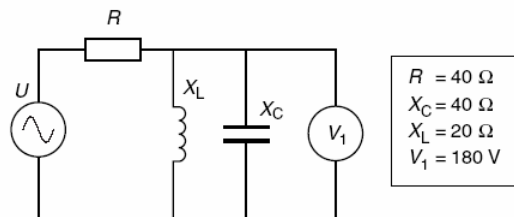


1. Una línia monofàsica de distribució de l'interior d'un habitatge alimenta el forn elèctric de la cuina. El forn, format per resistències, té una potència nominal $P = 4 \text{ kW}$ a $U = 230 \text{ V}$. La longitud de la línia és de $l = 15 \text{ m}$ i està formada per dos conductors unipolars de $S = 4 \text{ mm}^2$ de secció i material de resistivitat $\rho = 0,01786 \text{ } \mu\Omega\cdot\text{m}$. Determineu:
- el corrent nominal I del forn [0,5 punts]
 - la caiguda de tensió percentual ΔU de la línia [1,5 punts]
 - el calibre més adient per al petit interruptor automàtic que protegeix la línia, entre els següents: 6, 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50 A [0,5 punts]

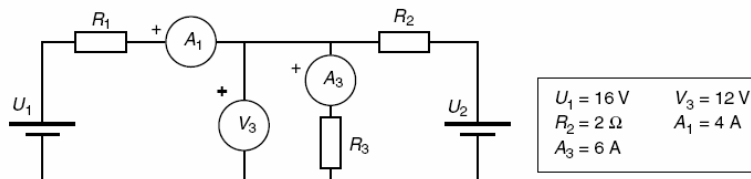
2.



Del circuit de la figura, determineu:

- el corrent I_L i I_C , per X_L i X_C , respectivament [0,5 punts]
- el corrent I_R per R i el diagrama fasorial de tensions i corrents del circuit [1,5 punts]
- la tensió U [0,5 punts]

3.



Per al circuit de la figura, determineu:

- el valor de R_3 [0,5 punts]
- el valor de U_2 [1 punt]
- el valor de R_1 [1 punt]

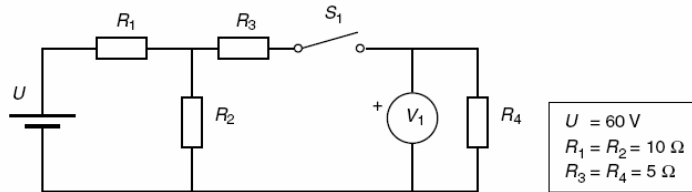
4. Dues inductàncies de valor 1 mH i 0,25 mH connectades en paral·lel equivalen a una inductància de valor:

- 0,2 mH
- 0,25 mH
- 1 mH
- 1,25 mH

5. Una estufa monofàsica de potència nominal $P = 2,3 \text{ kW}$ a $U = 230 \text{ V}$ s'alimenta mitjançant un cable bipolar de longitud $L = 60 \text{ m}$ i material de resistivitat $\rho = 0,01786 \text{ } \mu\Omega\cdot\text{m}$, determineu:

- el corrent nominal I de l'estufa [0,5 punts]
- la secció S de conductor mínima necessària per tal que la caiguda de tensió no superi el 5% [1,5 punts]
- la secció del conductor que s'ha d'instal·lar, entre les següents seccions normalitzades: 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 16, 25, 35, 50 mm^2 [0,5 punts]

6.



Per al circuit de la figura, determineu:

Amb l'interruptor obert:

- a) el corrent I de la font de tensió [0,5 punts]

Amb l'interruptor tancat:

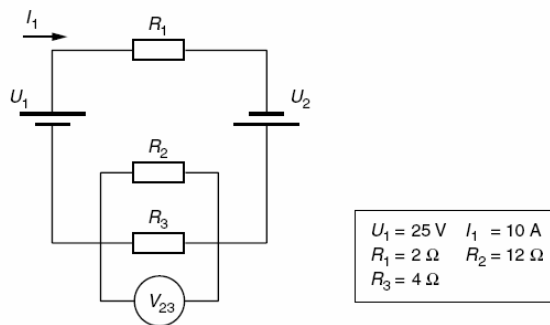
- b) el corrent I de la font de tensió [1 punt]
c) la mesura de V_1 [1 punt]

7.

