



Istituto di Istruzione Superiore Statale "Primo Levi"

4DE - A.S. 2022-23

Tecnologie e Progettazione di Sistemi Elettrici ed Elettronici (TPS)

Docenti: Prof. Corrado Lai (corrado.lai@itclevi.it) - Prof. Fabrizio Barraco (fabrizio.barraco@itclevi.it)

oltre al libro di testo si rimanda l'alunno al canale YouTube "[Lai Corrado Prof di Elelttorecnica ed Elettronica](#)"

PROGRAMMA SVOLTO

MODULO 1 Automazione industriale

(vedi playlist "[Automazione industriale](#)" sul canale YouTube)

- Introduzione all'automazione industriale.
- Panoramica sui componenti per la realizzazione di circuiti in logica cablata;
- Caratteristiche generali e costruttive di: pulsanti, interruttori, dispositivi di segnalazione, relè monostabile e il relè bistabile
- Il teleruttore. Bobina, contatti ausiliari e di potenza
- Concetto di autoritenuta. Schema di cablaggio
- Il relè termico
- Il temporizzatore. Diagramma temporale
- Schemi di comando e di potenza in logica cablata per l'avviamento e arresto di un motore con spie di segnalazione e relè termico
- Schemi di comando e di potenza in logica cablata per l'avviamento e arresto temporizzato di un motore con spie di segnalazione e relè termico
- Schemi di comando e di potenza in logica cablata per l'avviamento, arresto e inversione di marcia di un motore con spie di segnalazione e relè termico
- Il PLC. Parti hardware e linguaggi di programmazione
- Il linguaggio Ladder del PLC
- Il linguaggio FBD del PLC
- Concetti di AND, OR e NOT in linguaggio LD e FBD
- L'autoritenuta in linguaggio LD e FBD. Metodo classico e metodo del set-reset
- Il temporizzatore e il diagramma temporale
- Programma per la marcia e arresto di un motore, con arresto temporizzato e avvio ritardato
- Progettazione di un cancello automatico in LD
- **Attività di laboratorio:**
 - Realizzazione degli schemi funzionale e di potenza
 - Esecuzione pratica di cablaggio manuale dei seguenti impianti su pannello didattico:
 - Marcia e arresto di un motore monofase
 - Marcia e arresto temporizzato
 - Marcia, arresto e inversione di un motore monofase
 - Il software Zelio Soft2 per la simulazione di impianti di automazione industriale
 - Esercizi di logica combinatoria in linguaggio LD e FBD
 - L'autoritenuta in linguaggio LD: soluzione da logica cablata e con il metodo set-reset
 - Esercitazioni con Zelio Soft2
 - Simulazione software della marcia di un motore con arresto temporizzato in linguaggio LD.
 - Simulazione software per l'inversione di marcia di un motore in linguaggio LD
 - Simulazione software di un cancello automatico in linguaggio LD

MODULO 2: I componenti a semiconduttori

(vedi playlist "Componenti elettronici a semiconduttori" sul canale YouTube)

- Funzionamento interno dei dispositivi a semiconduttore: intrinseci ed estrinseci. Drogaggio dei semiconduttori. Zona di tipo P e di tipo N. La giunzione PN.
- Polarizzazione diretta ed inversa di una giunzione PN.
- Diodi: funzionamento interno, polarizzazione diretta e inversa, curva caratteristica del diodo
- Diverse tipologie di diodo e loro caratteristiche.
- Transistor Bipolari: principio di funzionamento e processo di conduzione all'interno del BJT nelle diverse regioni di funzionamento, equazioni e parametri fondamentali, caratteristica di ingresso e di uscita, polarizzazione del BJT, funzionamento del BJT come interruttore, funzionamento del BJT come amplificatore.
- Individuazione dei principali componenti in commercio e analisi dei Data Sheet;
- **Attività di laboratorio:**
 - Strumenti di laboratorio. L'alimentatore (serie, parallelo, duale), multimetro, generatore di funzioni e oscilloscopio. Caratteristiche ed applicazioni
 - I diodi: sigle commerciali. Sigle di riconoscimento. Codice standard americano ed europeo e giapponese
 - Verifica dell'integrità del diodo.
 - Individuazione dei terminali base, emettitore, collettore e analisi dell'integrità di un transistor

MODULO 3 Alimentatori lineari e cenni sugli alimentatori switching

(vedi playlist "Alimentatori" sul canale YouTube)

- Schema a blocchi e caratteristiche principali di un alimentatore (trasformatore, raddrizzatore, filtro, stabilizzatore).
- Funzionamento di un raddrizzatore a semplice e a doppia semionda con ponte di Graetz, analisi delle tensioni in ingresso ed uscita,
- Il filtro capacitivo. Scelta e dimensionamento del condensatore
- Il ripple e il suo calcolo in un alimentatore a semplice e a doppia semionda con filtro capacitivo
- Importanza del filtraggio all'uscita del blocco raddrizzatore, modello circuitale e dimensionamento;
- Il regolatore di tensione
- Blocco di stabilizzazione: stabilizzatore con diodo Zener
- Stabilizzatore parallelo con diodo Zener e serie con Transistor
- Regolatori integrati
- Limiti e svantaggi degli alimentatori lineari
- Vantaggi e principali caratteristiche degli alimentatori switching
- Confronto tra alimentatori lineari e alimentatori switching
- **Attività di laboratorio:**
 - Analisi su breadboard di un alimentatore a semplice e doppia semionda. Il ponte di Graetz integrato, misura delle tensioni in ingresso e in uscita;
 - Misure e calcolo del ripple sull'alimentatore con filtro
 - Disegno della PCB di un alimentatore con filtro con il software EasyEDA

MODULO 4 Amplificatori

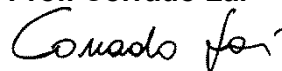
(vedi playlist "Amplificatori" sul canale YouTube)

- Il transistor in funzionamento da amplificatore
- Caratteristica d'uscita e individuazione della zona attiva
- Rete di polarizzazione ad emettitore comune, criteri di progetto e dimensionamento resistori
- Tracciamento della retta di carico e determinazione del punto di lavoro
- Circuito amplificatore di segnali variabili con condensatori per piccoli segnali in bassa frequenza;
- **Attività di laboratorio:**
 - Dimensionamento del circuito di polarizzazione di un amplificatore con transistor BJT in configurazione ad emettitore comune. Determinazione del punto di lavoro Q e confronto con i calcoli effettuati. Misure virtuali con multisim e misure sperimentali
 - Amplificatore in configurazione ad emettitore comune, misura delle grandezze fondamentali e calcolo del guadagno in tensione.
 - Disegno della PCB di un alimentatore non stabilizzato con il software EasyEDA
 - Saldatura dei componenti di un amplificatore in classe AB su PCB prestampato

Gli alunni

I Docenti della materia

Prof. Corrado Lai



Prof. Fabrizio Barraco
