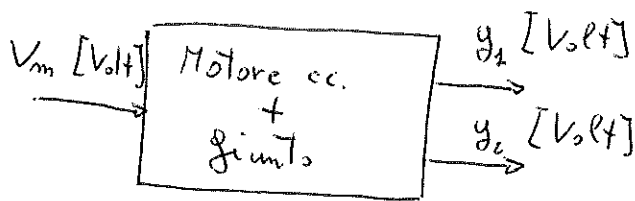


LABORATORIO DI CONTROLLI 2

ESERCITAZIONE 1

- ① Leggere *GuideLabCont2.pdf* disponibile nel sito del corso
- ② Creare modello Simulink per le simulazioni



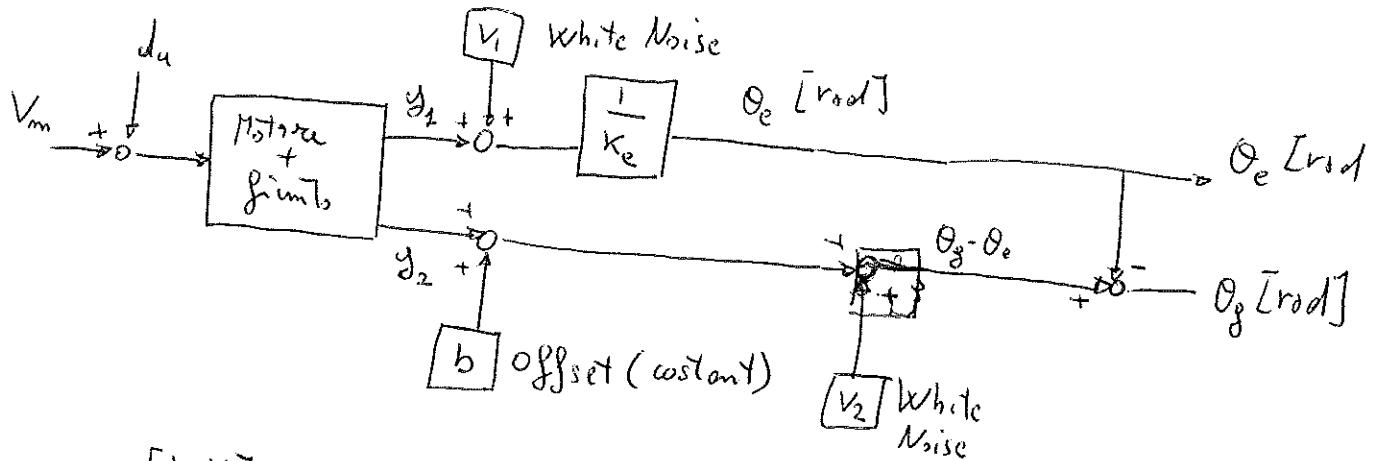
V_m - ingresso motore [Volt]

y_1 - uscite potenziometro montato su carcio del motore cc [Volt]
($= k_e \theta_e$)

y_2 - uscite potenziometro montato su giunto flessibile [Volt]
($= k_g (\theta_g - \theta_e)$)

- ③ Stimare k e b_g dei dati sperimentali raccolti in laboratorio e calcolare numericamente le funzioni di trasferimento $P_e(s)$ e $P_g(s)$. Si calcoli anche funzione di trasferimento per $k \rightarrow +\infty$ e verifichi che $P_e(s) \Big|_{k \rightarrow +\infty} = P_g(s) \Big|_{k \rightarrow +\infty}$
Analizzare diagrammi di Bode, di Nyquist e posizione dei poli/zeri nel piano complesso.

- ④ Aggiungere schemi e blocchi per simulare rumori di misure e disturbi di ingresso quali l'attrito secco



$$d_u \approx \pm 0.5 \text{ [V]} \text{ [V]}$$

$b \approx$ force in modo che dia luogo ad un offset di: $3-5^\circ$ [deg]

White noise: force in modo che dia luogo ad un rumore confrontabile con quello di laboratorio

- ⑤ Si trascuri la flessibilità del giunto (cioè $k = \infty$) e si verifichi che il sistema si riduce ad un sistema del secondo ordine senza giunto flessibile dove $J_{eq}|_{k=\infty} = J_{eq} + J_g$, cioè basta aggiungere l'inerzia del giunto all'inerzia equivalente del motore

Si progetti un controllore PID o di altro tipo che soddisfi le seguenti specifiche

$t_s \leq 0.25$ [sec]	tempo salite
$\zeta \leq 30\%$	sovraelongazione
errore a regime	$\leq \pm 3^\circ$ [grad]

- ⑥ Si verifichi sul modello con flessibilità finita ($k \neq \infty$) le prestazioni per θ_g e per θ_e .

⑦ Si modifichi eventualmente il controllo per soddisfare le specifiche su O_e e O_f (non contemporaneamente su entrambe), ma separatamente, cioè progettate 2 controllori $C_e(s)$ e $C_f(s)$. Si utilizzino filtri notch e anti-wind up se necessari

NOTA Per la valutazione delle prestazioni si tenga conto della saturazione dell'attuatore a ± 5 [Volt] e si aggiungano disturbi di ingresso $d_u = \pm 0.5$ Volt, un po' di rumore di misura, e ingressi a gradino di ampiezza $t = 10^\circ$
 $r = 50^\circ$
 $r = 100^\circ$

⑧ In laboratorio verificare $C_e(s)$ e $C_f(s)$ sul sistema reale

⑨ FACOLTATIVO

In laboratorio cercare di ritenerne il controllo per ottenere le migliori prestazioni in termini di t_s , S_{est} e regime

~~NOTA~~