Per fabricar una garlanda nadalenca es disposa de bombetes de característiques nominals $P = 5 \text{ W}$ i $U = 20 \text{ V}$. Es vol que la garlanda treballi correctament a 220 V . Quantes bombetes caldrà connectar en sèrie?

- a) 44
b) 33
c) 22
d) 11

8.



Per al circuit de la figura, determineu:

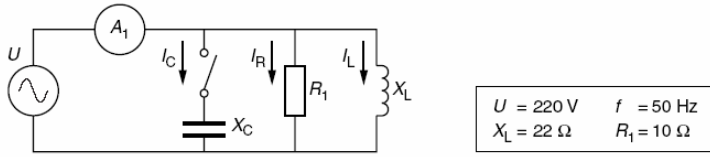
- a) la mesura del voltímetre V_{23} [0,5 punts]
b) el corrent que circula per la resistència R_2 i per la resistència R_3 [0,5 punts]
c) la tensió U_2 per tal que circuli el corrent I_1 [1 punt]
d) la potència subministrada per la font de tensió U_1 [0,5 punts]

9.

Es volen instal·lar una estufa i unes bombetes d'incandescència en una torre de guaita contra incendis. La torre es troba a 500 m de la línia elèctrica més propera. La instal·lació és monofàsica de tensió nominal 220 V i la potència del conjunt de bombetes i estufa és de $2,5 \text{ kW}$. El cable que connecta la torre amb la xarxa té una resistivitat de $\rho = 17,86 \text{ n}\Omega/\text{m}$. Es vol que la caiguda de tensió del cable no superi el 5% .

- a) Determineu la secció mínima que ha de tenir el cable. [1 punt]
b) Escolliu una secció normalitzada entre les següents:
 $4 \text{ mm}^2, 6 \text{ mm}^2, 10 \text{ mm}^2, 16 \text{ mm}^2, 25 \text{ mm}^2, 35 \text{ mm}^2, 50 \text{ mm}^2$. [0,5 punts]
c) Amb la secció escollida, quina caiguda de tensió hi haurà? [1 punt]

10.



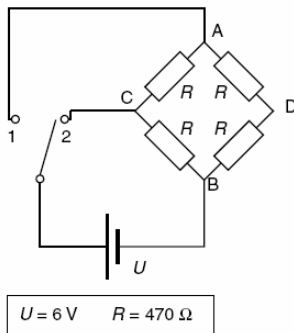
Per al circuit de la figura, amb l'interruptor obert, determineu:

- la mesura de l'amperímetre A_1 [0,5 punts]
- les potències activa, reactiva i aparent subministrades per la font de tensió [0,5 punts]

Es tanca l'interruptor. El valor de la reactància X_C és tal que el conjunt del circuit passa a treballar amb un factor de potència unitari ($\text{fdp} = 1$).

- Dibuixeu, indicant l'escala de forma aproximada, el diagrama vectorial dels corrents. [1 punt]
- Quin és el valor de la capacitat C de la reactància X_C ? [0,5 punts]

11.



El circuit de la figura quan s'alimenta entre A i B és un pont de Wheatstone amb 4 resistències iguals. Determineu per a cadascuna de les posicions del commutador:

- La resistència equivalent R_{eq} del circuit. [1,5 punts]
- La potència P dissipada per la resistència BC. [1 punt]

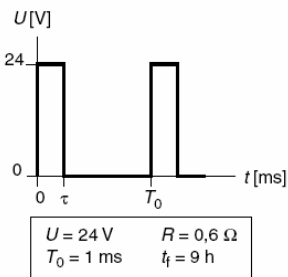
12.

La resistivitat d'un acer inoxidable és $\rho_{\text{inox}} = 0,78 \ \mu\Omega \cdot \text{m}$ i la del coure és $\rho_{\text{Cu}} = 0,017 \ \mu\Omega \cdot \text{m}$. La relació entre les resistències R_{inox} i R_{Cu} de dos conductors de la mateixa llargada i secció, però un d'acer inoxidable i l'altre de coure, és:

- $R_{\text{inox}} = 0,02179 R_{\text{Cu}}$
- $R_{\text{inox}} = 0,1476 R_{\text{Cu}}$
- $R_{\text{inox}} = 6,777 R_{\text{Cu}}$
- $R_{\text{inox}} = 45,88 R_{\text{Cu}}$

13.

