



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

1[^] SESSIONE – ANNO 2018

SEZIONE A

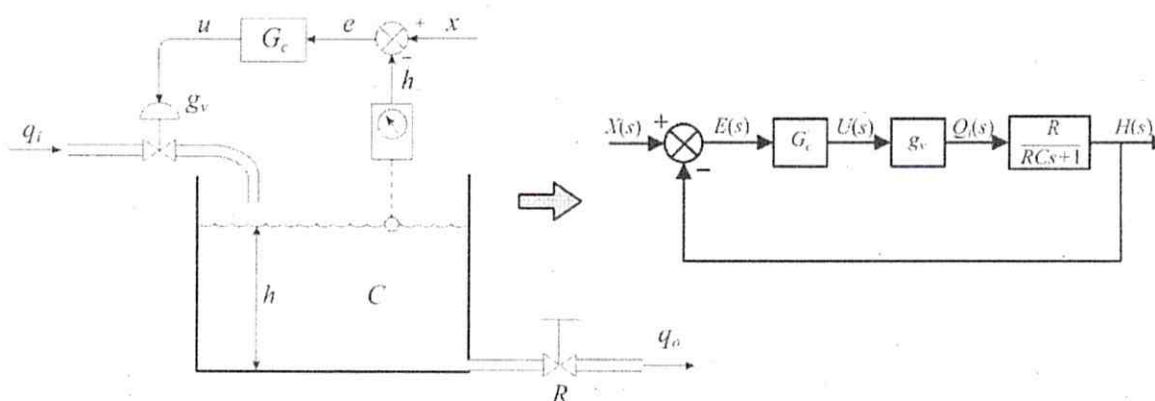
SETTORE:
INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

2[^] PROVA SCRITTA

ING/INF

Tema n. 1/A2

Si consideri il sistema di regolazione del flusso di un fluido basato sul controllo del livello del fluido nel recipiente come descritto sotto.



Livello del fluido	h	m	Capacità del recipiente	$C = 0.05$	m^2
Portata fluido in ingresso	q_i	m^3/s	Resistenza al flusso	$R = 10^3$	s/m^2
Portata fluido in uscita	q_o	m^3/s	Guadagno elettrovalvola	$g_v = 10^{-2}$	$m^3/s V$

Il candidato presenti uno studio sui due seguenti problemi.

- 1) Inizialmente si vuole innalzare il livello di fluido imponendo un ingresso a gradino pari a $x = 0.2$ m utilizzando un controllore proporzionale $G_c(s) = K_p$
 - a) Ricavare l'espressione analitica della funzione di trasferimento ad anello chiuso $T_p(s)$ in funzione della costante di tempo τ del sistema;
 - b) Ricavare l'espressione analitica dell'evoluzione del livello del fluido in funzione della costante di tempo τ del sistema ad anello chiuso. Rappresentare graficamente l'evoluzione del livello del fluido in funzione della costante di tempo τ nell'asse delle ascisse;
 - c) Ricavare l'espressione analitica ed il valore numerico dell'errore a regime assumendo che il controllore proporzionale abbia guadagno $K_p = 5$.

- 2) Successivamente si vuole innalzare il livello del fluido imponendo un ingresso a gradino pari a $x = 0.5$ m utilizzando un controllore integrale $G_c(s) = K_i/s$
 - d) Ricavare l'espressione analitica della funzione di trasferimento ad anello chiuso $T_i(s)$;
 - e) Ricavare l'espressione analitica ed il valore numerico dell'errore a regime assumendo che il controllore abbia guadagno $K_i = 10^{-3}$



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

1[^] SESSIONE – ANNO 2018

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA DELL' INFORMAZIONE

2[^] PROVA SCRITTA

ING/INF

Tema n. 2/A2

Con riferimento allo schema in figura, dove l'operazionale è supposto ideale, si risponda ai seguenti quesiti:

1. Si calcoli il guadagno di tensione a bassa frequenza.
2. Si dimostri che la banda passante è costante e non dipende dal guadagno di tensione a bassa frequenza (usare per l'op-amp un modello ad un polo, assumendo che il guadagno DC dell'op-amp sia praticamente infinito).
3. Si legghi lo spettro di rumore in uscita dal circuito allo spettro di rumore termico della resistenza R_2 e allo spettro di tensione di rumore del op-amp riportato all'ingresso.
4. Cosa succede se si scambiano tra di loro i morsetti (+) e (-) dell'Op-Amp ?
5. Si disegni lo schema del generatore di corrente controllato in tensione presente in figura usando solo transistori MOS (di tipo n o p) ed eventuali resistori. Non usare generatori di corrente o di tensione accetto le alimentazioni V_{cc} e $-V_{cc}$.

