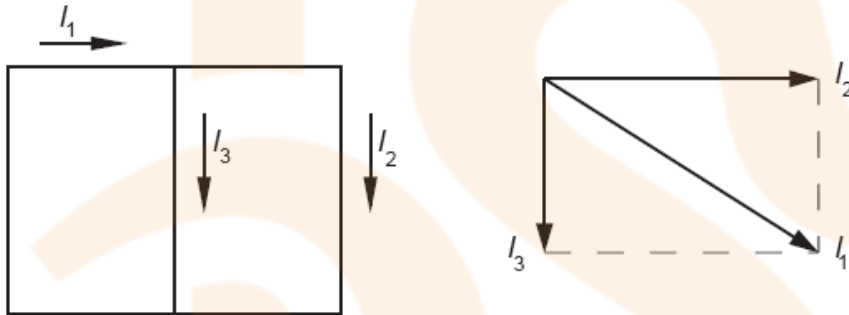
5♣ Per al circuit de la figura, determineu



$$f = 50 \text{ Hz} \quad A_1 = 13 \text{ A} \\ V_1 = 220 \text{ V} \quad A_2 = 11 \text{ A}$$

- La representació vectorial dels corrents del circuit i la mesura de l'amperímetre A3.
- El valor de R .
- El valor de L .
- Les potències activa, reactiva i aparent, així com el factor de potència del conjunt del circuit.

$$a) \bar{I}_1 = \bar{I}_2 + \bar{I}_3 \quad ; \quad I_1^2 = I_2^2 + I_3^2 \Rightarrow I_3 = \sqrt{I_1^2 - I_2^2} = \sqrt{13^2 - 11^2} = 6,928 \text{ A}$$



$$b) R = \frac{V_1}{I_2} = \frac{220}{11} = 20 \text{ } \Omega$$

$$c) X_L = \frac{V_1}{I_3} = \frac{220}{6,928} = 31,75 \text{ } \Omega$$

$$L = \frac{X_L}{\omega} = \frac{X_L}{2\pi f} = \frac{31,75}{2\pi 50} = 0,1011 \text{ H}$$

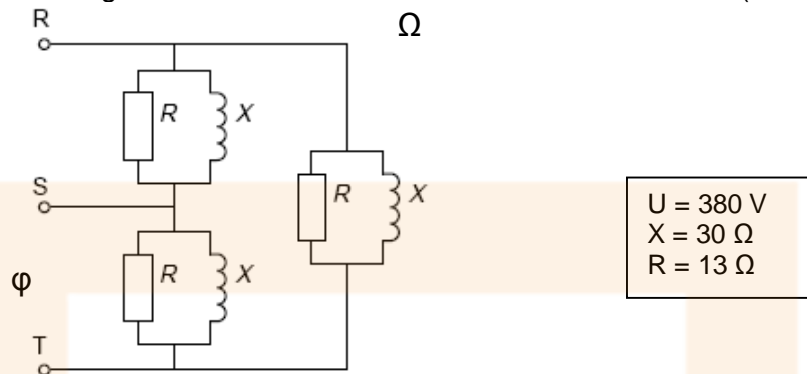
$$d) P = V_1 I_2 = 220 \cdot 11 = 2420 \text{ W}$$

$$Q = V_1 I_3 = 220 \cdot 6,928 = 1524 \text{ VAR}$$

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{2420^2 + 1524^2} = 2860 \text{ VA}$$

$$fdp = \cos \varphi = \frac{P}{S} = \frac{2420}{2860} = 0,8461$$

6♣ El consum trifàsic de la figura s'alimenta amb una xarxa de tensió de línia (o composta) U .



