

I.T.I. A. MALIGNANI UDINE
CLASSI 5° ELT
MATERIA: ELETTROROTECNICA
PROGRAMMA PREVENTIVO

RICHIAMI SUI SISTEMI TRIFASE E SUI TRASFORMATORI

- Ripasso generale sui sistemi trifase.
- Ripasso generale sulle misure di potenza nei sistemi trifase.
- Ripasso generale sui trasformatori monofase e trifase.
- Ripasso generale sulle leggi dell'elettromagnetismo.

GENERALITA' SULLE MACCHINE ELETTRICHE ROTANTI

- Richiami di meccanica.
- Richiami sulle leggi dell'elettromagnetismo.
- Richiami sulle grandezze periodiche.
- Suddivisione delle principali macchine elettriche rotanti.
- Cenni sulla struttura delle macchine elettriche rotanti.
- Generalità sulle macchine sincrone.
- Generalità sulle macchine asincrone.
- Generalità sulle macchine in corrente continua.

MACCHINE ELETTRICHE ROTANTI IN CORRENTE ALTERNATA

- Generalità: macchine monofase e trifase; sincrone ed asincrone.
- Grandezze caratteristiche di statore e di rotore.
- Avvolgimenti per macchine in corrente alternata (avvolgimenti aperti).
- Espressione della forza elettromotrice generata nell'avvolgimento statorico di una macchina in corrente alternata.
- Campi magnetici pulsanti e campi magnetici rotanti.
- Campo magnetico rotante trifase.

Prove di laboratorio:

- Visualizzazione del campo magnetico rotante.

MACCHINE ASINCRONE: PRINCIPI GENERALI

- Struttura e principali caratteristiche costruttive.
- Principio di funzionamento del motore asincrono.
- Forze elettromotrici indotte negli avvolgimenti di statore e di rotore; scorrimento.
- Reazione rotorica.

I.T.I. A. MALIGNANI UDINE
CLASSI 5° ELT
MATERIA: ELETTROTECNICA
PROGRAMMA PREVENTIVO

- Circuito equivalente del motore asincrono.
- Funzionamento del motore asincrono a vuoto, a carico e a rotore bloccato.
- Potenze, perdite e rendimento del motore asincrono.
- Caratteristica meccanica del motore asincrono.

Prove di laboratorio:

- Misura delle resistenze degli avvolgimenti.
- Misura del rapporto di trasformazione e misura dello scorrimento.

IL DIAGRAMMA CIRCOLARE DELLE MACCHINE ASINCRONE

- Diagramma circolare delle correnti al variare dello scorrimento.
- Comportamento della macchina asincrona in funzione dello scorrimento: da motore, da freno, da generatore.
- Determinazione del diagramma circolare del motore asincrono mediante la prova a vuoto e la prova di corto circuito.
- Le principali proprietà del motore asincrono rappresentate sul diagramma circolare.
- Costruzione pratica del diagramma circolare corretto.

Prove di laboratorio:

- Determinazione del diagramma circolare mediante la prova a vuoto e la prova di corto circuito.

MACCHINE ASINCRONE: APPLICAZIONI INDUSTRIALI

- Le curve caratteristiche del motore asincrono.
- Cenni sui campi magnetici rotanti dovuti alle componenti armoniche.
- Cenni sulle coppie parassite di quinta e di settima armonica.
- Avviamento dei motori con rotore avvolto.
- Avviamento con tensione ridotta dei motori in corto circuito.
- Avviamento dei motori asincroni ad inserzione diretta; rotor a gabbia, a doppia gabbia, a sbarre profonde.
- Regolazione della velocità.
- Funzionamento della macchina asincrona come generatore e come freno.
- Il problema del riscaldamento nelle macchine asincrone.
- Cenni sul dimensionamento dei motori asincroni trifase.
- Cenni sui regolatori a induzione e sugli sfasatori.

I.T.I. A. MALIGNANI UDINE
CLASSI 5° ELT
MATERIA: ELETTROTECNICA
PROGRAMMA PREVENTIVO

- Motori monofase a induzione.

Prove di laboratorio:

- Prova a vuoto e prova a rotore bloccato (di corto circuito).

