

Elementi di Analisi dei Sistemi — Esercitazione 5

20 maggio 2019

Esercizio 1. È dato un sistema caratterizzato dalla seguente funzione di trasferimento:

$$W(s) = \frac{-80s - 40}{5s^2 + 2s + 20}.$$

Si verifichi che il sistema dato ammette risposta a regime per un ingresso sinusoidale e si valuti (analiticamente) la risposta a regime che consegue all'applicazione di un ingresso $u(t) = 3 \sin(4t - 1.5)$.

Esercizio 2. Si consideri il sistema del precedente esercizio.

1. Si riconduca la funzione di trasferimento alla forma di Bode indicandone esplicitamente tutti i parametri significativi (guadagno; numero di poli nell'origine ν ; parametri τ e punti di rottura $1/|\tau|$ per i termini binomi; parametri ω_n , ζ , ω_s , ω_d e massimo scostamento ΔM dal diagramma asintotico dei moduli per i termini trinomi).
2. Si tracci il diagramma di Bode di tale funzione.
3. Si determini, se esistono, i valori del modulo e della pulsazione alla risonanza, e la banda passante a 20 dB.
4. Si discuta se la banda passante di tale sistema aumenti, diminuisca o resti costante cambiando di segno il coefficiente $b_0 = -40$.
5. Si verifichi se il valore della risposta a regime per un ingresso $u(t) = 3 \sin(4t - 1.5)$, determinata analiticamente al punto precedente, sia consistente con l'andamento del diagramma di Bode.
6. Dall'analisi del diagramma di Bode, si valuti qual è il valore di pulsazione $\bar{\omega}$ per cui ad un segnale d'ingresso sinusoidale $u(t) = \sin(\bar{\omega} t)$ consegue a regime un'uscita sinusoidale di massima ampiezza. Qual è il modulo della risposta a regime e il suo sfasamento rispetto all'ingresso?

Esercizio 3. Si consideri un sistema lineare e stazionario la cui funzione di trasferimento vale:

$$W(s) = \frac{60s + 20}{s(2s^2 + 14s + 20)}$$

1. Si riconduca tale funzione alla forma di Bode indicandone esplicitamente tutti i parametri significativi.
2. Si tracci il diagramma di Bode della $W(j\omega)$.
3. Si discuti se il diagramma di Bode ha il significato fisico di risposta a regime per un ingresso sinusoidale.