

Fondamenti di automatica

(Prof. Rocco)

Appello del 21 Giugno 2001

Cognome:.....

Nome:

Matricola:.....

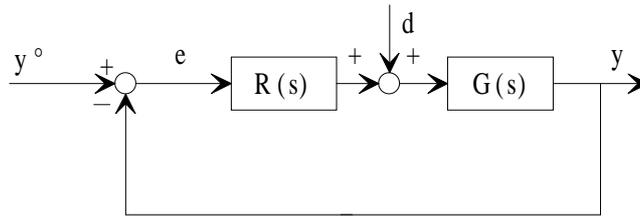
Firma:.....

Avvertenze:

- Il presente fascicolo si compone di **8** fogli (compresa la copertina). Tutti i fogli utilizzati vanno firmati.
- 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.
- Al termine della prova va consegnato **solo il presente fascicolo**. Ogni altro foglio eventualmente consegnato non sarà preso in considerazione.
- La chiarezza e l'**ordine** delle risposte costituiranno elemento di giudizio.

Esercizio 1

Si consideri il sistema di controllo di figura:



dove $G(s) = \frac{100}{s} \frac{1-s}{1+0.2s}$.

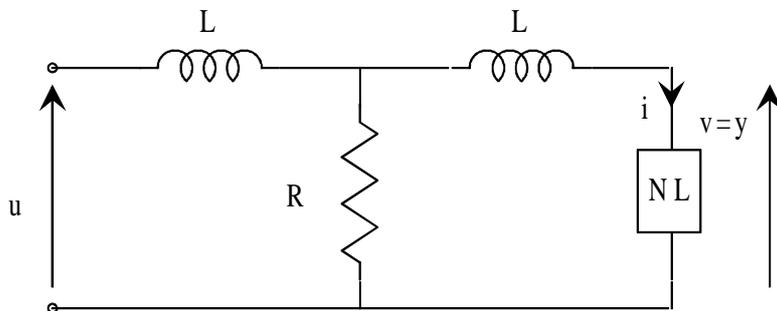
1.1 Si determini la funzione di trasferimento $R(s)$ del regolatore in modo tale che:

- Un segnale di riferimento $y^o(t) = A \operatorname{sca}(t)$ ed un disturbo sulla variabile di controllo $d(t) = D \operatorname{sca}(t)$ (con A e D costanti arbitrarie) diano luogo a errore nullo a transitorio esaurito.
- Il margine di fase ϕ_m sia maggiore o uguale a 45° .
- La pulsazione critica ω_c sia maggiore o uguale a $0.5 \operatorname{rad/s}$.
- L'ordine del regolatore sia non superiore a 2

1.2 Si supponga di voler effettuare la compensazione del disturbo d . Si disegni lo schema della struttura di controllo comprensiva del compensatore del disturbo.

Esercizio 2

Si consideri la rete elettrica riportata in figura:



in cui l'elemento non lineare NL stabilisce tra la corrente i che l'attraversa e la tensione v ai suoi capi la relazione: $v = i^3$.

2.1 Si scrivano le equazioni del sistema dinamico corrispondente.

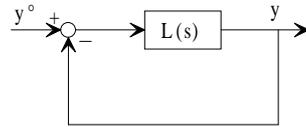
Firma:.....

2.2 Posto $L= 1$, $R=1$, si determini il punto di equilibrio corrispondente all'ingresso costante $u = \bar{u} = 8$.

2.3 Si discuta la stabilità dello stato di equilibrio determinato al punto precedente.

Esercizio 3

Si consideri un generico sistema di controllo:



3.1 Si definisca con precisione il luogo delle radici associato al sistema.

3.2 Si spieghi che cosa si intende per “punteggiatura” del luogo.

3.3 Posto quindi:

$$L(s) = \frac{\rho}{(1+s)^4},$$

si determini con il luogo delle radici¹ l'insieme dei valori di ρ (positivi o negativi) per cui il sistema in anello chiuso è asintoticamente stabile.

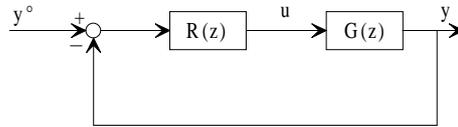
¹ N.B. Per il sistema dato i rami del luogo delle radici sono sovrapposti agli asintoti.

Firma:.....

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

Esercizio 4

4.1 Con riferimento al seguente sistema di controllo a tempo discreto:



in cui $G(z) = \frac{z+2}{(z-0.5)^2}$,

si determini la funzione di trasferimento $R(z)$ del regolatore, causale, in modo tale che il sistema in anello chiuso sia asintoticamente stabile, la risposta di y ad uno scalino in y^o non presenti errore a regime e si esaurisca in tempo finito e minimo.

4.2 Si tracci, limitatamente ai primi 5 campioni, la risposta di y ad uno scalino unitario in y^o .