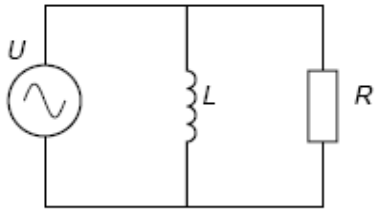
1♣ Per al circuit de la figura, determineu:



U = 220 V
L = 60 mH
R = 10 Ω
f = 50 Hz

a) El corrent I_R per la resistència.
b) El corrent I_L per la inductància.
c) El corrent I per la font de tensió.
d) La potència activa P.
e) El factor de potència.

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

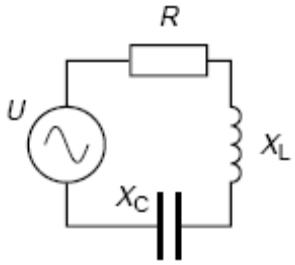
b) $I_L = \frac{U}{2\pi f L} = 11{,}67\,\text{A}$

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

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

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

2♣ Del circuit de la figura, determineu:



U = 110 V
f = 50 Hz
X_C = 10 Ω
X_L = 8 Ω
R = 10 Ω

a) La impedància equivalent.
b) El corrent
c) Les potències activa i reactiva consumides. [
d) 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) $P = R\,I^2 = 1163\ \text{W}\,; \quad Q = (X_L - X_C)\,I^2 = -232{,}7\ \text{VAr}$

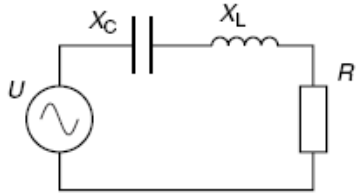
d) $L = \frac{X_L}{2\pi f} = 25{,}47\ \text{mH}\,; \quad C = \frac{1}{2\pi f\, X_C} = 318{,}3\ \mu\text{F}\,;$

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

Correspon a la freqüència de resonancia

♣ Exercici de les PAU

3♣ Per al circuit de la figura, determineu:



a) la impedància *Z* equivalent
b) el corrent *I*
c) el factor de potència
d) el nou factor de potència si la freqüència passa a ser la meitat ($f = 0{,}5\ f_0$)

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

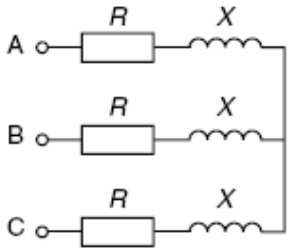
b) $I = \frac{U}{Z} = \frac{230}{7{,}211} = 31{,}90\ \text{A}$

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

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

$$Z' = \sqrt{R^2 + \left(X_L' - X_C'\right)^2} = R \Rightarrow fdp' = 1$$

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



$U = 400\ \text{V}$
$R = 10\ \Omega$
$X = 4\ \Omega$

a) els corrents *I* de línia]
b) la potència activa *P*
c) la potència reactiva *Q* [
d) el factor de potència

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

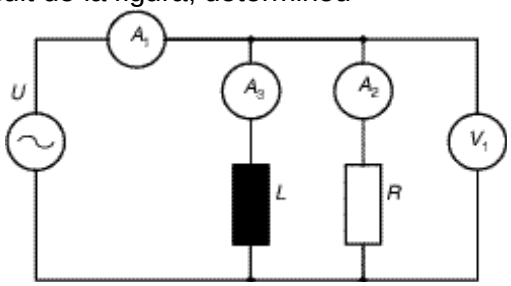
b) $P = 3RI^2 = 13790\,\text{W}$

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

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

♣ Exercici de les PAU

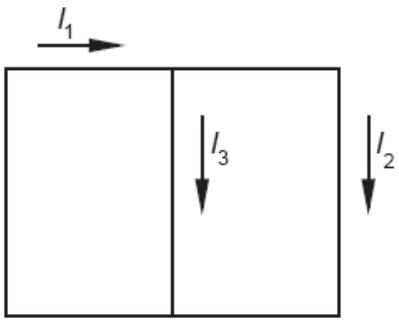
5♣ Per al circuit de la figura, determineu

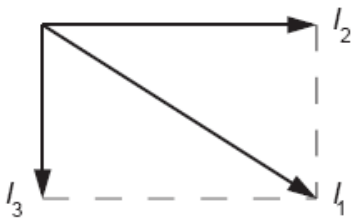


$f = 50$ Hz $A_1 = 13$ A
$V_1 = 220$ V $A_2 = 11$ A

a) La representació vectorial dels corrents del circuit i la mesura de l'amperímetre *A*3.
b) El valor de *R*.
c) El valor de *L*. d) Les potències activa, reactiva i aparent, així com el factor de potència del conjunt del circuit.

a) $\overline{I_1} = \overline{I_2} + \overline{I_3}$; $I_1^2 = I_2^2 + I_3^2 \Rightarrow I_3 = \sqrt{I_1^2 - I_2^2} = \sqrt{13^2 - 11^2} = 6{,}928$ A





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

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

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

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

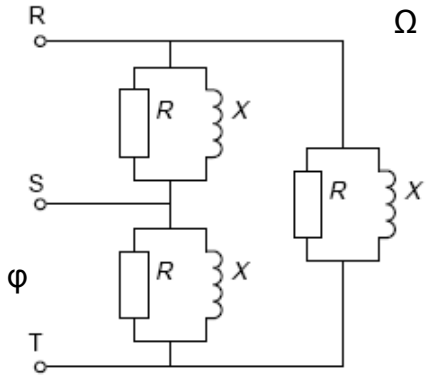
$Q = V_1 I_3 = 220 \cdot 6{,}928 = 1524$ VAr

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

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

♣ Exercici de les PAU

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



U = 380 V
X = 30 Ω
R = 13 Ω

Determineu:
a) El corrent de branca (o fase).
b) El corrent de línia.
c) 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 kW	cosφ = 0,7 (inductiu)
Bombetes: P = 2 kW	cosφ = 1

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

a) Determineu el factor de potència del conjunt dels consums.
b) Quin corrent absorbeixen el conjunt dels consums?
c) 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) $S_M = \frac{P_M}{\cos\varphi} = 5{,}714\ \text{kVA}\,;Q_M = S_M\sqrt{1-\cos^2\varphi} = 4{,}081\,\text{kVAr}\,;$

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

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

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

c) 35 A

♣ Exercici de les PAU

8♣ Una estufa monofàsica, de característiques U = 230 V i P = 1800 W, s'alimenta amb un cable de longitud L = 50 m. Es vol que la caiguda de tensió en el cable no superi el 2%. El cable està constituït per conductors de resistivitat 〉 = 0,0179 μΩm.
a) Quina és la resistència màxima $R_{màx}$ que pot tenir cada conductor del cable?
b) Quina és la secció mínima $S_{mín}$ d'un conductor?]
c) Escolliu una secció normalitzada d'entre les següents: 1, 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 16, 25 mm^2.
d) 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

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

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

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

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

Si es pren la hipòtesi de resistència constant

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

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

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

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

♣ Exercici de les PAU