

**PROGRAMA
PENTRU
ELECTROTEHNICĂ, ELECTROMECHANICĂ,
ENERGETICĂ**

MAIȘTRI INSTRUCTORI

TEMATICA DE SPECIALITATE

1. Tehnologie electrică

1.1. Lucrări de lăcătușerie generală

- Tehnologii de execuție pentru: îndreptarea semifabricatelor, trasarea, debitarea materialelor, îndoire, pilire, polizare, găurire, filetare.
- Asamblări: asamblări nedemontabile (nituirea metalelor, lipirea, sudarea), asamblări demontabile.
- Acoperiri de protecție.

1.2. Materiale utilizate în domeniul electrotehnic

- Clasificarea materialelor: metalice, nemetalice, neferoase (exemple reprezentative, importanța materialelor în electrotehnică, proprietățile materialelor: termice, fizice, electrice, mecanice, tehnologice).
- Fonte, oțeluri și alte aliaje feroase cu proprietăți magnetice: tabla silicioasă și aliaje Fe - Ni (compoziție, clasificare, proprietăți, simbolizare, utilizări).
- Metale neferoase și aliajele lor: cuprul și aliajele sale (alame, bronzuri), aluminiul și aliajele sale, zincul, plumbul, staniul, nichelul, wolframul, argintul, cadmiul, cromul, mercurul, aliaje pentru lipit (compoziție, clasificare, proprietăți, simbolizare, utilizări).
- Semifabricate metalice: semifabricate din oțel, cupru, aluminiu (table, bare, plase, sârme, simbolizări, utilizări).
- Materiale electroizolante: caracteristici electrice, proprietăți, clasificare: solide, lichide și gazoase, simbolizări, utilizări.
- Materiale semiconductoare: simbolizări, utilizări.

1.3. Componente ale echipamentelor electrice

- Contacte electrice: definiție, parametri nominali, materiale, clasificarea contactelor, utilizări, noțiuni de întreținere și reparare, tehnologia de realizare.
- Izolatoare și piese izolante: rol funcțional, clasificare, materiale ceramice și plastice, utilizare, noțiuni de întreținere și reparare.
- Termobimetale: rol funcțional, utilizări.
- Miezuri magnetice: rol funcțional, clasificare, materiale, tipuri de miezuri magnetice, utilizări, tehnologia de realizare a miezurilor magnetice.
- Electromagneți: rol funcțional, utilizări.

1.4. Conductoare, cabluri electrice și accesorii

- Conductoare electrice: rol, domenii de utilizare, tipuri de conductoare, materiale utilizate la fabricarea conductoarelor.
- Conductoare, izolatoare - simbolizarea conductoarelor; cordoane și șnururi, conductoare cu destinație specială, accesorii pentru conductoare - izolatoare, papuci.
- Cabluri electrice și accesoriiile lor : rol, utilizări, tipuri de cabluri, simbolizări (cabluri cu izolație de cauciuc și hârtie în manta de plumb, cabluri cu izolație și manta de P.V.C., accesorii-manșoane, cleme, cutii terminale).
- Tuburi protectoare și accesorii: tuburi cu manta metalică, cu manta din masă plastică, cu beton; accesorii și materiale de fixare - scoabe, dibluri, manșoane, doze și cutii de ramificație, coturi și curbe.

1.5. Producerea, transportul și distribuția energiei electrice

- Tipuri de centrale.
- Linii de transport: linii electrice aeriene, linii electrice subterane (componentă, rol funcțional).
- Stații și posturi de transformare.
- Corpuri și lămpi de iluminat: construcție, simbolizare, utilizări.
- Tablouri electrice de joasă tensiune: rol funcțional, componentă, aparate de tablou, tipuri de tablouri, scheme de conexiuni, condiții de întreținere și exploatare.

- Lucrări pregătitoare de montare a instalațiilor electrice interioare: montarea tuburilor de protecție, montarea conductoarelor.
- Alimentarea cu energie electrică a consumatorilor.
- Instalații de iluminat și prize: componență, rolul echipamentelor, scheme electrice. Condiții de exploatare în medii periculoase.
- Instalații de forță: componență, exemple de scheme.
- Execuția instalațiilor electrice interioare.
- Instalații de redresare a curentului electric.
- Întreținerea instalațiilor interioare de joasă tensiune.
- Efectele curentului electric asupra organismului uman.
- Pericolul de electrocutare, metode de protecție și prim ajutor.

2. Măsurări electrice și electronice

2.1. **Procesul de măsurare:** mărimi, metode și mijloace de măsurare, caracteristici metrologice ale mijloacelor de măsură, erori de măsurare, clase de exactitate.

2.2. **Clasificarea și structura aparatelor electrice de măsurat:** clasificare, elemente constructive, marcare, simbolizare.

2.3. **Dispozitive de măsurat ale aparatelor analogice:** elemente constructive, principiul de funcționare a dispozitivelor de măsurat: magnetoelectrice, feromagnetice, electrodinamice, de inducție.

2.4. **Aparate de măsurat numerice:** clasificare, elemente componente (numărător, convertor digital-analogic și convertor analogic-digital, tipuri de convertoare-cu aproximare succesivă, cu integrare cu dublă pantă, cu integrare tensiune-frecvență, frecvențmetrul digital).

