

**Consiliul pentru Standarde Ocupaționale și Atestare**  
**Unitatea de Cercetare și Servicii Tehnice**

**STANDARD OCUPATIONAL**

**Ocupația: Electrician protecție relee, automatizări și  
măsurători electrice**

**Domeniul: Energie electrică, termică, gaze și apă**

**București 1999**

Unitatea pilot:

RENEL

Coordonator proiect standard ocupațional:

Viorel Pătroescu

Membrii echipei de redactare a standardului ocupațional:

ing. Vijoli Eugen, RENEL, FDEB

ing. Constantin Zamfira, RENEL, Filiala Electrocentrale București

Referenți de specialitate:

ing. Eugen Mircea Pricop, RENEL DMRU

ing. Gabriela Ioana Botez, RENEL, Direcția Strategie

Standard aprobat COSA la data de 07-01-1999

Cod COSA: U - 59

© copyright 1999 , COSA - U.C.S.T.

Toate drepturile asupra acestui document sunt rezervate.

Acesta nu poate fi reprodus parțial sau integral, nu poate fi folosit sau citat în alte lucrări fara acordul COSA.

## *Electrician protecție rele, automatizări și măsurători electrice*

### **Descrierea ocupației**

Ocupația de electrician PRAM se regăsește în toate unitățile aflate pe fluxul cuprins între activitățile de generare a energiei electrice până la distribuția acesteia la fiecare consumator.

În unitățile de producere, transport și distribuție de energie electrică, meseria este bine definită, fiecare unitate având în componența sa o structură organizatorică distinctă (secție sau laborator PRAM).

Principalele domenii în care își desfășoară activitatea electricienii PRAM sunt următoarele:

- Întreținerea, repararea, reconditionarea și verificarea aparatelor de măsură și înregistrare a fluxurilor de energie electrică;
- Măsurători și încercări profilactice ale masinilor și instalațiilor electrice primare de producere, transport și distribuție a energiei electrice;
- Întreținerea, repararea, verificarea și reglarea instalațiilor de circuite secundare - comandă, protecție, semnalizare, blocaj și automatizare - aferente sistemului energetic;
- Asigurarea bunei funcționări a instalațiilor de telecomunicație, telefonie, radiofonică și ceasfonică din fiecare filială sau la nivel SEN;
- Montarea, verificarea și punerea în funcțiune a instalațiilor de circuite secundare noi;
- Măsurători și încercări profilactice înainte de punerea în funcțiune a masinilor și instalațiilor electrice primare.

Muncitorii electricieni care practică această meserie sunt selecționați în funcție de următoarele criterii și aptitudini:

- starea de sănătate (capacitate fizică) perfectă;
- aptitudini psihice (stabilitate emoțională) pentru lucrul în instalații electrice sub tensiune și lucrul la înălțime;
- disponibilitate la efort suplimentar;
- aptitudini organizatorice
- orientare în instalații electrice;
- îndemânare în folosirea sculelor și aparatelor de lucru și a instalațiilor de testări și încercări profilactice;
- îndemânare practică în situații deosebite;
- viteză de reacție, atenție distributivă, autocontrol, spirit de observație;
- capacitate de analiză și sinteză;
- capacitate de diagnosticare a defectelor de natură electrică, electronică, mecanică fină;
- capacitate de decizie tehnică în timp operativ;
- capacitate ridicată de informare și comunicare;
- spirit de colaborare, sollicitudine;
- corectitudine;
- rigurozitate, conștiinciozitate.

## *Electrician protecție relee, automatizări și măsurători electrice*

### UNITĂȚILE DE COMPETENȚĂ

#### *Domeniile de competență*

Administrație

Aparate de măsură și control

Calitate

Competențe generale la locul de muncă

Producție

#### *Unitățile de competență*

Completarea documentelor de evidență tehnică

Revizia și reglarea aparatelor de măsură și control  
Verificarea metrologică a aparatelor de măsură și control

Aplicarea procedurilor de calitate

Admiterea la lucru  
Aplicarea NPM și NPSI  
Comunicarea la locul de muncă  
Desfășurarea activității în echipă

Diagnosticarea stării tehnice a instalațiilor electrice  
Efectuarea de măsurători și încercări profilactice  
Efectuarea verificărilor PRAM la punerea în funcțiune a instalațiilor electrice  
Întreținerea instalațiilor de circuite secundare  
Întreținerea instalațiilor de curenți slabi  
Montarea instalațiilor PRAM  
Pregătirea lucrărilor de montaj PRAM  
Remediarea instalațiilor de circuite secundare și curenți slabi după incidente și avarii  
Repararea echipamentelor aferente circuitelor secundare

## Completarea documentelor de evidență tehnică

### Descrierea unității

Unitatea prezintă competențele necesare pentru completarea buletinelor de verificare ce atestă starea tehnică a instalațiilor electrice primare și secundare și valorile de reglaj ale protecțiilor și automatizărilor, precum și a documentelor privind organizarea și desfășurarea lucrărilor.

