

Fondamenti di automatica

(Prof. Bascetta)

Terzo appello

Anno accademico 2010/2011

27 Gennaio 2012

Cognome:.....

Nome:

Matricola:.....

Firma:.....

Avvertenze:

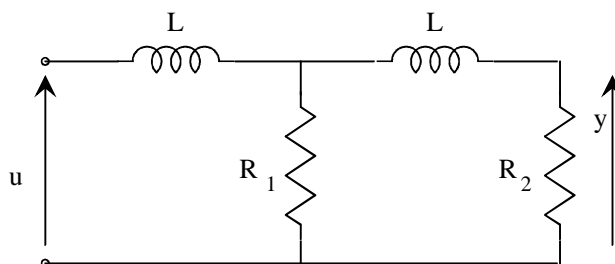
- Il presente fascicolo si compone di **8** pagine (compresa la copertina). Tutte le pagine utilizzate vanno firmate.
- Durante la prova non è consentito uscire dall'aula per nessun motivo se non consegnando il compito o ritirandosi.
- Nei primi 30 minuti della prova non è consentito ritirarsi.
- Durante 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.

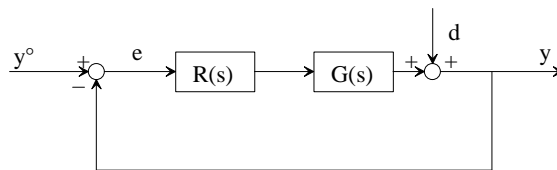
1.2 Posto $L = 1$, $R_1 = 1$, $R_2 = 1$, si discuta la stabilità del sistema.

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 spieghi se il moto libero del sistema presenta oscillazioni.

Esercizio 2

Si consideri il seguente sistema di controllo:



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

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

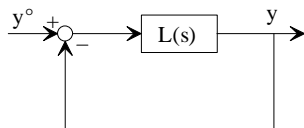
- L'errore e a transitorio esaurito, e_∞ , soddisfi la limitazione: $|e_\infty| \leq 0.0015$ quando y° è uno scalino unitario, in assenza del disturbo d .
- Il margine di fase ϕ_m sia maggiore o uguale di 60° .
- La pulsazione critica sia maggiore o uguale di 3 rad/s.

2.2 Si spieghi sinteticamente che cosa si intende per compensazione diretta di un disturbo.

2.3 Si disegni lo schema a blocchi del sistema di controllo del punto 2.1 comprensivo del compensatore del disturbo. In che modo il progetto del compensatore dipende da quello del regolatore $R(s)$?

Esercizio 3

Si consideri il seguente sistema di controllo:



in cui $L(s) = k \frac{1-s}{(1+s)^3}$

3.1 Si traccino i luoghi delle radici, diretto e inverso.

3.2 Utilizzando i luoghi tracciati al punto precedente, si determini il massimo valore di $k > 0$ per cui il sistema in anello chiuso si mantiene asintoticamente stabile.

3.3 Si verifichi il risultato del punto precedente con il criterio di Nyquist.

3.4 Si verifichi il risultato del punto precedente con il criterio di Routh.

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 supponga che il segnale $y^*(k)$ sia in realtà il risultato del campionamento di un segnale $y(t)$ a tempo continuo, con passo di campionamento pari a T . Si dica sotto quali ipotesi è possibile ricostruire il segnale y a partire da y^* e si scriva la formula che dà esplicitamente la ricostruzione.

- 4.3** Si consideri ora il sistema di funzione di trasferimento:

$$G^*(z) = \frac{z-1}{z^2-6z+8}.$$

Si determinino i primi quattro campioni della risposta di G^* allo scalino unitario.

- 4.4** Utilizzando i teoremi enunciati al punto 4.1, si valutino il valore iniziale e l'eventuale valore finale della risposta di G^* allo scalino unitario.