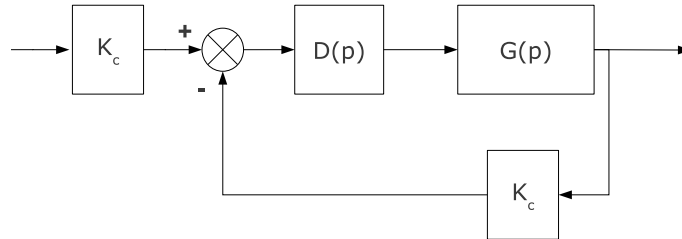


M1 – U.E. CSy

Examen Ecrit du Module P2 (rattrapage)

Mars 2014 – Durée 1h30 – Documents autorisés.

L'asservissement considéré pour l'ensemble des six exercices est représenté sur la figure suivante :



Nous avons

$$G(p) = \frac{2}{5 \cdot 10^{-5} p^2 + 15 \cdot 10^{-3} p + 1} \quad \text{et} \quad K_c = 10$$

$D(p)$ est la fonction de transfert du correcteur de l'asservissement.

Le lieu de la fonction de transfert $K_c G(p)$ est représenté en double, sur les diagrammes de Bode page 3. Ces deux tracés identiques peuvent servir de support de travail pour les différents exercices.

Exercice I

1. A quelle fonction de transfert correspond le lieu de $K_c G(p)$? Quelle est son utilité dans l'étude de l'asservissement ?

Exercice II

Pour cet exercice, nous considérons une correction proportionnelle $D(p) = K$.

2. Mesurer les marges de stabilité de l'asservissement et donner leurs valeurs ?
3. A partir de ces mesures, peut-on dire que l'asservissement est stable $\forall K > 0$? Justifier.
4. Déterminer la valeur K_1 de K pour laquelle la marge de phase égale 70° .
5. A quelle caractéristique dynamique temporelle la marge de phase est-elle liée ? Que peut-on conclure sur l'asservissement corrigé avec $K = K_1$ comparativement à celui pour lequel $K = 1$?

Exercice III

Pour cet exercice, nous considérons une correction proportionnelle : $D(p) = K$.

Une modélisation plus fine du système à commander donne* :

*. cette fonction de transfert n'est à considérer que dans cet exercice

$$G(p) = e^{-\Delta p} \frac{2}{5.10^{-5}p^2 + 15.10^{-3}p + 1} \quad \text{avec} \quad \Delta = 1, 5.10^{-3}$$

6. Que signifie la modification apportée par $e^{-\Delta p}$ dans le modèle du système ?
7. Pour $K = 1$, donner la valeur de la marge de phase ?
8. Pour $K = 1$, l'asservissement est-il stable ?
Si oui, l'est-il $\forall K > 0$?
Sinon, que faut-il faire, dans le cas de la correction proportionnelle, pour le rendre stable ?

Exercice IV

On pose

$$D_1(p) = \frac{1 + \alpha Tp}{1 + Tp} \quad \text{avec} \quad \alpha > 1 \quad \text{et} \quad D_2(p) = \frac{\alpha}{Tp} (1 + Tp)$$

9. Quel est l'intérêt principal du choix $D(p) = D_1(p)$ pour l'asservissement ? Argumenter la réponse.
10. Quel est l'intérêt principal du choix $D(p) = D_2(p)$ pour l'asservissement ? Argumenter la réponse.

Exercice V

Le cahier des charges pour l'asservissement est le suivant :

- caractéristiques dynamiques équivalentes à celles obtenues pour une correction proportionnelle unitaire ($D(p) = 1$) ;
- erreur de position nulle en régime permanent.

11. Quel type de correcteur peut répondre au cahier des charges ? Donner sa fonction de transfert $D(p)$.
12. Faire la synthèse du correcteur $D(p)$ adéquat.

Exercice VI

Le cahier des charges pour l'asservissement est le suivant :

- précision équivalente à celle obtenue pour une correction proportionnelle unitaire ($D(p) = 1$) ;
- une marge de phase de 70 degrés.

13. Quel type de correcteur peut répondre au cahier des charges ? Donner sa fonction de transfert $D(p)$.
14. Faire la synthèse du correcteur $D(p)$ adéquat.

