

Cognome

Nome

Matricola

1

n.b. Valutazione del compito =  $\Sigma \text{punti\_ottenuti} / \Sigma \text{punti\_disponibili}$ .

I punti extra non contano a denominatore.

I quesiti obbligatori vanno svolti, pena l'insufficienza della prova

FDA1: esercizi 1, 2, 3, 4 - 1 e 2 vanno svolti entrambi uno è obbligatorio; 3 obbligatorio

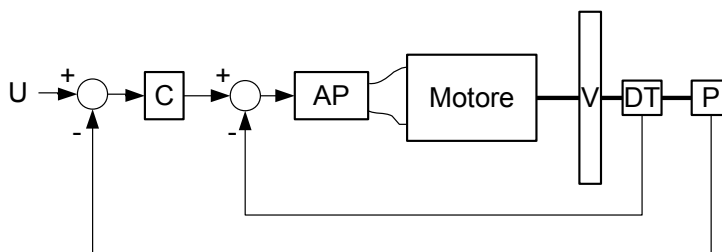
FDA2: esercizi 4, 5, 6

FDA12: esercizi: uno a scelta (ma obbligatorio) tra 1 e 2, 4, 5, 6

1) Il sistema illustrato è costituito da un motore in c.c. alimentato in tensione sull'armatura che mette in movimento un carico assimilabile ad un volano senza attriti. Sullo stesso albero del volano sono calettati una dinamo tachimetrica che fornisce un segnale  $kt \cdot \omega$  proporzionale alla velocità di rotazione e un potenziometro che fornisce un segnale  $kp \cdot \phi$  proporzionale all'angolo di rotazione. Il motore è alimentato da un amplificatore di potenza assimilabile a un guadagno  $k_2$  e a monte c'è un altro amplificatore con guadagno  $k_1$ .

Tracciare lo schema a blocchi del sistema e ricavarne la funzione di trasferimento tra  $U$  e  $\phi$ . (4 punti)

1a) Quale analogia sussiste con un sistema privo di dinamo tachimetrica in cui  $C$  è un regolatore PD? (1 punto extra)

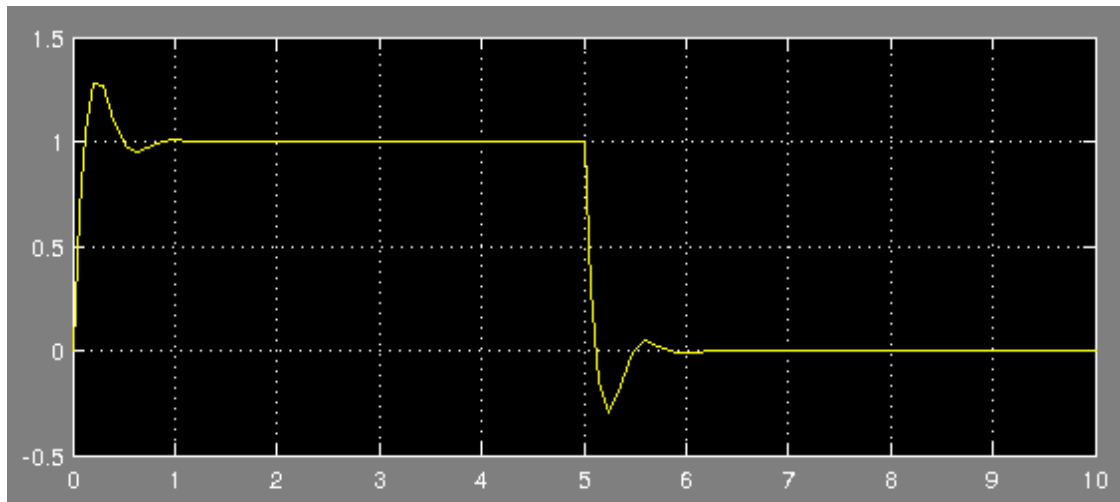
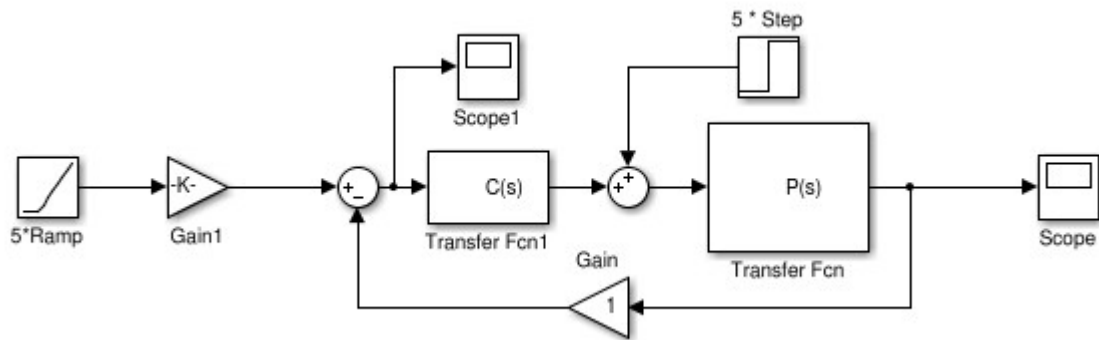


2) Linearizzare attorno a  $y_0=0$

$$\begin{aligned} \dot{x}_1 &= -\sin(x_1) + 3x_2 + 3u \\ \dot{x}_2 &= 2\sin(x_1) - 2x_2 + 2 \\ y &= 7x_1 \end{aligned}$$

3) Tracciare diagramma di Bode e di Nyquist per la fdt dell'esercizio 5. Indicare i margini di fase e guadagno.

4) Il sistema in figura ha come ingresso una rampa  $u(t)=5t$  ed è soggetto a  $t=5s$  ad un disturbo a gradino di ampiezza 5. La rampa di uscita ha pendenza 10 e l'errore è quello riportato nel grafico. Osservando il comportamento a regime, calcolare i guadagni di controllore e processo e il numero di poli dell'origine dei due blocchi. (3 punti):



5) Determinare la rete di correzione per la fdt a ciclo aperto  $\frac{-0.5s+5}{s(s+1)}$ , in modo che  $\omega_T \geq 2, m_\varphi \geq 55^\circ$  (4 punti, obbligatorio)

5a) Può nascere un ciclo limite se inseriamo una saturazione dopo la rete di correzione? (extra)

6) Dato un processo a tempo discreto con funzione di trasferimento  $\frac{z^{-1}-0.5z^{-2}}{1-0.9z^{-1}}$  determinarne il controllore dead beat. (2 punti).