

SÈRIE 1

SOLUCIONARI

PART COMUNA

• Exercici 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
c	b	c	a	a	a	d	a	d	c

• Exercici 2

- a. Intensitat total que circula pel circuit

Per calcular la intensitat total que circula pel circuit calculem primer el valor de les reactàncies inductiva i capacitiva

$$X_L = \omega L = 500 \cdot 40 \cdot 10^{-3} = 20 \, \Omega$$

$$X_C = 1/(\omega C) = 1/(500 \cdot 100 \cdot 10^{-6}) = 20 \, \Omega$$

Al circuit $X_L = X_C$ amb el qual el circuit està en ressonància paral·lela. D'aquesta manera el corrent total I que circula pel circuit és:

$$I = V_g/R = 50/100 = 0,5 \, A$$

- b. Freqüència a la qual
- $I_L = 2I_C$

Posem I_L i I_C en funció de la pulsació ω i igualem $I_L = 2I_C$ amb la qual cosa trobarem el valor de ω i, a partir d'aquest valor, el de la f .

$$I_L = V_g/X_L = V_g/(\omega L) = 50/(\omega \cdot 40 \cdot 10^{-3}) \quad I_C = V_g/X_C = V_g/\omega C = 50/\omega \cdot 100 \cdot 10^{-6}$$

$$I_L = 2I_C$$

$$50/(\omega \cdot 40 \cdot 10^{-3}) = 2 \cdot 50/\omega \cdot 100 \cdot 10^{-6}$$

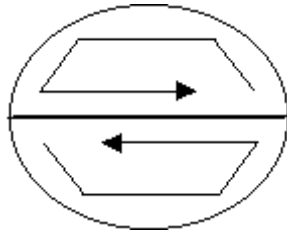
$$\omega^2 = 125000 \quad \omega = 353,55 \, \text{rad/s}$$

$$f = \omega/(2\pi) = 353,55/(2\pi) = 56,27 \, \text{Hz}$$

OPCIÓ A• **Exercici 3**

- a. Potència que subministra la font V1

Considerem les següents malles i sentits de corrents:



A partir d'aquí plantegem les equacions:

$$V1 + V2 = I1 \cdot R1 + R2 \cdot (I1 - I2) \quad 25 \cdot I1 - 20 \cdot I2 = 25$$

$$V3 - V2 = I2 \cdot R3 + R2(I2 - I1) \quad -20 \cdot I1 + 60 \cdot I2 = 35$$

Si resollem el sistema obtenim:

$$I1 = 2 \text{ A} \quad I2 = 1,25 \text{ A}$$

així obtenim:

$$PV1 = V1 \cdot I1 = 2 \cdot 20 = 40 \text{ W}$$

- b. Potència consumida per la resistència R2

El corrent que circuli per la resistència R2 és:

$$IR2 = I1 - I2 = 2 - 1,25 = 0,75 \text{ A}$$

així la resistència R2 consumeix una potència de:

$$PR2 = IR2^2 \cdot R2 = 0,75^2 \cdot 20 = 11,25 \text{ W}$$

- c. Tensió que cau a la resistència R3 si R1 es fon i es converteix en un circuit obert

Si R1 es fon i es converteix en un circuit obert ens queda un circuit sèrie. Així:

$$I = (V3 - V2) / (R3 + R2) = 35 / 60 \text{ A}$$

$$VR3 = I \cdot R3 = 35 / 60 \cdot 40 = 23,3 \text{ A}$$

- **Exercici 4**

a. Nom de cada aparell, magnitud que mesura i valor mesurat

Aparell	Nom	Magnitud	Mesura
X	Voltímetre	Voltatge(Volts)	220 V
Y	Wattímetre	P. activa (Watts)	2260 W
M	Amperímetre	Intensitat (Ampers)	4,54 A
N	Amperímetre	Intensitat (Ampers)	8,18 A

La mesura de X s'obté directament de la tensió que tenim a la instal·lació de 220 V.

Per la mesura de Y determinem la potència total de la instal·lació:

$$P_1 = 1000 \text{ W}$$

$$S_2 = 1800 \text{ VA amb } \cos \varphi = 1; P_2 = S_2 \cdot \cos \varphi = 1800 \cdot 0,7 = 1260 \text{ W}$$

$$P_{\text{tot}} = P_1 + P_2 = 1000 + 1260 = 2260 \text{ W}$$

Per la mesura de M:

$$P_1 = V_1 \cdot I_1; I_1 = P_1 / V_1 = 1000 / 220 = 4,54 \text{ A}$$

I per la de N:

$$S_1 = V_1 \cdot I_1; I_1 = S_1 / V_1 = 1800 / 220 = 8,18 \text{ A}$$

b. Corrent total que circula per la instal·lació

Calcularem la intensitat total que circula pel circuit calculant primer el factor de potència global de la instal·lació. A partir d'aquí, i com que coneixem la P i el voltatge, trobem la intensitat total.

