

I – Etudes des amplificateurs linéaires intégrés :

Le capteur angulaire donnant la position du coffre durant l'ouverture ou la fermeture est un potentiomètre (voir figure 2 du dossier technique page 2/2) et permettant ainsi de convertir une position angulaire α (allant de 0 à 180°) en tension continue U_α (allant de 0 à $V_{réf} = 9v$).

1. Exprimer U_α en fonction de α :

2. Etude du bloc A

a. Exprimer U'_α en fonction de U_n et U_α si $R_1=R_2=R_3=R_4=R=1k\Omega$.

b. Déduire le rôle du bloc A.

3. Etude du bloc B

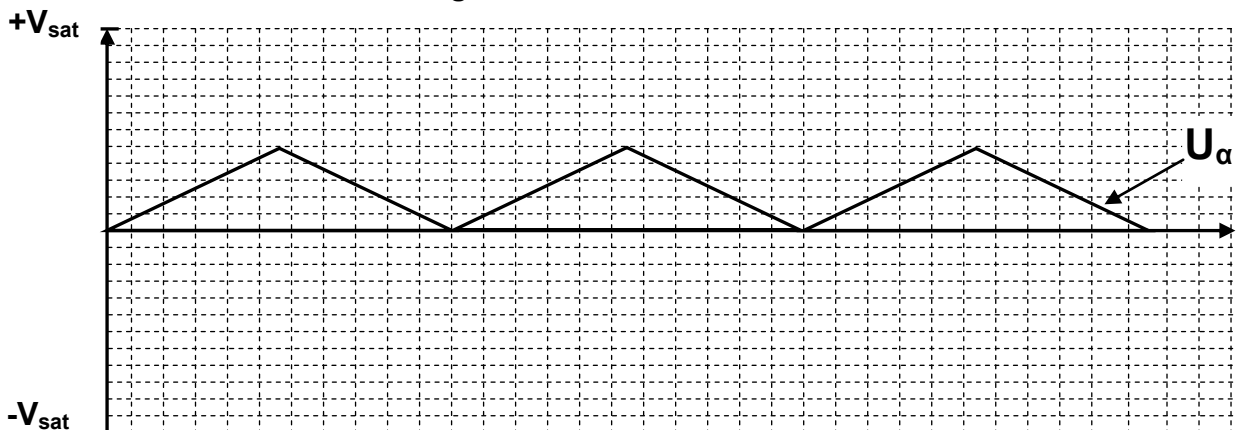
a. Donner le régime de fonctionnement de l'amplificateur. (Justifier votre réponse).

b. Déduire le rôle du bloc B.

c. Donner les expressions des tensions seuils V_{haut} et V_{bas} pour $R_5 = 10 k\Omega$, $R_6 = 60 k\Omega$, $+V_{sat} = 12V$ et $-V_{sat} = -12V$; lorsque $V_d = 0$.

d. Déduire que $V_{haut} = -V_{bas} = 2v$:

e. Sur la figure ci-dessous, on donne la tension U_α . Pour $U_n = 2v$ (DC), tracer avec la couleur **bleu** la courbe de U'_α , en **rouge** la courbe de U_m et en **vert** la courbe de U'_m .

