UPS-PCA
L2SDI - Module Automatique 2L3SI2M — Durée : 1h00

Contrôle partiel d'automatique

I. Etude d'un système en boucle ouverte

On considère le système d'entrée u et de sortie y décrit par l'équation différentielle suivante :

$$\frac{1}{a}\dot{y}(t)+y(t)=\frac{1}{a}u(t),\;\; a>0,\;\; \text{condition initiale nulle.}$$

1° Calculer la réponse $y(t)$ à un échelon d'amplitude constante $u(t)=U_0$.

2° Calculer la valeur de $y(t)$ en régime permanent.

3° Déduire a permettant d'obtenir une erreur nulle en régime permanent et tracer l'allure de la réponse pour cette valeur de a (indiquer la constante de temps τ, le temps de réponse t_r et l'échelon U_0).

4° Déterminer la fonction de transfert $G(p)=\frac{Y(p)}{U(p)}$ en fonction de a.

II. Etude d'un système en boucle fermée

On considère l'asservissement suivant :
où $G(p)$ est la fonction de transfert calculée à la question précédente et $C(p)=\frac{1}{p+b},\; b>0$.

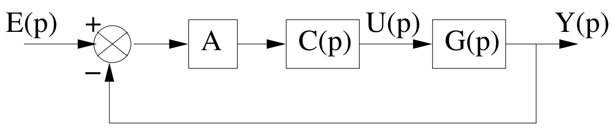

FIG. 1 – *Représentation du système bouclé*

1° Déterminer la fonction de transfert du système asservi, $F(p)=\frac{Y(p)}{E(p)}$

Montrer que ce système peut être décrit par l'équation différentielle suivante :

$$\ddot{y}(t)+(a+b)\dot{y}(t)+(ab+A)y(t)=Ae(t)$$

Dans la suite du problème on pose $a=1$, $b=9$ et $A=7$.

2° Déterminer le coefficient d'amortissement ζ et la pulsation propre non amortie ω_n de ce système.

Quel est le type de réponse si l'entrée est un échelon d'amplitude constante $e(t)=E_0$?

3° Calculer la réponse $y(t)$ du système asservi à un échelon d'amplitude constante $e(t)=E_0$.

Tracer l'allure de cette réponse en négligeant la constante de temps la plus lente.

III. Questions de cours

1° Qu'est ce qu'un système linéaire?

Donner un contre exemple.

2° Qu'est ce qu'un système à amortissement critique.

3° Donner la définition du temps de montée.

Table des transformées de Laplace

Echelon	$u(t) = 1$	$U(p) = \frac{1}{p}$
Rampe	$u(t) = t$	$U(p) = \frac{1}{p^2}$
Impulsion	$u(t) = \delta(t)$	$U(p) = 1$
sinus	$u(t) = Asin(\omega t)$	$U(p) = \frac{A\omega}{p^2+\omega^2}$
cosinus	$u(t) = Acos(\omega t)$	$U(p) = \frac{Ap}{p^2+\omega^2}$
	$u(t) = e^{-at}$	$U(p) = \frac{1}{p+a}$
	$u(t) = 1 - e^{-at}$	$U(p) = \frac{a}{p(p+a)}$
	$u(t) = te^{-at}$	$U(p) = \frac{1}{(p+a)^2}$
	$u(t) = e^{-at}cos(\omega t)$	$U(p) = \frac{p+a}{(p+a)^2+\omega^2}$
	$u(t) = e^{-at}sin(\omega t)$	$U(p) = \frac{\omega}{(p+a)^2+\omega^2}$