

## **PROGRAMMA SVOLTO**

a.s. 2023 / 2024

Prof. Gerardo PROIA

Prof. Paolo RE

Materia d'insegnamento: **ELETTROTECNICA**

Classe: **4<sup>a</sup> ATM**      Indirizzo: *Automazione*

Data di consegna: 4/6/2024

Ore di lezione settimanali: **5** (3h laboratorio)

### **MODULO 1: CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA**

- Introduzione ai circuiti in corrente alternata
- Rappresentazione vettoriale delle grandezze sinusoidali
- Concetto di impedenza
- Legge di Ohm in corrente alternata
- Metodo dei fasori per la soluzione di circuiti in AC
- Circuito RLC in corrente alternata
- Impedenze in serie e parallelo
- Diagrammi fasoriali e analisi grafica di un circuito in AC
- Potenza elettrica in regime sinusoidale
- Il fattore di potenza ed il problema del rifasamento
- Carichi in parallelo in corrente alternata
- Teorema di Boucherot
- Il rifasamento di un circuito in AC

### **MODULO 2: CIRCUITI TRIFASE**

- Introduzione ai circuiti trifase
- Tensioni di fase e tensioni concatenate
- Correnti di linea e di lato
- Sistemi trifase simmetrici ed equilibrati con carico a stella e a triangolo
- Studio del carico monofase e trifase
- La potenza elettrica nei circuiti trifase
- Circuiti trifase con carichi elettrici in parallelo (Boucherot)
- Misura della potenza nei circuiti trifase
- Rifasamento per un circuito trifase
- Soluzione di circuiti trifase con carichi non equilibrati (cenni)

### **MODULO 3: DIODO E TRANSISTOR**

- Materiali semiconduttori e giunzione PN
- Corrente circolante in una giunzione PN e dipendenza dalla temperatura
- Costituzione e principio di funzionamento del diodo
- Curva di funzionamento del diodo
- Circuiti contenenti diodi
- Circuito rettificatore a singola semionda
- Il ponte di Graetz
- Circuito raddrizzatore a doppia semionda con filtro capacitivo

- Storia del transistor
- Costituzione e principio di funzionamento del transistor BJT
- Saturazione e interdizione di un BJT
- Le caratteristiche di ingresso e di uscita di un transistor BJT
- Il transistor BJT in configurazione ad emettitore comune
- Il transistor utilizzato come amplificatore
- Il transistor utilizzato come interruttore
- Reti di polarizzazione automatica per transistor BJT
- Transistor JFET e MOSFET: principio di funzionamento e differenze nelle caratteristiche di uscita rispetto al BJT

#### ***MODULO 4: IL TRASFORMATORE***

- Introduzione alle macchine elettriche: concetti generali
- Il trasformatore monofase ideale: principio di funzionamento e relazioni fondamentali di macchina
- Il trasformatore monofase reale: caratteristiche e aspetti costruttivi
- Circuito equivalente del trasformatore monofase reale (parametri longitudinali e trasversali)
- Prova a vuoto ed in cortocircuito di un trasformatore monofase
- Funzionamento sotto carico del trasformatore reale
- Circuito equivalente riportato al primario oppure al secondario
- Potenze perse e rendimento del trasformatore monofase
- La caduta di tensione industriale nel trasformatore monofase
- Il trasformatore trifase: struttura, caratteristiche di funzionamento e circuito equivalente
- Bilancio delle potenze nel trasformatore trifase
- Calcolo dei parametri longitudinali e trasversali per un trasformatore trifase
- Il rendimento del trasformatore trifase

#### ***LABORATORIO ELETTROTECNICA:***

1. Utilizzo dell'oscilloscopio analogico e digitale: comandi fondamentali per gli assi, utilizzo del selettore di ingresso AC-DC-GND e misura del duty cycle di un'onda quadra
2. Misura dello sfasamento fra corrente e tensione in un circuito in AC con oscilloscopio analogico e digitale
3. Misura dello sfasamento per un circuito in AC con impedenze in parallelo
4. Misura della potenza elettrica in corrente alternata con wattmetro digitale
5. Utilizzo di un wattmetro digitale e di un resistore variabile per la misura indiretta di una reattanza
6. Montaggio di un circuito con impedenza di linea, carico reattivo e due wattmetri digitali per la misura delle perdite di linea
7. Simulazione Multisim di un circuito trifase simmetrico ed equilibrato con carichi in parallelo e relativo rifasamento
8. Montaggio e prova di un circuito di rifasamento a capacità variabile e relativa misura del rifasamento
9. Montaggio su breadboard di un circuito diodo-resistore in serie e relativa misura delle grandezze elettriche sui componenti
10. Rilevazione della caratteristica esterna del diodo in vari punti di lavoro
11. Montaggio su breadboard di un circuito con 2 diodi e misura delle grandezze elettriche

12. Montaggio di un circuito rettificatore a singola semionda e verifica con oscilloscopio
13. Circuiti con diodi in corrente alternata: simulazione ed analisi delle forme d'onda con Multisim e Tinkercad
14. Simulazione vari circuiti con diodi in AC e DC con Tinkercad
15. Circuito raddrizzatore a ponte di Graetz con filtro capacitivo: realizzazione pratica del circuito e analisi delle forme d'onda con oscilloscopio
16. Misure di componente continua e componente alternata con l'oscilloscopio all'uscita di un circuito raddrizzatore a doppia semionda con carico RC
17. Rilievo e visualizzazione della caratteristica di uscita di un transistor BJT
18. Rilievo della caratteristica di uscita di un transistor BJT con Tinkercad
19. Simulazione di funzionamento del transistor BJT in configurazione ad emettitore comune con Multisim e Tinkercad
20. Verifica del funzionamento di un transistor BJT con multimetro digitale
21. Misura del guadagno di tensione per un circuito amplificatore con e senza condensatore di bypass
22. Simulazione con Tinkercad di un circuito con transistor BJT utilizzato come interruttore
23. Disaccoppiamento elettrico dei circuiti con l'uso del fotoaccoppiatore 4N35 (simulazione con Tinkercad)
24. Misura di resistenza degli avvolgimenti di un trasformatore monofase con metodo voltamperometrico
25. Misura della resistenza di isolamento degli avvolgimenti (trasformatore monofase)
26. Prova a vuoto di un trasformatore monofase con variac e wattmetro digitale
27. Prova di corto-circuito di un trasformatore monofase con variac e wattmetro digitale
28. Prova di funzionamento a carico resistivo di un trasformatore monofase con 2 wattmetri digitali
29. Simulazione con EXCEL di un trasformatore monofase sotto carico e analisi grafica del rendimento di macchina al variare della percentuale di carico al secondario.

*Lucca, 4/6/2024*

I docenti

---

---

---

Gli studenti

---

---

---