Colle 0
Réglage d'un correcteur proportionnel et d'un correcteur à avance de phase – Corrigé

Pôle Chateaubriand – Joliot Curie.

Correction proportionnelle

C1-02

C2-04

Soit $F(p)$ la FTBO d'un système bouclé à retour unitaire. Les diagrammes de BODE de $F(p)$ sont représentés sur la figure ci-dessous.

Question 1 Déterminer les marges de phase et de gain du système, puis conclure quant à sa stabilité.

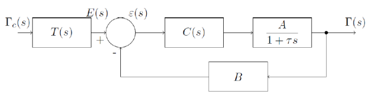
On décide d'ajouter au système un correcteur série de type proportionnel. On note K_p le gain de ce correcteur.

Question 2 Déterminer la valeur de K_p permettant d'obtenir une marge de gain $M_G = 12\,\text{dB}$.

Question 3 Déterminer la nouvelle marge de phase du système.

Question 4 En le justifiant, déterminer l'erreur de position du système corrigé pour une consigne indicielle.

Correction intégrale – Asservissement en accélération



On désire contrôler l'accélération $\gamma(t)$ d'un plateau. Pour cela, un capteur d'accélération, fixé sur le plateau et de sensibilité B, est utilisé dans la chaîne de retour du système. Le moteur permettant la motorisation du plateau est modélisé par la fonction de transfert : $H(s) = \dfrac{A}{1+\tau s}$. On modélise le correcteur par la fonction de transfert $C(s)$.

On a $A = 100\,\text{g}\,\text{m}\,\text{s}^{-2}\,\text{V}^{-1}$, $\tau = 0{,}2\,\text{s}$ et $B = 10^{-2}\,\text{g}^{-1}\text{Vm}^{-1}\text{s}^{-2}$.

Question 5 Quelle doit être la fonction de transfert du transducteur $T(s)$ qui traduira l'accélération de consigne $\Gamma_c(s)$ en tension $E(s)$.

On applique à l'entrée du système une consigne d'accélération $\gamma_c = 20g$.

Système asservi sans correction : $C(s) = 1$.

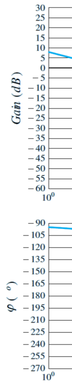
Question 6 Déterminer l'expression de la fonction de transfert en boucle fermée de ce système. Identifier les différents paramètres de cette fonction. Réaliser l'application numérique.

Question 7 Calculer le temps de réponse à 5% de ce système pour une entrée en échelon.

Question 8 Donner la valeur de l'accélération en régime permanent. Ce système est-il précis ? Donner l'erreur en régime permanent.

Question 9 Donner l'allure de la réponse de ce système en précisant les points caractéristiques.

Système asservi avec correction intégrale : $C(s) = \dfrac{1}{s}$.



Question 10 Déterminer l'expression de la fonction de transfert en boucle fermée de ce système. Identifier les différents paramètres de cette fonction. Réaliser l'application numérique.

Question 11 Calculer le temps de réponse à 5% de ce système pour une entrée en échelon.

Question 12 Donner la valeur de l'accélération en régime permanent. Ce système est-il précis ? Donner l'erreur en régime permanent. Pouvait-on prévoir ce résultat.

Question 13 Conclure en comparant le comportement du système avec et sans correction.

1.1. Réglage d'une marge de gain

1. $\boxed{M_\varphi = 78°}$ et $\boxed{M_G = 28\,\text{dB}}$
2. $Kp \approx \boxed{6{,}3}$
3. $\boxed{M_\varphi = 37°}$
4. L'erreur en régime permanent, vis-à-vis d'une consigne en échelon, est nulle.

2.1. Asservissement en accélération

1. $\boxed{T(s) = B}$
2. $\boxed{H_{BF}(s) = \dfrac{A \cdot B / 1 + A \cdot B}{1 + \dfrac{\tau}{A \cdot B + 1} \cdot s}}$ $\boxed{H_{BF}(s) = \dfrac{0{,}5}{1 + 0{,}1 \cdot s}}$
3. $t_{5\%} \approx \boxed{0{,}3\,\text{s}}$
4. $\gamma(+\infty) = \boxed{10 \cdot g \;\; \text{m} \cdot \text{s}^{-2}}$ $\quad e_r(+\infty) = \boxed{10 \cdot g \;\; \text{m} \cdot \text{s}^{-2}}$
5.
6. $\boxed{H_{BF}(s) = \dfrac{1}{1 + \dfrac{1}{A \cdot B} \cdot s + \dfrac{\tau}{A \cdot B} \cdot s^2}}$ $\boxed{H_{BF}(s) = \dfrac{1}{1 + s + 0{,}2 \cdot s^2}}$ $\boxed{z = 1{,}12 \;\; \& \;\; \omega_0 = 2{,}24 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}}$
7. $\boxed{t_{5\%} = 2{,}23\,\text{s}}$
8. $\gamma(+\infty) = \gamma_c = \boxed{20 \cdot g \;\; \text{m} \cdot \text{s}^{-2}}$. Le système est précis.
9.