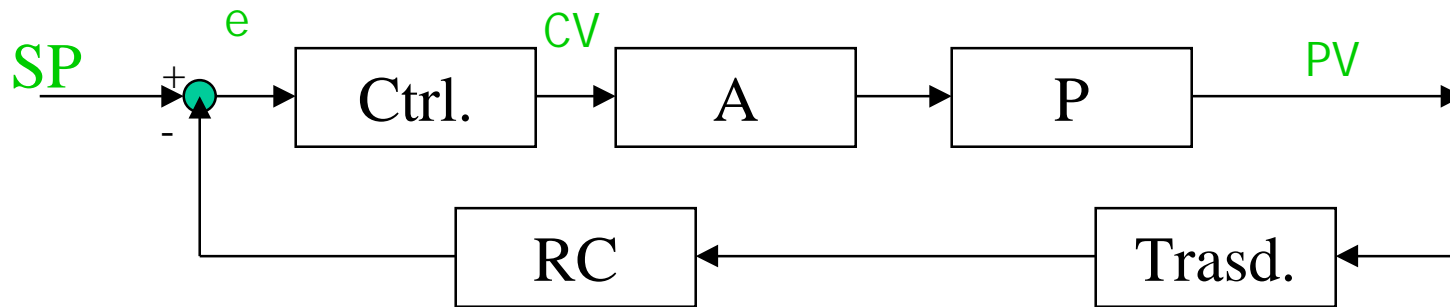


Soluzione tema del 4 marzo 2005



Il sistema è in equilibrio al momento dell'apertura del getto d'acqua nel senso che la forza elastica e la forza di attrito viscoso bilanciano perfettamente il peso della massa. Interessa tenere sotto controllo la variazione della posizione della lastra e possibilmente mantenerla a 0.

PV = variazione posizione attuale lastra ΔX

V_M = velocità angolare del motore ω

V_C = tensione di alimentazione del motore (quindi pilotato in tensione)

2) BILANCIO FORZE

GETTO=VAR. FORZA ELASTICA+ VARIAZIONE ATTRITO
VISCOSO+FORZA DOVUTA AL MOVIMENTO DELLA LASTRA (NEWTON)

F = forza con cui l'acqua esce (prop. a velocità angolare) = $k\omega$

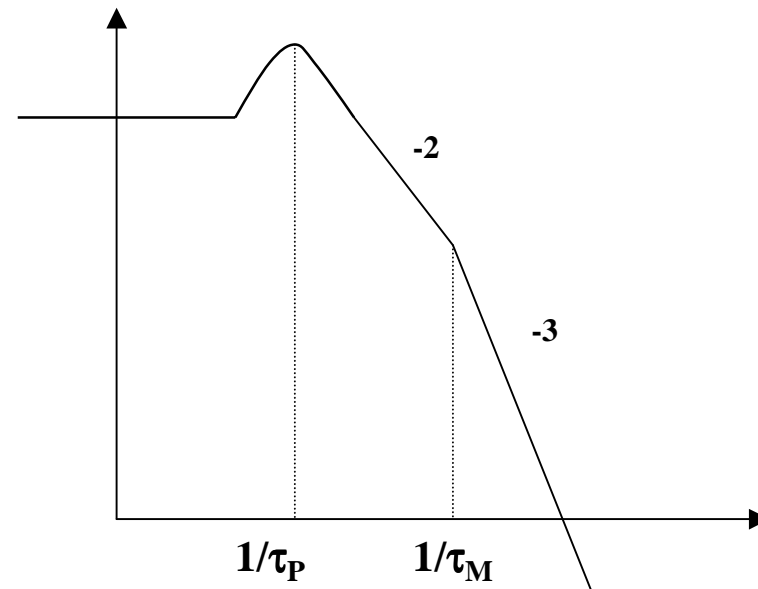
F = peso + attrito + Newton = $m\Delta x'' + \gamma\Delta x' - k\Delta x$

Quindi $k\omega = m\Delta x s^2 + \gamma\Delta x s - k\Delta x$

da cui $\Delta x/V_c = k'/(ms^2 + \gamma s - k)$ più il polo del motore CC

3) BODE

polo doppio complesso e
coniugato + polo motore



4) CONTROLLO

Il sistema è controllabile solo eliminando il polo doppio complesso e coniugato. Una possibile soluzione è una compensazione dinamica del tipo

$$\frac{U}{E} = \frac{(1 + s\tau_P)(1 + s\tau_P)}{(1 + s\tau_C)(1 + s\tau_C)}$$

con $\tau_P \gg \tau_C$

Funzione di trasferimento del controllore realizzabile in forma numerica

$$\frac{U}{E} = \frac{(1 + s\tau_P)(1 + s\tau_P)}{(1 + s\tau_C)(1 + s\tau_C)} \quad \text{con } \tau_P \gg \tau_C$$

$$U_n = \frac{\gamma \frac{\tau_P}{T_S} U_{n-1} + F_n + (F_n - F_{n-1}) \frac{\tau_P}{T_S}}{1 + \gamma \frac{\tau_P}{T_S}}$$

No overflow per piccole variazioni di F

con $\gamma \tau_P = \tau_C$

5) ATTUAZIONE

Dispense attuatori slides 4-8 per SCR
slides 11-13 per unigiunzione e pilotaggio
slides 15-19 per motore CC

6) TRASDUZIONE

Dispense trasduttori slides 12-14 TPL differenziale (ok per misurare ΔX)

7) CONDIZIONAMENTO

Dispense reti slide 18 rivelatore sincrono (verso di spostamento)
slide 25 circuito con ADC (non S&H) a 11 bit

8) CONTROLLORE PID

Dispense algoritmi slide 14 controllore
slides 26-27 implementazione numerica