



Istituto Tecnico Industriale "A. Righi"

Viale J.F.Kennedy , 112 - 80125 Napoli

SISTEMI AUTOMATICI (V anno) Elettrotecnica ed Elettronica

SPECIALIZZAZIONE ELETTRONICA E Elettrotecnica art. ELETTRONICA

Definizione degli argomenti di base [saperi essenziali]

Applicazioni di Teoria dei Sistemi

- I numeri complessi, rappresentazione nel piano di Gauss ed operazioni relative.
- Forma binomia e forma polare. Fasori e impedenze dei bipoli fondamentali.

Sistemi e Modelli

- Rappresentazione di un sistema.
- Classificazione dei sistemi: variabili di ingresso, di uscita e di stato.
- Controllo di un sistema.
- Modelli e loro classificazione.
- La simulazione.

Diagrammi a Blocchi

- Elementi fondamentali di uno schema a blocchi.
- Connessioni principali: in cascata, in parallelo e in retroazione.
- Regole di spostamento del punto di diramazione e del nodo sommatore rispetto ad un blocco.
- La reazione positiva e negativa: principali proprietà.
- Principio di sovrapposizione degli effetti.

Funzione di Trasferimento

- Funzioni di trasferimento G nella variabile complessa s [$G(s)$].
- Calcolo della funzione di trasferimento di un circuito del 1° e 2° ordine.
- Poli e zeri di una funzione di trasferimento e rappresentazione nel piano complesso.
- Costante di tempo associata ai poli e agli zeri.
- Forma fattorizzata della $G(s)$.
- Espressione di $G(s)$ con guadagno K e zeri e poli e con guadagno μ e costanti di tempo.

La Trasformata di Laplace

- Trasformazione e antitrasformazione secondo Laplace
- Teoremi fondamentali sulla L - trasformata. Teoremi del valore iniziale e del valore finale.
- Trasformate e antitrasformate di uso più comune.

Analisi in frequenza e Diagrammi di Bode

- Funzione di trasferimento nella variabile $j\omega$ (Risposta in frequenza) [$G(j\omega)$].
- Diagrammi di Bode, rappresentazione in decibel e decadi.
- Tracciamento dei diagrammi di Bode asintotici del modulo e della fase delle

funzioni elementari (fattore costante, fattore monomio, fattore binomio e fattore trinomio).

- Tracciamento dei diagrammi di Bode reali.

Analisi dei sistemi lineari del 1° e del 2° ordine nel dominio s

- Riduzione delle equazioni integro-differenziali ad equazioni algebriche tramite la L-Trasformata.
- Antitrasformazione: metodo dei residui.
- Segnali canonici e loro rappresentazione nel dominio s .
- Esempi applicativi: analisi della risposta nel dominio " s " e nel dominio " t " di un sistema del 1° e del 2° ordine ad un gradino, ad una rampa e ad un segnale sinusoidale.
- Classificazione dei Sistemi del 1° ordine e del 2° ordine.
- F.d.t. del secondo ordine: denominatore del 2° grado.
- Cenni al fenomeno della risonanza.
- Calcolo della funzione di trasferimento di circuiti con operazionali nelle varie configurazioni.

Regolazione e Regolatori

- Architettura di un sistema di controllo
- Analisi dei sistemi di controllo
 - A catena aperta (open loop)
 - A catena chiusa (o in reazione, feedback)
- Regolatori ad azione proporzionale, integrativa e derivativa
- Regolatori PI, PD e PID
- Trasduttori e Attuatori: generalità, parametri caratteristici e tipologie
- Applicazioni dei trasduttori: esempi.

Sistemi Reazionati e Stabilità

- Risposta in frequenza, errore a regime ed effetto sui disturbi
- Stabilità di un sistema.
- Correlazione tra stabilità e posizione dei poli nel piano s .
- Criterio di Bode.
- Margine di fase e di guadagno.
- Calcolo dell'errore di posizione, di velocità e di accelerazione
- Sensibilità parametrica
- Reti compensatrici: anticipatrice e ritardatrice

Tecniche di Acquisizione e Distribuzione dati

- Sistema di controllo con elaborazione digitale;
- Sistema di acquisizione, elaborazione e distribuzione dati
- Generalità sulla conversione A/D: applicazioni principali parametri e classificazione;

Laboratorio

Microcontrollore ATM328 e scheda di sviluppo Arduino

- Struttura ATM328
- Scheda Arduino e ambiente IDE
- Programmazione del microcontrollore ATM328 con il linguaggio C o Ambiente IDE
- Code Blocks o librerie principali per interfacciamento.

LabVIEW

- Ambiente di sviluppo.
- Blocchi funzionali di base.
- Strutture di programmazione.