2.5. **Măsurări electrice în circuite și rețele de curent continuu și de curent alternativ**

- Măsurări electrice în curent continuu: măsurarea tensiunii electrice și a intensității curentului electric, extinderea domeniului de măsurare; măsurarea puterii electrice; măsurarea rezistenței electrice.

- Măsurări electrice în curent alternativ monofazat: măsurarea tensiunii electrice și a intensității curentului electric, extinderea domeniului de măsurare cu ajutorul transformatoarelor de măsură; măsurarea puterilor electrice (activă, reactivă și aparentă), măsurarea energiilor electrice, măsurarea impedanțelor - metode de punte.

- Măsurări electrice în sisteme trifazate: măsurarea puterilor electrice (activă, reactivă și aparentă) și a energiei electrice activă și reactivă.

3. Sisteme de acționări electrice

3.1. Mașini electrice

• Transformatorul electric monofazat

- Semne convenționale;
- Principiul și ecuațiile de funcționare ale transformatorului monofazat;
- Regimurile și caracteristicile de funcționare ale transformatorului monofazat (funcționare în gol, sarcină și scurtcircuit);
- Caracteristica externă a unui transformator;
- Autotransformatorul;
- Construcția transformatorului monofazat: (circuitul magnetic, circuitul electric, elemente auxiliare – materiale, date constructive).

• Transformatorul electric trifazat

- Semne convenționale;
- Principiul și ecuațiile de funcționare ale transformatorului trifazat;
- Regimurile și caracteristicile de funcționare ale transformatorului trifazat (funcționare în gol, sarcină și scurtcircuit);
- Construcția transformatorului trifazat: (circuitul magnetic, circuitul electric, elemente auxiliare – materiale, date constructive);
- Grupe de conexiuni.

- **Mașina de curent continuu**
 - Semne convenționale
 - Principiul și ecuațiile de funcționare ale mașinii de curent continuu;
 - Regimurile de funcționare ale mașinii de curent continuu;
 - Elemente constructive: (circuitul magnetic, circuitul electric, sistem mecanic – materiale, date constructive), rol funcțional, semne convenționale.
- **Mașina asincronă**
 - Semne convenționale;
 - Principiul și ecuațiile de funcționare ale mașinii asincrone;
 - Caracteristicile de funcționare ale mașinii asincrone;
 - Elemente constructive: (circuitul magnetic, circuitul electric, sistem mecanic – materiale, date constructive), rol funcțional, semne convenționale.
 - Pornirea motoarelor asincrone;
 - Reglarea turației motoarelor asincrone.
- **Mașina sincronă**
 - Semne convenționale;
 - Principiul și ecuațiile de funcționare ale mașinii sincrone;
 - Caracteristicile de funcționare ale mașinii sincrone;
 - Elemente constructive: (circuitul magnetic, circuitul electric, sistem mecanic – materiale, date constructive), rol funcțional, semne convenționale.

3.2. Aparate electrice de joasă tensiune

- Mărimi nominale: tensiune, curent, capacitate de rupere, curent limită termic, curent limită dinamic, felul curentului, robustețe mecanică, serviciul nominal;
- Clasificarea aparatelor electrice (după funcția îndeplinită, după construcție);
- Părți componente: contacte, camere de stingere, izolatoare, piese electroizolante, elemente arcuitoare și resorturi, mecanisme de acționare;
- Aparate de joasă tensiune (scheme electrice, simbol, funcționare, montare):
 - Aparate de protecție: siguranțe, relee, eclatoare și descărcătoare;
 - Aparate de conectare: separatoare, separatoare de sarcină, întreruptoare, întreruptoare automate, contactoare, contactoare cu relee;
 - Aparate pentru instalații interioare: întreruptoare și comutatoare, prize și fișe;
 - Aparate pentru pornirea și reglarea mașinilor electrice: reostate de pornire și excitație, comutatoare stea-triunghi, inversoare de sens, controlere;
 - Aparate pentru acționări: limitatoare, microîntreruptoare, butoane de comandă, manipolatoare, selectoare.

3.3. Scheme de alimentare și comandă a mașinilor electrice

- Scheme de alimentare și comandă manuală a mașinilor electrice (pornire, frânare, inversare de sens, reglare viteză de rotație etc.).
- Scheme de alimentare și comandă automată a mașinilor electrice (pornire, frânare, inversare de sens, reglare viteză de rotație etc.).

4. Electrotehnică

4.1. Electrostatică

- Sarcina electrică, forța electrostatică, câmp electric, intensitatea câmpului electric, fluxul electric, potențial electric, tensiune electrică.
- Capacitatea electrică, energia electrostatică. Condensatoare: definiție, clasificare, simbolizare, marcare, materiale utilizate, rețele de condensatoare, utilizare.

4.2. Electrocinetică

- Curent electric de conducție, intensitatea curentului de conducție, circuite electrice de c.c. (elemente ideale și reale de circuit).
- Legile electrocineticii: legea lui Ohm, legea lui Joule, teoremele lui Kirchhoff.