

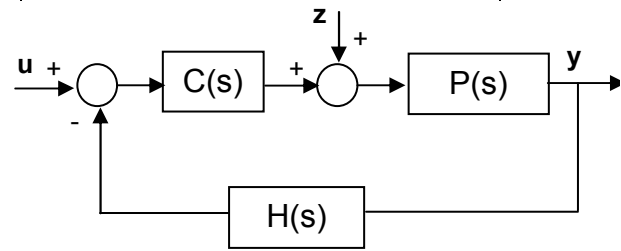


Esame di Fondamenti di Automatica ed  
Elementi di Regolazione  
Ingegneria Meccanica  
18 dicembre 2003



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

1. Dato il sistema di controllo raffigurato, con  $C(s)=3/s^2$ ,  $P(s)=(s+1)/(s+10)$  e  $H(s)=0.2$ , determinare:
- Se il sistema sia stabile a ciclo chiuso
  - Il tipo di sistema di controllo
  - Astatismo rispetto al disturbo costante  $z$
  - L'uscita permanente con  $u(t)=5\delta_1(t)$
  - L'uscita permanente con, contemporaneamente,  $u(t)=3t \delta_1(t)$  e  $z(t)=2t \delta_1(t)$



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

$$P(s) = \frac{10(s/100+1)(s/600+1)}{(s/10+1)(s/30+1)}$$

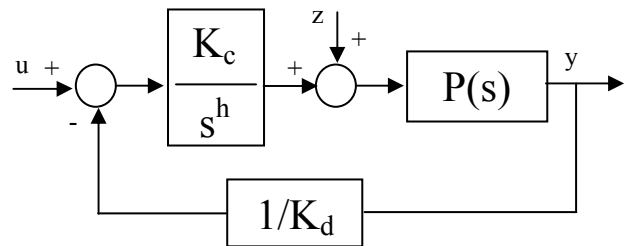
Sintetizzare il sistema di controllo in figura (determinare  $h$  e  $K_c$ ) in modo tale che:

- il guadagno a ciclo chiuso sia uguale a 3
- l'errore per ingresso a rampa  $u(t)=0.3t$  sia minore o uguale a 0.027

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 ( $\omega_t$ ) e, in caso di sistema stabile a ciclo chiuso, i margini di stabilità ( $m_\phi$  e  $m_g$ ).

Infine calcolare:

- l'effetto in uscita a regime di un disturbo  $z(t)=3t$ .
- 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  $K_d$ ).



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  $\omega_t \leq 100$  Rad/sec e  $m_p > 45^\circ$ . 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.

