

# **STANDARD OCUPAȚIONAL**

**Ocupația: Bobinator transformatoare**

**Domeniul: Electrotehnică, automatică, electronică,  
informatică/tehnologia informației**

**Cod COR: 724109**

**2006**

Ocupația: Bobinator transformatoare - 11 unități

**Inițiator de proiect: GRUPUL ȘCOLAR INDUSTRIAL ELECTROPUTERE CRAIOVA**

**Coordonator proiect: Ing. Mirela ION, Director G.S.I. „Electroputere”, Craiova**

**Echipa de redactare a standardului ocupațional:**

**Viorica BUSUIOC**, inginer electrotehnică- G.S.I. Electroputere, Craiova  
**Ileana DOGARU**, inginer electrotehnică- G.S.I. Electroputere, Craiova  
**Sorin DUMITRESCU**, inginer electrotehnică- S.C. Electroputere S.A., Craiova  
**Ion GÎRNIȚĂ**, inginer electromecanică - S.C. Softronic S.A., Craiova  
**Toma ACHIM**, inginer electromecanică – S.C. Termocentrale S.A., Turceni

**Echipa de validare / Referenți de specialitate:**

**Mircea DUMITRA**- maestru electric - S.C. Electrobobinaj S.R.L., Craiova  
**Cornel MONDEA**, inginer electrotehnică- UGIR 1903, Craiova  
**Tudor RĂDULESCU**, inginer electric- UGIR, Federația Dolj  
**Victor PEȚA** – structurist aviație- B.N.S. Dolj  
**Toader Gheorghe** – inginer profil electric– automatist, CNSLR FRAȚIA Dolj

## UNITĂȚI DE COMPETENȚĂ

Domeniu de competență	Nr. crt.	Titlul unității
<b>FUNDAMENTALE</b>	<b>1</b>	Comunicarea la locul de muncă
	<b>2</b>	Lucrul în echipă
<b>GENERALE PE DOMENIUL DE ACTIVITATE</b>	<b>3</b>	Aplicarea normelor de sănătate și securitate în muncă, protecția mediului și prevenirea și stingerea incendiilor
	<b>4</b>	Aplicarea procedurilor de calitate
	<b>5</b>	Exploatarea sculelor / dispozitivelor
<b>SPECIFICE OCUPAȚIEI</b>	<b>6</b>	Pregătirea operației de bobinare
	<b>7</b>	Confecționarea bobinelor
	<b>8</b>	Executarea protecției bobinelor microtransformatoarelor
	<b>9</b>	Montarea bobinelor transformatoarelor
	<b>10</b>	Executarea conexiunilor pentru microtransformatoare
	<b>11</b>	Măsurarea parametrilor mecanici și electrici ai microtransformatoarelor

## Descrierea ocupației

*Bobinatorul transformatoare* pregătește materialele și echipamentele necesare în vederea executării operațiilor de bobinare, confecționează bobinele pentru microtransformatoare, și transformatoare cu puteri mari, confecționează piesele electroizolante, efectuează protecția bobinajelor microtransformatoarelor prin acoperirea și impregnarea acestora cu materiale adecvate, montează bobinele la transformatoarele cu puteri mari, montează bobinele pe miezul magnetic la microtransformatoarele monofazice până la 1kVA cu bobinaje fără derivație utilizând echipamente specifice, verifică cu aparate adecvate montajul realizat, pregătește și execută conexiunile microtransformatoarelor monofazate până la 1 kVA cu bobinaje fără derivație și le izolează, efectuează lipiturile și izolarea acestora, măsoară mărimile electrice și mecanice, utilizând aparatele de măsură și instrumentele adecvate.

*Bobinatorul transformatoare* își desfășoară activitatea în ateliere specializate pentru operația de bobinare, dotate cu echipamente adecvate pentru efectuarea unor activități specifice, cum ar fi: izolarea conductoarelor cu hârtie, în cazul transformatoarelor în ulei, cu mașini de bobinat orizontale sau verticale, cuve de impregnare, cuptoare de uscare, precum și cu toate sculele și dispozitivele aferente etc.

Specificitatea realizării bobinelor și a montării acestora pe miez depinde de puterea transformatoarelor. Tipul și dimensiunile bobinelor ce se montează în cadrul transformatoarelor de diferite puteri (bobinaje stratificate, în galeți, cilindrice continuu răsturnate, spiralate etc.) solicită bobinatorului îmbinarea unor abilități practice cu cunoștințele adecvate.

Ocupația de *bobinator* presupune un complex de competențe tehnice și organizatorice care permit efectuarea unor activități specifice -de pregătire a izolațiilor, de confecționare a bobinelor, de asamblarea bobinelor pentru montaj, de montare a acestora pe miez și de executare a conexiunilor la microtransformatoare -în conformitate cu documentația de proiectare și tehnologică precum și verificarea acestor activități. Pentru pregătirea reperelor și subansamblurilor în vederea bobinării sunt necesare abilități practice și cunoștințe corespunzătoare pentru executarea unor operații de trasare, tăiere, îndoire, fasonări de izolații, izolarea tiranților, confecționarea de ecrane (paravane).

Operațiile efectuate de *bobinator* necesită îndemânare și precizie pentru obținerea unei siguranțe depline în funcționarea transformatoarelor. *Bobinatorul transformatoare* are responsabilități în ceea ce privește calitatea operațiilor de: confecționare a carcaselor izolante precum și a distanțorilor, a șaburilor și inelelor izolante și de asemenea de operația de depănare a conductorului, confecționarea și consolidarea conexiunilor.

Utilajele, sculele și aparatele de măsură și verificare folosite la operațiile de bobinare (băi și dispozitive pentru cositorire, mașini și dispozitive pentru bobinare, clești și chei speciale de fasonat, ciocan special pentru lipit etc.) solicită bobinatorului aplicarea adecvată a unor măsuri specifice de sănătate și securitate în muncă, de protecția mediului și de PSI.

