

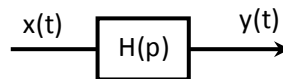
Régulation de débit/température

Introduction

Dans le but d'identifier la fonction de transfert, nous choisissons de travailler en boucle ouverte. Pour cela, soit nous choisissons de travailler mode « Boucle Ouverte », ou alors en mode « Boucle Fermée » en laissant les interrupteurs ouverts pour S_{r_d} , S_{r_i} , et le retour (en bas de l'écran) et l'interrupteur fermé pour S_{r_p} (avec K_1 et K_2 fixés à 1,00).

Pour avoir de meilleurs résultats, il est important de fixer un retard (1 ou 2 secondes), et d'attendre avant de lancer l'acquisition que la valeur de température soit stabilisée et proche de la valeur de repos (interrupteur vers « Valeur Repos »). Il est important de prendre la valeur initiale au pied du démarrage de la consigne pour ne pas avoir à prendre en compte ce retard.

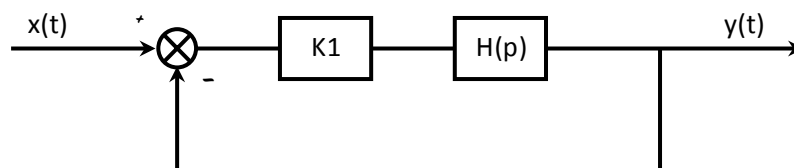
I Étude de la réponse indicielle du débit



Pour identifier l'ensemble $H(p)$:

1. Tracez les réponses indicielles de la résistance de l'ensemble $H(p)$ pour 4 échelons de commande de valeur 25%, soit: 25; 50; 75 et 100 % avec une valeur de repos de 15% , une température constante de 30% (=30°C) et un retard pur de 2 secondes. Identifiez les paramètres du processus ($T_{r5\%}$, constante du temps, gain statique, coeff d'amortissement.)
2. Ecrire la fonction de transfert du processus pour chaque commande en tenant compte du retard pur.

II Régulateur proportionnel : commande à 50%



1. Tracer la réponse indicielle pour différentes valeurs de $K_1= 1, 4, 6$ et 10
2. Pour chaque valeur de K_1 , comparer l'erreur statique théorique avec celle obtenue expérimentalement (présenter les résultats sous forme d'un tableau)
3. Comparer les coefficients d'amortissement théoriques et ceux mesurés pour chaque valeur de K_1 .
4. Est il possible d'annuler l'erreur statique avec un régulateur proportionnel? pourquoi ?

III Régulateur PI

III-1 On désire obtenir en boucle fermée un système de 2^{ème} ordre de fonction de transfert :

$$T_{bf}(p) = \frac{K_{bf}}{1 + 2\xi\theta_a p + \theta_a^2 p^2}$$

dont on pourra régler les valeurs du coefficient d'amortissement apparent ξ .

Choisir la valeur adéquate de K_{bf}

Ecrire $H(p)$ sous forme de $H(p) = \frac{1}{(1 + \theta_1 p)(1 + \theta_2 p)}$

1. Calculer les paramètres d'un régulateur PI optimal permettant d'annuler l'erreur statique du système en boucle fermée.
2. Tracer la réponse indicielle du système bouclé
3. Ecrire la fonction de transfert en boucle fermée
4. Quel est l'impact de ce régulateur sur les autres paramètres
5. Changer le cahier des charges si besoin

IV Régulateur PID

On désire obtenir en boucle fermée une fonction de transfert

$$W(p) = \frac{1}{(1 + \theta_a p)}$$

1. Calculez le régulateur permettant d'obtenir un tel comportement en boucle fermée.
2. Relevez les réponses indicielles du système bouclé pour différentes valeurs de $\theta_a = 6s; 3s; 1,5s; 1s$ et $0,5s$.
3. Comparer, pour chaque valeur de K les valeurs de l'erreur statique et, si possible de la nouvelle constante du temps avec celles calculées théoriquement (présenter les résultats sous forme d'un tableau)
4. Expliquez les différences entre les réponses indicielles relevées et théoriques