CONTROLLI AUTOMATICI 5/6/09

1) $C(s)=\frac{K_c}{s}$ $\quad e(\infty)=\frac{K_D^2 R}{K_c}=\frac{2^2\cdot 2}{10K_c}\le\frac{1}{10} \Rightarrow K_c\ge 8$

Sia $K_c=8$ $\quad F(s)=\frac{80}{s(s+2)}$ $\quad$ per $\omega=15$ $\quad |F|=-9\,dB$ $\quad \angle F=-172^\circ$

Basta variare K_c. $\quad C(s)=\frac{9.5}{s}$ $\quad \omega_3=15$, $\omega_c=9.6$, $m_\varphi=12^\circ$, $M_r=4,9\,dB$

Oppure una rete anticipatrice. Ad esempio per portare $F(j15)$ in $(-4\,dB, -120^\circ)$ la correzione necessaria è

$\Delta M=+5\,dB$ o inferiore, potendo aumentare K_c

$\Delta\varphi=+52^\circ$

Progetto rete: $\frac{1}{\alpha}=20$, $\omega z=1.5$ $\quad \frac{1+0.1s}{1+0.005s}$ $\quad \boxed{C(s)=\frac{8}{s}\,\frac{(1+0.1s)}{(1+0.005s)}}$

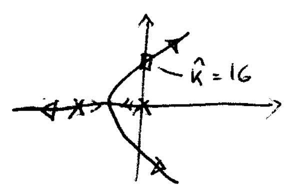
Per questo controllore $\quad \omega_c\cong 11\ r/s$, $m_\varphi\cong 55^\circ$ $\quad M_r\cong 2,3\,dB$

Il ritardo temporale destabilizzerebbe. Infatti per $\omega_c=11$, $\Delta\varphi=-63^\circ$

2) $C(s)=K_P+\frac{K_I}{s}=\frac{K_P\left(s+\frac{K_I}{K_P}\right)}{s} \Rightarrow F(s)=\frac{5K_P\left(s+\frac{K_I}{K_P}\right)}{s(s+2)^3}$

La scelta più conveniente è $\frac{K_I}{K_P}=2$ (cancellazione di uno dei poli)

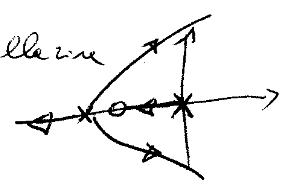
$F(s)=\frac{\hat{K}}{s(s+2)^2}$



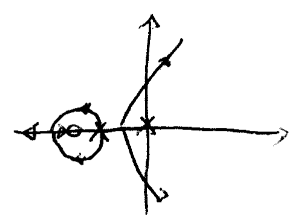
Ad esempio $\hat{K}=10 \Rightarrow K_P=2 \Rightarrow K_I=4$

$\boxed{C(s)=2+\frac{4}{s}}$

Se non vi è perfetta cancellazione il luogo diventa



oppure



e quindi il progetto resta valido.

3) $C(z)=K\frac{(z+1)^2}{(z-1)(z-e^{-0.02})}=K\frac{(z+1)^2}{(z-1)(z-0.9802)}$

$$\lim_{z\to 1}(z-1)^\delta C(z)=T_s^\delta\cdot\lim_{s\to 0}s^\delta C(s)$$

$$K\frac{4}{0.0198}=0.01\cdot 5$$

$$K=2.475\cdot 10^{-4}$$