

TP01: Caractéristiques d'un moteur à courant continu à excitation séparée

Objectifs du TP :

Etude du fonctionnement de la machine à courant continu à excitation séparée en moteur et relevé les caractéristiques suivantes :

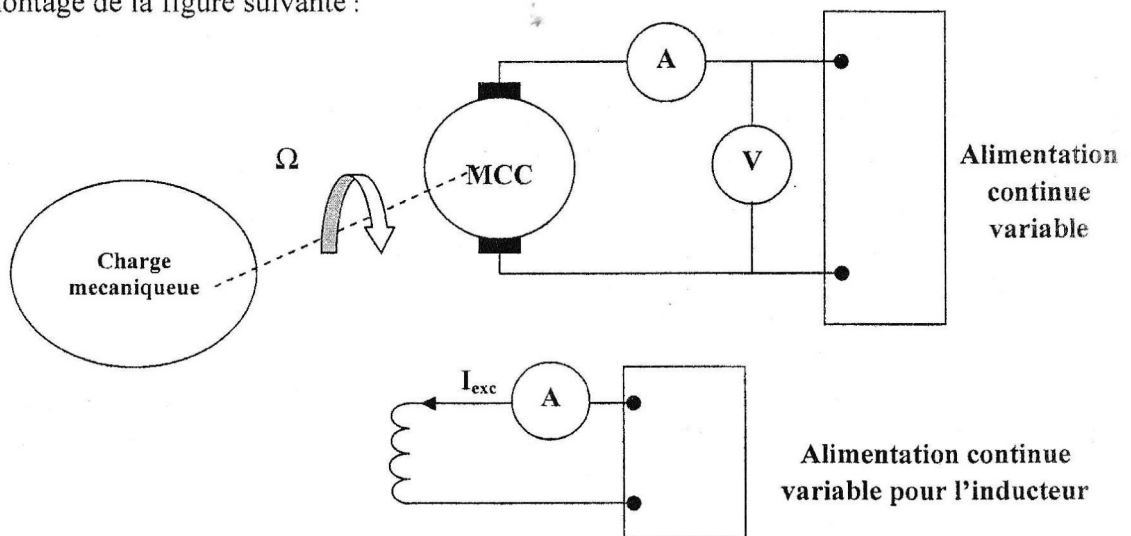
- les Caractéristique à vide.
- les Caractéristiques en charge.

Questions :

1. Quelle type de conversion d'énergie réalise un moteur à courant continu ?
2. Quelle est la nature de la machine qui peut fournir de l'énergie au moteur ? Quelle est la nature de la machine qui peut recevoir de l'énergie de la part du moteur ?. Rappeler l'expression de la force électromotrice en fonction de la vitesse.
3. En déduire comment varie la vitesse en fonction de la fem si la machine est alimentée à flux constant.
4. Donner l'expression de la vitesse de rotation du moteur en fonction de la tension d'induit, le courant d'induit et le flux magnétique.
5. Que vaut la vitesse à l'instant du démarrage ? En déduire la valeur de la fem à l'instant du démarrage, puis l'expression de la tension de démarrage en fonction de l'intensité du courant d'induit appelé et de la résistance de l'induit.
6. Donner l'expression du moment du couple électromagnétique en fonction du courant d'induit. Donner l'expression du moment du couple utile en fonction du couple électromagnétique. Quel organe impose la valeur du moment du couple utile ? En déduire quel organe impose la valeur de l'intensité du courant d'induit.

Mode opératoire :

- Réaliser le montage de la figure suivante :



- Relever la plaque signalétique de la MCC.

1. Fonctionnement à vide

A-Le moteur fonctionne à vide à excitation indépendant constante:

Montrer que l'intensité du courant à vide est faible devant l'intensité du courant nominal. En déduire une expression approchée de la valeur de la vitesse à vide.

