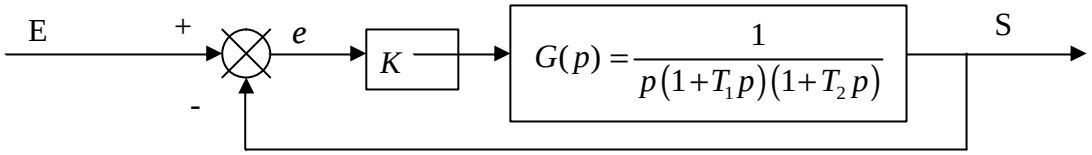
TD N°2 : Stabilité, Marges

On considère le système représenté par le schéma boc suivant : On prendre $T_2 > T_1$



Question 1

Déterminer les fonctions de transfert en boucle fermée et en boucle ouverte de ce système.

Question 2

Déterminer les erreurs statique, dynamique de ce système.

Déterminer l'erreur en accélération (entrée de type parabolique : $e(t) = \frac{1}{2} g t^2$ soit $E(p) = \frac{g}{p^3}$)

Question 3

Déterminer les marges de gain et de phase de ce système en fonction de ses caratéristiques. Pour simplifier les calculs, on déterminera la pulsation de coupure à 0dB sur le diagramme asymptotique de Bode en gain.

Question 4

Régler le gain K du système en fonction de constantes de temps T_1 et T_2 pour avoir une marge de gain juste suffisante (prendre la valeur courante de marge de gain du cours)

© EduKlub S.A.
Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

Extrait gratuit de document, le document original comporte 6 pages.

TD N°2 : Correction
Stabilité , Marges

Question 1 :

La FTBO (Fonction de Transfert en Boucle Ouverte) de ce système vaut le produit des deux blocs, soit : $FTBO = \frac{K}{p(1+T_1 p)(1+T_2 p)}$

Le système étant à retour unitaire (pas de bloc ou bloc=1 dans la boucle de retour), la FTBF de ce système vaut : $FTBF = \frac{FTBO}{1+FTBO}$, soit le résultat suivant :

$FTBF = \frac{\frac{K}{p(1+T_1 p)(1+T_2 p)}}{1+\frac{K}{p(1+T_1 p)(1+T_2 p)}} = \frac{K}{p(1+T_1 p)(1+T_2 p)+K}$, c'est à dire un système de gain statique = 1.

Question 2 :

Calculons la fonction erreur $e(t) = e(t) - s(t)$. Dans le domaine deLaplace :

$$e(p) = E(p) - S(p) = E(p)\left[1 - \frac{S(p)}{E(p)}\right] = E(p)[1 - FTBF]$$

Soit : $e(p) = E(p)\left[1 - \frac{K}{K + p(1+T_1 p)(1+T_2 p)}\right] = E(p)\frac{p(1+T_1 p)(1+T_2 p)}{K + p(1+T_1 p)(1+T_2 p)}$

Calculons l'erreur statique :

Elle est obtenue pour une entrée échelon, c'est à dire avec $E(p) = \frac{A}{p}$

$e_s = \lim_{p\to 0} pe(p)$ avec $E(p) = \frac{A}{p}$.

$e_s = \lim_{p\to 0} pe(p) = \lim_{p\to 0} A\frac{p(1+T_1 p)(1+T_2 p)}{K + p(1+T_1 p)(1+T_2 p)}$. D'où $e_s = 0$, ce qui est conforme avec un système de gain statique 1.

Calculons l'erreur dynamique :

Elle est obtenue pour une entrée rampe, c'est à dire avec $E(p) = \frac{V}{p^2}$

$e_t = \lim_{p\to 0} pe(p)$ avec $E(p) = \frac{V}{p^2}$.

$e_t = \lim_{p\to 0} pe(p) = \lim_{p\to 0} V\frac{(1+T_1 p)(1+T_2 p)}{K + p(1+T_1 p)(1+T_2 p)}$. D'où $e_t = \frac{V}{K}$

© EduKlub S.A.
Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

Extrait gratuit de document, le document original comporte 6 pages.