



DINAMICA DEI SISTEMI ELTTROMECCANCI

Laurea Magistrale in INGEGNERIA PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE

Adolfo Dannier

Anno Accademico 2021/2022

1° semestre

CFU: 6

PROGRAMMA DEL CORSO

OBIETTIVI FORMATIVI:

Il corso si propone di fornire le conoscenze di base della teoria dei sistemi a stato vettore per i sistemi lineari a tempo continuo e a tempo discreto, i criteri di analisi e di sintesi dei sistemi a controreazione, le azioni di feed-forward, i componenti fondamentali per il controllo dei sistemi elettromeccanici. Il corso si rivolge agli allievi di ingegneria meccanica, non prevede la conoscenza della Teoria dei Sistemi, di cui fornisce gli elementi fondamentali, mentre necessita delle conoscenze acquisite nel corso di Elettrotecnica. Il corso prevede un'attività di dimensionamento di un sistema di controllo a controreazione, con particolare riferimento agli azionamenti, mediante l'utilizzazione di adeguati software di simulazione.

CONTENUTI:

Modellistica e analisi dei sistemi dinamici: *sistemi dinamici, sistemi lineari, stabilità dei sistemi dinamici*.
Sistemi di controllo a controreazione: *analisi dei sistemi a controreazione, cenni sulla sintesi dei sistemi a controreazione*.

1 Sistemi di controllo

- 1.1 Introduzione ai problemi di controllo
- 1.2 Problemi di controllo
- 1.3 Sistemi di controllo
- 1.4 Problemi di sintesi e modellistica matematica
- 1.5 Sistemi di controllo in anello chiuso
- 1.6 Controllo, supervisione e automazione

2 Sistemi dinamici a tempo continuo

- 2.1 Concetti di base
- 2.2 Variabili di ingresso, stato e uscita. Rappresentazione di stato.
- 2.3 Classificazione dei sistemi. Rappresentazioni implicite. Schemi realizzativi di sistemi dinamici. Rappresentazioni in termini di variabili di stato e rappresentazioni ingresso-uscita.
- 2.4 Ritardo di tempo
- 2.5 Equilibrio
- 2.6 Stabilità
- 2.7 Esempi di sistemi dinamici (termici, meccanici, elettrici, elettromeccanici, elettronici, aerospaziali).

3 Sistemi lineari e tempo-invarianti

- 3.1 Analisi nel dominio del tempo: risposta libera e risposta forzata, regimi canonici, risposta impulsiva, analisi modale.
- 3.2 Analisi dei sistemi lineari continui nel dominio della variabile complessa: proprietà della trasformata di Laplace.

4 Funzione di trasferimento

- 4.1 Definizione della funzione di trasferimento
- 4.2 Rappresentazione e parametri della funzione di trasferimento
- 4.3 Risposta al gradino.

5 Schemi a blocchi

5.1 Componenti di uno schema a blocchi

5.2 Regole di eleaborazione

5.3 Stabilità

5.4 Raggiungibilità e osservabilità

6 Risposta in frequenza

6.1 Risposta alla sinusoide

6.2 Risposta ai segnali dotati di serie o trasformata di Fourier

6.3 Diagrammi di Bode

7 Stabilità dei sistemi dinamici

7.1 Definizioni, criteri di stabilità per i sistemi lineari;

7.2 Criterio di Routh.

8 Cenni sui Sistemi elettromeccanici

8.1 Convertitori statici

8.2 Macchine elettriche

9 Cenni sulla Sintesi dei sistemi a controreazione

9.1 Sintesi diretta e sintesi per tentativi nei domini della variabile complessa e della frequenza.

9.2 L'azione di feed-forward.

Riferimenti

1. ***Fondamenti di controlli automatici***, Paolo Bolzern, Riccardo Scattolini, Nicola Schiavoni - McGraw-Hill Education
2. Appunti del corso