

$$G(s) = \frac{100}{s+30} \cdot e^{-0.01s} \rightsquigarrow G(j\omega) = \frac{100}{j\omega + 30} e^{-\frac{1}{100}j\omega}$$

FORMA DI BODE: $\frac{100}{30(\frac{1}{30}j\omega + 1)} \cdot e^{-0.01j\omega} = \frac{10}{3} \frac{1}{\frac{1}{30}j\omega + 1} e^{-0.01j\omega}$

Siccome

$$\frac{1}{1 + j \frac{\omega}{\omega_c}}$$

Pulsazione di Rottura

$$\begin{cases} \omega_0 = 30 \text{ rad/s} \\ K_s = 3.3, \text{ Polo in } -30 \end{cases}$$

Ritardo

Forma Base: $e^{-t_0 s} = e^{-t_0 j\omega}$

\Rightarrow nel nostro caso $t_0 = 0.01 \text{ s}$ Ritardo Temporale

Modulo Ritardo

Fase Ritardo

Il modulo non è influenzato dal ritardo temporale

$$\begin{cases} \varphi = -t_0 \cdot \omega \text{ [rad]} \\ \varphi = -t_0 \cdot \omega \cdot \frac{180}{\pi} \text{ [gradi]} \end{cases}$$

\Rightarrow con $t_0 = 0.01$ e $\omega = 100 \text{ rad/s}$

Fase totale

$$\varphi_{\text{TOT}} = \varphi_{\text{Polo}} + \varphi_{\text{td}} + \varphi_z + \varphi_{\text{int}} + \varphi_{\text{deriv}}$$

$$= -\tan^{-1}\left(\frac{\omega}{\omega_p}\right) - t_0 \cdot \omega \cdot \frac{180}{\pi}$$

Polo $\text{Re}P < 0$

Ritardo $t_0 > 0$

$$+ \tan^{-1}\left(\frac{\omega}{\omega_z}\right)$$

eventuale Zero $\text{Re}P < 0$

$$+ 90^\circ - 90^\circ$$

Eventuale Zero in 0

Eventuale Polo in 0