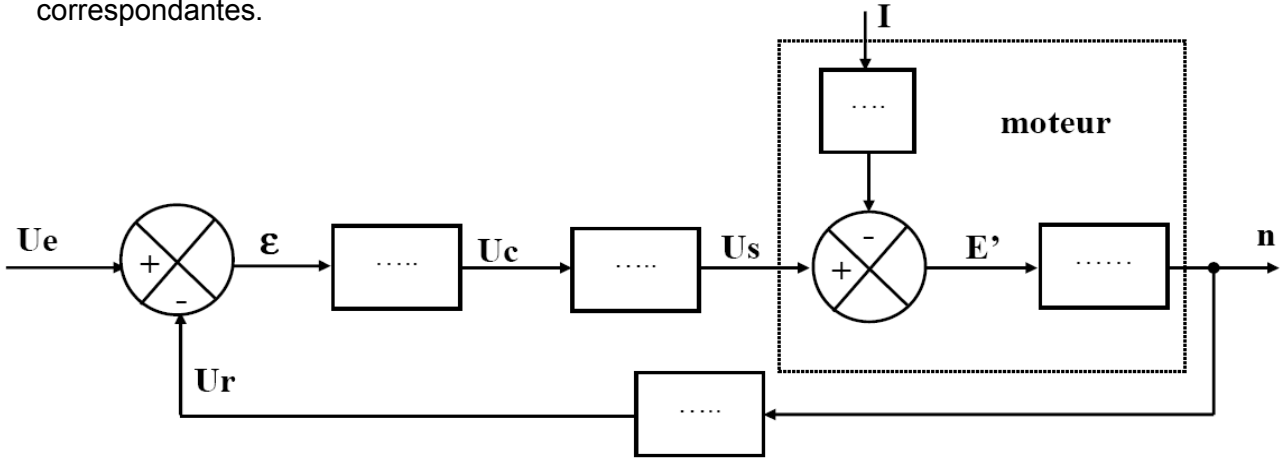


II - Etude de l'asservissement du moteur M1

Les équations de fonctionnement de ce moteur en régime permanent, sont les suivantes :

$$\varepsilon = U_e - U_r ; U_c = A \cdot \varepsilon ; U_s = K_1 \cdot U_c ; E' = U_s - R \cdot I ; n = E' / K_2 \text{ et } U_r = K_3 \cdot n$$

1. Compléter le schéma fonctionnel ci-dessous en marquant **A**, **K1**, **R**, **1/K2**, et **K3** dans les cases correspondantes.



On donne dans la suite : **A=20**, **K1=44**, **R= 2 Ω**, **K2= 0,2 v.mn/tr** et **K3 = 5.10⁻³ v.mn/tr**
(La vitesse est exprimée en tour/minute).

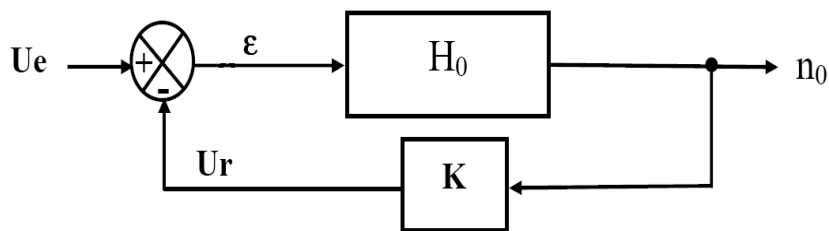
2. Etude de fonctionnement à vide du moteur du coffre :

- a. Que deviennent ces équations lorsque le moteur fonctionne à vide c.à.d ($I=0$) et ($n=n_0$) :

$$E' = \dots\dots\dots ; n = \dots = \dots\dots\dots \text{ et } U_r = \dots\dots\dots$$

- b. Représenter alors le nouvel schéma fonctionnel correspondant aux équations trouvées en (a) :

- c. Le schéma précédent peut se mettre sous la forme ci-dessous :



- c-1. Déterminer les expressions de la transmittance de la chaîne directe (**$H_0 = n_0 / \varepsilon$**) ainsi que la transmittance de la chaîne de retour **$K = (U_r / n_0)$** .

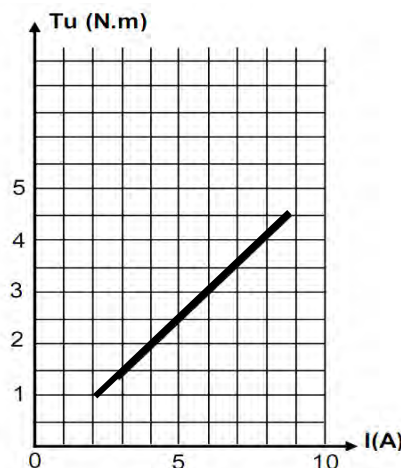
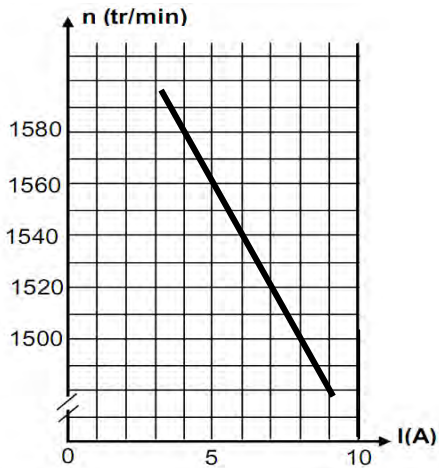
$$H_0 = \dots\dots\dots \text{ et } K = \dots\dots\dots$$

- c-2. Calculer la valeur de **H_0** :

- c-3. Donner l'expression de la transmittance du montage : **$T_0 = n_0 / U_e$**

III - Etude et commande du moteur à courant continu

On donne les caractéristiques du Moteur à Courant Continu, ainsi les allures $n=f(I)$ et $Tu=f(I)$ à une tension d'alimentation U constante et à flux constant.