$$\varphi_2 = \arccos 0,7 = 45,57^\circ$$

$$Q_2 = Q_{\text{tot}} = S_2 \cdot \sin \varphi_2 = 1800 \cdot \sin 45,57 = 1285,46 \text{ var}$$

$$\varphi_{\text{tot}} = \arctan (Q_{\text{tot}} / P_{\text{tot}}) = \arctan (1285,46 / 2260) = 29,63^\circ$$

$$\cos \varphi_{\text{tot}} = \cos 29,63^\circ = 0,87$$

$$I_{\text{tot}} = P / (V \cdot \cos \varphi_{\text{tot}}) = 2260 / (220 \cdot 0,87) = 11,81 \text{ A}$$

c. Valor del condensador a afegir en paral·lel amb les càrregues per millorar el factor de potència fins a la unitat.

$$Q_c = Q_{\text{tot}} = 1285,46 \text{ var}$$

$$Q_c = V^2 / X_c = V^2 \cdot 2\pi f C$$

$$C = Q_c / (V^2 \cdot 2\pi f) = 1285,46 / (2\pi \cdot 50 \cdot 220^2) = 84,54 \mu\text{F}$$

OPCIÓ B• **Exercici 3**

- a. Relació de transformació i tensió al secundari

$$r_t = N_1/N_2 = V_1/V_2 = 2000/250 = 8 \quad V_2 = V_1/r_t = 660/8 = 82,5 \text{ V}$$

- b. Corrent pel primari si al secundari hi ha una càrrega RL sèrie (
- $R=10 \, \Omega$
- ;
- $L=7,5 \text{ mH}$
-)
-
- Calculem el corrent que circula pel secundari i apliquem la relació de transformació per determinar la del primari.

$$X_L = 2\pi fL = 2\pi \cdot 50 \cdot 7,5 \cdot 10^{-3} = 2,36 \, \Omega$$

$$Z_2 = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{10^2 + 2,36^2} = 10,275 \, \Omega$$

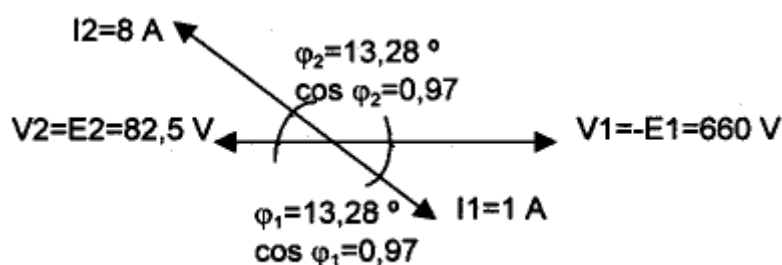
$$\cos \varphi = R/Z_2 = 10/10,275 = 0,97; \quad \varphi = 13,28^\circ \text{ (ens servirà per l'apartat següent)}$$

$$I_2 = V_2/Z_2 = 82,5/10,275 = 8,03 \text{ A}$$

$$I_1 = I_2/r_t = 8,03/8 = 1 \text{ A}$$

- c. Potència aparent consumida i diagrama V-I de primari i secundari

$$S = V_2 \cdot I_2 = 82,5 \cdot 8 = 660 \text{ VA}$$

• **Exercici 4**

- a. Determinar la tensió que suporta cada bombeta i comprovar que no se'n fon cap

Calculem primer la resistència que presenta cada bombeta i a continuació la tensió que suporta cada una. Aquesta tensió no ha d'excedir dels 220 V per tal que puguin funcionar sense fondre's.

$$R_1 = V^2/P_1 = 220^2/200 = 242 \, \Omega$$

$$R_2 = V^2/P_2 = 220^2/100 = 484 \, \Omega$$

$$R_3 = V^2/P_3 = 220^2/60 = 806,67 \, \Omega$$

$$R_{\text{tot}} = R_1 + (R_2 // R_3) = 242 + 302,5 = 544,5 \, \Omega$$

$$I_{\text{tot}} = V_g/R_{\text{tot}} = 380/544,5 = 697,89 \text{ mA}$$

$$V_{L1} = I \cdot R_1 = 697,89 \text{ mA} \cdot 242 \, \Omega = 168,89 \text{ V}$$

$$V_{L2} = V_{L3} = I \cdot (R_2 // R_3) = 697,89 \text{ mA} \cdot 302,5 \, \Omega = 211,11 \text{ V}$$

No es fon cap bombeta

- b. Intensitat que circula per cada bombeta

$$I_1 = 697,89 \text{ mA}$$

$$I_2 = V_{L2}/R_2 = 211,11/484 = 426,18 \text{ mA}$$

$$I_3 = V_{L3}/R_3 = 211,11/806,67 = 261,71 \text{ mA}$$

- c. Funcionament correcte del circuit si s'intercanvien L1 i L2?

Operem de forma similar a l'apartat a)

$$R_{\text{tot}} = R_2 + (R_1 // R_3) = 484 + 186,15 = 670,15 \, \Omega$$

$$I_{\text{tot}} = V_g / R_{\text{tot}} = 380 / 670,15 = 0,567 \text{ A}$$

$$V_{L2} = I \cdot R_2 = 0,567 \text{ A} \cdot 484 \, \Omega = 274,43 \text{ V} \text{-----} > \text{ES FON}$$

$$V_{L1} = V_{L3} = I \cdot (R_1 // R_3) = 0,567 \text{ A} \cdot 186,15 \, \Omega = 105,55 \text{ V (que no tindrà tota vegada que es fondrà L2 i per tant la tensió a L1 i L3 serà de 0 V)}$$