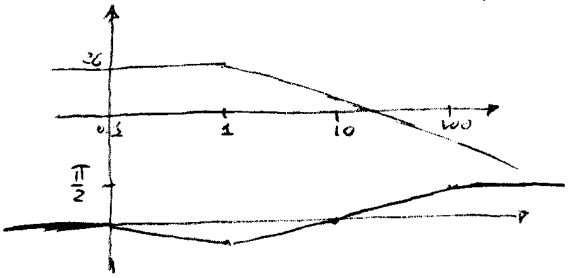
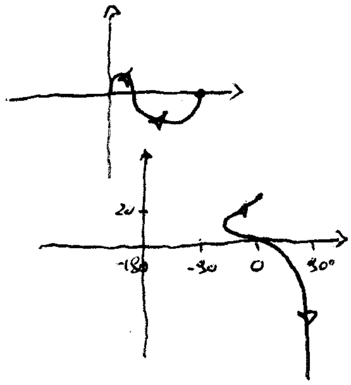
FONDAMENTI DI AUTOMATICA 7/9/2009

1) $G(s) = \dfrac{20\left(1+\frac{s}{10}+\frac{s^2}{100}\right)}{(1+s)\left(1-\frac{s}{10}\right)\left(1+\frac{s}{10}\right)}$





NON ASINT. STABILE, NON È UN FILTRO

2) S1: $\begin{cases} \dot{x}_1 = -2x_1 + u \\ y_1 = -x_1 + u \end{cases}$

S2: $\begin{cases} \dot{x}_2 = -x_2 + u_2 \\ y = x_2 \end{cases}$

$y_1 = u_2$

$$\begin{pmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & 0 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} u$$

$$y = \begin{pmatrix} 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix}$$

$u(t) = t \cdot 1(t) - (t-1)\cdot 1(t-1)$

RISPOSTA ALLA RAMPA

$$Y_2(s) = \frac{1}{s+2}\cdot\frac{1}{s^2} = \frac{1/2}{s^2} - \frac{1/4}{s} + \frac{1/4}{s+2}$$

$$y_2(t) = \left(\frac{1}{2}t - \frac{1}{4} + \frac{1}{4}e^{-2t}\right)1(t)$$

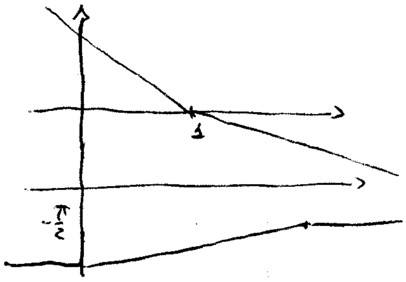
L'USCITA A INT. CHIUSA $y(t) = \left[\left(\frac{1}{2}t - \frac{1}{4} + \frac{1}{4}e^{-2t}\right)1(t)\right] - \left[\left(\frac{1}{2}(t-1) - \frac{1}{4} + \frac{1}{4}e^{-2(t-1)}\right)1(t-1)\right]$

Per $t=5$ $y(5) = \frac{1}{2} = x_2(5)$. Per $t>5$ ev. libera di S2 $y(t) = \frac{1}{2}e^{-(t-5)}1(t-5)$

[Nota: per $t=5$ il transitorio di $G(s) = \frac{1}{s+2}$ è esaurito, quindi è come se il segnale di ingresso fosse costante persistente. Essendo $G(0) = \frac{1}{2}$, $Y = \frac{1}{2}$]

3) Spec. a già soddisfatta. Per la specifica b, $C(s) = \frac{K_c}{s}$.

$F(s) = K_c \frac{s+1}{s^2}$. Si sceglie $K_c = 1$ $F(s) = \frac{s+1}{s^2}$



Dai diagr. di Bode di F, as. stabile a ciclo chiuso.

$m_\varphi = 45°$ dai diag. asintotici. In realtà $>45°$ tenuto conto delle correzioni.

4) $G(z) = \frac{1}{3}\,\frac{z-A}{z+\frac{A}{3}}$ Per l'asint. stabilità $\left|\frac{A}{3}\right| < 1$ cioè $|A| < 3$

Scegliendo ad esempio $A = -1$ $G(z) = \frac{1}{3}\,\frac{z+1}{z-\frac{1}{3}}$

$G(1) = 1$, quindi $u(k) = 2 \Rightarrow y(k) = 2$