

*Istituto Tecnologico E. Fermi, Lucca*  
**Programma di Sistemi automatici per l'a.s. 2023/24**  
**Classe 4AET**

**Modulo 1: risposta nel dominio del tempo dei circuiti del secondo ordine**

Funzione di trasferimento di un circuito del 2° ordine in forma canonica.

Calcolo dei poli e andamento nel tempo della risposta al gradino al variare del parametro  $\xi$ .

Espressione analitica dei poli e della risposta nel caso  $\xi < 1$ ; parametri della risposta: tempo di ritardo, tempo di salita, tempo di assestamento, sovranelongazione massima e percentuale.

Espressione analitica dei poli e della risposta nel caso  $\xi = 0$ .

Risposta libera e forzata nei circuiti del 1° ordine: definizioni e formule,

Circuito equivalente con Laplace dei componenti reattivi con condizioni iniziali diverse da zero.

**Modulo 2: risposta di un circuito nel dominio della frequenza**

Risposta in frequenza di un circuito: relazione con la funzione di trasferimento, risposta in ampiezza e risposta in fase, teorema della risposta in frequenza.

Diagrammi di Bode del modulo e della fase: forma di Bode della  $G(s)$ , funzioni elementari e relativi diagrammi di Bode.

Filtri passa basso e passa alto del 1° ordine, pulsazione di taglio.

Filtro di tipo passa banda, pulsazioni di taglio, banda passante.

Filtri passa basso, passa alto e selettivo del 2° ordine: andamento del modulo della risposta in funzione di  $\xi$ , risposta alla Butterworth e alla Chebychev, pulsazione di risonanza.

Diagrammi polari e di Nyquist: metodo per il tracciamento.

**Modulo 3: azionamenti elettropneumatici**

Schema di potenza e schema elettrico di comando, struttura e funzionamento di una elettrovalvola.

Ciclo A+/A- semiautomatico ed automatico. Ciclo quadro A+/B+/A-/B- semiautomatico ed automatico. Applicazioni ad altri cicli non bloccanti a 2 cilindri.

**Modulo 4: controllori a logica programmabile**

Introduzione al PLC, architettura interna, funzionamento e memorie principali.

Disposizione degli ingressi e delle uscite digitali in un PLC Siemens S71200 con relativo cablaggio.

Tabella delle variabili PLC. Stati di funzionamento del PLC. Ciclo di scansione.

Linguaggio di programmazione a contatti (ladder): struttura di un programma e istruzioni fondamentali: contatto positivo e contatto negato, operazione di assegnamento, comandi di Set e Reset.

Avviamento ed inversione di marcia di un MAT con PLC.

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

Lucca, 4 giugno 2024

Gli insegnanti

S. Navarini

A. Benedetti