

Document non autorisé.

Enseignant : Dr. Rahmoune

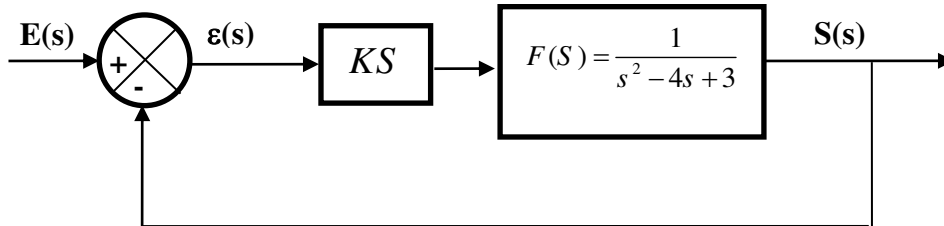
Durée: 1h 00 min

امتحان مراقبة في التحكم في الأنظمة الالكتروميكانيكية

CONTRÔLE EN COMMANDE DES ENTRAÎNEMENTS ELECTROMECHANIQUES-2-

Nom : Prénom : Note : /15

Exercice 1

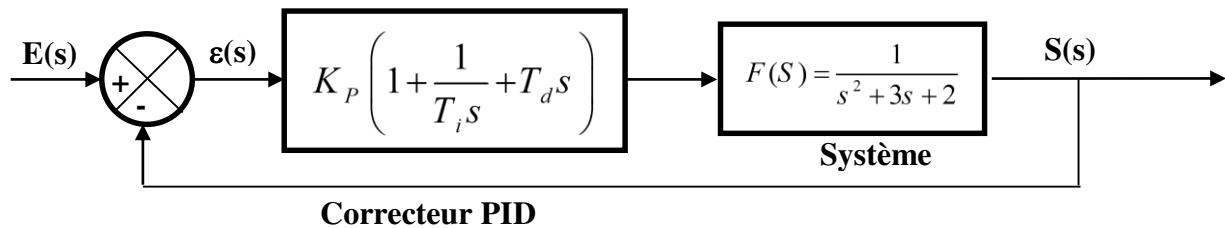


Démontrer que F(S) est une fonction instable

Calculer la fonction de transfert en boucle fermée

À l'aide du critère de ROUTH , pour quelle valeur de K la fonction de transfert en boucle fermée est stable

Exercice 2 (utiliser la compensation des pôles):



1. En utilisant la méthode par compensation des pôles déduire la valeur de T_i et T_d

.....

.....

.....

.....

.....

2. Calculer la fonction de transfert en boucle ouverte après compensation

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Déterminer la fonction de transfert en boucle fermée

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Déterminer la valeur de K_p permettant d'obtenir en boucle fermée une fonction de transfert du 1^{er} ordre avec un temps de réponse de 30 ms et une erreur statique nulle.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Document non autorisé.

Enseignant : Dr. Rahmoune

Durée: 1h 00 min

امتحان مراقبة في التحكم في الأنظمة الالكتروميكانيكية

CONTRÔLE EN COMMANDE DES ENTRAÎNEMENTS ELECTROMECHANIQUES-2-

Nom : Prénom : Note : /15

Exercice 1

Démontrer que F(S) est une fonction instable

$$-4 < 0 \text{ SYST7ME INSTABLE} \dots\dots\dots(1\text{pts})$$

Calculer la fonction de transfert en boucle fermée

$$FTBO = \frac{Ks}{s^2 - 4s + 3} \dots\dots\dots(1\text{pts})$$

$$FTBF = \frac{FTBO}{1 + FTBO} \dots\dots\dots(0.5\text{pts})$$

$$= \frac{Ks}{s^2 - 4s + 3 + Ks} = \frac{Ks}{s^2 + (K - 4)s + 3} \dots\dots\dots(1\text{pts})$$

À l'aide du critère de ROUTH, pour quelle valeur de K la fonction de transfert en boucle fermée est stable

1	3	0
K - 4	0	0
3	0	0

.....(1pts)

FTBF stable => K - 4 > 0 => K > 4(1pts)

