Esame di
Elementi di Automatica
Ingegneria Meccanica
15 settembre 2016 (A)

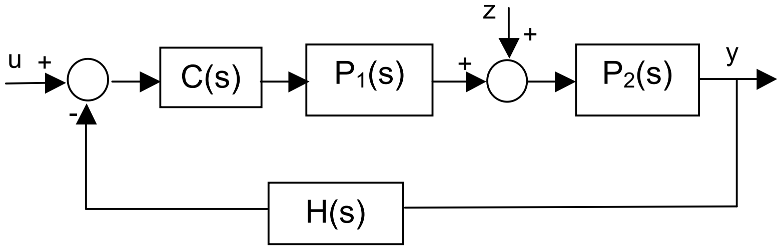
Cognome:	Nome	Matricola:	E-mail:

1. Dato il sistema di controllo raffigurato, con

$$C(s)=\frac{K_c}{s};P_1(s)\frac{1}{s+2};P_2(s)=\frac{3}{s+1};H(s)=0.5$$

determinare:

a. Per quali valori di **Kc** il sistema risulta stabile a ciclo chiuso
b. Il tipo di sistema di controllo
c. Astatismo rispetto al disturbo costante **z**
d. L'uscita permanente **yp(t)** con **u(t) = -5** $\boldsymbol{\delta_{-1}(t)}$ e **z(t)=0**
e. L'uscita permanente **yz(t)** con **u(t)=0** e **z(t) = 4** $\boldsymbol{\delta_{-2}(t)}$



---

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

$$P(s)=\frac{5(s/10+1)}{(s^2/40^2+0.4s/40+1)}$$

Sintetizzare il sistema di controllo in figura determinando

- **h**
- $\mathbf{K_c}$

con **Kd** uguale a **10** in modo tale che l'errore per ingresso a rampa **u(t)=5**$\boldsymbol{\delta_{-2}(t)}$ sia minore o uguale a **1**.

Scelto il valore **minimo** di $\mathbf{K_c}$ compatibile con le specifiche, tracciare i diagrammi di

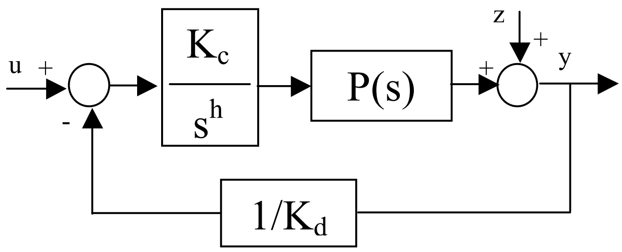
- **BODE**
- **NYQUIST**

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 ($\mathbf{m_\varphi}$ e $\mathbf{m_g}$)



---

3. Dato il diagramma di **BODE** della funzione di trasferimento a ciclo aperto **F(s)** sotto riportata (non ci sono poli a parte reale positiva) determinare la rete compensatrice **R(s)** tale da assicurare $\boldsymbol{\omega_t <= 2}$ rad/sec, $\mathbf{m_\varphi} >= 50°$ e il rispetto della finestra proibita indicata in figura. 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 $\boldsymbol{\omega_{-3}}$.