

Travaux Pratiques : Caractérisation expérimentale d'une Machine à Courant Continu

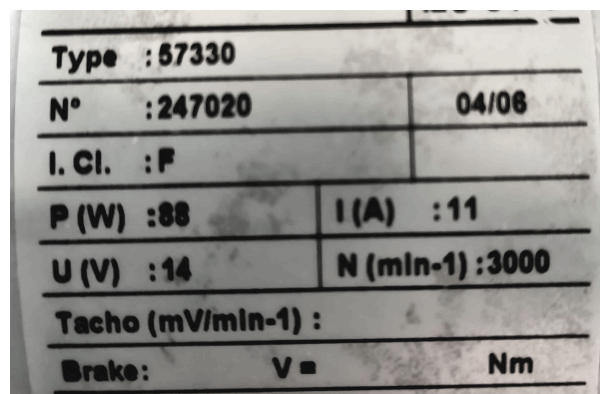
1 Partie préparatoire

1.1 Rappel théoriques

1. Rappeler le modèle équivalent de la Machine à Courant Continu en fonctionnement moteur. Pour chaque grandeur du schéma, préciser l'unité.
2. Rappeler les deux équations électro-mécaniques qui relient le couple, la vitesse angulaire, la tension d'induit et le courant d'induit.

1.2 Relevé de la plaque signalétique de la machines

Une photographie de la plaque signalétique du moteur permet de relever :



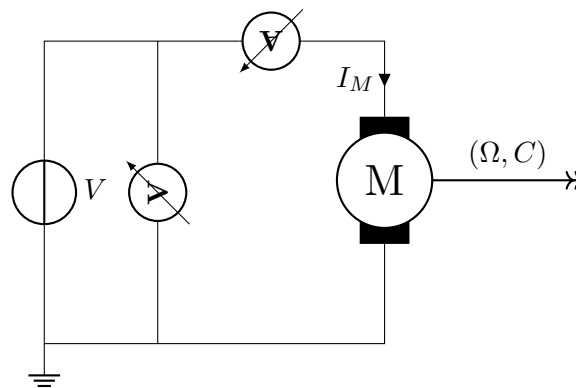
Type : 57330		
N° : 247020		04/06
I. Cl. : F		
P (W) : 88		I (A) : 11
U (V) : 14		N (min-1) : 3000
Tacho (mV/min-1) :		
Brake:	V =	Nm

3. Que valent :
 - (a) la tension d'induit nominale U_N ?
 - (b) le courant d'induit nominal I_N ?
4. En déduire la puissance électrique nominale P_{elecN} .
5. On s'intéresse au chiffre de puissance affiché.
 - (a) Quelle est la puissance nominale affichée ?

- (b) A votre avis, de quelle puissance s'agit-il ? (Mécanique, électrique, électromécanique) et pourquoi ?
6. On s'intéresse à la vitesse affichée.
- (a) Quelle est la vitesse nominale affichée ?
- (b) Convertir cette vitesse en tours par seconde, puis en radians par seconde.

2 Caractérisation expérimentale de la MCC

Le banc de mesure est déjà câblé en début de séance. Le câblage correspond au schéma suivant :



Vous serez amenés à mettre la machine hors tension Il est préférable de ne pas éteindre l'alimentation de puissance mais de mettre la limite de courant à $0A$, puis de débrancher la sortie positive sur la face avant pour réaliser cette opération. La remise sous tension se fait en rebranchant la face avant, puis en mettant la limite de courant à sa valeur maximum de $10A$.

7. Quelle est l'unité de mesure affichée sur le capteur ? Comment peut-on convertir le chiffre affiché dans l'unité utilisée pour la vitesse de rotation utilisée dans la partie préparatoire ?

