

PROPOSTA DI SOLUZIONE PER LA SECONDA PROVA DI MATURITÀ 2023

TRACCIA: Sistemi automatici

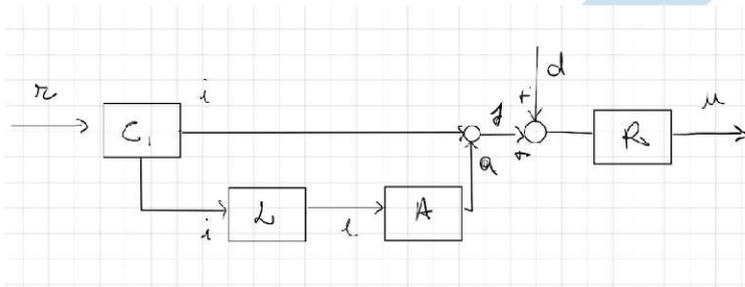
ARGOMENTO: Analisi di un impianto di imballaggio

Testo:

Prima parte

Quesito A

Lo schema a blocchi sarà il seguente:



Quesito B

Il sistema di regolazione risulta essere un sistema a retroazione negativa ad anello chiuso; la risposta a un gradino d'ingresso risulta essere una risposta indiciale di un sistema di primo ordine asintoticamente stabile caratterizzato dalla funzione generale:

$$G(s) = k/(1+Ts) \quad \text{con } T>0$$

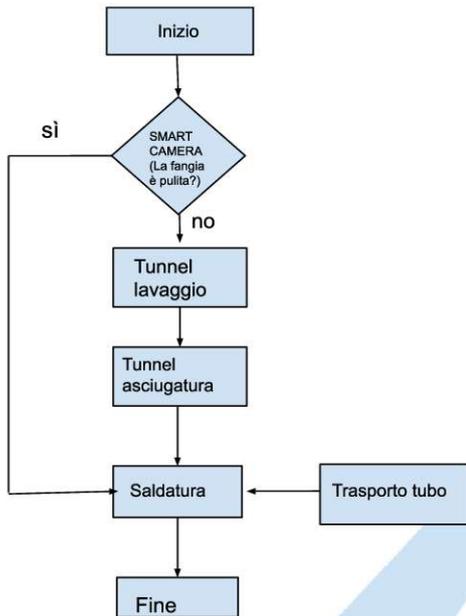
Il valore iniziale di tale risposta è sempre 0 mentre il valore finale $u(t)=Kv(1-e^{-t/T})$ dal grafico sappiamo che $Kv/1 = 2$ e sempre dal grafico ci calcoliamo la pendenza della curva che sarà uguale a $Kv/T = 2/5$ quindi $T=5$

$$H(s) = (C(s)/1+C(s)) * Href(s)$$

Con $C(s) =$ sistema finale formato G_s G_v e F

Quesito C

Per descrivere il processo utilizzo un diagramma di flusso



Seconda parte

Quesito 1

Considerando tutte le forze in gioco e il loro equilibrio è possibile ricavare la forza F_s .

$$\text{Asse } y: + N - F_p = 0$$

F_p = forza peso

$$\text{Asse } x: - F_s + F_a = 0$$

dove F_a = forza di attrito $N * \mu$

Da queste informazioni otteniamo $F_s = \mu * Mg = 0,57 * 10 * 9,81 = 55,9 \text{ N}$

Sapendo che $F_s = [(\pi * D^2)/4] * p * \eta = 55,9 \text{ N}$ otteniamo $p = (4F_s)/\pi * D^2 * \eta$

Scegliendo $D = 16 \text{ mm}$ la pressione sarà $p = 308915,32 \text{ Pa} = 3,08 \text{ bar}$

Quesito 2

L'errore sarà dato dalla seguente equazione:

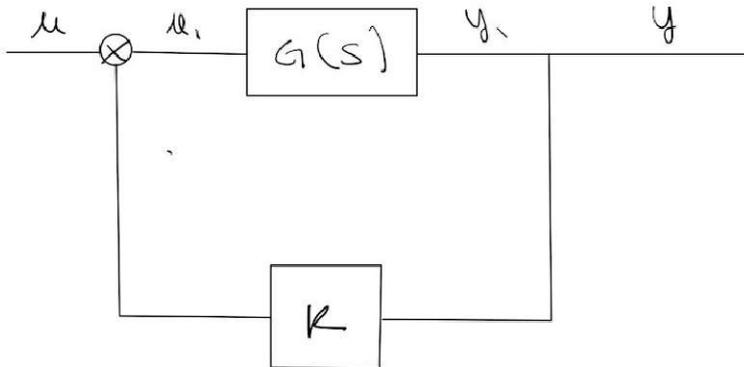
$$|e| = |(v - (v + 1))/v| = |(v - v - 1)/v| = |-1/v| = 1/v$$

Quesito 3

Il bus di campo, rete di comunicazione a livello industriale, permette di unire e coordinare i dispositivi cosiddetti di campo tra cui sensori, azionamenti ed attuatori riuscendo a comunicare con altri livelli ad elevate velocità. Il blocco "switch" è un componente di livello fisico della scala OSI che permette di reindirizzare il traffico lungo una delle tre uscite chiamate "periferia decentrata". Ogni uscita ha il suo bus dedicato mentre il PLC è collegato allo "switch" tramite un solo bus. Se viene utilizzato uno standard Ethernet è necessario utilizzare un controllo degli errori, affinché si verifichi che la comunicazione sia avvenuta senza errori, poiché potrebbe accadere che mentre una periferica cerca di comunicare con PLC anche le altre due periferiche potrebbero farlo contemporaneamente, causando così degli scontri. Per tale motivo è importante prendere in considerazione il fatto che bisogna allocare tre indirizzi ip locali alle macchine per evitare tale problematica.

Quesito 4

$$G(s) = \frac{1}{(s+3)^2 + (s-1)}$$



Calcolo F(s) di un anello chiuso controreazione negativa

$$y = \frac{G(s)}{1 + G(s) \cdot K} = \frac{1}{(s+3)^2 + (s-1)} = \frac{1}{s + \frac{K}{(s+3)^2(s-1)}}$$

$$\frac{1}{s^3 + 5s^2 + 3s - 9 + K}$$

Utilizzando il teorema di Routh definiamo la seguente tabella

1	1	3	0
	5	-9+K	0
	$\frac{K-24}{5}$	0	
	$\frac{5}{5}$		

$$\frac{K-24}{5} > 0 \Rightarrow K > 24$$