



Esame di Fondamenti di Automatica ed
Elementi di Regolazione
Ingegneria Meccanica
14 marzo 2004



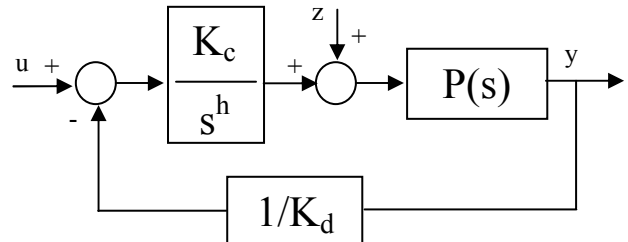
Cognome:	Nome	Matricola:	E-mail:
----------	------	------------	---------

1. Sia dato un processo $P(s)$ descrivibile mediante la funzione di trasferimento

$$P(s) = \frac{30(s/10+1)(s/1000+1)}{(s/200+1)(s/500+1)}$$

Sintetizzare il sistema di controllo in figura (determinare h e K_c) in modo tale che:

- il guadagno a ciclo chiuso sia uguale a **3**
- l'errore per ingresso a rampa parabolica $u(t)=2t^2$ sia minore o uguale a **0.024**



Scelto il valore **minimo** di K_c compatibile con le specifiche, tracciare i diagrammi di **BODE** e **NYQUIST** della funzione a ciclo aperto, e determinare su questi la pulsazione di attraversamento (ω_t) e, in caso di sistema stabile a ciclo chiuso, i margini di stabilità (m_ϕ e m_g).

Infine calcolare:

- l'effetto in uscita a regime di un disturbo $z(t)=10t$.
- fino a che pulsazione l'errore di riproduzione di una sinusoide unitaria risulti minore di **0.3** (in uscita la sinusoide dovrebbe ovviamente avere ampiezza pari a K_d).

2. (Solo vecchio ordinamento) Dato il sistema:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}; B = \begin{bmatrix} -3 \\ 0 \\ 2 \end{bmatrix}; C = [-1 \quad -3 \quad 0]$$

Determinare:

- La funzione di trasferimento ingresso uscita
- Controllabilità ed osservabilità delle singole dinamiche
- Forma compagna (o forma canonica di controllore) del sistema
- La reazione dallo stato in grado di portare tutte le dinamiche in -2

3. Dato il diagramma di **BODE** della funzione di trasferimento a ciclo aperto **F(s)** sotto riportata determinare la rete compensatrice **R(s)** tale da assicurare $\omega_t \geq 10$ Rad/sec e $m_\phi > 40^\circ$. Tracciare quindi il diagramma di **NICHOLS** della funzione compensata **F'(s)=F(s)R(s)** e determinare su di esso il modulo alla risonanza **Mr** e la banda passante a -3 Decibel.