Exercici 4 [2,5 punts]



Per tal de poder variar la potència subministrada per una resistència de $R = 0,6 \ \Omega$ se l'alimenta amb la tensió polsant representada en el gràfic de la figura (cada $T_0 = 1 \text{ ms}$ val 24 V durant $\tau \text{ ms}$).

Per a $\tau = 0,2 \text{ ms}$, determineu:

- L'energia E_τ subministrada en un període T_0 . [0,5 punts]
- La potència mitjana P subministrada. [0,5 punts]
- El consum E , en kW·h, en $t_f = 9 \text{ h}$ de funcionament. [0,5 punts]

1.

d) $P = UI \Rightarrow I = 17,39 \text{ A}$

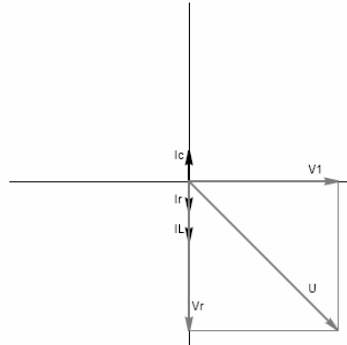
e) $R = \rho \frac{2l}{S} = 0,1339 \Omega; \Delta U(\%) = 100 \frac{RI}{U} = 1,01\%$

f) 20 A

2.

a) $I_L = \frac{V_1}{X_L} = 9 \text{ A}; I_C = \frac{V_1}{X_C} = 4,5 \text{ A}$

b) $I_R = I_L - I_C = 4,5 \text{ A}$



c) $U = \sqrt{V_r^2 + V_1^2} = \sqrt{(RI)^2 + V_1^2} = \sqrt{(40 \cdot 4,5)^2 + 180^2} = 254,6 \text{ V}$

3.

a) $R_3 = \frac{V_3}{A_3} = 2 \Omega$

b) $U_2 = R_2(A_3 - A_1) + V_3 = 16 \text{ V}$

c) $U_1 = R_1 A_1 + V_3 \Rightarrow R_1 = 1 \Omega$

4.

5.

a) $I = \frac{P}{U} = 10 \text{ A};$

b) $\frac{5}{100} U = 2R_{\max} I \Rightarrow R_{\max} = 0,575 \Omega; R_{\max} = \rho \frac{L}{S_{\min}} \Rightarrow S_{\min} = 1,86 \text{ mm}^2$

c) $2,5 \text{ mm}^2$

6.

7.

8.

9.

EXERCICI 4

a) $I = \frac{P_b + P_e}{U} = \frac{2500}{220} = 11,36 \text{ A}; U - U_f = 0,05U = 2R_l I \Rightarrow R_{\max} = 0,484 \Omega;$

$R_{\max} = \rho \frac{l}{S_{\min}} \Rightarrow S_{\min} = 17,86 \cdot 10^{-9} \frac{500}{0,484} = 18,45 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 = 18,45 \text{ mm}^2$

b) $S = 25 \text{ mm}^2$

c) $R = \rho \frac{l}{S} = 0,357 \Omega; \Delta U = \Delta U \frac{R}{R_{\max}} = 5 \frac{0,357}{0,484} = 3,68\% \quad (8,11 \text{ V})$

10.

a) $I_R = \frac{U}{R_1} = 22 \text{ A}$; $I_L = \frac{U}{X_L} = 10 \text{ A}$; $I_1 = \sqrt{I_R^2 + I_L^2} = 24,17 \text{ A}$

b) $P = UI_R = 4840 \text{ W}$; $S = UI_1 = 5,317 \text{ kVA}$; $Q = \sqrt{S^2 - P^2} = 2200 \text{ VAR}$



d) $X_C = X_L = 22 \Omega \Rightarrow C = \frac{1}{2\pi f X_C} = 144,7 \mu\text{F}$

11.

a) pos 1 $R_{eq1} = \left(\frac{1}{2R} + \frac{1}{2R}\right)^{-1} = R = 470 \Omega$

pos 2 $R_{eq2} = \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{3R}\right)^{-1} = 352,5 \Omega$

b) pos 1 $P_{BC1} = \frac{(U/2)^2}{R} = 19,15 \text{ mW}$

pos 2 $P_{BC2} = \frac{U^2}{R} = 76,6 \text{ mW}$

12.

13.

a) $E_t = \frac{U^2}{R} \tau = 0,192 \text{ J}$

b) $P = \frac{E_t}{T_0} = 192 \text{ W}$

c) $E = P t_f = 1,728 \text{ kW} \cdot \text{h}$