

Controlli Automatici A

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.

$G_1(s) = \frac{10(s + 0.1)(s + 100)}{(s^2 + 2s + 4)(s + a^2)}$	$G_2(s) = \frac{2(s + 0.2)(s - 50)}{s(s + a)^2}$	$G_3(s) = \frac{5(s + \frac{a}{10})(s^2 - 2s + 25)}{s^2(s + 100)}$
---	--	--

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 (forma a costanti di tempo) e K_p (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 ω)”):

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

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.

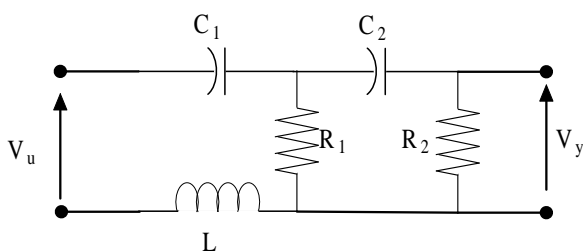
10) Utilizzando il teorema del valore finale (quando è possibile) calcolare il valore a regime $g_i(\infty)$ delle risposte impulsive $g_i(t)$ dei sistemi $G_i(s)$:

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

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 $C_1 = C_2 = 0.1$, $R_1 = R_2 = 10$ e $L = 0.2$, calcolare la funzione di trasferimento $G(s) = \frac{V_y(s)}{V_u(s)}$ della seguente rete elettrica:



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

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