Exercice 2

1. En utilisant la méthode par compensation des pôles déduire la valeur de T_i et T_d

$$F(S) = \frac{1}{s^2 + 3s + 2} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}s^2 + \frac{3}{2}s + 1} \dots\dots\dots(0.25\text{pts})$$

$$\text{et} \left(1 + \frac{1}{T_i s} + T_d s \right) = K_p \left(\frac{T_i T_d s^2 + T_i s + 1}{T_i s} \right) \dots\dots\dots(0.25\text{pts})$$

$$\Rightarrow T_i T_d s^2 + T_i s + 1 = \frac{1}{2} s^2 + \frac{3}{2} s + 1 \dots\dots\dots(1\text{pts})$$

$$\Rightarrow T_i T_d = \frac{1}{2} \text{ et } T_i = \frac{3}{2} \dots\dots\dots(0.5\text{pts})$$

$$\Rightarrow T_d = \frac{1}{3} \dots\dots\dots(0.5\text{pts})$$

2. Calculer la fonction de transfert en boucle ouverte après compensation

$$FTBO = K_p \left(\frac{T_i T_d s^2 + T_i s + 1}{T_i s} \right) \left(\frac{\frac{1/2}{s}}{\frac{1}{2}s^2 + \frac{3}{2}s + 1} \right) = \frac{K_p}{3s} \dots\dots\dots(1pts)$$

3. Déterminer la fonction de transfert en boucle fermée

$$FTBF = \frac{FTBO}{1+FTBO} = \frac{\frac{K_p}{3s}}{1+\frac{K_p}{3s}} = \frac{K_p}{3s+K_p} = \frac{1}{\frac{3}{K_p}s+1} \dots\dots\dots(1pts)$$

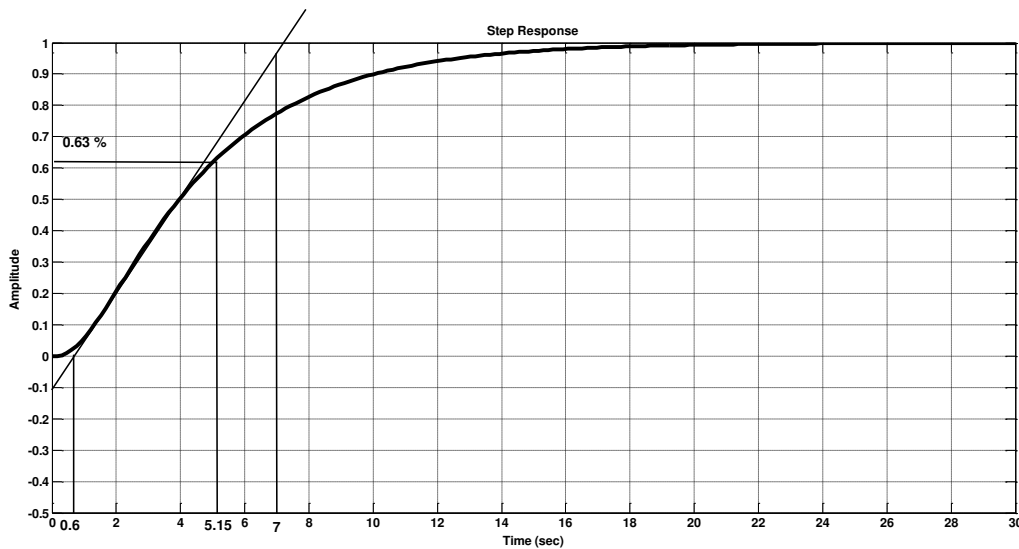
4. Déterminer la valeur de Kp permettant d'obtenir en boucle fermée une fonction de transfert du 1^{er} ordre avec un temps de réponse de 1s et une erreur statique nulle.

$$FTBF = \frac{1}{\frac{3}{K_p}s+1} = \frac{1}{1+\tau s}$$

D'autre part $tr = 3\tau \Rightarrow 1 = \frac{9}{K_p} \Rightarrow K_p = 9 \dots\dots\dots(1.5pts)$

Exercice 3

La réponse indicielle pour un système électromécanique est donnée par



Sachant que le gain de cette fonction de transfert est égale à 10, déterminer les paramètres du régulateur PID par la méthode de ZIEGLER – NICHOLS

$a = 0.1 \dots\dots\dots(1pts)$

$L = 0.6 \dots\dots\dots(1pts)$

$K_p = \frac{1.2}{aK_0} \dots\dots\dots(0.25pts)$

$T_i = 2L \dots\dots\dots(0.25pts)$

$T_d = 0.5L \dots\dots\dots(0.25pts)$

Type	Kp	Ti	Td
PID	12 <i>(0.25pts)</i>	1.2 <i>(0.25pts)</i>	0.31 <i>(0.25pts)</i>