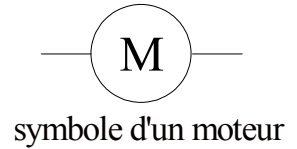


Devoir n°6: régime continu et moteur à courant continu

Exercice 1:

Un générateur de tension parfaite délivre à ses bornes une tension $U=240\text{ V}$, fournit une puissance $P_1=12,0\text{ kW}$ à un moteur M_1 .

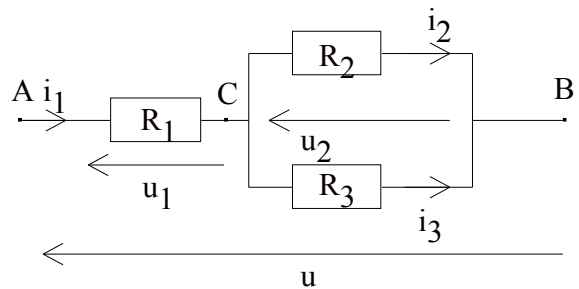


- 1- Dessinez le montage en plaçant les appareils permettant de mesurer la tension U aux bornes du moteur et l'intensité I_1 du courant qui le traverse. Les appareils dont la nature doit être précisée seront supposés parfaits.
- 2- Calculer I_1 .
- 3- On ajoute en parallèle avec le moteur M_1 un deuxième moteur M_2 qui demande une puissance $P_2=6,0\text{ kW}$. Calculer l'intensité I du courant délivré par le générateur. On a toujours $U=240\text{ V}$.
- 4- Calculer le diamètre minimal des fils d'alimentation de la ligne si la densité (notée J) de courant maximale imposée est de 4 A/mm^2 .

Exercice 2:

Pour le montage ci-contre, on donne $R_1 = 10,0\ \Omega$, $R_2=20,0\ \Omega$, $R_3 = 80,0\ \Omega$ et $U = 52,0\text{ V}$.

- 1- Calculer la résistance R_{AB} équivalente (résistance du dipôle AB).
- 2- Déterminer l'intensité du courant qui traverse chaque résistance.
- 3- Calculer la puissance P fournie au dipôle AB.



Problème:

On se propose d'étudier un moteur à courant continu à excitation indépendante constante, possédant les caractéristiques nominales suivantes:

Induit:	$U_N = 220\text{ V}$	Tension aux bornes de l'induit
	$I_N = 20\text{ A}$	Intensité du courant dans l'induit
	$R = 0,5\ \Omega$	Résistance de l'induit
Inducteur:	$U_e = 200\text{ V}$	Tension aux bornes de l'inducteur
	$I_e = 1,5\text{ A}$	Intensité du courant d'excitation

Partie A: Etude du démarrage du moteur

- 1- Représenter le modèle électrique équivalent de l'induit du moteur.
- 2- Rappeler l'expression de la force électromotrice E de l'induit en fonction du flux inducteur Φ et de la vitesse angulaire $\Omega=2\pi n$.
- 3- Donner la valeur de E lors de la mise en rotation (lorsque $\Omega=0\text{ rad/s}$).
- 4- Le constructeur indique que les enroulements d'induit ne peuvent pas supporter un courant de démarrage d'intensité I_d supérieure à 50 A . Quelle valeur maximale U_d de la tension peut-on appliquer aux bornes de l'induit au début du démarrage de ce moteur ?

Partie B: Etude du moteur à vide

Le moteur fonctionne à présent à vide. L'induit de la machine est alimenté sous une tension $U_0 = 215 \text{ V}$ et appelle un courant d'intensité $I_0 = 2,0 \text{ A}$. Sa fréquence de rotation vaut alors $n_0 = 25,5 \text{ tr/s}$. **Déterminer** la fém E_0 de l'induit pour ce fonctionnement à vide.

Partie C: Etude du moteur en fonctionnement nominal

- 1- **Déterminer** la fém de l'induit.
- 2- **En déduire** la fréquence de rotation n (en tr/s).
- 3- **Déterminer** la puissance P absorbée par l'induit seul.
- 4- **Déterminer** la puissance P_a absorbée par l'ensemble de la machine.
- 5- **Déterminer** la puissance utile fournie par le moteur (on supposera que les pertes collectives valent $p_{\text{coll}} = 440 \text{ W}$).
- 6- **En déduire** le rendement du moteur.
- 7- **Calculer** le moment du couple utile.

Partie D: Etude du moteur en fonctionnement quelconque

- 1- A l'aide des parties B et C, **établir** l'équation de la caractéristique mécanique $T_u = f(n)$ supposée linéaire dans la zone de fonctionnement (on exprimera n en tr/s).
- 2- **En déduire**, en tr/s, la vitesse de rotation du moteur lorsqu'il entraîne une charge opposant un couple de moment $T_r = 10 \text{ Nm}$.