

Q1/ nature des grandeurs

- grandeur d'entrée: position en (°)
- grandeur de sortie: un mot binaire
- problème de mesure de ce capteur.
EM = 360°

Q2/ propriété d'un capteur dans un système asservi.

un capteur c'est moyen clé dans une chaîne de retour en un système asservi, ce capteur doit posséder:

- une grande précision
- une grande rapidité

Q3/ la précision de capteur

on a: $R = \frac{EM}{2^n}$ avec $n = 16$

d'où: $R = 0.0054$

puisque $R \ll \epsilon_p$ et $R \ll \epsilon_s$

donc ce capteur est adapté à cette asservissement.

Q4/ Expression de $N_m(p)$

d'après la figure $\Rightarrow N_m(p) = K_{cp} \cdot D_s(p)$

pour calculer le gain K_{cp} , on calcule la pente de la caractéristique

$K_{cp} = \frac{DN_m}{DD_s} \Rightarrow K_{cp} = 182.04$

Q5/ le gain K_0

pour que la comparaison soit correcte on doit prendre le gain d'adoption égal au gain de la chaîne d'acquisition

\Rightarrow donc: $K_0 = K_{cp} \Rightarrow K_0 = 182.04$

Q6/ la transformée de Laplace de l'équation de la MS

- Eq 1: $U(p) = R \cdot I(p) + E(p)$
- Eq 2: $E(p) = K_e \Omega(p)$
- Eq 3: $C_m(p) = K_c \cdot I(p)$
- Eq 4: $\delta.p. \Omega(p) = C_m(p)$ ($C_r = 0$)

Q7/ la fonction de transfert $H_1(p)$ et $H_2(p)$

• $H_1(p)$? d'après l'éq 1:

$U(p) = R I(p) + E(p) \Rightarrow I(p) = \frac{1}{R} (U(p) - E(p))$

on a: $H_1(p) = \frac{I(p)}{U(p) - E(p)} \Rightarrow H_1(p) = \frac{1}{R}$

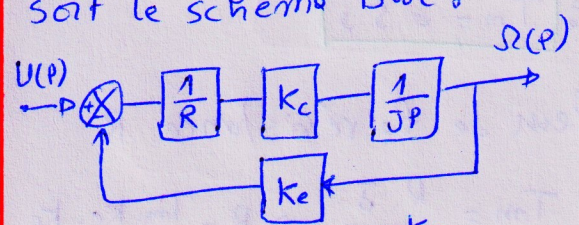
• $H_2(p)$? d'après l'éq 2:

on a: $\delta.p. \Omega(p) = C_m(p) \Rightarrow \Omega(p) = \frac{1}{\delta p} C_m(p)$

d'où: $H_2(p) = \frac{\Omega(p)}{C_m(p)} \Rightarrow H_2(p) = \frac{1}{\delta p}$

Q8/ la fonction de transfert $M(p)$

soit le schéma Bloc:



d'où: $M(p) = \frac{K_c}{R \delta p} \cdot \frac{1}{1 + \frac{K_c K_e}{R \delta p}}$

$$\Rightarrow M(p) = \frac{k_c}{k_e k_c + R \delta p}$$

$$\Rightarrow M(p) = \frac{k_c}{k_e k_c \left(1 + \frac{R \delta}{k_e k_c} p \right)}$$

d'où :

$$M(p) = \frac{\frac{1}{k_e}}{1 + \frac{R \delta}{k_e k_c} p}$$

Par identification : $k_m = \frac{1}{k_e}$ / $T_m = \frac{R \delta}{k_e k_c}$

Q9 / voleur finale de la vitesse

a partir de la réponse : $\Omega_f = 314 \text{ rad/s}$

Amplitude d'entrée :

le tension nominale : $U = 220 \text{ V}$

Le temps de réponse :

on a d'après la figure 4 : $tr_{5\%} = 1.5 \text{ s}$

Q10 / les valeurs de k_m et T_m .

k_m : le gain statique : $k_m = \frac{\Omega_f}{U}$

d'où : $k_m = 1.42$

le constante de temps

on pour un système 1^{er} ordre que

$tr_{5\%} = 3 T_m \Rightarrow T_m = \frac{tr_{5\%}}{3}$

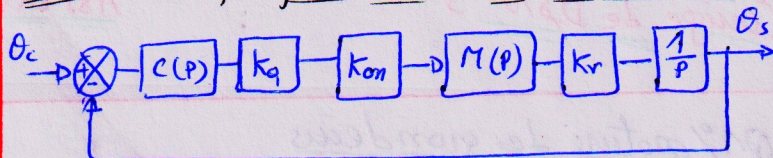
d'où : $T_m = 0.5 \text{ s}$

le valeur de la résistance R

on a : $T_m = \frac{R \delta}{k_e k_c} \Rightarrow R = \frac{T_m \cdot k_e \cdot k_c}{\delta}$

d'où : $R = 1.5 \Omega$

Q11 / simplificat de schéma bloc



Q12 / le fonction de transfert en B.O

on a : $H(p) = C(p) \cdot K_a \cdot K_m \cdot M(p) \cdot K_r \cdot \frac{1}{p}$

comme $C(p) = K$:

donc : $H(p) = K \frac{K_a \cdot K_m \cdot K_r}{p(1 + T_m p)}$

$= K \frac{G}{p(1 + T p)}$

d'où : $G = K_a \cdot K_m \cdot K_r$ et $T = T_m$

$G = 1.63$ et $T = 0.5 \text{ s}$

Q13 / le fonction de transfert en B.F

on a : $F(p) = \frac{H(p)}{1 + H(p)}$ (\Rightarrow retour unitaire)

$\Rightarrow F(p) = \frac{K \cdot G}{p(1 + T p) + K \cdot G}$

$\Rightarrow F(p) = \frac{K \cdot G}{p(1 + T p) + K \cdot G}$

d'où :

$\Rightarrow F(p) = \frac{1}{1 + \frac{1}{K G} p + \frac{T}{K \cdot G} p^2}$

Q14 / les paramètres G_f , ω_m , m

$G_f = 1$; $\frac{2m}{\omega_m} = \frac{1}{K G}$ / $\frac{1}{\omega_m^2} = \frac{T}{K \cdot G}$

$\Rightarrow \omega_m = \sqrt{\frac{K \cdot G}{T}} \Rightarrow m = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{T \cdot K \cdot G}}$

Q15 / le gain K

on a : $\omega_m^2 = \frac{K \cdot G}{T} \Rightarrow K = \frac{T}{G} \cdot \omega_m^2$

d'où : $K = 0.0281$

Q16/ le coefficient d'amortissement m

$$\text{on a : } m = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{a.T.K}} \Rightarrow m = 3.34$$

puisque $m > 1 \Rightarrow$ le système ne

présente pas de déphasage

dynamique $\Rightarrow D\% = 0$

Q16/ le temps de réponse

$$\text{pour } m = 3.34 \Rightarrow trs\% \times \omega_m = 20$$

$$\text{d'où } trs\% = \frac{20}{\omega_m} = 66.67 \text{ s}$$

ainsi cette valeur de temps de réponse ne respecte pas l'exigence du cahier des charges.