<b>ELEMENTE DE COMPETENȚĂ</b>	<b>CRITERII DE REALIZARE</b>
1. Identificarea tipului de buletin de verificare	1.1. Tipul de buletin de verificare este identificat în funcție de echipamentul verificat.  1.2. Tipul de buletin de verificare este identificat în funcție de natura verficarilor și testarilor.  1.3. Buletinul de verificare este ales în concordanță cu funcția de protecție sau automatizare a instalației electrice verificate.
2. Completarea documentelor de evidență tehnică	2.1. Modul de înregistrare a datelor în documentele specifice corespunde regulamentului și instrucțiunilor tehnice interne.  2.2. Datele înregistrate sunt cele reale, rezultate în urma activităților de verificare și testare.  2.3. Activitatea desfășurată este precis identificată în documentele de evidență tehnică.  2.4. Completarea documentelor de lucru este făcută respectând normele de PM și PSI.

### Gama de variabile

Documente de evidență tehnică: buletine de verificare, documente de lucru;

Buletinele de verificare se referă la: starea tehnică a echipamentelor electrice primare și secundare, valorile de reglaj ale protecțiilor și automatizărilor;

Documente de lucru: autorizație de lucru, registre de evidență a lucrărilor pe bază de instrucțiuni tehnice interne de protecția muncii specifice anumitor activități (ITI - PM);

Date înregistrate în documentele de evidență tehnică: date de identificare a instalației, lucrării și executanților; măsurătorile și verificările efectuate și rezultatele acestora; valori de referință din normative și prescripții energetice în vigoare; concluziile privind posibilitatea (re)punerii în funcțiune a instalațiilor primare sau

### Ghid pentru evaluare

Cunoștințele se referă la:

Tipuri de documente de evidență tehnică;

Instalații de protecție și echipamente electrice din centrale și stații (funcționare, parametrii specifici);

Normative și prescripții energetice (valori admisibile ale parametrilor);

Regimurile de funcționare impuse;

Situațiile și stările operative ale echipamentelor;

Valorile de reglaj ale protecțiilor, impuse prin proiecte sau dispoziții ulterioare;

Instrucțiuni tehnice interne;

Norme de PM și PSI.

La evaluare se vor urmări:

Corectitudinea completării documentelor de evidență tehnică.

Respectarea periodicității impuse la completarea documentelor de evidență tehnică.

## Revizia și reglarea aparatelor de măsură și control

Descrierea unității

<b>ELEMENTE DE COMPETENȚĂ</b>	<b>CRITERII DE REALIZARE</b>
1. Montarea / demontarea aparatelor de măsură și control în / din instalațiile electrice	<p>1.1. Aparatele de masura și control sunt identificate conform dispozitiei primite.</p> <p>1.2. Legaturile electrice ale aparatului cu instalatia sunt identificate și marcate conform schemei electrice de legături.</p> <p>1.3. Legaturile electrice ale aparatului cu instalatia sunt deconectate și izolate pentru protecția restului instalației aflate în funcționare.</p> <p>1.4. Aparatul se fixează / scoate în / din panou conform instrucțiunilor de montaj.</p> <p>1.5. Legăturile electrice ale aparatului cu instalația sunt refăcute conform schemei electrice de legături.</p>
2. Revizia aparatelor de măsură și control	<p>2.1. Aparatele de masura și control sunt curatate cu atentie pentru a se evita deteriorarea componentelor.</p> <p>2.2. Revizia aparatului de masura și control este executata în conformitate cu documentatia tehnica a aparatului și instructiunile</p>
3. Efectuarea probelor funcționale pe ștandul de probă	<p>3.1. Schema de verificare și aparatele de masura auxiliare sunt alese conform instrucțiunilor tehnice interne specifice.</p> <p>3.2. Aparatul de masura și control este conectat / deconectat la / de la ștandul de probe conform schemei de verificare.</p> <p>3.3. Aparatul de masura și control este verificat conform instructiunilor de verificare.</p> <p>3.4. Determinările sunt efectuate în condiții de siguranță, cu respectarea NPM și NPSI.</p>

## Gama de variabile

Centrale electrice: hidrocentrale, termocentrale.

Stații electrice: de înaltă tensiune, de joasă tensiune;

Instalații electrice: în exploatare, retrase din exploatare;

Aparate de măsură și control: ampermetre, voltmetre, wattmetre, varmetre, contoare de energie electrică activă și reactivă, frecvențmetre montate în instalațiile electrice;

Dispoziții: verbale, autorizații de lucru, I.T.I-PM

Curățarea aparatelor de măsură și control; ștergerea aparatului de praf cu penseta / cârpa, suflarea cu aer comprimat;

Revizia aparatelor de măsură și control: revizia părții mecanice, revizia părții electrice;

Revizia părții mecanice a aparatelor de măsură și control: spălarea pieselor cu spirt / diluant, verificarea jocurilor mecanice, verificarea amortizărilor, ungerea pieselor în mișcare, înlocuirea de piese deteriorate.