2.1 Mesure à rotor bloqué

8. Que vaut la fem du moteur si la vitesse de rotation est nulle ?
9. Comment peut-on alors en déduire la valeur de la résistance d'induit R ?
10. Réalisez la mesure à rotor bloqué :
- vous bloquerez manuellement le rotor, veillez donc à avoir une vitesse de rotation faible afin de ne pas vous blesser !!!
 - lorsque le rotor est bloqué avec une tension d'induit non nulle, vérifiez que la valeur de courant obtenue est inférieure à la limite de $10A$. (Si la valeur limite est atteinte, il faudra baisser la tension d'induit)

En déduire la valeur de la résistance d'induit.

2.2 Mesures à vide

11. Le moteur étant à vide, relever ou calculer dans un tableau les grandeurs suivantes pour des valeurs de tension d'induit de 0 à 10V par pas de 1V :

- le courant d'induit I ,
- la force électro-motrice E ,
- la vitesse de rotation N (en tr/min),
- la vitesse de rotation Ω (en rad/s),
- la puissance électrique consommée P_{elec} ,
- les pertes électriques P_J ,

12. Tracer la force électro-motrice en fonction de la vitesse de rotation Ω .

13. En déduire la valeur de la constante K_ϕ .

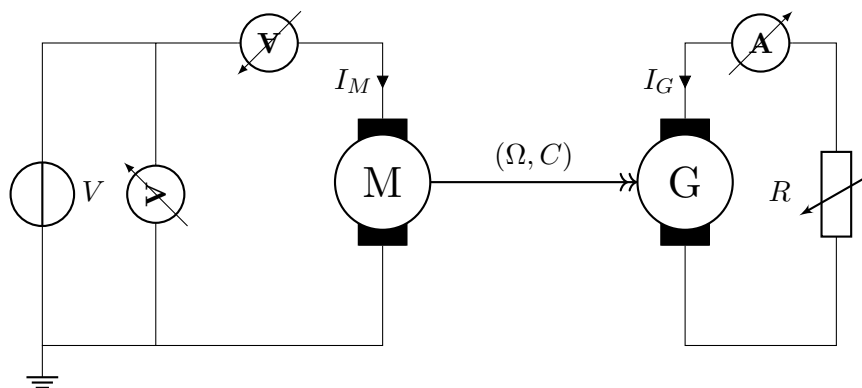
14. **Bonus :** Si le moteur est à vide (sans charge mécanique), la puissance mécanique part entièrement à compenser les pertes mécaniques et pertes fer du moteur. On peut donc calculer ces pertes comme :

$$P_{m+f} = K_\phi I \cdot \Omega - RI^2$$

Calculer et tracer les pertes mécaniques en fonction de la vitesse de rotation. Comment évolue cette courbe ?

3 Mesures en charge

On charge ici l'axe du rotor par une charge mécanique, afin d'imposer un couple. Afin de réaliser cela on utilise la MCC en génératrice que l'on charge avec une résistance variable de puissance, ou rhéostat comme précisé dans le schéma suivant :



15. (a) Si le rhéostat est débranché, que vaut le courant généré par la génératrice ? En déduire le couple imposé.
- (b) Si le rhéostat est branché, que vaut le courant généré par la génératrice ? En déduire la formule du couple imposé.
- (c) Comment évolue le couple si la valeur du rhéostat diminue ?

16. On fixe la tension d'induit du moteur à $10V$. Au besoin, au cours de la mesure, la tension de l'alimentation de puissance sera ré-ajustée. Pour 5 positions du curseur du rhéostat, mesurer ou calculer les grandeurs suivantes :
- le courant d'induit I ,
 - la vitesse de rotation N (en tr/min),
 - la vitesse de rotation Ω (en rad/s),
 - la puissance électrique consommée P_{elec} ,
 - les pertes électriques P_J ,
 - les pertes mécaniques par frottement P_m ,
 - la puissance mécanique utile P_{meca} ,
 - le couple mécanique utile C_{meca} ,
17. Tracer le couple en fonction du courant. Le résultat est-il cohérent avec les mesures réalisées précédemment ?
18. Tracer le couple en fonction de la vitesse de rotation.