

Nome e cognome: _____ Num. Matricola: _____

Es 1 (8 punti)

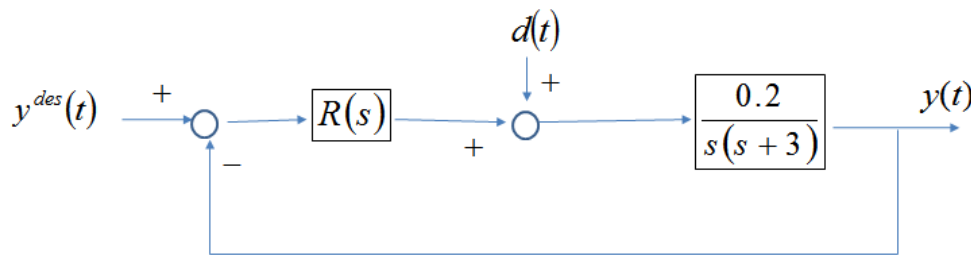
Un servomeccanismo di posizione realizzato per mezzo di un motore elettrico in corrente continua è descritto dalla seguente relazione ingresso-uscita sotto forma di equazione differenziale

$$\ddot{\theta}(t) + 2\dot{\theta}(t) = 4V(t)$$

in cui $\theta(t)$ denota la posizione angolare, e $V(t)$ la tensione di alimentazione. Si tracci l'andamento qualitativo della risposta a ciclo chiuso con un set point costante $\theta^{des}(t)=5$ nel caso si impieghi un regolatore proporzionale con guadagno $K=5$. Per il processo a ciclo chiuso, si scriva la relazione ingresso-uscita sotto forma di equazione differenziale (ingresso: $\theta^{des}(t)$, uscita: $\theta(t)$).

Es 2 (12 punti)

Con riferimento al seguente sistema di controllo in retroazione

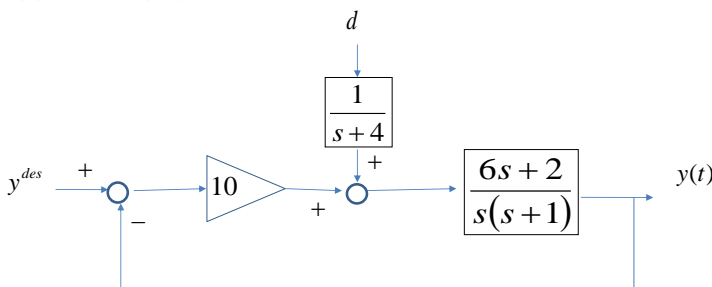


Progettare un regolatore $R(s)$ che soddisfi le seguenti specifiche

- S1 Precisione statica
- S2 Attenuazione minima a regime di un disturbo costante pari al 97%
- S3 Errore a regime per un set point a rampa unitaria non superiore a 0.6
- S4 Sovraelogazione percentuale della risposta al gradino a ciclo chiuso non superiore all'11%
- S5 Tempo di assestamento al 2% della risposta al gradino a ciclo chiuso non superiore a 4 secondi

Es 3 (8 punti)

Si valutino le funzioni di trasferimento set point-uscita e disturbo-uscita associate al seguente sistema di controllo in retroazione, e si determini l'evoluzione a regime dell'uscita $y(t)$ quando $y^{des}(t)=2+5t$ e $d(t)=4+3\cos(5t)$



Es 4 (4 punti)

Si discutano e si traccino qualitativamente i possibili andamenti della risposta al gradino unitario per un

processo descritto dalla FdT $F(s) = \frac{3(1+\tau s)}{s^2 + 3s + 2}$ al variare della costante di tempo τ