GENERATORI IN CORRENTE CONTINUA (DINAMO)

- Struttura e principali caratteristiche costruttive delle macchine in corrente continua.
- Sistemi di eccitazione delle macchine in corrente continua.
- Avvolgimenti d'indotto per le macchine in corrente continua (avvolgimenti chiusi).
- Principio di funzionamento della dinamo.
- Espressione della forza elettromotrice a vuoto di una dinamo.
- Funzionamento della dinamo a vuoto; caratteristica di magnetizzazione.
- Funzionamento della dinamo a carico; reazione d'indotto.
- Il fenomeno della commutazione (lineare e non lineare).
- Avvolgimenti compensatori e poli ausiliari.
- Potenze, perdite e rendimento nelle dinamo.
- Caratteristiche a carico e di regolazione.
- Studio del funzionamento delle dinamo con eccitazione indipendente, in derivazione, in serie e composta.

Prove di laboratorio:

- Rilievo delle caratteristiche a vuoto, a carico e di regolazione su una dinamo con eccitazione in derivazione.

MOTORI IN CORRENTE CONTINUA

- Principio di funzionamento del motore in corrente continua.
- Reazione d'indotto e commutazione.
- Equazioni fondamentali dei motori in corrente continua.
- Potenze, perdite, rendimenti, coppia e velocità.
- Caratteristiche elettromeccaniche e caratteristica meccanica.
- Studio del funzionamento dei motori con eccitazione indipendente, in derivazione, in serie e composta.
- Avviamento dei motori in corrente continua.
- Regolazione della velocità nei motori in corrente continua.
- Cenni sull'inversione del regime di funzionamento delle macchine in corrente continua; frenatura elettrica.

I.T.I. A. MALIGNANI UDINE
CLASSI 5° ELT
MATERIA: ELETTROTECNICA
PROGRAMMA PREVENTIVO

Prove di laboratorio:

- Rilievo della caratteristica meccanica di un motore in corrente continua per mezzo della dinamo-freno.

GENERATORI SINCRONI (ALTERNATORI)

- Struttura e principali caratteristiche costruttive delle macchine sincrone.
- Sistemi di eccitazione delle macchine sincrone.
- Principio di funzionamento del generatore sincro.
- Funzionamento a vuoto dell'alternatore; caratteristica di magnetizzazione.
- Funzionamento dell'alternatore a carico; reazione d'indotto.
- Circuito monofase equivalente dell'alternatore e diagramma vettoriale secondo Behn-Eschemburg.
- Caratteristica di corto circuito dell'alternatore; determinazione dell'impedenza e della reattanza sincra.
- Caratteristiche esterne dell'alternatore.
- Variazione di tensione da vuoto a carico; caratteristiche di regolazione.
- Potenze, perdite e rendimento negli alternatori.
- Condizioni di funzionamento stabile e instabile.
- Accoppiamento in parallelo degli alternatori.
- Regolazione e ripartizione del carico attivo e reattivo.

Prove di laboratorio:

- Rilievo delle caratteristiche a vuoto, di corto circuito e a carico su un alternatore, applicando i metodi di Behn-Eschemburg e di Potier.

MOTORI SINCRONI

- Principio di funzionamento del motore sincro.
- Diagramma vettoriale del motore sincro.
- Funzionamento del motore sincro a carico costante al variare dell'eccitazione (curve a 'V').
- Funzionamento con eccitazione costante e carico variabile.
- Potenze, perdite, rendimento, coppia e caratteristica meccanica del motore sincro.
- Applicazioni del motore sincro come rifasatore.
- Avviamento dei motori sincroni.

I.T.I. A. MALIGNANI UDINE
CLASSI 5° ELT
MATERIA: ELETTROTECNICA
PROGRAMMA PREVENTIVO

Prove di laboratorio:

- Dimostrazione dell'effetto rifasante del motore sincrono.

CENNI SULLE MACCHINE ELETTRICHE SPECIALI

- Motori a corrente alternata a collettore.
- Motori sincroni a riluttanza variabile.
- Motori sincroni a magneti permanenti.
- Motore passo-passo.

LIBRO DI TESTO ADOTTATO:

FRANCO COTTIGNOLI
MACCHINE ELETTRICHE
EDITORE CALDERINI