

Devoir de synthèse en mesure et métrologie		
Groupes	GETC (11, 12, 13, 14)	Enseignant(e) : ARFA.S ; ABDELKHALEK.S
Date	1/06/2017 ^{-S3 (13H30-15H00)}	
Durée	1 H 30mn	Calculatrice autorisée
Nombre de pages	04	Documents non autorisés.

Barème approximatif de notation : {Ex N°1 : [6pts]; Ex N°2 : [5pts]; Ex N°3 : [5pts]; Ex N°4 : [4pts]}

Exercice N°1

Soit le montage suivant :

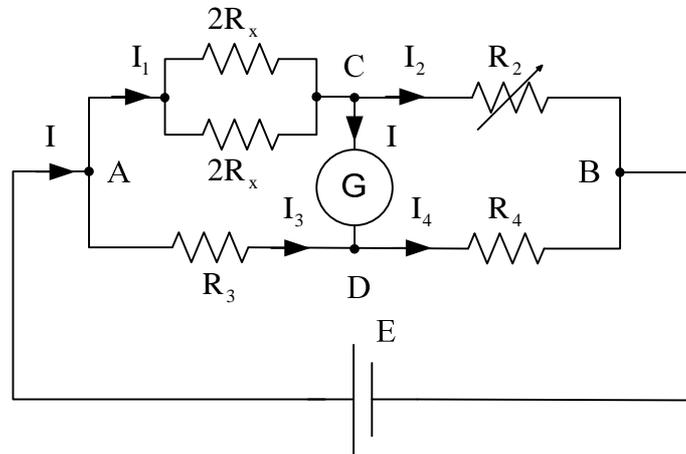


Figure 1

Avec :

- G : galvanomètre de résistance interne très faible
- R_x : Résistance inconnue à mesurée.
- R_3 et R_4 : Résistances fixes et connues.
- R_2 : Résistance variable.

On agit sur la résistance R_2 jusqu'à obtenir l'équilibre du pont (c'est à dire $I = 0$).

1. Donner le nom et la fonction de ce montage

2. A l'équilibre du pont, montrer que : $R_x - \frac{R_2 R_3}{R_4} = 0$

On donne $R_3 = 100\Omega \pm 0,2\%$; $R_4 = 1K\Omega \pm 0,2\%$ et R_2 est formée par l'association en série de quatre résistances

$$R_a = 3\Omega \pm 0,2\%, R_b = 20\Omega \pm 0,2\%, R_c = 400\Omega \pm 0,2\% \text{ et } R_d = 2K\Omega \pm 0,2\%$$

3. Calculer la valeur de R_x

4. Calculer la valeur de $\frac{\Delta R_x}{R_x}$

Exercice N°2

On désire déterminer les valeurs des éléments du modèle d'un condensateur réel (R_x et C_x). Pour cela on utilise le pont d'impédance ci-dessous :

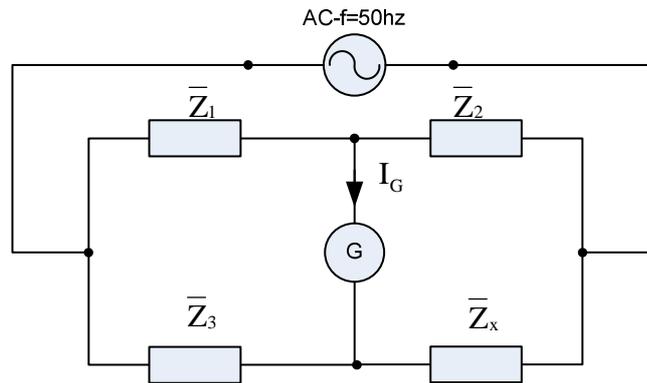


Figure 2

- 1) Donner le nom de ce montage et leur fonction.
- 2) Donner l'équation qui relie les impédances du montage à l'équilibre
- 3) Sachant que : $\bar{Z}_1 = R_1$; $\bar{Z}_2 = R_2 - j \frac{1}{C_2 \omega}$; $\bar{Z}_3 = R_3$ et $\bar{Z}_x = R_x - j \frac{1}{C_x \omega}$

