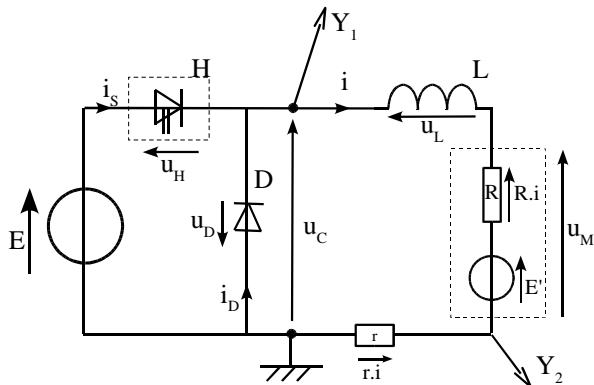


Exercices :

Exercice n°1 :

Un hacheur série alimente un moteur à courant continu. On utilise un oscilloscope bi-courbes dont les deux voies sont branchées comme indiqué sur le schéma ci-dessous. La résistance r a pour valeur 1Ω .



1- A partir de ce schéma, préciser ce que visualise :

la voie 1 de l'oscilloscope : $u_C(t)$

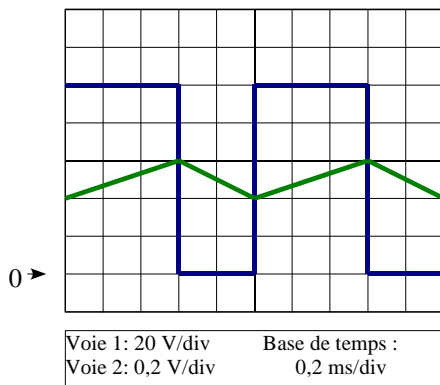
la voie 2 : $r.i(t)$

2- Quel est l'intérêt d'utiliser une résistance $r = 1 \Omega$?

La voie 2 permet de visualiser l'image de l'intensité i .

$$u_r = r.i = 1.i = i$$

L'oscillogramme est représenté ci-dessous :



3- Déterminer la valeur de la fréquence de hachage f :

$$T = 5 \text{ div} \times 0,2 \text{ ms/div} = 1 \text{ ms} \text{ et } f = 1/T = 1000 \text{ Hz}$$

4- Déterminer la valeur du rapport cyclique α :

$$\alpha = 3/5 = 0,6$$

5- Déterminer la valeur de la f.e.m. E :

$$E = 5 \text{ div} \times 20 \text{ V/div} = 100 \text{ V}$$

6- En déduire la valeur de la tension moyenne $\langle u_C \rangle$:

$$\langle u_C \rangle = \alpha.E = 0,6 \times 100 = 60 \text{ V}$$

7- Déterminer la valeur de I_{MAX} : $r.I_{MAX} = 3 \text{ div} \times 0,2 \text{ V/div} = 0,6 \text{ V}$ et $I_{MAX} = 0,6 \text{ V} / 1 \Omega = 0,6 \text{ A}$

8- Déterminer la valeur de I_{min} : $r.I_{min} = 2 \text{ div} \times 0,2 \text{ V/div} = 0,4 \text{ V}$ et $I_{MAX} = 0,4 \text{ V} / 1 \Omega = 0,4 \text{ A}$

9- En déduire la valeur du courant moyen $\langle i \rangle$:

$$\langle i \rangle = (I_{MAX} + I_{min}) / 2 = (0,6 + 0,4) / 2 = 0,5 \text{ A}$$

10- Établir l'expression de l'équation de fonctionnement de la charge (on négligera la tension $r.i$) et en déduire l'expression de $\langle u_C \rangle$ en fonction de R , $\langle i \rangle$ et E' :

$$u_C = L \cdot \frac{di}{dt} + R.i + E' \text{ et } \boxed{\langle u_C \rangle = R.\langle i \rangle + E' = \alpha E}$$

11- Pour le moteur à courant continu considéré, on considère que $R = 0$. En déduire l'expression de E' en fonction du rapport cyclique et de la f.e.m E et en déduire la valeur de E' .

Si R est négligée, $R.i = 0$ et $E' = \alpha.E$ d'où : $E' = 0,6 \times 100 = 60 \text{ V}$

12- On admet que pour ce moteur, $E' = k.n$. L'oscillogramme a été relevé pour une vitesse $n = 1200 \text{ tr/min}$. Déterminer la valeur de k et préciser son unité.

$$E' = k.n \text{ soit } k = E' / n \text{ en } [V.(tr/min)^{-1}] \quad k = 60 / 1200 = 0,05 \text{ V.(tr/min)}^{-1}$$

13- On désire maintenant que la vitesse de rotation du moteur soit de $n = 1600 \text{ tr/min}$. Calculer la nouvelle valeur de E' . $E' = k.n = 0,05 \times 1600 = 80 \text{ V}$

14- En déduire la nouvelle valeur du rapport cyclique α qu'il faut pour obtenir cette vitesse de rotation.

$$\text{On sait que } E' = \alpha.E \text{ soit } \alpha = E' / E = 80 / 100 = 0,8$$