Nous allons relever la variation de la fréquence de rotation (en $\text{tr} \cdot \text{min}^{-1}$) en fonction de la valeur de la tension d'induit. avec $i_e = i_{eN}$

- Remplir le tableau de mesure ci-dessous

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|---|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|-----------|
| Tension d'induit U (V) | 0 | | $0,1.U_N$ | $0,2.U_N$ | $0,3.U_N$ | $0,4.U_N$ | $0,5.U_N$ | $0,6.U_N$ | $0,7.U_N$ | $0,8.U_N$ | $0,9.U_N$ | U_N | $1,1.U_N$ |
| Fréquence de rotation n (tr/min) | | Instant du démarrage | | | | | | | | | | | |

- Tracer la courbe $n = f(U)$.
- Quelle type de courbe obtient-on ? Quel est l'intérêt d'alimenter le moteur à tension d'induit réglable ?
- Que vaut la tension aux bornes de l'induit à l'instant du démarrage ? Comparer avec la valeur de la tension d'induit nominale.
- Calculer le coefficient directeur de la droite obtenue. En déduire la valeur de $K \cdot \Phi$
- Donner vos interprétations et vos remarques.

B-Le moteur fonctionne à vide à excitation indépendant variable et à une tension d'induit constante:

- Remplir le tableau de mesure ci-dessous avec $U = 100\text{V}$

| | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| courant d'excitation i_e (A) | $1,2.i_{eN}$ | $1,1.i_{eN}$ | $1.i_{eN}$ | $0,9.i_{eN}$ | $0,8.i_{eN}$ | $0,7.i_{eN}$ | $0,6.i_{eN}$ | $0,5.i_{eN}$ | $0,4.i_{eN}$ | $0,3.i_{eN}$ | $0,2.i_{eN}$ | $0,1.i_{eN}$ |
| Fréquence de rotation n (tr/min) | | | | | | | | | | | | |

- Tracer la courbe $n = f(i_e)$.
- Donner vos interprétations et vos remarques.

2. Fonctionnement en charge:

A- Nous allons relever les variations de la fréquence de rotation (en tr.min^{-1}) en fonction de la valeur de la tension d'induit. Le moteur est chargé par l'intermédiaire d'un frein électromagnétique.

Pour une charge Fixe remplir le tableau de mesure ci-dessous :

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|-----------|
| Tension d'induit U (V) | 0 | | $0,1.U_N$ | $0,2.U_N$ | $0,3.U_N$ | $0,4.U_N$ | $0,5.U_N$ | $0,6.U_N$ | $0,7.U_N$ | $0,8.U_N$ | $0,9.U_N$ | U_N | $1,1.U_N$ |
| Fréquence de rotation n (tr/min) | | Instant du démarrage | | | | | | | | | | | |
| Intensité du courant d'induit I (A) | | | | | | | | | | | | | |

Expliquer le mode opératoire à respecter. Quelle partie du moteur faut-il alimenter en premier ? Quelle partie du moteur est alimenter à tension constante ? Quelle partie du moteur est alimenter à tension réglable ? Comment règle-t-on la charge à sa valeur nominale ?

.Tracer la courbe $n = f(U)$ à l'aide du papier millimétré. Commenter et conclure.

B- Caractéristiques mécaniques :

Fixer le courant d'excitation (inducteur) à sa valeur nominal.

Fixer la tension d'induit à $\frac{3}{4}$ de sa valeur nominal.

Augmenter la charge entraînée par le moteur est relevé la fréquence de rotation.

Remplir le tableau de mesure ci-dessous :

| | | | | | | |
|---------------------------------------|-----------|---------|-------|-------|---------|---------|
| Moment du couple utile T_u (N.m) | $T_u = 0$ | $T_u =$ | | | $T_u =$ | $T_u =$ |
| Fréquence de rotation n (tr/min) | | | | | | |
| Intensité du courant d'induit I (A) | | | | | | I_N |

- Expliquer le mode opératoire de cet essai.

Tracer les caractéristiques $T_u = f(n)$, $T_u = f(I)$, $n = f(I)$. (on prendra 10 valeurs)

- Donner vos interprétations et vos remarques.