

Controlli Automatici A - 2004

Esercitazione nr. 1

Gruppo Nr.

	Cognome	Nome
1)		
2)		
3)		

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

$G_1(s) = \frac{5(s + 0.2)(s + 50)}{(s + a^2)(s^2 + 2s + 4)}$	$G_2(s) = \frac{(s + 0.1)(s - 200)}{s(s + a)^2}$	$G_3(s) = \frac{10(s + \frac{a}{10})(s^2 - 3s + 36)}{s^2(s + 200)}$
---	--	---

1) Mettere la funzione di trasferimento nella forma a costanti di tempo:

$G_1(s) =$	$G_2(s) =$	$G_3(s) =$
------------	------------	------------

2) Calcolare i guadagni  $K$  (nella forma a costanti di tempo) e  $K_p$  (nella forma poli-zeri):

$K =$ $K_p =$	$K =$ $K_p =$	$K =$ $K_p =$
---------------	---------------	---------------

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

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

4) Disegnare qualitativamente la **risposta impulsiva** delle funzioni  $G_i(s)$  (usare "tresp):

--	--	--

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

--	--	--

6) Calcolare l'ampiezza delle risposte  $y_i(t)$  al gradino unitario dei sistemi ad anello aperto  $G_i(s)$  negli istanti di tempo specificati (usare il comando "tresp):

$y_1(0.5) =$ $y_1(1) =$	$y_2(0.5) =$ $y_2(1) =$	$y_3(0.5) =$ $y_3(1) =$
-------------------------	-------------------------	-------------------------

5) Disegnare il **diagramma asintotico di Bode delle ampiezze** delle funzioni  $G_i(s)$  (usare “fresp”):

--	--	--

6) Disegnare il **diagramma asintotico di Bode delle fasi** delle funzioni  $G_i(s)$  (usare “fresp”):

--	--	--

7) Utilizzando i diagrammi di Bode, calcolare il valore a regime dell'uscita  $y_1(t)$  del solo sistema  $G_1(s)$  in risposta ai seguenti segnali sinusoidali in ingresso (usare il comando “fresp” oppure “g(j $\omega$ )”):

$x_1(t) = 10 \sin(2t)$	$\rightarrow$	$y_1(t) = \dots \sin(2t + \dots)$
$x_1(t) = 2 \cos(30t)$	$\rightarrow$	$y_1(t) = \dots \cos(30t + \dots)$
$x_1(t) = 5 \sin(400t + \frac{\pi}{6})$	$\rightarrow$	$y_1(t) = \dots \sin(400t + \frac{\pi}{6} + \dots)$

Nota: i sistemi  $G_2(s)$  e  $G_3(s)$  non sono asintoticamente stabili; quindi se vengono sollecitati con un ingresso sinusoidale presentano in uscita un segnale che, a regime, non sempre tende ad essere sinusoidale.

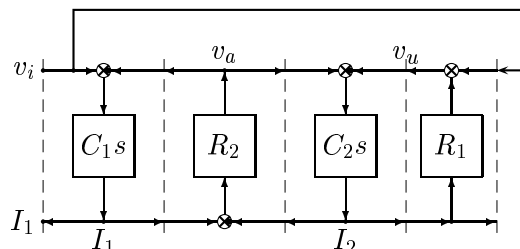
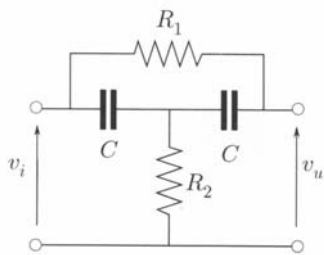
10) Utilizzando il teorema del valore finale (quando è possibile) calcolare il valore a regime  $g_i(\infty)$  delle risposte impulsive  $g_i(t)$  dei sistemi  $G_i(s)$ :

$g_1(\infty) =$	$g_2(\infty) =$	$g_3(\infty) =$
-----------------	-----------------	-----------------

11) Utilizzando il teorema del valore iniziale, calcolare il valore  $g_i(0)$  delle risposte impulsive  $g_i(t)$  dei sistemi  $G_i(s)$ :

$g_1(0) =$	$g_2(0) =$	$g_3(0) =$
------------	------------	------------

12) Posto  $C_1 = C_2 = 0.1$ ,  $R_1 = 5$  e  $R_2 = 10$ , calcolare la funzione di trasferimento  $G(s) = \frac{V_u(s)}{V_i(s)}$  della seguente rete elettrica (verificare la correttezza di  $G(s)$  Mason allo schema a blocchi sotto riportato):



$$G(s) = \frac{1 + R_2(C_1 + C_2)s + C_1 C_2 R_1 R_2 s^2}{1 + C_1 R_2 s + C_2 R_2 s + C_2 R_1 s + C_1 C_2 R_1 R_2 s^2}$$

Inoltre, in ambiente Matlab, determinare i poli e graficare i diagrammi di Bode della funzione  $G(s)$ .