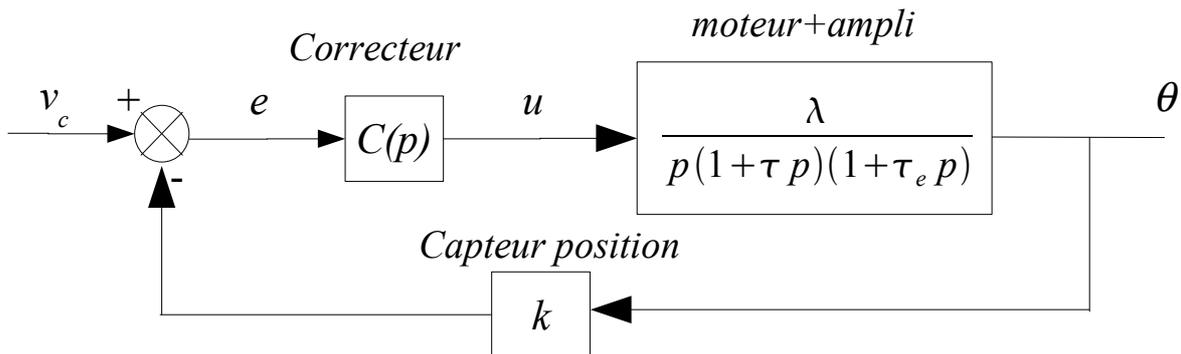


Asservissements TD7 Correcteur à avance de phase

Asservissement de position d'un moteur à courant continu, correction à avance de phase

On donne ci dessous le schéma fonctionnel d'un asservissement de position.



On donne $k=10/360 \text{ V/d}^\circ$, $\tau=10\text{ms}$, $\tau_e=600\mu\text{s}$ et $\lambda=900\text{d}^\circ/\text{s/V}$.

I. Dans un premier temps, on s'intéresse à un correcteur proportionnel ($C(p)=\alpha = \text{Cte}$)

1. Pour $\alpha = 5,6$, tracer le diagramme de Bode (phase et gain) de l'asservissement en boucle ouverte .
2. Pour $\alpha = 5,6$, quelle est la marge de phase (à quelle pulsation $\omega_{\phi 0}$ est elle obtenue) ? Quelle est la marge de Gain (à quelle pulsation ω_l est elle obtenue)? Le système est il stable en boucle fermée ?
3. Quelle est la phase de l'asservissement en boucle ouverte pour $\omega_2=400\text{rd/s}$
4. En vous aidant de la question 1), donner l'allure du diagramme de bode en boucle fermée de $|T(p)| = \left| \frac{\theta(\omega)}{v_c(\omega)} \right|$. Donner un ordre de grandeur de la pulsation de coupure ω_c du système en boucle fermée.

II. On choisit de remplacer le correcteur proportionnel initial par un correcteur à avance de phase.

Ce correcteur se présente sous la forme $C(p) = \alpha \frac{1+k\tau_d p}{1+\tau_d p}$. Il a pour but d'augmenter la pulsation de coupure ω_c du système en boucle fermée.

1. Tracer le diagramme de Bode (phase et gain) du correcteur $C(\omega)$. Dans quelle plage de pulsation

ω le correcteur doit il agir ?

2. On veut obtenir (grâce à l'apport du correcteur) une marge de phase $\Delta\phi > 40^\circ$ à la pulsation $\omega_2 = 400 \text{ rad/s}$. En déduire la phase $\arg(C(\omega_2))$ que doit apporter le correcteur à la pulsation $\omega_2 = 400 \text{ rad/s}$

3. A l'aide de l'abaque des correcteurs à avance de phase fournie, trouver une valeur de k acceptable, et calculer la constante de temps τ_d du correcteur.

4. Pour $\alpha = 5,6$, tracer le diagramme de Bode (phase et gain) de l'asservissement en boucle ouverte avec le correcteur à avance de phase.

5. Quel est le gain apporté par le correcteur à la pulsation $\omega_2 = 400 \text{ rad/s}$? En déduire la nouvelle valeur de α pour régler la marge de phase à $\Delta\phi \cong 40^\circ$?

6. Reprendre la question I.4) en tenant compte de l'apport du correcteur.

7. Question subsidiaire : Pourquoi a t'on mené cette étude avec le modèle du second ordre du bloc « moteur+ampli » faisant intervenir la constante de temps électrique du moteur $\tau_e = 160 \mu\text{s}$ en plus de sa constante de temps électromécanique $\tau = 10 \text{ ms}$?

Correcteur par avance de phase

