

Fondamenti di automatica

(Prof. Bascetta)

Anno accademico 2013/2014

Appello del 4 Marzo 2015

Cognome:.....

Nome:

Matricola:.....

Firma:.....

Avvertenze:

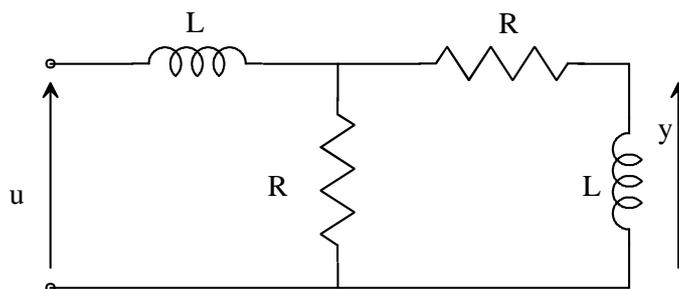
- Il presente fascicolo si compone di **8** pagine (compresa la copertina). Tutte le pagine utilizzate vanno firmate.
- Durante la prova non è consentito uscire dall'aula per nessun motivo se non consegnando il compito o ritirandosi.
- Nei primi 30 minuti della prova non è consentito ritirarsi.
- Durante la prova non è consentito consultare libri o appunti di alcun genere.
- Non è consentito l'uso di calcolatrici con display grafico.
- Le risposte vanno fornite **esclusivamente negli spazi** predisposti. Solo in caso di correzioni o se lo spazio non è risultato sufficiente, utilizzare l'ultima pagina del fascicolo.
- La chiarezza e l'**ordine** delle risposte costituiranno elemento di giudizio.
- Al termine della prova va consegnato **solo il presente fascicolo**. Ogni altro foglio eventualmente consegnato non sarà preso in considerazione.

Firma:.....

Utilizzare questa pagina SOLO in caso di correzioni o se lo spazio a disposizione per qualche domanda non è risultato sufficiente

Esercizio 1

Si consideri la rete elettrica riportata in figura:



1.1 Si scrivano le equazioni del sistema che descrive la dinamica della rete elettrica.

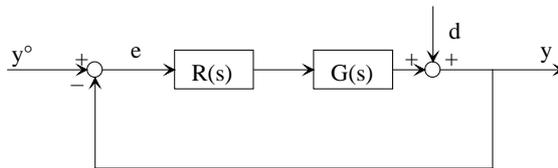
1.2 Posto $L = 1$, $R = 1$ si determini la funzione di trasferimento del sistema.

1.3 Si determini, se possibile, il valore dell'uscita y quando l'ingresso assume il valore costante $u = \bar{u} = 2$.

1.4 Si determini, nel modo più rapido possibile, il valore iniziale della risposta di y ad uno scalino unitario in u .

Esercizio 2

Si consideri il seguente sistema di controllo:



dove $G(s) = \frac{1 - 0.1s}{(1 + s)(1 + 10s)(1 + 0.1s)}$.

2.1 Si determini la funzione di trasferimento $R(s)$ del regolatore in modo tale che:

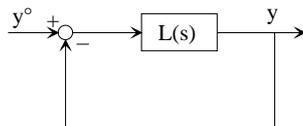
- L'errore e a transitorio esaurito, e_∞ , soddisfi la limitazione: $|e_\infty| \leq 0.0015$ quando y° è uno scalino unitario, in assenza del disturbo d .
- Il margine di fase φ_m sia maggiore o uguale di 55° .
- La pulsazione critica sia maggiore o uguale di 3 rad/s.

2.2 Si disegni lo schema a blocchi del sistema di controllo del punto 2.1 comprensivo del compensatore del disturbo.

2.3 Si determini l'espressione di un compensatore in grado di annullare, per il presente esercizio, l'effetto sull'uscita di un disturbo costante a regime.

Esercizio 3

Si consideri il sistema di controllo di figura:



in cui $L(s) = \frac{\rho}{s} \frac{s-1}{(s+2)^2}$.

3.1 Si tracci il luogo delle radici diretto.

3.2 Si tracci il luogo delle radici inverso.

3.3 Si determini con il luogo delle radici il valore $\bar{\rho}$ di ρ per cui uno dei poli in anello chiuso si trova nel punto $\bar{s} = -3$.

- 3.4 Utilizzando sempre il metodo del luogo delle radici, si spieghi se per il valore $\bar{\rho}$ il sistema in anello chiuso è asintoticamente stabile.

Esercizio 4

Si consideri un segnale a tempo discreto $y^*(k)$ e la relativa trasformata Zeta $Y^*(z)$

- 4.1 Si enuncino i teoremi del valore iniziale e del valore finale a tempo discreto, con le eventuali ipotesi di applicabilità.

- 4.2 Si consideri il segnale $v^*(k)$ ottenuto da $y^*(k)$ con l'operazione $v^*(k) = k y^*(k)$. Si scriva l'espressione della trasformata Zeta di v^* in termini della trasformata Zeta di y^* .

4.3 Si consideri ora il sistema di funzione di trasferimento:

$$G^*(z) = \frac{z-1}{z^2-6}$$

Si determinino i primi cinque campioni della risposta di G^* alla *rampa unitaria*.

4.4 Utilizzando i teoremi enunciati al punto 4.1, si valutino il valore iniziale e l'eventuale valore finale della risposta di G^* alla rampa unitaria.