Caractéristiques nominales du Moteur:

- *Tension de l'induit fixe : $U_N = 120\text{ V}$
- *Courant de l'induit : $I_N = 8\text{ A}$
- *Tension d'excitation fixe: $U_{exc} = u = 120\text{ V}$
- *Résistance d'inducteur: $r = 300\ \Omega$
- *Résistance d'induit : $R_a = 1,2\ \Omega$
- *Fréquence de rotation : $n = 1500\text{ tr/min}$

1. Fonctionnement nominal :

A partir des caractéristiques nominales de ce moteur, **déterminer** :

- a- Le couple utile Tu et déduire la puissance utile Pu :
-
- b- La puissance P_{ar} absorbée par l'induit :
- c- Les pertes par effet joule P_{jr} dans l'induit :
- d- La puissance absorbée par l'inducteur (P_{as}) :
- e- La puissance absorbée totale par le moteur (P_{at}) :
- f- Le rendement (en %) de ce moteur :

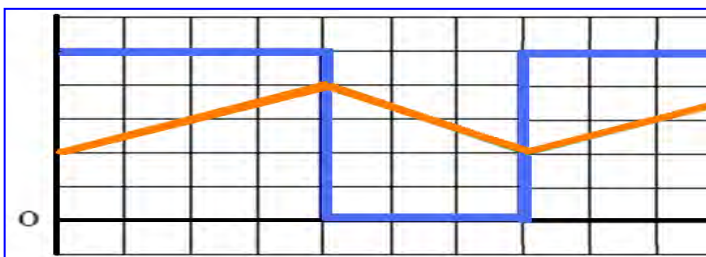
2. Fonctionnement en charge :

La vitesse en charge du moteur est **1560 tr/min**, **déduire** :

- a- Le courant absorbé :
- b- Le couple utile correspondant à cette charge :

3. Commande par un hacheur série :

Un hacheur série (ou bien abaisseur) alimente ce moteur à courant continu. On utilise un oscilloscope bi-courbe dont les deux allures $R'.I_m$ et U_m comme indiqué sur le schéma ci-dessous. La résistance shunt R' est égale **0,6 Ω** .



U_m : tension aux bornes de moteur
 I_m : courant traversé par le moteur

Voie 1 : U_m 24 v / div
 Voie 2 : $R'.I_m$ 0.8 v / div
 Base de temps: 0.2 ms / div

- a- Mettre sur les deux allures lesquelles $R'.I_m$ et U_m .
- b- Quel but d'utiliser ce convertisseur :
- c- Indiquer la fréquence de hachage f :

d- Déterminer la valeur du rapport cyclique α :.....

e- Déterminer la valeur de la tension d'alimentation E :.....

f- En déduire la valeur de la tension moyenne $\langle u_c \rangle$:.....

IV - Etude d'un moteur asynchrone triphasé

Soit un moteur asynchrone triphasé tétrapolaire portant sur sa plaque signalétique les indications suivantes : **220v / 380v – 50Hz**.

La résistance entre deux bornes du stator est mesurée à chaud: **$r = 2.4\Omega$**

1. Sachant que le réseau est : **220v / 380v – 50Hz**, Quel couplage doit-on réaliser ?

2. Déduire la résistance d'un enroulement statorique **R** :

3. Le moteur à subi deux essais sur le même réseau donnant les résultats suivants :

* **Essai à vide** : $n_0 = n_s$; $\cos\varphi_0 = 0.3$ et $P_0 = 800W$.

* **Essai en charge** : $I = 8A$; $g = 4\%$; $P_{a1} = 2.5kW$ et $P_{a2} = 1.2kW$ « Méthode de deux wattmètres ».

a. Pour le fonctionnement à vide, calculer :

Que représente la puissance absorbée à vide par le moteur :

La fréquence de rotation et le glissement :

L'intensité du courant en ligne I_0 :

Les pertes constantes et les pertes fers statorique, en admettant que $p_{fs} = p_m$:

b. Pour le fonctionnement en charge, calculer :

La fréquence de rotation du moteur :

La puissance absorbée totale et le facteur de puissance :

La puissance transmise au rotor P_{tr} et les pertes par effet joule dans le rotor p_{jr} :

BON TRAVAIL