

ESERCIZIO

Determinare modulo e fase della funzione di risposta in frequenza associata alla funzione di trasferimento

$$G(s) = \frac{0.1(1+10s)s}{(1+s)^2(1-10s)}$$

alle pulsazioni $\omega_1 = 10$, $\omega_2 = 1$, $\omega_3 = 0.1$.

SOLUZIONE

Per quanto riguarda il modulo, il contributo dello zero in -1 si cancella con il contributo del polo in $+1$. Pertanto risulta

$$|G(j\omega)| = \frac{0.1\omega}{|1 + j\omega|^2}$$

e quindi

$$|G(j10)| = \frac{1}{|1 + j10|^2} = \frac{1}{101} \cong -40dB$$

$$|G(j1)| = \frac{0.1}{|1 + j1|^2} = \frac{0.1}{2} = 0.05 \cong -26dB$$

$$|G(j0.1)| = \frac{0.01}{|1 + j0.1|^2} = \frac{0.01}{1.01} = \frac{1}{101} \cong -40dB$$

Per quel riguarda la fase, facendo attenzione al segno delle costanti di tempo, risulta

$$\arg(G(j\omega)) = 90^\circ + 2\arctg(10\omega) - 2\arctg(\omega)$$

per cui

$$\arg(G(j10)) = 90^\circ + 2\arctg(100) - 2\arctg(10) \cong 100^\circ$$

$$\arg(G(j1)) = 90^\circ + 2\arctg(10) - 2\arctg(1) \cong 169^\circ$$

$$\arg(G(j0.1)) = 90^\circ + 2\arctg(1) - 2\arctg(0.1) \cong 169^\circ$$