Revizia părții electrice a aparatelor de măsură și control: verificarea integrității circuitelor electrice interioare, verificarea stării izolației, curățarea contactelor electrice, refacerea conexiunilor interne;

Aparate de măsură auxiliare: ampermetre, voltmetre, wattmetre, varmetre, contoare de energie electrică activă și

## Ghid pentru evaluare

Cunoștințele necesare se referă la:

Aparate de măsură și control pentru mărimile electrice (cunoștințe generale );

Principiile de funcționare a aparatelor de măsură și control;

Parametrii de funcționare, valori admisibile;

Scheme electrice de conexiuni interioare și exterioare;

Documentația tehnică a aparatului;

Instrucțiuni tehnice interne;

Instrucțiuni de verificare;

Noțiuni de electrotehnică și mecanică fină;

Norme de PM și PSI.

La evaluare se vor urmări:

Corectitudinea montării / demontării aparatului în / din instalație;

Corectitudinea alegerii schemei de verificare și execuția acesteia

Modul de efectuare a reviziei părții electrice și mecanice a aparatului

Modul de verificare a funcționării aparatelor de măsură și control.

## Verificarea metrologică a aparatelor de măsură și control

Descrierea unității

<b>ELEMENTE DE COMPETENȚĂ</b>	<b>CRITERII DE REALIZARE</b>
1. Montarea / demontarea aparatelor de măsură pe / de pe standul metrologic	1.1. Schema de verificare metrologică este identificată în funcție de tipul aparatului.  1.2. Aparatul de măsură este montat / demontat pe / de pe standul metrologic conform schemei de verificare.  1.3. Legăturile electrice ale aparatului pe stand sunt verificate pentru concordanță cu schema de verificare.
2. Executarea procedurilor de verificări și testări metrologice	2.1. Caracteristicile sursei de alimentare cu energie electrică sunt alese în concordanță cu parametrii aparatului și ITI.  2.2. Indicatorii de performanță metrologică sunt determinați în conformitate cu normele metrologice specifice parametrilor aparatului.  2.3. Încadrarea aparatului în indicatorii de performanță metrologică dați de furnizor este verificată pentru autorizarea folosirii acestuia.

Gama de variabile

Aparate de măsură și control: ampermetre, voltmetre, wattmetre, varmetre, contoare de energie electrică activă și reactivă, frecvențmetre;

Caracteristicile sursei de alimentare: tipul sursei-de curent continuu, de curent alternativ(monofazat, trifazat);tensiunea de alimentare; puterea sursei de alimentare;

Parametrii aparatelor: intensitate, tensiune, putere activă și reactivă, frecvență, energie electrică;

Indicatorii de performanță metrologică: sensibilitatea , eroarea de măsură, clasa de precizie.

Ghid pentru evaluare

Cunoștințele necesare se referă la:

Construcția și funcționarea aparatelor de măsură și control;

Standul / instalația de testare și verificare;

Proceduri de verificare metrologică;

Documentația tehnică a aparatelor de măsură și control;

Instalațiile în care funcționează aparatele de măsură și control;

Reglementări legale privind verificările metrologice.

La evaluare se vor urmări:

Alegerea și executarea corectă a schemei de verificare metrologică;

Determinarea corectă a indicatorilor de performanță metrologică;

Modul în care se respectă normele metrologice privind autorizarea metrologică a aparatelor.



## Aplicarea procedurilor de calitate

Descrierea unității

<b>ELEMENTE DE COMPETENȚĂ</b>	<b>CRITERII DE REALIZARE</b>
1. Asigurarea premiselor pentru realizarea activităților în condiții de calitate.	1.1. Prescripțiile în domeniul calitatii sunt identificate și însușite conform reglementărilor și procedurilor de calitate.  1.2. Activitățile sunt desfășurate cu respectarea reglementarilor și procedurilor de calitate.  1.3. Situațiile și factorii care pot afecta calitatea activității desfășurate sunt sesizati și se acționează împotriva lor cu promptitudine, pentru evitarea sau limitarea efectelor negative.
2. Verificarea rezultatelor activităților din punctul de vedere al calității.	2.1. Modul de desfășurare al activității și rezultatele acesteia sunt comparate cu prescripțiile impuse de reglementările și procedurile de calitate, luându-se măsuri de corecție dacă este cazul.  2.2. Responsabilitatea pentru calitatea activității efectuate este asumată prin înlăturarea abaterilor calitative și / sau informarea persoanelor abilitate pentru stabilirea modalităților de remediere.

Gama de variabile

Reglementări și proceduri de calitate: instrucțiuni de întreținere, instrucțiuni tehnice interne, proceduri operaționale, tehnologii de reparații și revizii, reglementări privitoare la calitate, norme și instrucțiuni interne de protecția mediului, cărți tehnice pentru instalațiile de automatizări și protecții complexe, reglementări specifice privind securitatea muncii și NPSI, ISO 9000.

Ghid pentru evaluare

Cunoștințele necesare se referă la:  
Responsabilitățile electricianului PRAM rezultate din reglementările și procedurile de calitate în vigoare;  
Manualul calității.  
Particularitatea aplicării sistemului calității în RENEL;  
La evaluare se va urmări:  
Respectarea reglementărilor și procedurilor de calitate.  
Asigurarea securității sistemelor.

## Admiterea la lucru

### Descrierea unității

Unitatea relevă competențele privind verificarea condițiilor create în zonele de lucru pentru desfășurarea lucrărilor PRAM de întreținere, revizii și reparații în condiții de maximă securitate și respectarea strictă a condițiilor ambientale, în instalațiile electrice din centrale, stații și rețele electrice

<b>ELEMENTE DE COMPETENȚĂ</b>	<b>CRITERII DE REALIZARE</b>
1. Analizarea documentelor de lucru.	1.1. Datele caracteristice ale lucrării sunt identificate corect, conform documentelor de lucru.  1.2. Eventualele măsuri tehnice de securitate suplimentare sunt identificate în concordanță cu datele caracteristice ale lucrării și normele specifice de PM și PSI.
2. Asigurarea condițiilor de lucru.	2.1. Executanții sunt instruiți în concordanță cu documentele de lucru.  2.2. Este verificată cunoașterea datelor caracteristice ale lucrării de către executanți.  2.3. Condițiile de lucru sunt verificate în conformitate cu măsurile tehnice prevăzute în documentația de lucru.  2.4. Condițiile de lucru sunt verificate din punctul de vedere al realizării necesităților ambientale adecvate tipului de lucrare și locului de muncă.

### Gama de variabile

Unitatea se aplică electricianului PRAM de intervenție în instalațiile electrice ale centralelor, stațiilor și rețelelor electrice, care posedă grupa III de autorizare PM- Șef de lucrare;

Datele caracteristice ale lucrării: tipul lucrării, conținutul lucrării, instalația, zona de lucru, limita zonei de lucru, măsurile tehnice, dimensionarea echipei;

Documente de lucru: autorizație de lucru, proces verbal de executare a lucrărilor, instrucțiuni tehnice de PM;

Măsuri tehnice: separări electrice, blocări dispozitive de acționare, montări indicatoare de securitate, legări la pământ și în scurtcircuit;

Măsuri tehnice suplimentare: de evitare a reparației tensiunii, de evitare a riscurilor de accidente de natură neelectrică;

Condiții ambientale în centrale și stații electrice: de iluminat, de încălzire, de ventilație.

### Ghid pentru evaluare

Cunoștințele necesare se referă la:

Norme specifice de PM( securitatea muncii ) și PSI;

Procedura de admitere la lucru și autorizația de lucru;

Responsabilitățile care decurg din legislația de PM în vigoare;

Funcționarea echipamentelor electrice de comutație secundară.

La evaluare se vor urmări:

Corectitudinea completării documentului de admitere la lucru;

Verificarea asigurării corecte a condițiilor de lucru la începutul și pe parcursul lucrării;

Corectitudinea încheierii documentului de admitere la lucru.

## Aplicarea NPM și NPSI

Descrierea unității

<b>ELEMENTE DE COMPETENȚĂ</b>	<b>CRITERII DE REALIZARE</b>
1. Aplicarea NPM.	<p>1.1. Normele de protecția muncii și măsurile de prim ajutor sunt însușite în conformitate cu specificul locului de muncă, prin instructaje periodice și studiu individual.</p> <p>1.2. Echipamentul de protecție din dotare este identificat, folosit și pastrat în conformitate cu normele în vigoare și procedura specifică locului de muncă.</p> <p>1.3. Lucrările efectuate sunt conform grupei de autorizare PM.</p> <p>1.4. Lucrările sunt efectuate cu respectarea normelor de PM, republicane și departamentale.</p>
2. Aplicarea NPSI.	<p>2.1. Normele de PSI sunt însușite corect prin instructaje periodice și prin aplicații practice.</p> <p>2.2. Echipamentele de stingere a incendiilor sunt menținute în stare de funcționare prin verificări periodice.</p> <p>2.3. Lucrările sunt efectuate în condiții de siguranță, prin respectarea normelor de PSI.</p>
3. Aplicarea procedurilor de	<p>3.1. Modul de acțiune și echipamentele de intervenție sunt stabilite pe baza evaluării corecte a situației reale.</p> <p>3.2. Intervenția pentru limitarea efectelor evenimentului de PM sau PSI este rapidă și conformă procedurilor specifice locurilor de muncă.</p> <p>3.3. Evacuarea în caz de incendiu este efectuată în conformitate cu planul de evacuare.</p> <p>3.4. Primul ajutor este acordat rapid și în mod specific tipului de accident.</p>
4. Raportări privind PM și PSI.	<p>4.1. Pericolele potențiale și evenimentele de PM și PSI sunt identificate și raportate cu promptitudine persoanelor abilitate prin procedura specifică locului de muncă.</p> <p>4.2. Starea echipamentelor de PM și PSI este raportată persoanelor abilitate prin procedura specifică locului de muncă.</p>

## Gama de variabile

Norme de PM și PSI: generale și specifice ramurii energiei electrice și termice;

Instructaje: programate periodic, de întreținere și tematică individuală, de prelucrare a evenimentelor, curs de salvatori;

Incendii: de natură electrică, de natură neelectrică;

Echipamente de protecție: cască, mănuși și cizme electroizolante de joasă și medie tensiune, vizieră, ochelari de protecție, centuri de siguranță.;

Echipamente de PSI: măști de gaze, aparat autonom, hidranți, stingătoare portabile( CO<sub>2</sub>, praf și CO<sub>2</sub>, spumă chimică), echipament fix de stins incendiu cu apă pulverizată, instalații de avertizare în caz de incendiu;

Accidente: electrocutări, arsuri, șocuri mecanice;

Grupe de autorizare PM: I - Executant de lucrari; III - Șef de lucrare;

Persoane abilitate: șefi operativi( șef tură, dispecer ), personalul formației de pompieri din centrală.

## Ghid pentru evaluare

Cunoștințele necesare se referă la:

Norme de PM și PSI generale și specifice ramurii energiei electrice și termice;

Modul de folosire a echipamentului de PM și PSI;

Tehnici de acordare a primului ajutor;

Zonele cu factori de risc din centrale și stații electrice;

Factori de risc ai echipamentelor electrice;

Planuri de evacuare și acțiune în caz de incendiu.

La evaluare se vor urmări:

Respectarea normelor de PM și PSI;

Folosirea corectă și adecvată diverselor situații a echipamentelor de PM și PSI;

Aplicarea corectă a primului ajutor;

Stăpânirea de sine, capacitate de analiză și reacție în situație de stres.

## Comunicarea la locul de muncă

Descrierea unității

<b>ELEMENTE DE COMPETENȚĂ</b>	<b>CRITERII DE REALIZARE</b>
1. Transmiterea și primirea	<p>1.1. Comunicarea se realizează numai cu persoanele autorizate prin atribuțiile de serviciu, respectând raporturile ierarhice, operative și funcționale.</p> <p>1.2. Metoda de comunicare folosită este corespunzătoare procedurilor interne și permite transmiterea rapidă și corectă a informațiilor.</p> <p>1.3. Informațiile transmise sunt reale, complete și redactate în limbajul tehnic prevăzut în normative și în prescripțiile tehnice energetice.</p> <p>1.4. Întrebările pentru obținerea de informații suplimentare și clarificări sunt pertinente și logice.</p> <p>1.5. Modul de adresare este concis și politicos.</p>
2. Participarea la discuții în grup, pe teme profesionale	<p>2.1. Problemele profesionale sunt discutate și rezolvate printr-un proces acceptat de toți membrii grupului.</p> <p>2.2. Punctele de vedere proprii sunt argumentate clar și sunt expuse fără reținere.</p> <p>2.3. În cadrul discuțiilor în grup este respectat dreptul la opinie al celorlalți participanți.</p> <p>2.4. Interlocutorii sunt tratați cu înțelegere și atenție.</p> <p>2.5. Divergențele apărute sunt rezolvate cu calm, eventual prin medierea șefului ierarhic.</p>

Gama de variabile

Persoane autorizate: șefi ierarhici, șefi operativi, parteneri în procesul muncii cu care se află în relații funcționale.

Ghid pentru evaluare

Cunoștințele necesare se referă la:

Schema organizatorică și raporturile ierarhice, operative și funcționale;

Proceduri interne de raportare;

Terminologia de specialitate și conversația operativă legate de modificarea stărilor operative ale echipamentelor.

La evaluare se vor urmări:

Respectarea raporturilor ierarhice, operative și funcționale ;

Utilizarea unui limbaj tehnic specific, a conversației operative și a expresiilor corecte privind simularea, pregătirea, coordonarea și executarea modificării stării operative a echipamentelor;

## Desfășurarea activității în echipă

Descrierea unității

<b>ELEMENTE DE COMPETENȚĂ</b>	<b>CRITERII DE REALIZARE</b>
1. Identificarea sarcinilor în cadrul echipei	1.1. Sarcinile și competențele echipei sunt identificate conform informațiilor din surse autorizate.  1.2. Sarcinile individuale sunt identificate / stabilite în conformitate cu sarcinile echipei și dispoziția șefului ierarhic sau al echipei.  1.3. Propunerile privind îndeplinirea activității în parametrii impuși sunt exprimate cu claritate și la timp.
2. Participarea la îndeplinirea sarcinii echipei	2.1. Sarcinile echipei sunt îndeplinite printr-un mod de acțiune acceptat și respectat de toți membrii echipei.  2.2. Sarcinile individuale sunt îndeplinite la parametrii impuși, de către toți membrii echipei.  2.3. Acordarea de asistență este solicitată / acordată argumentat și prompt.  2.4. Munca în echipă este efectuată respectându-se raporturile ierarhice

Gama de variabile

Echipe: echipe de întreținere și / sau reparații (șef de echipă ( electricieni de întreținere și / sau reparații).  
Surse autorizate: atribuțiuni de serviciu, autorizații de lucru, dispoziții ale șefilor ierarhici sau operativi.  
Parametrii impuși: calitatea lucrărilor, timp, consumuri specifice.

Ghid pentru evaluare

Cunoștințele necesare se referă la:  
Atribuțiuni de serviciu; autorizații de lucru;  
Componenta echipei;  
Schema organizatorică și raporturile ierarhice și funcționale.  
La evaluare se vor urmări:  
Capacitatea de a colabora cu ceilalți membri ai echipei;  
Capacitatea de organizare a activității echipei.

## Diagnosticarea stării tehnice a instalațiilor electrice

Descrierea unității

<b>ELEMENTE DE COMPETENȚĂ</b>	<b>CRITERII DE REALIZARE</b>
1. Analiza datelor înregistrate	1.1. Parametrii sunt identificați și validați în funcție de valorile normale ale fiecărui echipament.  1.2. Evoluția în timp a parametrilor este apreciată în corelație cu date și informații suplimentare.
2. Determinarea stării tehnice a instalațiilor electrice	2.1. Valorile parametrilor sunt comparate cu valorile impuse de normative sau de prescripțiile energetice.  2.2. Starea tehnică este apreciată în funcție de încadrarea tuturor parametrilor în valorile impuse.

Gama de variabile

Parametrii: rezistențe de izolație, rezistențe ohmice, rezistențe de contact, grupe de conexiuni, polaritate, conexiune stea, conexiune triunghi, tangentă ( $\tan$ ), capacități electrice, tensiuni de încărcare, tensiuni de descărcare, curent de scurgere la pământ, timpi de închidere, timpi de deschidere, tensiuni minime de acționare, simultaneitate;

Ghid pentru evaluare

Cunoștințele necesare se referă la:

Parametrii, unități de măsură, valori caracteristice;

Aparate și instalații de măsură și încercare;

Proceduri de măsurare și încercare;

Normative și prescripții energetice referitoare la parametrii caracteristici stării tehnice admise pentru funcționarea instalațiilor electrice.

La evaluare se vor urmări:

Identificarea corectă și rapidă a parametrilor;

Aprecierea corectă a evoluției în timp a parametrilor;

Modul de obținere și interpretare a informațiilor și datelor suplimentare;

Corectitudinea diagnosticării stării tehnice a instalațiilor electrice.

## Efectuarea de măsurători și încercări profilactice

Descrierea unității

<b>ELEMENTE DE COMPETENȚĂ</b>	<b>CRITERII DE REALIZARE</b>
1. Asigurarea condițiilor de efectuare a măsurătorilor și încercărilor	1.1. Aparatele, instalațiile de masura și instalațiile de testare sunt alese adecvat, în funcție de echipamentele și parametrii masurați sau testați.  1.2. Schemele de masura și testare sunt realizate în conformitate cu instrucțiunile tehnice interne.  1.3. Sunt asigurate măsurile tehnice și organizatorice de PM în conformitate cu normele de PM.
2. Pregătirea echipamentelor pentru măsurători și încercări profilactice	2.1. Echipamentele sunt izolate de restul instalației conform regulamentului de exploatare tehnică (RET).  2.2. Echipamentul este adus în starea tehnică corespunzătoare efectuării măsurătorilor și încercărilor profilactice.  2.3. Echipamentul este integrat în schema de măsură sau încercare conform ITI.
3. Efectuarea propriu-zisă a măsurătorilor și încercărilor	3.1. Măsurătorile și încercările profilactice sunt realizate conform ITI sau documentațiilor tehnice ale echipamentelor.  3.2. Măsurătorile și încercările profilactice sunt efectuate în condiții de siguranță din punct de vedere al PM și PSI.  3.3. Măsurătorile și încercările profilactice sunt efectuate în condițiile de mediu impuse.  3.4. Parametrii sunt determinați prin citire directă a aparatelor sau pe baza algoritmului de calcul specificat de ITI.



## Gama de variabile

Parametrii: rezistențe de izolație, rezistențe ohmice, rezistențe de contact, grupe de conexiuni, polaritate, conexiune stea, conexiune triunghi, tangentă ( $\tan$ ), capacități electrice, tensiuni de încărcare, tensiuni de descărcare, curent de scurgere la pământ, timpi de închidere, timpi de deschidere, tensiuni minime de acționare, simultaneitate;

Încercări profilactice: încercări cu tensiune mărită, determinarea pierderilor dielectrice;

Aparate și instalații de măsură și încercări: megohmetre, punți de măsură pentru rezistențe ohmice, inductanțe și capacități, instalații și aparate de măsură a pierderilor dielectrice, ampermetre, voltmetre, instalații de încercări cu tensiune mărită;

Măsurile tehnice de PM: scoaterea de sub tensiune a instalației, separarea echipamentelor în vederea măsurării, evitarea apariției accidentale a tensiunii în zona de lucru;

Măsurile organizatorice de PM: admiterea la lucru, asigurarea echipamentelor de PM;

## Ghid pentru evaluare

Cunoștințele necesare se referă la:

Parametrii, unități de măsură, valori caracteristice și / sau nominale ale acestora;

Aparate și instalații de măsură;

Scheme de măsură;

Proceduri de măsurare;

Noțiuni de electrotehnică

Instrucțiunile tehnice interne (ITI);

Documentațiile tehnice ale echipamentelor;

Norme specifice de PM și PSI;

Regulamentul de exploatare tehnică (RET).

La evaluare se vor urmări:

Alegerea adecvată a aparatelor și instalațiilor de măsură și încercări profilactice;

Execuția corectă a montajului;

Modul de asigurare a condițiilor de PM;

Măsurarea și determinarea corectă a parametrilor.

## **Efectuarea verificărilor PRAM la punerea în funcțiune a instalațiilor electrice**

Descrierea unității

<b>ELEMENTE DE COMPETENȚĂ</b>	<b>CRITERII DE REALIZARE</b>
1. Realizarea schemei de testare	1.1. Schema de testare este identificată în conformitate cu tipul verificării din programul de verificare.  1.2. Schema de testare este realizată conform procedurilor specifice fiecărei verificări din program.  1.3. Schema de testare este verificată din punct de vedere al corectitudinii conexiunilor.
2. Alimentarea cu tensiune a schemei de testare	2.1. Schema de testare este alimentată cu tensiune în conformitate cu procedurile specifice.  2.2. Schema de testare este alimentată cu tensiune, respectându-se normele de PM și PSI.
3. Efectuarea verificărilor PRAM cu ocazia punerii în funcțiune (PIF)	3.1. Verificările sunt executate în conformitate cu programul de verificare.  3.2. Rezultatele testelor din programul de verificări sunt apreciate

## Gama de variabile

Instalații electrice: instalații de circuite primare și secundare și de curenți slabi;

Instalații electrice de circuite primare: transformatoare, întrerupătoare, separatoare, cabluri, bobine de reactanță, descărcători, generatoare, motoare, baterii de condensatoare;

Instalații de circuite secundare: instalații de comandă-control, semnalizare-monitorizare, protecție, măsură, automatizare, blocaj;

Instalații de curenți slabi: instalații de telefonie, telemăsură, telesemnalizare, telecomandă, teleprotecție, radioficare, ceasoficare, transmisii și prelucrare de date;

Conexiuni: legături electrice între echipamentele de circuite secundare și curenți slabi ale aceleiași instalații sau între instalații;

Program de verificări : operațiile parcurse în vederea atestării unor caracteristici tehnice ale echipamentelor (rezistențe de izolație, timpi de acționare, rezistențe de contact, rezistențe ohmice ale înfășurărilor) sau îndeplinirii unor funcții (măsură, protecție, semnalizare, comandă, blocaje, automatizări);

Aparate de testare: punți de măsură rezistențe, capacități, inductanțe, instalații de încercare cu tensiune mărită, megohmetre, cosfimetre;

Surse de alimentare: de curent continuu, de curent alternativ, fixe, mobile; cu tensiuni și puteri de ieșire de diferite valori, adecvate instalației.

## Ghid pentru evaluare

Cunoștințele necesare se referă la:

Echipamente electrice primare din centrale și stații electrice;

Instalații de protecție și automatizare;

Instalații de curenți slabi;

Documentațiile tehnice de execuție;

Norme de PM și PSI;

Metode și instalații de testare;

Instrucțiuni tehnice interne specifice activității de punere în funcțiune (ITI - PIF);

Scule, dispozitive și verificatoare (SDV-uri).

La evaluare se vor urmări:

Abilitatea de a utiliza sculele, dispozitivele, aparatele de măsură și control, instalațiile de testare;

Modul în care sunt executate conexiunile, în comparație cu schema de testare;

Rapiditatea și exactitatea executării schemei de testare;

Modul de alegere al aparatelor și instalațiilor de testare;

Modul de execuție al unui program de verificări.

