

Controlli Automatici

(Prof. Casella)

II Prova in Itinere – 21 Giugno 2013

Cognome:.....

Nome:

Matricola:.....

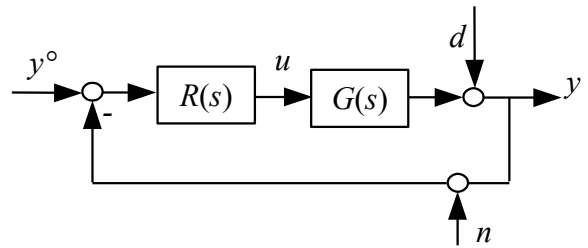
Firma:.....

Avvertenze:

- Il presente fascicolo si compone di 6 fogli (compresa la copertina). **Compilare per esteso la copertina.**
- Scrivere le risposte negli spazi predisposti, **giustificandole sinteticamente** e includendo **solo i passaggi principali** dei calcoli.
- Durante la prova non è consentito uscire dall'aula per nessun motivo se non consegnando il compito o ritirandosi.
- Durante la prova non è consentito consultare libri o appunti di alcun genere.
- 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.

Domanda 1

Si consideri il sistema di controllo schematizzato in figura. Definire la funzione di sensitività del controllo, illustrando quindi il suo ruolo nella valutazione delle prestazioni del sistema. Si spieghi infine come la si possa valutare in maniera approssimata conoscendo il margine di fase e la pulsazione critica del sistema.



Domanda 2

Si consideri il sistema di controllo schematizzato al punto precedente, con $G(s) = \frac{15s}{(1+100s)(1+20s)}$. Spiegare per quale motivo le prestazioni del sistema di controllo non possono essere soddisfacenti, comunque si scelga il regolatore $R(s)$.

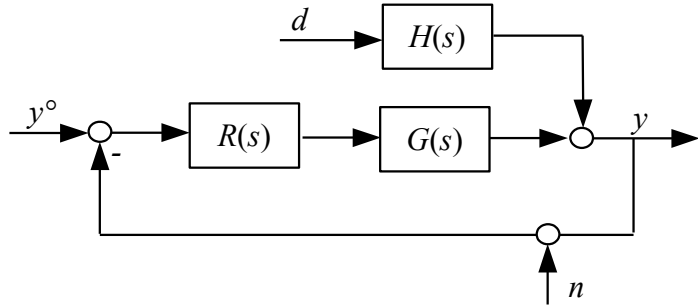
Domanda 3

Si consideri il seguente sistema di controllo (l'unità di misura delle costanti di tempo è il secondo):

$$R(s) = 0.015 \frac{1+100s}{100s}$$

$$G(s) = 300 \frac{1-10s}{(1+100s)(1+10s)(1+2s)}$$

$$H(s) = \frac{50}{1+100s}$$



3.1 Calcolare l'errore a transitorio esaurito a fronte di variazioni a scalino unitarie del riferimento y^o e del disturbo d .

3.2 Calcolare la pulsazione critica ed il margine di fase del sistema di controllo. Tracciare quindi un diagramma qualitativo della risposta della variabile controllata y ad uno scalino unitario applicato al riferimento y^o .

3.3 Valutare l'ampiezza asintotica delle oscillazioni della variabile controllata y a fronte di un andamento sinusoidale del disturbo in linea di andata d con ampiezza unitaria e periodo pari a 10 secondi.

3.4 Valutare l'ampiezza asintotica delle oscillazioni della variabile di controllo u a fronte di un disturbo sinusoidale di ampiezza unitaria e di periodo 1 secondo del disturbo di misura n .

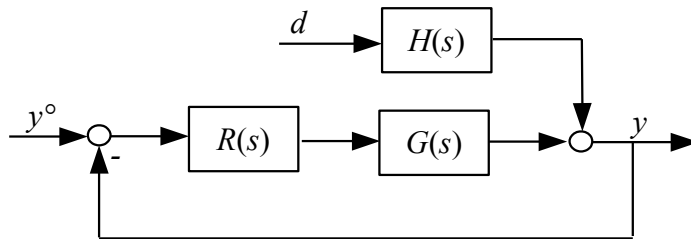
3.5 La risposta della variabile controllata y ad una variazione a scalino di y° presenta delle sottoelongazioni? E' possibile eliminarle riprogettando opportunamente il regolatore $R(s)$? Motivare sinteticamente le risposte.

Domanda 4

Si consideri il seguente sistema di controllo (l'unità di misura delle costanti di tempo è il secondo):

$$G(s) = 0.4 \frac{1}{s(1+3s)(1+s)}$$

$$H(s) = 5 \frac{1+s}{s(1+3s)}$$



4.1 Progettare un regolatore di tipo PI (o PID, se necessario) con una banda di 0.2 rad/s ed un margine di fase di almeno 60° .

4.2 Progettare un regolatore a due gradi di libertà che garantisca la stessa reiezione dei disturbi del regolatore progettato al punto precedente, avendo però un tempo di assestamento della risposta di y a variazioni a scalino di y^o 10 volte maggiore.