

EXAMEN

REGULATION ANALOGIQUE

Durée : 3 heures, sans document, calculatrice non programmable autorisée.

Exercice 1 : Asservissement d'un amplificateur 1 (10 points)

On considère un amplificateur dont la transmittance en boucle ouverte s'écrit :

$$T(j.f) = \frac{A_0}{\left(1 + j \frac{f}{f_1}\right) \left(1 + j \frac{f}{f_2}\right)} \quad \text{avec } A_0 = 10^2, \quad f_1 = 1 \text{ MHz}, \quad f_2 = 10 \text{ MHz}$$

1. Tracer le diagramme de Black du système.
2. Que peut-on déduire de ce diagramme ?
3. Déterminer le correcteur proportionnel $C(p) = K$ nécessaire pour obtenir une marge de phase de 45° . Déterminer les paramètres de la réponse indicielle.
4. Déterminer le correcteur Proportionnel-Intégral nécessaire pour obtenir une marge de phase de 45° . Déterminer les paramètres de la réponse indicielle.

Exercice 2 : Asservissement d'un amplificateur 2 (10 points)

On considère un amplificateur dont la transmittance en boucle ouverte s'écrit :

$$T(p) = \frac{10}{(1+p)(1+0,1.p)}$$

1. Tracer le diagramme de Black du système.
2. Déterminer les paramètres du système en boucle fermée.
3. Déterminer le correcteur proportionnel $C(p) = K$ nécessaire pour obtenir une marge de phase de 45° . Déterminer les paramètres de la réponse indicielle.
4. Déterminer le correcteur Proportionnel-Intégral nécessaire pour obtenir une marge de phase de 45° . Déterminer les paramètres de la réponse indicielle.
5. Déterminer le correcteur Proportionnel-Intégral-Dérivé nécessaire pour obtenir un temps de réponse à 5% de 0,1 seconde. Déterminer les paramètres de la réponse indicielle.

Annexes :

- Page 2/4 : table des transformées usuelles de Laplace
- Page 3/4 : Système du 2nd ordre : Abaques du temps de réponse et réponse indicielle
- Page 4/4 : Système du 2nd ordre : Abaques du gain et amplitude du 1^{er} dépassement.
- 2 diagrammes amplitude – déphasage (abaque de Black)