

Istituto Tecnologico E. Fermi, Lucca
Programma di Sistemi automatici per l'a.s. 2023/24
Classe 3AET

Modulo 1: fondamenti di teoria dei sistemi

Definizione di sistema; schema a blocchi di un sistema e grandezze fondamentali che lo caratterizzano.

Classificazione dei sistemi: s. aperti e chiusi, s. naturali, artificiali e misti, s. deterministici e probabilistici, s. lineari e non lineari, s. varianti e invarianti nel tempo, s. continui e discreti, s. dinamici e algebrici.

Modello di un sistema: modelli iconici, analoghi e astratti: schema a blocchi, modello matematico e modello grafico; simulazione di un sistema.

Modulo 2: studio dei sistemi nel dominio di Laplace

Trasformata di Laplace e sue proprietà, metodo per ricavare la risposta di un sistema lineare.

Trasformata di Laplace delle principali funzioni del tempo: segnale a gradino, a rampa, a parabola, esponenziale decrescente.

Funzione di trasferimento di un sistema lineare e tempo invariante: poli e zeri della funzione, rappresentazione sul piano complesso; forma fattorizzata della f.d.t..

Antitrasformata di Laplace e sviluppo in frazioni parziali.

Grafici di funzioni nel dominio del tempo.

Modulo 3: componenti elementari di un circuito elettrico

Il resistore, il condensatore e l'induttore: parametri, modelli matematici nel dominio del tempo e nel dominio di Laplace, energia e potenza, impedenza equivalente.

Collegamento in serie e in parallelo dei componenti.

Risposta nel dominio del tempo dei circuiti del 1° ordine: fase di transitorio e di regime costante, circuito equivalente degli elementi reattivi a regime costante.

Circuiti RC e RL: espressioni e grafici della tensione e della corrente durante la carica e la scarica.

Dimostrazione della formula della carica in un circuito RC con il metodo della trasformata di Laplace.

Modulo 4: funzione di trasferimento dei circuiti del 1° e del 2° ordine

Circuiti del 1° ordine: metodo per ricavare la funzione di trasferimento, regola per determinare il polo.

Circuiti del 2° ordine: calcolo della funzione di trasferimento, pulsazione naturale e coefficiente di smorzamento: posizione dei poli e andamento della risposta al gradino al variare del parametro ξ .

Modulo 5: azionamenti pneumatici

Struttura e tipo di un cilindro, diagramma spazio-tempo.

Valvole di distribuzione, classificazione in base al numero delle vie, al tipo di azionamento e al numero di posizioni stabili.

Cicli pneumatici a comando diretto e indiretto, automatici e semiautomatici, con uno o due cilindri e relativi diagrammi temporali.

Modulo 6: schemi a blocchi e loro semplificazione

Elementi fondamentali di uno schema a blocchi.

Blocchi in cascata, blocchi in parallelo, blocchi in retroazione.

In fase di **laboratorio** sono state svolte esercitazioni sia tramite l'uso del computer con software specifico (Excel, Multisim) sia tramite l'uso della strumentazione specifica (pannelli didattici di pneumatica) sui principali argomenti del programma con il duplice obiettivo di acquisire familiarità nell'utilizzo dei programmi e della strumentazione e di mettere in pratica le conoscenze apprese in classe.

Lucca, 4 giugno 2024

Gli insegnanti
S. Navarini

A. Benedetti