

ESERCITAZIONE DI TECNOLOGIE DEI SISTEMI DI CONTROLLO

Esercizio 1

Eseguire il dimensionamento di motori per un piccolo robot soddisfacendo le seguenti specifiche:

1. Accelerazione massima 0.5 m/sec^2
2. Velocità massima 0.5 m/sec^2
3. Larghezza massima 16 cm

La massa complessiva del robot è fissata ad essere 4 kg mentre per lo'alimentazione è disponibile una batteria a 12 V. Per ragioni costruttive si sono scelte delle ruote con raggio di 1 cm. Si richiede inoltre di scegliere gli encoders in maniera tale che il massimo errore nella misurazione della velocità sia inferiore a 5 rpm, sapendo che la frequenza di aggiornamento della velocità è 10 Hz.

Si utilizzino le tabelle in allegato.

Esercizio 2

Si dimensionino un motore lineare che esegue cicli di lavoro con diagramma Forza/Tempo riportato in Figura 1.

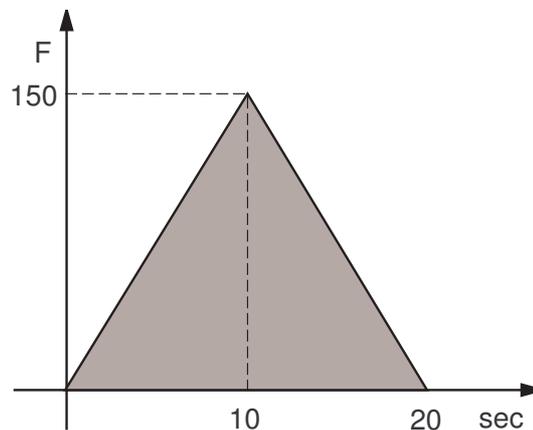


Figura 1: Ciclo di lavoro del motore lineare

Si indichi infine quale tra i motori riportati in Tabella 1 sia il più indicato, sapendo che si desidera una accelerazione teorica continua maggiore di 50 m/sec^2 . Motivare la risposta.

	LM-0001	LM-0002	LM-0003	LM-0004
F_{cont}	88	91	90	85
F_{peak}	148	180	160	150
M_{mov}	1.5	2	1.7	1

Tabella 1: Motori Lineari

Esercizio 3

Si richiede di progettare il sistema di irrigazione da giardino il cui schema è presentato in Figura 2. L'acqua deve essere prelevata tramite una pompa da un pozzo a profondità 26 metri a pressione 1.35 atmosfere e fatta risalire a quota -1 metri in un tubo di sezione 80 cm^2 con perdite di prevalenza proporzionali al quadrato della velocità ed alla lunghezza del tubo stesso secondo il coefficiente $\alpha = 0.3 \text{ m}^{-1}$. L'acqua viene immessa in seguito, ad una pressione compresa fra 0.8 e 0.95 atmosfere, in una seconda pompa per essere spostata in una tubazione di 20 metri e 20 cm^2 di diametro, per poi risalire gli ultimi 2 metri, fino a raggiungere uno snodo a stella in cui si connettono i tubi, che portano ai quattro ugelli del sistema di irrigazione, che hanno sezione pari a 5 cm^2 ciascuno e che sono separati da tratti di 5 metri $\alpha = 0.5$; anche in questo caso nelle tubazioni si assumono perdite di prevalenza come le precedenti. L'acqua deve uscire dagli ugelli con velocità pari a 4 metri al secondo.