## UNITATEA 1

### COMUNICAREA LA LOCUL DE MUNCĂ

#### Descriere

Unitatea descrie competența necesară utilizării și adaptării limbajului specific ocupației și participării constructive la discuții pe teme profesionale în cadrul echipei de lucru, în vederea realizării activităților în condiții de eficiență.

Elemente de competență	Criterii de realizare
<b>1. Preia informații</b>	1.1. Informațiile preluate sunt relevante pentru activitatea desfășurată. 1.2. Primirea de informații se realizează ori de câte ori este nevoie, pentru asigurarea desfășurării activității. 1.3. Sursele de informare sunt identificate și utilizate corect.
<b>2. Transmite informații</b>	2.1. Informațiile solicitate sunt oferite prompt și corect. 2.2. Informațiile sunt transmise clar și la obiect. 2.3. Informațiile sunt transmise utilizând terminologia de specialitate.
<b>3. Participă la dialoguri pe teme profesionale</b>	3.1. Problemele profesionale sunt discutate și rezolvate printr-o manieră acceptată de toți membrii echipei. 3.2. Participarea la discuții în grup se face cu respectarea opiniilor celorlalți colegi. 3.3. Punctele de vedere proprii sunt exprimate clar, corect și la obiect.

#### *Gama de variabile*

Surse de informație:

- desene de montaj;
- desene de operație / execuție;
- fișe tehnologice;
- instrucțiuni verbale / scrise de la șeful ierarhic.

Metode de comunicare: comunicare verbală, scrisă, non verbală

Echipa de lucru: colegi, șeful ierarhic (șef de echipă, maistru, inginer tehnolog)

#### *Ghid pentru evaluare*

Cunoștințele necesare se referă la:

- tipuri de activități profesionale
- terminologia de specialitate
- metode și tipuri de comunicare întâlnite la locul de muncă

La evaluare se va urmări:

- capacitatea de sintetizare a informațiilor transmise
- capacitatea de identificare și utilizare corectă a surselor de informații
- capacitatea de transmitere a informațiilor solicitate cu utilizarea corectă a terminologiei specifice
- modul de adresare și formulare a ideilor;
- claritatea cu care utilizează limbajul specific locului de muncă.

## UNITATEA 2

### LUCRUL ÎN ECHIPĂ

#### Descriere

Unitatea descrie competența necesară bobinatorului de a identifica sarcinile care îi revin în echipa de lucru și de a colabora cu ceilalți membri ai echipei, în vederea realizării corespunzătoare a activităților de la locul de muncă.

Elemente de competență	Criterii de realizare
<b>1. Identifică rolul și sarcinile în cadrul echipei</b>	1.1. Rolul și sarcinile în cadrul echipei sunt identificate în corelație cu obiectivele de îndeplinit. 1.2. Atribuțiile specifice fiecărui membru al echipei sunt stabilite de comun acord, în funcție de indicațiile șefului direct. 1.3. Termenele de realizare a sarcinilor individuale sunt identificate în timp util în scopul încadrării în sarcinile echipei.
<b>2. Efectuează munca în echipă</b>	2.1. Sarcinile individuale sunt îndeplinite în conformitate cu obiectivul echipei. 2.2. Eventualele necorelări ale activității proprii cu activitatea celorlalți membri ai echipei sunt soluționate în timp util. 2.3. Sarcinile individuale în cadrul echipei se realizează cu seriozitate. 2.4. Sarcinile individuale sunt îndeplinite cu încadrarea în normele de lucru și de timp prestabilite.

#### *Gama de variabile*

Membrii echipei: colegi, șeful ierarhic (șef de echipă, maistru, inginer tehnolog)

#### *Ghid pentru evaluare*

Cunoștințele necesare se referă la:

- componența echipei
- rolurile membrilor echipei
- obiectivul echipei;
- documentația lucrării și normele specifice de lucru;

La evaluare se va urmări:

- capacitatea de integrare într-un colectiv și de colaborare cu ceilalți membri ai echipei
- capacitatea individuală de preluare și executare a sarcinilor încredințate, într-un interval de timp prestabilit, în corelare cu obiectivul general al echipei și în strânsă legătură cu atribuțiile membrilor echipei.

**UNITATEA 3**  
**APLICAREA NORMELOR DE SĂNĂTATE ȘI SECURITATE ÎN MUNCĂ,**  
**PROTECȚIA MEDIULUI ȘI PREVENIREA ȘI STINGEREA INCENDIILOR**

**Descriere**

Unitatea descrie competența necesară bobinatorului transformatoare privind aplicarea normelor de securitate și sănătate în muncă precum și de prevenire și stingere a incendiilor, în timpul desfășurării activităților specifice.

