TP 7-6 E-SKATE

Simulation avec Isis

Le but de ce TP est de mesurer les différents paramètres du moteur à courant continu ("Brush) utilisé dans l'E-SKATE.

1 Etude de la documentation technique (datasheet)

- A l'aide la documentation technique, définir les principaux paramètres du moteur à courant continu "MY6812
- Déterminer la valeur du couple pour obtenir un rendement de 70%.
- Déterminer la puissance consommée par le moteur pour un couple C_m de valeur $C = 0,3 \text{ N.m}$
- Déterminer la valeur du rendement pour la valeur maxi du couple C_m
- Déterminer la puissance consommée par le moteur pour un couple C_m maximum
- La courbe de la fréquence de rotation en fonction du couple est une équation la forme $y = a.x + b$ (équation d'une droite)
Calculer les coefficients "a" et "b".

En déduire l'équation $F = f(C_m)$ avec $y = F$ et $x = C_m$

F est la vitesse de rotation du moteur et C le couple disponible sur l'arbre du moteur,

- Déterminer la vitesse, en tours par minute de la roue arrière du skate pour quand le moteur tourne a sa vitesse maximum

2 Simulation

- Etude du moteur à la mise sous tension
(figure 1)

Réaliser le schéma structurel de la figure 1

Modifier les paramètres suivants du moteur:

MODFILE=DCMOTOR

VNOM=24V

RCOIL=24

LCOIL=100mH

RPM=3500

LOAD=56

MASS=0.01

Lancer la simulation. Conclure

- Etude de l'influence de la tension d'alimentation

(Figure 2)

Réaliser le schéma structurel de la figure 2

Modifier les paramètres suivants du moteur:

MODFILE=DCMOTOR

VNOM=24V

RCOIL=24

LCOIL=100mH

RPM=500 au lieu de 3500

LOAD=56

MASS=0.01

Lancer la simulation.

- Relever sous forme d'un tableau les valeurs de la vitesse en fonction de la tension d'alimentation (de 0V à +24V par palier de +1V)
- Tracer la caractéristique de la vitesse en fonction de la tension d'alimentation
- Déterminer le type d'équation de cette courbe.
- Conclure

- Etude de l'influence d'une charge sur le moteur

(Figure 3)

Réaliser le schéma structurel de la figure 3

Modifier les paramètres suivants du moteur:

MODFILE=DCMOTOR

VNOM=24V

RCOIL=24

LCOIL=100mH

RPM=500 au lieu de 3500

LOAD=56

MASS=0.01

Lancer la simulation.

La tension d'alimentation du moteur est de +24V

On fait varier la masse (MASS) la charge de 0,01 à 0,24 par palier de 0,01.

- Relever sous forme d'un tableau les valeurs du courant moteur en fonction de la charge sur l'arbre du moteur
- Tracer la caractéristique du courant en fonction de la charge sur l'arbre du moteur
- Conclure

- Etude de l'influence d'un couple résistant C_r sur le moteur

(Figure 4)

Réaliser le schéma structurel de la figure 3

Modifier les paramètres suivants du moteur:

MODFILE=DCMOTOR

VNOM=24V

RCOIL=24

LCOIL=100mH

RPM=500 au lieu de 3500

LOAD=56

MASS=0.01

Lancer la simulation.

La tension d'alimentation du moteur est de +24V

On fait varier le couple résistant C_r : "LOAD" de 0 à 100 par palier de 10.

- Relever sous forme d'un tableau les valeurs du courant moteur et de la vitesse en fonction du couple résistant sur l'arbre du moteur.
- Tracer la caractéristique du courant I_m en fonction du couple résistant C_r sur l'arbre du moteur
- Tracer la caractéristique de la vitesse v_m de l'arbre moteur en fonction du couple résistant C_r sur l'arbre du moteur.
- Conclure

- Etude avec une tension d'alimentation rectangulaire de 1000 Hz de rapport cyclique variable

(Figure 4)

Réaliser le schéma structurel de la figure 4

Modifier les paramètres suivants du moteur:

MODFILE=DCMOTOR

VNOM=24V

RCOIL=24

LCOIL=100mH

RPM=500 au lieu de 3500

LOAD=56

MASS=0.01

Lancer la simulation.

- Relever sous forme d'un tableau les valeurs de la vitesse en fonction du rapport cyclique de la tension d'alimentation. Le rapport cyclique varie de 0,1 à 0,9 par palier de +0.1 On relevera simultanément la valeur moyenne de la tension d'alimentation.
- Comparer les vitesses de rotation du moteur quand le moteur est directement alimenté par une tension continue égale à la valeur moyenne du signal rectangulaire.

note:

La valeur moyenne du signal périodique rectangulaire U_{moy} dont la valeur minimum est "0V" et la valeur maximum est " U_{maxi} " est:

$$U_{moy} = U_{maxi} \cdot [th - T]$$

avec " th " durée du signal au niveau haut et " T " période du signal périodique
 U_{moy} et U_{maxi} en volt (V) et " th " et " T " en seconde (s)

3 Péroration (à compléter)

- M.C.C. veut dire.....
- Si le m.c.c. est idéal et si il n'y a aucune charge sur l'arbre du moteur (fonctionnement à vide) alors la vitesse de l'arbre du moteur est
- Si le m.c.c. est idéal et si il n'y a aucune charge sur l'arbre du moteur alors le courant traversant le moteur est
- Le rendement d'un m.c.c. idéal est.....
- La vitesse de l'arbre d'un moteur à courant continu est
- Le couple moteur C_m d'un moteur à courant continu est
- R. P.M. Signifie:
- Les pertes d'un moteur à courant continu sont dues
- Un moteur transforme une énergie électrique en
- Le modèle électrique simplifié d'un m.c.c. à aimant permanent est le suivant: