



Ministero della Pubblica Istruzione
ISTITUTO ISTRUZIONE SUPERIORE STATALI
TECNICO COMMERCIALE E INDUSTRIALE
"PRIMO LEVI"
via Pitz'e Serra - 09045 Quartu Sant'Elena (CA)
C.F. 92011130926 C.M. CAIS01600A

Programma di Sistemi Automatici	
Settore Tecnologico indirizzo Elettronico	
CLASSE: V SEZ. B – ELETTRONICI	
ANNO SCOLASTICO: 2022-23	
Quartu Sant'Elena, 01/06/2023	Firma del docente teorico: prof. Lai Remo
	Firma del docente di laboratorio: prof. Collu Salvatore

La programmazione viene articolata in due attività distinte sebbene complementari:

- l'attività effettuata in classe finalizzata prevalentemente a sviluppare le conoscenze
- teoriche e l'attività pratica di laboratorio finalizzata prevalentemente a sviluppare le abilità pratiche.

MODULO 1: Rappresentazione dei sistemi lineari

- Rappresentazione esterna di un Sistema. Sistemi lineari. Principio di Sovrapposizione degli Effetti.
- Ingressi canonici. Trasformata e antitrasformata di Laplace e applicazione nello studio dei sistemi lineari.
- Risposta libera e risposta forzata. Funzione di trasferimento. Zeri e poli. Polinomio caratteristico.
- Forme della funzione di trasferimento. Ordine del sistema. Modi di evoluzione caratteristici. Risposta impulsiva. Forma della risposta libera.
- Funzione di trasferimento dei circuiti elettrici lineari.

Abilità scritte e progettuali: Utilizzo della trasformata di Laplace e rappresentazione della funzione di trasferimento nelle varie forme.

- Determinazione dei poli e degli zeri. Determinazione dei modi.
- Determinazione dell'andamento della risposta libera.
- Determinazione della funzione di trasferimento di circuiti elettrici lineari.

Abilità pratiche: Utilizzo di Octave/MatLab per lo studio dei sistemi lineari.

- Determinazione dei poli e degli zeri di una funzione di trasferimento, dei residui e della risposta impulsiva e indiciale utilizzando Octave/MatLab.

MODULO 2: Proprietà caratteristiche dei sistemi lineari

- Studio della Stabilità. Definizioni.
- Verifica della stabilità sistemi stabili e asintoticamente stabili.
- Comportamento nel transitorio e a regime permanente.
- Risposta indiciale. Teoremi del valore iniziale e finale
- Guadagno e velocità di risposta.
- Parametri empirici del transitorio.
- Ingressi sinusoidali. Risposta armonica.
- Forma di Bode della funzione di trasferimento. Costante di tempo. Pulsazione naturale e fattore di smorzamento.
- Diagrammi di Bode. Legami globali.

Abilità scritte e progettuali: Determinazione della stabilità. Saper mettere una funzione di

trasferimento nella forma di Bode. Saper tracciare approssimativamente i diagrammi di Bode. Determinazione dei parametri caratteristici della risposta indiciale.

Abilità pratiche: Tracciamento dei diagrammi di Bode con metodi grafici e con Octave/Matlab. Tracciamento della risposta indiciale e verifica dei parametri caratteristici. Determinazione della risposta armonica di un circuito elettronico lineare.

MODULO 3: Controllo automatico

- Definizione di Controllo Automatico.
- Controllo a catena aperta e a catena chiusa.
- Principali caratteristiche del controllo a catena chiusa nei confronti delle variazioni parametriche e dei disturbi additivi.
- Controllo ON-OFF.
- Specifiche a regime. Tipo del sistema di controllo. Specifiche del transitorio.
- Analisi della stabilità di un sistema lineare retroazionato utilizzando i diagrammi di Bode.
- Criteri di stabilità. Margini di stabilità.
- Cenno alle azioni di correzione dinamica e ai controllori industriali.

Abilità scritte e progettuali: Saper riconoscere le principali tipologie dei sistemi di Controllo Automatico. Saper impostare e determinare le caratteristiche del blocco controllore limitatamente al controllo ON-OFF. Saper impostare e effettuare la sintesi di semplici sistemi di controllo in retroazione limitatamente al controllo statico.

Abilità pratiche: Introduzione all'analisi simulata di un sistema di controllo attraverso Octave/MatLab, determinazione di parametri quali il tempo di salita, sovraelongazione e verifica di alcuni legami globali. Sintesi simulata di un controllo statico attraverso Octave/MatLab e determinazione del guadagno del controllore per un semplice sistema di controllo retroazionato.

MODULO 4: Applicazioni di controllo automatico

- Componenti dei sistemi di controllo.
- Trasduttori e attuatori, caratteristiche generali. Esempi di trasduttori e sensori. Componenti elettronici di potenza. Convertitori statici.
- Modello di un sistema termico. Controllo di temperatura di un forno.

Abilità scritte e progettuali: Saper dimensionare i componenti di un sistema di controllo ON-OFF.

Abilità pratiche: Introduzione alla realizzazione pratica di un sistema di controllo ON-OFF di temperatura.

MODULO 5: Sistemi di acquisizione e distribuzione dati e Automazione

(costituisce un modulo trasversale che fa riferimento ad argomenti già svolti nelle discipline tecniche affini riferito all'ambito del controllo e dell'automazione).

- Sistemi di acquisizione dati.
- Catena di acquisizione.
- Conversione A/D.
- Errori di quantizzazione e massima frequenza di campionamento.
- Sistemi di distribuzione dati. Conversione D/A. Sistemi di acquisizione e distribuzione dati basati sul PC. Monitoraggio. Automazione con microcontrollori.
- Programmazione schede a microcontrollore. La piattaforma di prototipazione Arduino, Sistemi di automazione e controllo basati su Arduino. Utilizzo del myDAQ della National Instruments e del software LabVIEW.
- Confronto dei risultati ottenuti con le simulazioni effettuate con il software Multisim. Creazione di blocchi funzionali con Multisim.

Abilità scritte e progettuali: Saper progettare un semplice sistema di automazione utilizzando una scheda a microcontrollore.

Abilità pratiche: Realizzazione simulata di un sistema di automazione utilizzando la piattaforma di prototipazione e sviluppo Arduino principalmente in riferimento alla programmazione.

MODULO 6: Educazione Civica – Agenda 2030 – Cittadinanza digitale

- Salvaguardia dell'ambiente e delle risorse naturali. Conoscenza delle cause dell'inquinamento del suolo, dell'acqua e dell'aria.
- Il ciclo integrato dei rifiuti.
- La gestione e lo smaltimento dei rifiuti. Il recupero di materia e di energia dai rifiuti.