<b>Elemente de competență</b>	<b>Criterii de realizare</b>
<b>1. Aplică normele de sănătate și securitate în muncă și de protecția mediului</b>	<p>1.1. Legislația și normele de securitate și sănătate în muncă și de protecția mediului sunt însușite și aplicate în conformitate cu specificul locului de muncă</p> <p>1.2. Însușirea clară și corectă a procedurilor de securitate și sănătate în muncă și de protecția mediului este asigurată prin participarea la instructajul periodic</p> <p>1.3. Echipamentul de protecție este identificat corect și rapid în conformitate cu procedurile specifice din regulamentul în vigoare</p> <p>1.4. Echipamentul de protecție este întreținut și păstrat în conformitate cu procedura specifică locului de muncă</p> <p>1.5. Măsurile de prim ajutor sunt însușite corect în vederea aplicării în mod adecvat, în caz de accident.</p>
<b>2. Aplică normele PSI</b>	<p>2.1. Activitățile specifice se desfășoară în condiții de securitate, respectând normele PSI.</p> <p>2.2. Normele PSI sunt însușite corect prin participarea la instructajele periodice și aplicațiile practice.</p> <p>2.3. Echipamentele și dotările de stingere a incendiilor sunt identificate corect și rapid, în mod adecvat tipului de incendiu.</p>
<b>3. Raportează pericolele care apar la locurile de muncă</b>	<p>3.1. Pericolele potențiale sunt identificate rapid și cu atenție pe întreaga perioadă a desfășurării activității și sunt raportate prompt persoanelor abilitate, conform procedurilor specifice.</p> <p>3.2. Starea tehnică a echipamentelor de protecție și de stingere a incendiilor este verificată periodic, în conformitate cu normele specifice și raportată persoanelor abilitate.</p>
<b>4. Aplică proceduri de urgență și de evacuare</b>	<p>4.1. Accidentul apărut este semnalat prin contactarea cu promptitudine a persoanelor din serviciile abilitate, conform procedurilor specifice.</p> <p>4.2. Primul ajutor este acordat rapid și corect în funcție de tipul accidentului produs.</p> <p>4.3. Măsurile de urgență și de evacuare sunt aplicate rapid și cu luciditate, în ordine, respectând procedurile specifice.</p> <p>4.4. Se utilizează echipamentul de intervenție conform normelor de securitate și sănătate în muncă, de protecția mediului și PSI.</p>

### ***Gama de variabile***

Echipamente de protecția muncii: halat, salopetă

Echipamente de stingere a incendiilor: hidranți, extincatoare, lopeți, găleți, nisip

Surse de incendii: materiale inflamabile, instalații electrice inadecvate, aparate electrice, fumatul în locuri nepermise

Tipuri de instructaje periodice: zilnice, lunare sau la intervale stabilite prin instrucțiuni proprii, în funcție de specificul condițiilor de lucru

### ***Ghid pentru evaluare***

Cunoștințele necesare se referă la:

- norme de securitate și sănătate în muncă, de protecția mediului generale și specifice fiecărei activități specifice;
- norme de PSI ;
- mod de utilizare a echipamentelor de protecția muncii și de stingerea incendiilor;
- sisteme de siguranță și de protecție ale utilajelor folosite ;
- caracteristicile fizico-chimice ale materialelor cu care lucrează: temperatura ridicată de topire, greu inflamabile și fără proprietăți de autoaprindere
- planul de evacuare
- igiena locului de muncă și igiena individuală

La evaluare se va urmări :

- modul de aplicare a normelor de securitate și sănătate în muncă, de protecția mediului și a normelor PSI ;
- capacitatea de a acționa rapid, în ordine și eficace în caz de accident ;
- modul de utilizare a echipamentelor specifice din dotare ;
- operativitatea și eficiența în acordarea primului ajutor în caz de accident ;
- capacitatea de decizie și de reacție în situații neprevăzute.



## UNITATEA 4

### APLICAREA PROCEDURILOR DE CALITATE

#### Descriere

Unitatea se referă la competența necesară aplicării la locul de muncă a cerințelor de calitate și desfășurării activităților prestate cu însușirea și aplicarea prevederilor de calitate disponibile la locul de muncă.

<b>Elemente de competență</b>	<b>Criterii de realizare</b>
<b>1. Aplică procedurile de calitate</b>	1.1. Activitățile sunt efectuate în raport cu exigențele cuprinse în documentele de calitate. 1.2. Calitatea produselor se raportează în permanență la standardele de calitate corespunzătoare.
<b>2. Participă la rezolvarea problemelor</b>	2.1 Problemele sunt rezolvate cu operativitate și eficiență, în vederea îmbunătățirii calității, prin mijloace și metode specifice. 2.2 Îmbunătățirea calității și eficienței procesului tehnologic se face cu creativitate și profesionalism.
<b>3. Verifică rezultatele calității și remediarea neconformităților</b>	3.1. Rezultatele activităților sunt confruntate permanent cu cerințele de calitate. 3.2. Eventualele neconformități apărute sunt remediate cu operativitate. 3.3. Deficiențele de calitate identificate sunt raportate și soluționate la timp, în conformitate cu procedurile interne.

#### *Gama de variabile*

Activitatea se desfășoară la locul de muncă sau în spații special amenajate pentru control final;  
Activitatea se desfășoară utilizând documentele, mijloacele și metodele specifice adecvate.

Documente de calitate:

- proceduri și instrucțiuni de calitate specifice locului de muncă
- standarde de calitate
- fișe de măsurători
- înregistrări specifice

Mijloace utilizate la controlul calității pot fi:

- etaloane
- echipamente de testare standardizate
- instrumente de măsură și control: șublere, micrometre, ohmmetru
- simboluri specifice : simbolurile aparatelor de măsură

Ocupația: Bobinator transformatoare - 11 unități

Metode de control a calității pot fi:

- inspecție vizuală
- comparare cu etaloane
- măsurare
- monitorizare
- testare funcțională

Tipuri de cerințe de calitate referitoare la:

- calitatea materialelor folosite
- parametrii funcționali ai echipamentelor utilizate
- procedee de lucru
- succesiunea operațiilor

### ***Ghid pentru evaluare***

Cunoștințele necesare se referă la:

- Proceduri specifice de control a calității
- Cerințele standardelor de calitate specifice locului de muncă
- Cerințe de calitate ale clientului
- Caracteristicile tehnice ale materialelor folosite
- Echipamente de lucru și de control
- Proceduri de remediere a neconformităților

La evaluare se urmărește:

- Capacitatea de a aplica corect procedurile de calitate;
- Capacitatea de a utiliza adecvat aparatele și instrumentele de măsură și control;
- Capacitatea de analiză și discernământul la aprecierea corectă a calității activităților efectuate;
- Acuratețea cu care respectă prevederile de calitate ale documentației tehnice;
- Capacitatea de a identifica și remedia cu operativitate defectele;
- Corectitudinea și acuratețea la efectuarea lucrărilor de control.

## UNITATEA 5

### EXPLOATAREA SCULELOR / DISPOZITIVELOR

#### Descriere

Unitatea descrie competența necesară la alegerea, manevrarea și întreținerea sculelor necesare desfășurării activităților specifice de la locul de muncă.

Elemente de competență	Criterii de realizare
<b>1. Identifică sculele /dispozitivele necesare activităților</b>	1.1. Sculele /dispozitivele sunt identificate în conformitate cu prevederile documentației tehnice. 1.2. Sculele/dispozitivele alese sunt adecvate activității de efectuat. 1.3. Sculele /dispozitivele defecte / care nu prezintă siguranță în utilizare sunt identificate prompt și marcate în vederea reparării / casării.
<b>2. Utilizează sculele/ dispozitivele</b>	2.1. Sculele sunt utilizate respectând riguros instrucțiunile specifice de utilizare a acestora. 2.2. Sculele / dispozitivele sunt manevrate conform instrucțiunilor de lucru. 2.3. Sculele / dispozitivele sunt utilizate permanent, cu respectarea normelor specifice de sănătate și securitate în muncă.
<b>3. Întreține sculele / dispozitivele</b>	3.1. Menținerea în stare de funcționare a sculelor / dispozitivelor este efectuată în conformitate cu procedurile / reglementările în vigoare. 3.2. Sculele /dispozitivele sunt întreținute cu grijă permanent sau ori de câte ori este necesar. 3.3. Trusa de scule și dispozitivele sunt depozitate și păstrate corect și în siguranță, cu respectarea recomandărilor specifice locului de muncă.

#### *Gama de variabile*

Activitatea se desfășoară în atelierul de bobinaj.

Munca poate fi individuală sau în echipă.

Activități specifice (la care utilizează scule/dispozitive): lucrări de tăiere a materialelor electroizolante conform planurilor de operații, lucrări de izolare manuală a capetelor de bobine, lucrări de izolare a conductorilor de conexiune după montarea cu hârtie de cablu și bandă de bumbac, lucrări de confecționare a penelor și distanțorilor necesari în construcția bobinelor transformatoarelor

Sculele și dispozitive utilizate:

- dispozitive manuale pentru bobinat;
- dispozitive pneumatice pentru bobinat;
- dispozitive electrice pentru bobinat;
- mașini de găurit;
- pistoale de lipit;
- clești de tăiat conductorul etc.

***Ghid pentru evaluare***

Cunoștințele necesare se referă la:

- prevederile documentației tehnologice / activitățile de îndeplinit;
- instrucțiuni specifice de utilizare ale sculelor și dispozitivelor pentru bobinaj;
- instrucțiunile tehnologice de lucru la bobinaj;
- norme de protecția muncii specifice la utilizarea sculelor / dispozitivelor;
- proceduri și reglementări specifice de păstrare a sculelor / dispozitivelor pentru bobinaj.

La evaluare se urmărește:

- rigurozitatea, atenția, îndemânarea și rapiditatea utilizării sculelor și dispozitivelor necesare operațiilor de execuție a bobinelor;
- responsabilitatea cu care menține în stare de funcționare și păstrează sculele și dispozitivele din dotare.

## UNITATEA 6

### PREGĂTIREA OPERAȚIEI DE BOBINARE

#### Descriere

Unitatea descrie competența necesară bobinatorului de a pregăti materialele și echipamentele necesare, în vederea executării operațiilor de bobinare.

Elemente de competență	Criterii de realizare
<b>1. Analizează prevederile documentației tehnice</b>	1.1. Analizarea prevederilor documentației tehnice se face cu atenție, în vederea identificării caracteristicilor tehnice și constructive ale bobinajului. 1.2. Identificarea caracteristicilor reperelor se face cu rigurozitate și atenție. 1.3. Etapele de lucru sunt identificate corect, în funcție de tipul de transformator.
<b>2. Recepționează materialele necesare lucrărilor</b>	2.1. Materialele necesare sunt verificate în conformitate cu documentația tehnică. 2.2. Necesarul de materiale este asigurat în cantitatea corespunzătoare, potrivit prevederilor din documentația tehnică. 2.3. Calitatea materialelor recepționate este verificată cu rigurozitate conform documentelor de calitate însoțitoare.
<b>3. Selectează sculele/ dispozitivele necesare lucrărilor</b>	3.1. Sculele/ dispozitivele sunt alese în conformitate cu prevederile documentației tehnice, corespunzător etapei de lucru. 3.2. Integralitatea și funcționalitatea sculelor / dispozitivelor necesare este verificată cu rigurozitate. 3.3. Sculele/dispozitivele necesare sunt așezate în poziții convenabile efectuării activităților.

#### *Gama de variabile*

Tipuri de transformatoare:

- microtransformatoare monofazate până la 1 kVA cu bobinaje fără derivație
- transformatoare cu puteri peste 1600 kVA cu bobine stratificate
- transformatoare cu puteri până la 1600 kVA cu bobine de tip cilindric și continuu cu galeți răsturnați
- transformatoare cu puteri mai mari de 100 MVA (pene și distanțori pentru bobine)

Documentația tehnică poate cuprinde:

- scheme de bobinaj / desene de repere
- fișe tehnologice
- plan de operații
- documente de calitate (caiet de sarcini, standard de firmă, specificații tehnice interne etc.)

Ocupația: Bobinator transformatoare - 11 unități

Repere verificate: conductorul, izolațiile, distanțorii, carcasa izolantă, elementele de fixare a capetelor bobinei.

Instrumente de măsură folosite: metrul, șublerul, micrometrul

Materiale utilizate: materiale conductoare și izolante

Etape de lucru la pregătirea bobinării:

- pregătirea suportului (carcasei) pe care se realizează bobina
- fixarea carcasei în mașina de bobinat
- dispunerea tamburului cu conductorul pe dispozitivul de depănare
- fixarea conductorului în dispozitivul de întindere a lui
- aducerea izolațiilor la îndemână

Scule/dispozitive utilizate: dispozitive manuale pentru bobinat, dispozitive pneumatice pentru bobinat, dispozitive electrice pentru bobinat, clește de tăiat conductorul.

Documentele de calitate care însoțesc materialele pot fi: certificate de calitate, declarații de conformitate, buletine de încercări, cărți tehnice, fișe tehnice etc.

### ***Ghid pentru evaluare***

Cunoștințele necesare se referă la:

- standarde naționale și internaționale referitoare la domeniul de activitate
- caracteristicile tehnice și constructive ale bobinajului
- caracteristicile mecanice și electrice ale conductoarelor electrice
- caracteristicile tehnice ale materialelor
- instrumente de verificare
- utilaje și dispozitive

La evaluare se urmărește:

- conștiinciozitatea și discernământul cu care analizează documentația tehnică și identifică caracteristicile tehnice și constructive ale bobinajului;
- atenția și rigurozitatea cu care își alege sculele/dispozitivele necesare, corespunzătoare desfășurării activității în condiții optime;
- spiritul de observație, vigilența și responsabilitatea cu care verifică calitatea materialelor necesare lucrului.

## UNITATEA 7 CONFEȚIONAREA BOBINELOR

### Descriere

Unitatea descrie competența necesară confecționării bobinelor pentru microtransformatoare, pentru transformatoare cu puteri mari, precum și confecționării pieselor electroizolante pentru bobine.

Elemente de competență	Criterii de realizare
<b>1. Identifică caracteristicile bobinajului</b>	<p>1.1. Tipul de bobinaj este identificat corect, conform prevederilor documentației tehnice.</p> <p>1.2. Caracteristicile bobinajului sunt identificate cu atenție din schemele electrice de bobinaj.</p> <p>1.3. Materialele sunt identificate pornind de la necesarul prevăzut de documentația tehnică, pe baza etichetei și a documentelor de însoțire.</p> <p>1.4. Identificarea materialelor se face, când este necesar, verificând dimensiunile prin măsurare cu instrumente adecvate.</p>
<b>2. Confeționează piesele electroizolante</b>	<p>2.1. Tăierea materialelor electroizolante este executată conform planurilor de operații, cu utilaje specifice.</p> <p>2.2. Piesele electroizolante necesare la construcția transformatoarelor sunt confecționate respectând cu rigurozitate prevederile documentației tehnice.</p> <p>2.3. Cilindrii de straticel sunt confecționați conform prevederilor documentației tehnice, cu utilaje specifice.</p> <p>2.4. Izolarea tiranților se efectuează cu grijă și îndemânare, conform desenului de execuție.</p> <p>2.5. Penele și distanțorii sunt confecționate conform desenului de execuție.</p>
<b>3. Execută bobinajul</b>	<p>3.1. Bobinarea se execută pe mașini de bobinat orizontale la care s-au montat șablonul și cilindrul de carton / straticel, conform documentației tehnice.</p> <p>3.2. Egalizatorul pentru bandajare se prinde corect de prima și ultima spiră a stratului, utilizând banda prevăzută în documentația tehnică.</p> <p>3.3. Izolarea și consolidarea ieșirilor bobinei se fac conform documentației tehnice, înainte de demontarea bobinei de pe șablon, pentru a evita despiralarea bobinei.</p> <p>3.4. Verificarea dimensiunilor radiale și axiale ale bobinei se face cu atenție, după fiecare strat.</p> <p>3.5. Controlul bobinei se face cu instrumente specifice, rezultatele fiind consemnate corect în documentele de însoțire.</p>

<b>4. Preseză bobinele</b>	4.1. Dimensiunile bobinelor se identifică prin analizarea documentației tehnice. 4.2. Presarea bobinelor se face progresiv cu utilaje specifice, în cicluri repetate, cu jumătate din presiunea specifică indicată în documentația tehnică. 4.3. Dimensiunile bobinelor sunt verificate după fiecare ciclu de presare, prin măsurare cu instrumente specifice. 4.4. Realizarea înălțimii bobinei, conform desenului de execuție, se face prin adăugarea / scoaterea de distanțori și se măsoară cu ruleta. 4.5. Stabilizarea bobinelor se face în cuptoare la temperatura indicată de documentația tehnică, înscriind în registru ora și temperatura după faza de încălzire și la sfârșitul ciclului. 4.6. Verificarea continuității bobinelor se face cu rigurozitate, utilizând aparate de măsură adecvate.
----------------------------	--

### ***Gama de variabile***

Bobinaj:

- de tip cilindric și continuu pentru transformatoare până la 1600 KVA
- de tip stratificat pentru transformatoare cu puteri peste 1600 kVA
- pentru microtransformatoare monofazate până la 1 kVA

Caracteristicile bobinajului:

- tipul conductorului
- număr spire
- forma bobinajului (pătrat, rotund etc. )
- condiții de izolație
- modul de scoatere a terminalelor etc.

Documentația tehnică poate cuprinde:

- scheme de bobinaj / desene de repere
- fișe tehnologice
- plan de operații
- documente de calitate (caiet de sarcini, standard de firmă, specificații tehnice interne etc.)

Documentele de calitate care însoțesc materialele pot fi: certificate de calitate, declarații de conformitate, buletine de încercări, cărți tehnice, fișe tehnice etc.

