

TP - 4

Asservissement de la vitesse

Dans cette expérience on va commencer par déterminer l'effet du correcteur proportionnel (P) sur la vitesse d'un moteur à courant continu.

4.1 Régulation de la vitesse du moteur CC

On va comparer deux cas de la régulation selon le facteur de régulation F .

4.1.1 Présentation

Le schéma synoptique est le suivant (voir annexe pour les chémas des maquettes) :

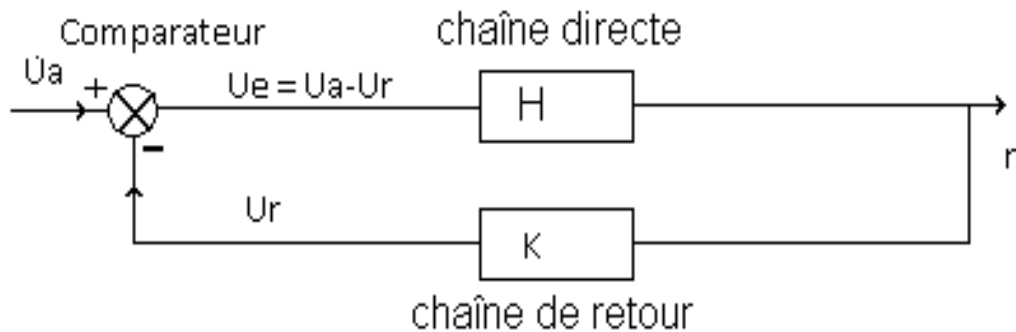


FIGURE 4.1 – Synoptique d'un système asservi

- La chaîne directe est constituée de : Correcteur PID + Sommateur + Hacheur + Moteur CC
- On note : Ua : consigne ; Ur : sortie de la chaîne de retour ; Ue : tension d'erreur (entrée du correcteur).
- La transmittance en boucle fermée est : $T = n/Ua$
- La transmittance de la chaîne directe est : $H = n/Ue$
- La transmittance de la chaîne de retour est : $K = Ur/n$
- Le facteur de régulation est : $F = 1 + HK$

Consigne : on veut réguler la vitesse de rotation du moteur au voisinage de $n = 50$ tr/s ($f = 600$ Hz).

Dans cette première partie de l'expérience, On va travailler en chaîne ouverte

4.1.2 Détermination du coefficient K de la chaine de retour

- [☞] Appliquer une tension sinusoïdale d'amplitude 2V à l'entrée de la chaîne de retour (entre E et la masse)
- [☞] Faire varier la fréquence f ($n = f/12$) du GBF et mesurer la tension $Ur = Ud$ à la chaîne de retour (en d).
- [☞] Tracer la caractéristique $Ur(n)$.
- [☞] Déduire la transmittance K de la chaîne de retour $K = Ur/n$.

Remarque : un potentiomètre (sortie k) est disponible à la fin de la chaîne si on veut faire varier la valeur de K.

4.1.3 Calculs préliminaires

- [☞] Comment régler la valeur de F ?

On a $H = u/Uer$; $K = Ur/n$; $F = 1 + HK$ ($K = 0,1$)

Consignes : On veut : $n = 50$ tr/s et $F = 5$: donc $HK = 4$ d'où : $H = 40$.

Soit : $\langle Ue \rangle = 1,25$ V (sera réglée par le potentiomètre de commande Pc de la maquette PID)

Remarque : Pour fixer les valeurs de $\langle Ue \rangle = 1,25$ V et $n = 600$ Hz, on agit sur les potentiomètres Pc (commande PID) et Pp (du correcteur proportionnel)

4.1.4 Branchements : Maquette PID

- [☞] Alimenter la maquette PID par ± 15 V.
- [☞] Relier les bornes : (a) - -(b) ; (gp) - -(gh).
- [☞] Brancher la sortie GST du moteur à l'entrée de la chaîne de retour (entre E et la masse)
- [☞] Relier la sortie S du correcteur PID à la borne (d) du comparateur du hacheur (dans la partie commande).

Important : Ne pas relier les bornes d et c de la maquette PID (on laisse chaîne ouverte)

4.1.5 Branchements : Maquette Hacheur + Moteur

- [☞] Alimenter la maquette hacheur par ± 15 V.
- [☞] Brancher le circuit d'alimentation 24 V à l'entrée du circuit de puissance (entre A et G)
- [☞] Relier les bornes : b - -c ; e - -f1 ; e - -f2 .
- [☞] Alimenter les inducteurs du moteur CC par : 22V ; 0.6 A
- [☞] Brancher le moteur (induit) à la sortie du hacheur (entre C et E)
- [☞] Charger le moteur avec un rhéostat (ex : 100 Ohm en série avec 33 Ohm)

4.1.6 Réglages et mesures

- [☞] Agir sur le potentiomètre Pc (commande PID pour régler Ua) pour avoir $\langle Ue \rangle = 1.25$ V (ceci pour avoir : $H = 40$, $F = 5$).
- [☞] Mesurer alors la valeur de la tension Ua .
- [☞] Agir sur le potentiomètre Pp (correcteur P : réglage du gain) pour rendre la vitesse de rotation à $n = 600$ Hz.
- [☞] Mesurer la valeur de la tension à la sortie du sommateur Us (Cette tension va commander le hacheur)
- [☞] Mesurer la valeur de la tension Ua ;
- [☞] Vérifier que : $Ur = Kn$.

4.1.7 Etude en chaine fermée : Régulation de la vitesse

- [☞] Relier les bornes (d) et (c). On relie la sortie de la chaine de retour (d) à l'entrée du comparateur (c) .
- [☞] Agir sur le potentiomètre P_c (commande PID pour régler U_a) pour rendre $f = 600$ Hz.
- [☞] Noter la valeur de $\langle U_a \rangle$. C'est la valeur de la consigne à ne pas changer.
- [☞] Charger le moteur avec un rhéostat et tracer la caractéristique $n(i)$ pour $F = 5$.
- [☞] Refaire la même étude pour $F = 10$.
- [☞] Conclure.

4.2 Annexe 2 : Présentation de la maquette

voir Guide technique de la maquette

4.3 Références

- Asservissement, Guide technique, didalab
- Duffait : Expériences d'électronique
- <http://www.lycee-ferry-versailles.fr>