
SY 20 : Initiation à l'automatique
FINAL P03

Sans document. Durée : 2 heures.

NB : Tous les exercices sont indépendants et peuvent être traités dans un ordre quelconque.

Question 1 : (3 points)

On considère différents systèmes de commande ayant aboutis aux fonctions de transfert ci-dessous en boucle fermée. Préciser (en expliquant pourquoi) quels sont les systèmes stables, instables ou à stabilité marginale :

$$F_1(p) = \frac{3p}{p^4 + p^3 - 2p^2 + 2p + 4}$$

$$F_2(p) = \frac{5p^2 - 3}{p^5 + 3p^4 + 4p^3 + 4p^2 + 3p + 1}$$

$$F_3(p) = \frac{1}{p^4 + 5p^3 + 10p^2 + 10p + 4}$$

Question 2 : (4 points)

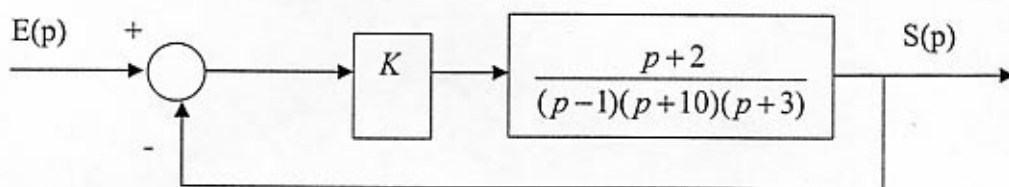
Stabilité (pour quelles valeurs de K ?) des systèmes d'équations caractéristiques :

$$Q_1(p) = p^4 + 4p^3 + 3p^2 + p + K + 1$$

$$Q_2(p) = p^4 + Kp^3 + 2p^2 + p + 3$$

Question 3 : (3 points)

On considère le système défini par son schéma fonctionnel selon :



Quelles sont les valeurs de K garantissant un fonctionnement stable du système en boucle fermée ?

Question 4 : (3 points)

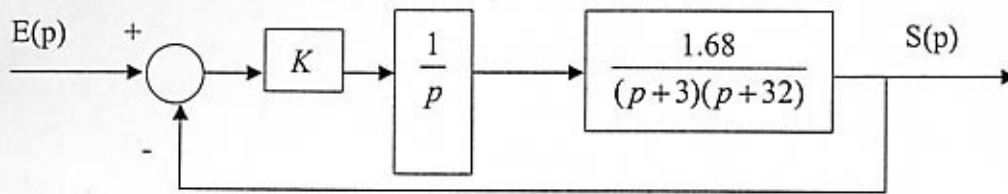
- Tracer le diagramme de Bode (asymptotique et en faisant apparaître toutes les valeurs numériques significatives) du système ayant pour fonction de transfert :

$$H(p) = \frac{\left(1 + \frac{p}{10}\right)\left(1 + \frac{p}{40}\right)}{\left(1 + p\right)\left(1 + \frac{p}{100}\right)}$$

- Faire figurer l'évolution du diagramme de Bode réel par des pointillés.

Question 5 : (4 points)

On considère le système de commande défini par le schéma fonctionnel ci-dessous :



On a choisit $K=144,05$. Calculer la valeur de la marge de phase de ce système.

Question 6 : (3 points)

Diagramme de Nyquist de :

$$F(p) = \frac{1}{p(1+0.1p)^2}$$