Materiale: conductor de bobinaj, bandă hârtie creponată, bandă hârtie inserție, carton pentru transformatoare, carton electroizolant tip T STAS 1746-1980, hârtie pentru cabluri de energie electrică STAS 5642-1980, hârtie electroizolantă cu grosimea de 0,06; 0,08; 0,12, pânză de șlefuit PS25, bandă albă de bumbac, aliaj de metalizare, cilindrii straticel, cilindrii carton electroizolant, foi de preșpan, lac de încheiere



Ocupația: Bobinator transformatoare - 11 unități

SDV-uri: dispozitiv strâns spiră, dispozitiv pentru prize, ștanțe îndoite prize, dispozitiv fixat galeți, foarfecă de tăiat neferoase, cotieră metalică sau din textolit pentru executarea transpozițiilor, șabloane fixe și reglabile, filieră pentru tensionat conductori, dispozitiv pentru ridicat bobine, chei franceze, ciocane de fier, ciocane de lemn, pile, dălți, ferăstrău pentru metale, cuțite, pene de lemn sau textolit, periuțe pentru metalizare, clește patent, ciocane de lipit, arzătoare pentru gaz metan, calupi metalici trapezoidali, calupi circulari, segmenti din lemn sau din fier, calupi axiali metalici și din lemn, dispozitiv răsturnat și ridicat bobine, dispozitiv strângere și tiranți metalici.

Utilaje: mașina de bobinat mică, medie și mare orizontală, cuptor de uscat bobine, presă pentru stabilizare bobine, foarfecă ghilotină, mașină debitat cilindrii de straticel, valț pentru roluit egalizatori.

Piese electroizolante: carcasele din preșpan, pertinax și transformerboard, inele izolante din preșpan, șaibele unghiulare din preșpan sau transformerboard, inele de egalizare, pene, distanțori (necesari în construcția bobinelor transformatoarelor cu puteri mari)

Instrumente și aparate de măsură folosite la controlul confecționării bobinelor: ruleta de 2m, șublerul, micrometru STAS 1374-73, lupă, ohmmetru 500Ω, megohmmetru 500M Ω, megohmmetru 2500M Ω, aparatură pentru indicarea temperaturii la cuptoarele de uscat bobine.

### ***Ghid pentru evaluare***

Cunoștințele necesare se referă la:

- citirea și interpretarea documentației tehnice (scheme electrice de bobinaj/ desene de repere, fișe tehnologice, planuri de operații, proceduri și instrucțiuni de lucru etc.)
- simboluri electrice
- lucrări de tăiere a materialelor electroizolante conform planurilor de operații
- lucrări de izolare manuală a capetelor de bobină
- utilaje și dispozitive folosite la confecționarea pieselor izolante
- caracteristici de funcționare și posibilități de lucru la mașinile de bobinat
- presarea bobinelor stratificate
- rolul presării bobinelor

La evaluare se urmărește:

- capacitatea de a citi și interpreta corect informațiile dintr-o schemă de bobinaj
- îndemânarea, precizia și rigurozitatea cu care folosește utilajele și dispozitivele pentru confecționarea pieselor izolante
- rigurozitatea și adecvarea cu care aplică prevederile documentației tehnice în realizarea bobinajelor pentru diferite tipuri de transformatoare
- utilizarea corectă a aparatelor de măsură și control

## UNITATEA 8

### EXECUTAREA PROTECȚIEI BOBINELOR MICROTRANSFORMATOARELOR

#### Descriere

Unitatea descrie competența necesară efectuării protecției bobinajelor microtransformatoarelor, prin acoperirea și impregnarea acestora cu materiale adecvate.

<b>Elemente de competență</b>	<b>Criterii de realizare</b>
<b>1. Identifică condițiile de realizare a protecției bobinelor</b>	1.1. Echipamentul de lucru este pregătit corect conform instrucțiunilor specifice. 1.2. Parametrii de lucru ai echipamentului sunt reglați la valorile prevăzute de documentația tehnică. 1.3. Materialele necesare sunt verificate conform prevederilor din documentele de calitate.
<b>2. Impregnează / lăcuiește bobinele</b>	2.1. Impregnarea bobinelor este efectuată conform documentației tehnice, pentru a îmbunătăți proprietățile electroizolante și rezistența mecanică ale bobinelor. 2.2. Lăcuirea se efectuează conform fișelor tehnologice, atât înainte cât și după bandajare. 2.3. Consolidarea bobinelor la exterior se execută cu bandă de contracție, conform desenului de execuție.
<b>3. Efectuează uscarea bobinelor</b>	3.1. Uscarea bobinelor este efectuată respectând temperatura și timpul, indicate de documentația tehnică. 3.2. Uscarea pentru eliminarea apei din materialele electroizolante se face înainte de impregnare, în scopul fluidizării lacului în contact cu bobina caldă. 3.3. Uscarea pentru polimerizarea lacului se face după impregnare, conform prevederilor documentației tehnice.
<b>4. Verifică calitatea protecției realizate</b>	4.1. Verificarea protecției bobinelor se face cu rigurozitate, în scopul detectării eventualelor neconformități. 4.2. Rezistența de izolație se verifică la tensiunea de încercare standardizată, cu ajutorul megohmmetrului. 4.3. Remedierea neconformităților se face cu operativitate, conform procedurii specifice.

### ***Gama de variabile***

Documentația tehnică poate cuprinde:

- scheme de bobinaj / desene de repere
- fișe tehnologice
- plan de operații
- documente de calitate (caiet de sarcini, standard de firmă, specificații tehnice interne etc.)

Documentele de calitate care însoțesc materialele pot fi: certificate de calitate, declarații de conformitate, buletine de încercări, cărți tehnice, fișe tehnice etc.

Echipamente de lucru utilizate: cuptor de uscat bobine, cuvă pentru impregnare, grătar de scurgere a lacului.

Instrumente de măsură folosite: termometre pentru indicarea temperaturii din cuptoare, megohmmetrul, multimetrul.

Materiale utilizate la protecție: lacuri de impregnare- lac RL 810, lac A67, lac C57, rășină epoxidică, bandă de contracție.