Determineu: φ

- El corrent de branca (o fase).
- El corrent de línia. φ
- Les potències activa, reactiva i aparent del consum.

$$a) I_R = \frac{U}{R} = 29,23 \text{ A}; I_X = \frac{U}{X} = 12,67 \text{ A}; I_{AB} = \sqrt{I_R^2 + I_X^2} = 31,86 \text{ A}$$

$$b) I_A = I_{AB} \sqrt{3} = 55,18 \text{ A}$$

$$c) P = 3 \frac{U^2}{R} = 33,32 \text{ kW}; Q = 3 \frac{U^2}{X} = 14,44 \text{ kVAr}; S = \sqrt{P^2 + Q^2} = 36,32 \text{ kVA}$$

7♣ Amb motiu d'una fira es vol fer una instal·lació provisional monofàsica a 220 V. Els dos consums que es volen alimentar són un motor i una garlanda de bombetes d'incandescència les característiques dels quals són:

Motor: $P = 4 \text{ kW}$	$\cos\varphi = 0,7$ (inductiu)
Bombetes: $P = 2 \text{ kW}$	$\cos\varphi = 1$

Nota: La potència del motor correspon a la potència elèctrica activa que consumeix.

- Determineu el factor de potència del conjunt dels consums.
- Quin corrent absorbeixen el conjunt dels consums?
- Escolliu el calibre de l'interruptor automàtic que protegirà la instal·lació d'entre els següents: 5 A, 7,5 A, 10 A, 15 A, 20 A, 25 A, 35 A, 50 A, 60 A.

$$a) S_M = \frac{P_M}{\cos\varphi} = 5,714 \text{ kVA}; Q_M = S_M \sqrt{1 - \cos^2\varphi} = 4,081 \text{ kVAr};$$

$$P = P_M + P_B = 6000 \text{ W}; Q = Q_M; S = \sqrt{P^2 + Q^2} = 7,256 \text{ kVA};$$

$$\text{fdp} = \cos\varphi = \frac{P}{S} = 0,83$$

$$b) S = UI \Rightarrow I = 32,98 \text{ A}$$

c) 35 A

8♣ Una estufa monofàsica, de característiques $U = 230 \text{ V}$ i $P = 1800 \text{ W}$, s'alimenta amb un cable de longitud $L = 50 \text{ m}$. Es vol que la caiguda de tensió en el cable no superi el 2%. El cable està constituït per conductors de resistivitat $\rho = 0,0179 \mu\Omega\text{m}$.

- Quina és la resistència màxima $R_{\text{màx}}$ que pot tenir cada conductor del cable?
- Quina és la secció mínima $S_{\text{mín}}$ d'un conductor?
- Escolliu una secció normalitzada d'entre les següents: 1, 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 16, 25 mm^2 .
- Amb la secció escollida a l'apartat anterior, quina és la caiguda de tensió ΔV expressada en %?

Si es pren la hipòtesi habitual de corrent constant

$$\text{a) } I = \frac{P}{U} = 7,826 \text{ A}; \quad \Delta V = 2RI \Rightarrow R_{\text{màx}} \leq \frac{\Delta V}{2I} = \frac{0,02 \cdot 230}{2 \cdot 7,826} = 0,2939 \Omega$$

$$\text{b) } \rho \frac{L}{S} < R_{\text{màx}} \Rightarrow S > 3,045 \text{ mm}^2$$

$$\text{c) } S = 4 \text{ mm}^2$$

$$\text{d) } \Delta V(\%) = 2 \frac{3,045}{4} = 1,523 \%$$

Si es pren la hipòtesi de resistència constant

$$\text{a) } R_e = \frac{U^2}{P} = 29,39 \Omega; \quad \frac{2R_{\text{màx}}}{2R_{\text{màx}} + R_e} \leq 0,02 \Rightarrow R_{\text{màx}} = 0,2999 \Omega$$

$$\text{b) } \rho \frac{L}{S} < R_{\text{màx}} \Rightarrow S > 2,984 \text{ mm}^2$$

$$\text{c) } S = 4 \text{ mm}^2$$

$$\text{d) } R = \rho \frac{L}{S} = 0,2237 \Omega; \quad \Delta V(\%) = \frac{2R}{2R + R_e} 100 = 1,5 \%$$