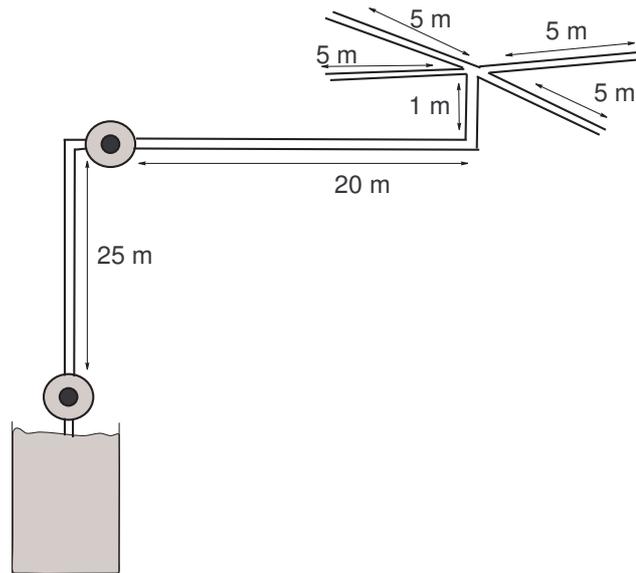


Figura 2: Schema dell'impianto di irrigazione

Esercizio 4

Sia data una condotta idraulica in cui è presente una valvola a cui capi è presente una caduta di pressione Δp pari a 14 bar. La pressione in ingresso è 35 bar mentre la condotta in uscita deve fornire una portata di 250 kg/sec di acqua.

Sia data una valvola a globo con coefficiente di recupero $F_L = 0.8$, coefficiente $K_c = 0.5$ e coefficiente di efflusso nominale $C_{vn} = 390 \text{ gpm}$. Si determini la corsa relativa nel caso di caratteristica:

1. lineare, $\phi(h) = 0.05 + 0.95 \cdot h$;
2. quadratica, $\phi(h) = 0.02 + 0.98 \cdot h^2$;
3. esponenziale, $\phi(h) = 0.1354 e^{2h}$.

Si discutano gli effetti dell'uso di una valvola rotativa con $F_L = 0.5$.

Esercizio 5 (opzionale)

Sia dato il sistema di misurazione di pressione per tubazioni riportato in Figura 3. La pressione viene misurata tramite una capacità $C = kA/d$ in cui $k = 10^{-2} \text{ F/m}$, $A = 1 \text{ mm}^2$; quando la pressione nella tubazione è 0 atmosfere, $d = 1 \text{ mm}$. La capacità che viene fatta variare dalla forza che agisce sul potenziometro solidale alle piastre del condensatore e quindi dalla pressione nella tubazione; la molla del potenziometro ha coefficiente $k = 600 \text{ N/m}$.

La pressione viene misurata tramite la capacità nel seguente modo: un generatore di tensione invia al circuito RC (in cui $R = 10 \text{ k}\Omega$) un ingresso a gradino unitario e misura il valore di tensione sul condensatore dopo un tempo $T = 50 \text{ msec}$, risalendo così alla capacità.

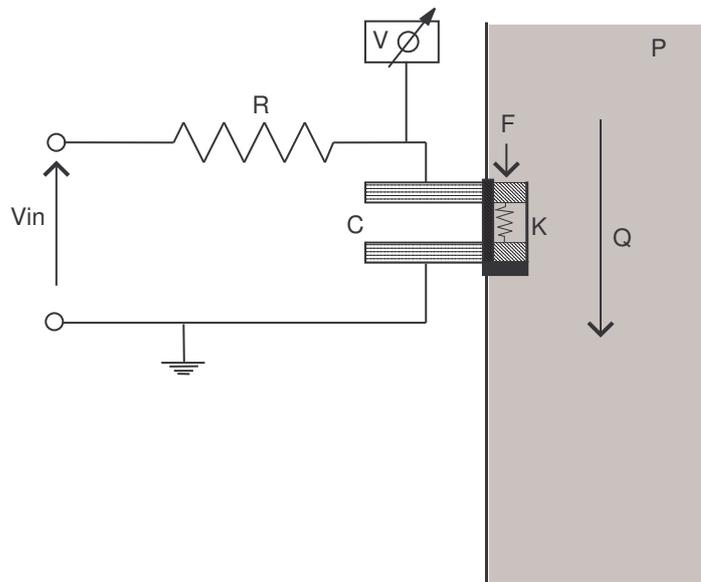


Figura 3: Schema di misurazione della pressione

Si supponga di rilevare ad un certo istante il valore $V = 0.2212 \text{ V}$, quale è la pressione della tubazione?