

Controlli Automatici A - 2008

Esercitazione nr. 1

Gruppo Nr. $a =$

	Cognome	Nome
1)		
2)		

Si sostituisca ad a il valore assegnato nelle seguenti funzioni di trasferimento e si risponda alle domande.

$G_1(s) = \frac{5000(s + 0.2)(s + 50)}{(s + a^2)(s^2 + 2s + 4)}$	$G_2(s) = \frac{(s + 0.1)(s - 200)}{s(s + a)^2}$	$G_3(s) = \frac{10(s + \frac{a}{10})(s^2 - 3s + 36)}{s^2(s + 200)}$
--	--	---

1) Calcolare la antitrasformata di Laplace delle funzioni $G_i(s)$ (usare il comando "invtr):

$g_1(t) =$	$g_2(t) =$	$g_3(t) =$
------------	------------	------------

2) Disegnare qualitativamente la **risposta al gradino unitario** delle funzioni $G_i(s)$ (usare "tresp):

--	--	--

3) Disegnare il **diagramma asintotico di Bode delle ampiezze** delle funzioni $G_i(s)$ (usare "fresp):

--	--	--

4) Disegnare il **diagramma asintotico di Bode delle fasi** delle funzioni $G_i(s)$ (usare "fresp):

--	--	--

5a) Disegnare qualitativamente il diagramma polare *completo* delle funzioni $G_i(s)$. Verificare il corretto andamento del diagramma ottenuto utilizzando il comando “fresp”.

--	--	--

5b) Determinare, sul diagramma di Nyquist, il margine di fase M_{Fi} e il margine di ampiezza M_{Ai} della funzione $G_i(s)$. Verificare i risultati ottenuti tramite l’opzione 3 del comando “fresp”.

$M_{F1} =$	$M_{F2} =$	$M_{F3} =$
$M_{A1} =$	$M_{A2} =$	$M_{A3} =$

5c) In base al diagramma di Nyquist precedentemente ottenuto al punto 5.a) e utilizzando il criterio di Nyquist stimare qualitativamente se esistono intervalli di K per i quali il sistema retroazionato è stabile (indicare simbolicamente i valori limite di K). Esercizio da svolgersi senza l’ausilio del programma TFI.

$< K <$	$< K <$	$< K <$
---------	---------	---------

6) Utilizzando il criterio di Routh (utilizzare il comando “routh”), determinare “esattamente” per quali valori di K il sistema $G_i(s)$ retroazionato è stabile. Indicare con K_i^* il valore massimo di stabilità per K .

$< K <$	$-K_2^* =$ $< K <$	$< K <$ $= K_3^*$
---------	--------------------	-------------------

7) Si ponga $\bar{G}_1(s) = 1000 G_1(s)$, $\bar{G}_2(s) = 0.5 K_2^* G_2(s)$ e $\bar{G}_3(s) = 0.5 K_3^* G_3(s)$ (i valori K_2^* e K_3^* sono quelli determinati al punto 6) in modo che la nuova funzione $\bar{G}_i(s)$, se retroazionata con retroazione unitaria, sia stabile. Calcolare la funzione $G_{0i}(s) = \frac{\bar{G}_i(s)}{1+\bar{G}_i(s)}$ del sistema retroazionato e verificarne la stabilità.

$G_{01}(s) =$	$G_{02}(s) =$	$G_{03}(s) =$
---------------	---------------	---------------

8) Uscire dal programma TFI utilizzando il comando “exit” e in ambiente Matlab digitare i seguenti comandi:

```
s=tf('s') % Definizione in Matlab della variabile 's' di Laplace
gs=1000/((s+10)*((s+1)^2+100)) % Definizione in Matlab della funzione di trasferimento gs
dcgain(gs) % Guadagno statico della funzione di trasferimento gs
figure % Apertura di una nuova finestra in Matlab
pzmap(gs) % Mappa dei poli e degli zeri della funzione di trasferimento gs
step(gs) % Risposta al gradino della funzione di trasferimento gs
bode(gs) % Diagrammi di Bode della funzione di trasferimento gs
nyquist(gs) % Diagramma di Nyquist della funzione di trasferimento gs
margin(gs) % margini di stabilita' della funzione di trasferimento gs
ltiview(gs) % "Linear Time-Invariant Viewer": ambiente integrato per
% lo studio delle funzioni di trasferimento gs
% Quando il cursore e' sulla figura usare il tasto destro
% per cambiare il tipo di funzionalita' desiderata

sisotool(gs) % Sistemi dinamici Single-Input-Single-Output
help control % Lista del comandi presenti in Matlab inerenti a Controlli
```