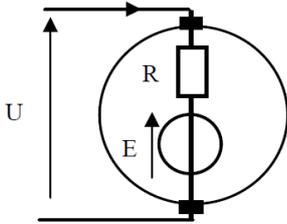


Moteur d'entraînement d'une broche de machine à graver

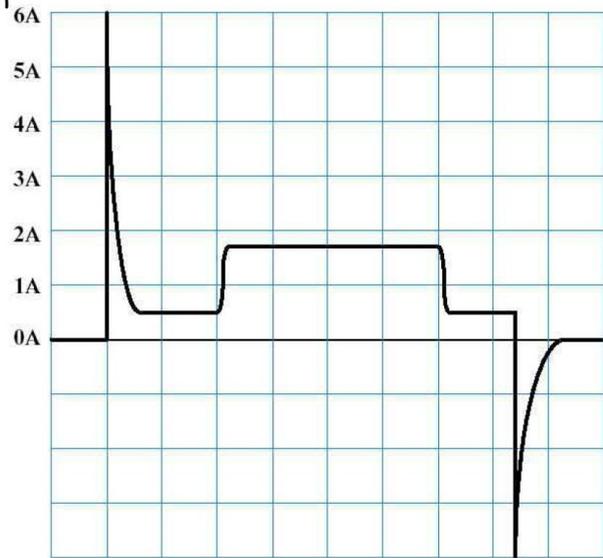
1/ DÉTERMINATION DES ÉLÉMENTS DU MODÈLE ÉQUIVALENT AU MOTEUR

Le chronogramme ci-contre représente le courant dans le moteur en fonction du temps, lors de son fonctionnement.

On rappelle le schéma équivalent du moteur à courant continu.



La tension d'alimentation est de 24V.



1.1 - Repérer et matérialiser sur le chronogramme les différentes phases du fonctionnement :

- démarrage (D) ;
- fonctionnement à vide (V) ;
- usinage (U) ;
- freinage (F).

1.2 - En déduire la valeur du courant de démarrage I_d , le courant absorbé à vide I_o , le courant en phase d'usinage I_u .

1.3 - Quelle est la valeur de la fem E du moteur au moment du démarrage ?

1.4 - A l'aide des résultats précédents, calculer R la résistance d'induit du moteur.

2/ CALCUL DE LA VITESSE DE ROTATION DU MOTEUR EN PHASE D'USINAGE

La constante de couple K_m vaut $0,0527 \text{ Nm.A}^{-1}$ (exprimée aussi en V/rad.s^{-1}).

2.1 - Calculer la valeur de la fem E lors de la phase d'usinage.

2.2 - En déduire la vitesse de rotation du moteur en tour par minute.

3/ CALCUL DU RENDEMENT DU MOTEUR

On donne la valeur des pertes constantes : $P_c = 8 \text{ W}$

3.1 - Calculer la puissance utile.

3.2 - Calculer le couple mécanique en sortie du moteur

3.3 - Calculer le rendement η du moteur.

Réponses attendues

1/ DÉTERMINATION DES ÉLÉMENTS DU MODÈLE ÉQUIVALENT AU MOTEUR

1.1 →

1.2 - $I_d = 6 \text{ A}$ $I_o = 0,5 \text{ A}$ $I_u = 1,8 \text{ A}$

1.3 - Au démarrage, la vitesse N_m est nulle,
donc $E = K_e \times N_m = 0$

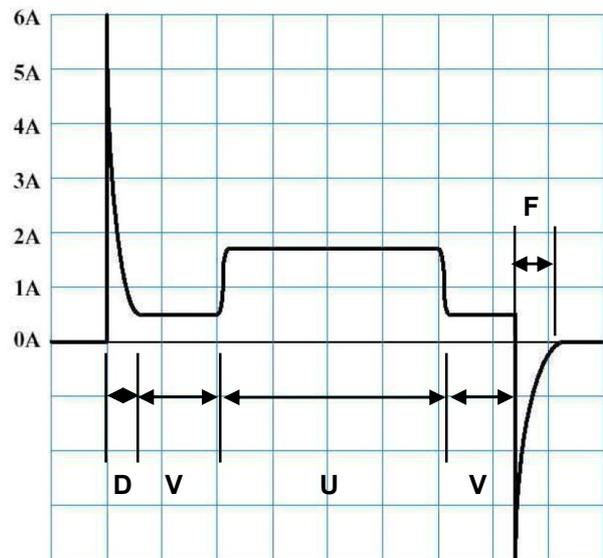
$E = 0 \text{ V}$

1.4 - Pour ce moteur : $V_m = R \cdot I_m + E$

Au démarrage, si $E = 0$, alors :

$R = U / I_m = 24 / 6 = 4 \Omega$

$R = 4 \Omega$



2/ CALCUL DE LA VITESSE DE ROTATION DU MOTEUR EN PHASE D'USINAGE

2.1 - $V_m = R \cdot I_m + E \quad \rightarrow \quad E = V_m - R \cdot I_m$

$E = 24 - 4 \times 1,8 = 16,8 \text{ V}$

$E = 16,8 \text{ V}$

2.2 - $E = K_e \times \omega_m \quad \rightarrow \quad \omega_m = E / K_e = 16,8 / 0,0527 = 318,78 \text{ rd/s}$

$N_m = \omega_m / (2 \cdot \pi / 60) = 3044 \text{ tr/mn}$

$N_m = 3044 \text{ tr/mn}$

3/ CALCUL DU RENDEMENT DU MOTEUR EN PHASE D'USINAGE

3.1 - $P_u = P_a - P_c \quad \rightarrow \quad P_u = (V_m \times I_m) - P_c$

$P_u = (24 \times 1,8) - 8 = 35,2 \text{ W}$

$P_u = 35,2 \text{ W}$

3.2 - $P_u = C_m \times \omega_m \quad \rightarrow \quad C_m = P_u / \omega_m$

$C_m = 35,2 / 318,78 = 110 \text{ mN.m}$

$C_m = 110 \text{ mN.m}$

3.3 - $\eta = P_u / P_a \quad \rightarrow \quad \eta = P_u / (V_m \times I_m)$

$\eta = 35,2 / (24 \times 1,8)$

$\eta = 81,48 \%$