

Application 0

Réglage de correcteurs P – Corrigé

Etude d'un poste de palettisation de bidons. CCMP MP 2010.

La boucle de position est représentée figure ci-dessous. On admet que :

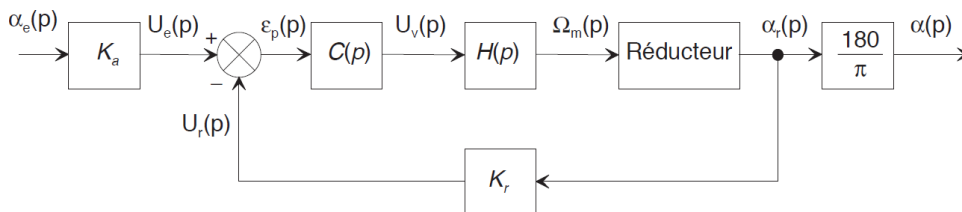
- ▶ $H(p) = \frac{\Omega_m(p)}{U_v(p)} = \frac{K'_m}{1 + \tau'_m p} = \frac{30}{1 + 5 \cdot 10^{-3} p}$;
- ▶ $K_r = 4 \text{ V rad}^{-1}$: gain du capteur de position ;
- ▶ K_a : gain de l'adaptateur du signal de consigne $\alpha_e(t)$;
- ▶ le signal de consigne $\alpha_e(t)$ est exprimé en degrés ;
- ▶ le correcteur $C(p)$ est à action proportionnelle de gain réglable K_c ;
- ▶ $N = 200$: rapport de transmission.

C1-02

C2-04

Objectif

- ▶ On souhaite une marge de phase de 45° .
- ▶ On souhaite un écart de traînage inférieur à 1° pour une consigne de vitesse de 105° s^{-1} .



Question 1 Déterminer la fonction de transfert $R(p) = \frac{\alpha_r(p)}{\Omega_m(p)}$ du réducteur.

Correction

Question 2 Déterminer le gain K_a de l'adaptateur.

Correction

Question 3 Déterminer, en fonction notamment de K'_m et t'_m , la fonction de transfert en boucle ouverte $T(p)$ que l'on exprimera sous forme canonique. En déduire l'expression du gain de boucle, noté K_{BO} .

Correction

On souhaite une marge de phase de 45° .

Question 4 Déterminer la valeur de K_{BO} permettant de satisfaire cette condition.

Correction

Question 5 En déduire la valeur du gain K_c du correcteur.

Correction

Question 6 Déterminer l'écart de position. Conclure vis-à-vis des exigences du cahier des charges.

Correction

On souhaite un écart de traînage inférieur à 1° pour une consigne de vitesse de 105°s^{-1} .

Question 7 Déterminer l'expression de $\alpha_e(t)$ correspondant à une consigne de vitesse de 105°s^{-1} . En déduire $\alpha_e(p)$.

Correction

Question 8 La valeur de K_{BO} définie précédemment permet-elle de satisfaire l'exigence de précision imposée par le cahier des charges ? Conclure.

Correction

Éléments de correction

1. $R(p) = \frac{1}{Np}$.
2. $K_a = \frac{\pi}{180} K_r$.
3. $T(p) = \frac{K_{\text{BO}}}{p(1 + \tau'_m p)}$ avec

$$K_{\text{BO}} = \frac{K_c K'_m K_r}{N}$$
4. $K_{\text{BO}} = \frac{\sqrt{2}}{\tau'_m}$.
5. $K_c = \frac{\sqrt{2}N}{\tau'_m K'_M K_r}$.
6. $\varepsilon_s = 0$.
7. $\alpha_e(p) = \frac{105}{p^2}$.
8. $\varepsilon_d = \frac{105 K_a}{K_{\text{BO}}}$.