Neconformități posibile la protecția bobinelor: surplus de lac polimerizat sub formă de țurțuri sau picături, impregnare discontinuă, bule de aer în masa lacului etc.

### ***Ghid pentru evaluare***

Cunoștințele necesare se referă la:

- citirea și interpretarea documentației tehnice (scheme electrice de bobinaj/ desene de repere, fișe tehnologice, planuri de operații, proceduri și instrucțiuni de lucru etc.)
- scopul impregnării bobinelor
- categorii de lacuri de impregnare
- temperaturi și timpi de uscare a lacurilor
- tehnologia de uscare și parametrii de lucru
- măsurarea rezistenței de izolație
- procedura de remediere a neconformităților

La evaluare se urmărește:

- executarea corectă a operației de lăcuire conform procedurii de lucru
- îndemânarea, precizia și rigurozitatea cu care verifică calitatea execuției protecției
- atenția și rigurozitatea cu care efectuează uscarea bobinelor.

## UNITATEA 9

### MONTAREA BOBINELOR TRANSFORMATOARELOR

#### Descriere

Unitatea descrie competența necesară montării bobinelor la transformatoarele cu puteri mari și a montării bobinelor pe miezul magnetic la microtransformatoarele monofazice până la 1kVA cu bobinaje fără derivație, utilizând echipamente specifice, precum și verificării cu aparate adecvate a montajului realizat.

Elemente de competență	Criterii de realizare
<b>1. Pregătește operația de montare a bobinelor</b>	1.1. Poziția de montare a bobinelor pe miez este stabilită conform documentației tehnice. 1.2. Verificarea disponibilității echipamentelor pentru transportul bobinelor se face în timp util. 1.3. Verificarea caracteristicilor bobinajului: este făcută cu instrumente specifice. 1.4. Materialele necesare și piesele electroizolante sunt verificate și pregătite pentru fixare conform prevederilor documentației tehnice.
<b>2. Montează bobinele transformatoarelor</b>	2.1. Ordinea de montare a bobinelor este stabilită, conform documentației tehnice. 2.2. Manevrarea bobinelor se face cu precizie, utilizând corect dispozitivul de ridicat și transport. 2.3. Fixarea bobinelor se face pe mașina verticală de bobinat, manevrând corect echipamentele de fixare. 2.4. Montarea bobinelor la transformatoare este realizată cu atenție, respectând normele de sănătate și securitate în muncă specifice.
<b>3. Verifică montajul</b>	3.1. Respectarea ordinii de montare a bobinelor este verificată conform documentației tehnice. 3.2. Respectarea generatoarei de montare pentru toți distanțorii dintre bobine este verificată cu rigurozitate. 3.3. Calitatea consolidării bobinelor între ele este verificată cu atenție și conștiinciozitate. 3.3. Respectarea distanțelor de montare dintre bobine este verificată riguros, cu instrumente de măsură.

#### *Gama de variabile*

Tipuri de transformatoare: microtransformatoare monofazate până la 1 kVA cu bobinaje fără derivație, transformatoare cu puteri mari

Ocupația: Bobinator transformatoare - 11 unități

Caracteristicile bobinajului presupune: aspect interior, exterior, înălțime, diametru, număr spire

Documentația tehnică poate cuprinde:

- scheme de bobinaj / desene de repere
- fișe tehnologice
- plan de operații
- documente de calitate (caiet de sarcini, standard de firmă, specificații tehnice interne etc.)

Documentele de calitate care însoțesc materialele pot fi: certificate de calitate, declarații de conformitate, buletine de încercări, cărți tehnice, fișe tehnice etc.

Materiale: hârtie electroizolantă, alcool polivinilic, carton electroizolant, carton pentru transformatoare, bandă albă, parafină, bumbac de șters, straticel.

Piese electroizolante: pene, cilindri, inele de presare, inele cu distanțori.

SDV-uri: ciocane metal, lemn sau plastic, dălți, pensule, clește și patent, pene din lemn speciale.

Echipamente utilizate la transport: dispozitiv de ridicat bobine cu 3 brațe asigurate cu centură metalică, macara.

Echipamente utilizate la fixarea bobinelor: masina verticala de bobinat, cruce reglabilă, centură metalică, calupi din lemn și metalici.

Instrumente de măsură folosite: șubler, ruletă.

### ***Ghid pentru evaluare***

Cunoștințele necesare se referă la:

- citirea și interpretarea documentației tehnice (desene de repere, subansamble și conexiuni)
- procesul tehnologic de asamblare a bobinelor transformatoarelor mari pentru montaj
- procesul tehnologic de montare a bobinelor pentru microtransformatoare

La evaluare se urmărește:

- capacitatea de a selecta, structura și utiliza informațiile din documentația tehnică
- montarea corectă a bobinelor pe miezul magnetic pentru microtransformatoare, conform documentației tehnice
- îndemânarea, precizia și rigurozitatea cu care verifică montarea bobinelor

## UNITATEA 10

### EXECUTAREA CONEXIUNILOR PENTRU MICROTRANSFORMATOARE

#### Descriere

Unitatea descrie competența necesară pregătirii și executării conexiunilor microtransformatoarelor monofazate până la 1 kVA cu bobinaje fără derivație și izolării acestora, precum și efectuării și izolării lipiturilor.