Montrer que : $R_x = \frac{R_2 R_3}{R_1}$ et $C_x = C_2 \frac{R_1}{R_3}$

- 4) Pour $R_1 = 150k\Omega \pm 5\%$; $R_2 = 20k\Omega \pm 5\%$; $R_3 = 150k\Omega \pm 5\%$; $C_2 = 2\mu F \pm 5\%$ et $\omega = 2\pi f$; Calculer les valeurs de R_x et C_x

Exercice N°3

Sur une prise murale alimentée par la SETG, on branche une rallonge multiprises à 3 emplacements. Elle est prévue pour supporter une puissance totale $P_{t-rallonge} = 2 kW$.

Une lampe halogène de puissance $P_1 = 500 W$ et un téléviseur de puissance $P_2 = 150 W$ y sont connectés en permanence.

On rappelle que la tension efficace du secteur vaut $U = 230 V$.

1. Calculer l'intensité maximale I_{max} du courant électrique qui peut circuler sans danger dans cette rallonge.
2. Calculer la puissance totale délivrée par la prise de courant sur laquelle la rallonge est branchée quand tous les appareils fonctionnent.
3. Calculer l'intensité I' du courant électrique qui passe dans le fil de la rallonge raccordée au secteur.
4. Y a-t-il surintensité ?
- À l'approche de l'hiver, on souhaite y ajouter un radiateur de puissance $P_3 = 1,8 kW$.
5. Calculer la puissance totale P'_{tot} quand tous les appareils fonctionnent.
6. Calculer l'intensité totale du courant I'' qui circule dans le fil de la rallonge.

7. Y a-t-il surintensité ?

8. Quels sont les risques encourus, comment s'en prémunir ?

Exercice N°4

Soit le montage de la figure suivante :

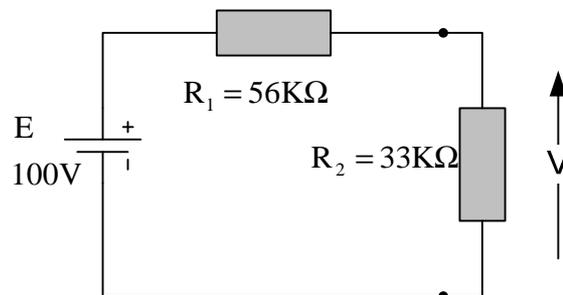


Figure 3

Un technicien se propose de mesurer la tension aux bornes de R_2 . On met à sa disposition trois voltmètres magnétoélectriques à courant continu V_1, V_2 et V_3 , dont on donne les caractéristiques suivantes :

- V_1 : classe = 0,5 ; calibre = 10, 50, 100V et $R_{sépc} = 20K\Omega/V$
- V_2 : classe = 0,5 ; calibre = 3, 30, 100V et $R_{sépc} = 10K\Omega/V$
- V_3 : classe = 0,2 ; calibre = 50, 100, 150V et $R_{sépc} = 1K\Omega/V$

1) Calculer la valeur théorique de la tension V_{th} aux bornes de R_2

2) Le technicien a choisi de brancher le voltmètre V_3 aux bornes de R_2 sur le calibre 50V, pour mesurer la tension correspondante

a) Calculer la résistance interne du voltmètre R_v

b) En remplaçant le voltmètre par sa résistance interne (R_v) dans le montage

de la **figure 3**, Montrer que $V_{mes} = \frac{R_2}{R_1 + R_2 + \frac{R_1 R_2}{R_v}} E$, déduire la valeur de V_{mes}

c) Calculer l'erreur $\varepsilon = |V_{th} - V_{mes}|$

d) Le technicien a-t-il fait le bon choix ? Justifier ta réponse.

e) Dans le cas contraire propose le bon choix en indiquant le calibre choisi et la résistance interne correspondante (R'_v)

f) Calculer donc la nouvelle valeur de la tension V'_{mes}

« Bon travail »