Elemente de competență	Criterii de realizare
<b>1. Pregătește intrările și ieșirile bobinelor</b>	1.1. Dezizolarea capetelor bobinelor se face conform documentației tehnice. 1.2. Cositorirea capetelor bobinelor se face conform procedurii de lucru, utilizând materiale și aparate adecvate. 1.3. Introducerea izolației de tip varniș pe capetele bobinelor se face lăsând partea dezizolată liberă pentru cositorire.
<b>2. Execută conexiunile</b>	2.1. Debitarea conexiunilor se face cu scule specifice, adecvat secțiunii materialului. 2.2. Debitarea conexiunilor se face la lungimea prevăzută de documentația tehnică, din material de același fel dar de secțiune ușor mai mare decât secțiunea conductorului bobinei, utilizând scule specifice. 2.3. Izolarea conexiunilor este executată pe toată porțiunea, cu excepția zonei lipiturilor, pentru cazul în care materialul conexiunilor este de tip conductor profilat neizolat. 2.4. Aplicarea papucilor la capetele conexiunilor care se leagă la borne se face prin metode specifice și cu scule adecvate. 2.5. Lipirea se execută conform procedurii de lucru și specificațiilor tehnice. 2.6. Calitatea lipiturilor se verifică atent, vizual și prin tragere.
<b>3. Izolează conexiunile</b>	3.1. Tragerea varnișului în zona lipiturilor se face urmărindu-se acoperirea în totalitate a acestora pe o lungime mai mare decât cea a lipiturii. 3.2. Tragerea varnișului se face cu grijă, pentru a nu îi afecta integritatea. 3.3. Calitatea izolării conexiunilor se verifică cu atenție, folosind lupa.

Ocupația: Bobinator transformatoare - 11 unități

### ***Gama de variabile***

Tipuri de transformatoare: microtransformatoare de diverse tipuri

Materiale: pastă decapantă, aliaj de lipit LP50, conductor de conexiune.

Documentația tehnică poate cuprinde:

- scheme de bobinaj / desene de reperi
- fișe tehnologice
- plan de operații
- documente de calitate (caiet de sarcini, standard de firmă, specificații tehnice interne etc.)

Documentele de calitate care însoțesc materialele pot fi: certificate de calitate, declarații de conformitate, buletine de încercări, cărți tehnice, fișe tehnice etc.

Aparate utilizate la cositorire: pistol de lipit, letcon

SDV-uri: clește tăietor, cuțit, clește de papucit, lupa.

Metode de aplicare a papucilor: cositorire cu LP 50, sertizare cu clește de papucit

### ***Ghid pentru evaluare***

Cunoștințele necesare se referă la:

- citirea și interpretarea documentației tehnice (desene de reperi, subansamble și conexiuni, proceduri și instrucțiuni de lucru)
- pregătirea cositorului pentru executarea lipiturilor
- procedura de lipire
- instrucțiuni de utilizare a aparatelor de lipit
- lucrări de montare a conexiunilor la microtransformatoare

La evaluare se urmărește:

- capacitatea de a selecta, structura și utiliza informațiile din documentația tehnică
- îndemânarea cu care execută operația de lipire respectând secvențele operației și maniera de lucru prevăzute în procedură pentru obținerea unor rezultate corespunzătoare
- îndemânarea, precizia și rigurozitatea cu care realizează izolarea conexiunilor și lipiturilor

**UNITATEA 11**  
**MĂSURAREA PARAMETRILOR MECANICI ȘI ELECTRICI AI**  
**MICROTRANSFORMATOARELOR**

**Descriere**

Unitatea descrie competența necesară măsurării mărimilor electrice și mecanice, utilizând aparatele de măsură și instrumente adecvate.

<b>Elemente de competență</b>	<b>Criterii de realizare</b>
<b>1. Măsoară dimensiunile finale ale bobinelor și ale ferestrei</b>	1.1. Verificările dimensiunilor finale ale bobinelor sunt efectuate cu instrumente de măsură conform desenului de execuție. 1.2. Verificarea dimensiunilor finale ale bobinelor și ale ferestrei după montarea bobinei pe miez se face conform documentației tehnice. 1.3. Distanțele dintre bobine și juguri se verifică cu instrumente de măsură adecvate.
<b>2. Măsoară rezistența de izolație a înfășurărilor și a înfășurărilor față de masă</b>	2.1. Aparatele necesare măsurărilor sunt alese conform prevederilor documentației tehnice. 2.2. Rezistența bobinei este măsurată cu multimetru și trebuie să aibă valoarea din instrucțiunile tehnologice. 2.3. Rezistența de izolație este măsurată cu ajutorul megohmmetrului în conformitate cu procedura specifică.
<b>3. Măsoară tensiunea primară și secundară</b>	1.2. AMC-urile sunt utilizate conform instrucțiunilor fabricantului și / sau procedurilor de lucru. 3.1. Tensiunile primară și secundară sunt măsurate utilizând multimetrul pe domeniul de măsură corespunzător. 3.2. Raportul de transformare este determinat corect, la încercarea de mers în gol.

**Gama de variabile**

Tipuri de aparate de măsură: multimetru, megohmmetru.

Instrumente de măsură: șubler, micrometru.

Documentația tehnică poate cuprinde:

- scheme de bobinaj / desene de repere
- fișe tehnologice
- plan de operații
- documente de calitate (caiet de sarcini, standard de firmă, specificații tehnice interne etc.)



Documentele de calitate care însoțesc materialele pot fi: certificate de calitate, declarații de conformitate, buletine de încercări, cărți tehnice, fișe tehnice etc.

### ***Ghid pentru evaluare***

Cunoștințele necesare se referă la:

- citirea și interpretarea documentației tehnice (desene de repere, subansamble și conexiuni, proceduri și instrucțiuni de lucru)
- valorile normale ale rezistenței de izolație
- metode de măsurare a rezistenței electrice
- măsurarea tensiunii electrice.
- calculul raportului de transformare.
- utilizarea instrumentelor de măsură (șubler, micrometru)

La evaluare se urmărește:

- capacitatea de a interpreta rapid și precis funcțiunile dintr-o schemă electrică;
- corectitudinea cu care alege A.M.C.-urile necesare măsurării mărimilor electrice;
- abilitatea de a citi și interpreta parametrii electrice cu ajutorul A.M.C.-urilor;
- utilizarea corectă a instrumentelor de măsură