## Întreținerea instalațiilor de circuite secundare

Descrierea unității

<b>ELEMENTE DE COMPETENȚĂ</b>	<b>CRITERII DE REALIZARE</b>
1. Executarea lucrărilor de întreținere curentă	1.1. Lucrările de întreținere curentă sunt executate cu periodicitate impusă de normative sau ITI.  1.2. Lucrările de întreținere curentă sunt executate în conformitate cu fișele tehnologice sau documentatiile tehnice ale instalațiilor.  1.3. Prin efectuarea lucrărilor de întreținere curentă instalațiile sunt aduse la parametri nominali de funcționare.
2. Verificarea stării de funcționare a instalațiilor de comandă și control	2.1. Verificările sunt executate în conformitate cu programul de probe aprobat în prealabil.  2.2. Verificările sunt executate cu respectarea strictă a succesiunii operațiilor prevăzute în program.  2.3. Aprecierea funcționării instalațiilor se va face conform procedurilor sau ITI.
3. Reglarea și verificarea valorilor de acționare pentru instalațiile de protecție și automatizare	3.1. Valorile de acționare sunt reglate la parametri impuși prin fișele de reglaje sau alte dispozitii.  3.2. Schema de verificare se execută conform procedurilor sau ITI.  3.3. Verificarile se execută pentru fiecare funcție de protecție și pentru fiecare stare funcțională a instalațiilor de automatizare conform procedurilor sau ITI.

Gama de variabile

Lucrări de întreținere curentă: revizia părților mecanice și electrice ale releelor și elementelor de comandă-control, verificarea conexiunilor, verificarea rezistenței de izolație, verificarea stării contactelor, curățarea panourilor și dulapurilor de circuite secundare, verificarea stării tehnice a circuitelor secundare;  
Parametri de funcționare a instalațiilor de circuite secundare: rezistențe de izolație, rezistență ohmică, rezistență de contact, impedanță;  
Parametri de acționare: intensitate, tensiune, timpi de acționare, frecvență;  
Instalații de comandă și control: instalații de măsură, instalații de comandă, instalații de semnalizare-monitorizare, instalații de automatizare, instalații de blocare(interblocare).

Ghid pentru evaluare

Cunoștințele necesare se referă la:  
Electrotehnică și energetică;  
Componentele și funcțiile circuitelor secundare (cunoștințe aprofundate);  
Automatizări și protecții în sistemul energetic național;  
Scheme primare ale instalațiilor electrice;  
Normative, proceduri și ITI-uri privind întreținerea circuitelor secundare;  
Fișe tehnologice, fișe de reglaje;  
Documentații tehnice ale instalațiilor.

La evaluare se vor urmări:

Modul de executare a lucrărilor de întreținere curentă;  
Modul de executare a reglajelor;  
Modul de efectuare a programului de probe funcționale;  
Modul de execuție a schemei de verificare.

## Întreținerea instalațiilor de curenți slabi

Descrierea unității

<b>ELEMENTE DE COMPETENȚĂ</b>	<b>CRITERII DE REALIZARE</b>
1. Întreținerea centralelor și rețelelor telefonice	1.1. Lucrările de întreținere sunt executate cu periodicitatea impusă de normative sau ori de câte ori este necesar.  1.2. Executarea lucrărilor de întreținere se face conform fișelor tehnologice.  1.3. Prin executarea lucrărilor de întreținere este asigurat un grad înalt de
2. Întreținerea echipamentelor și a liniilor de telecomunicații	2.1. Lucrările de întreținere sunt efectuate în cazurile în care apar neconcordanțe între parametrii recepționați și cei măsurați în instalația electrică.  2.2. Verificările funcționale se efectuează conform instrucțiunilor fabricantului de echipament.  2.3. Prin executarea lucrărilor de întreținere este asigurat un grad ridicat de disponibilitate a instalațiilor de telecomunicații.
3. Întreținerea instalațiilor de radiofrecvență și ceasoficare	3.1. Lucrările de întreținere sunt efectuate ori de câte ori este necesar.  3.2. Instalațiile sunt aduse în parametrii nominali de funcționare.  3.3. Este asigurată aceeași referință de timp în toate punctele de decizie din instalațiile electrice.  3.4. Este asigurată comunicarea operativă între punctele de comandă și cele de execuție.

Gama de variabile

Instalații de curenți slabi: telefonie, telecomunicații, radiofrecvență, ceasoficare;  
Instalații de telecomunicații: telemăsură, teledistribuire, teleprotecție, telecomandă, transmisii de date.  
Lucrări de întreținere a instalațiilor telefonice: verificarea rețelelor de cabluri, întreținerea echipamentelor din centralele telefonice, întreținerea posturilor telefonice;  
Lucrări de întreținere la instalațiile de telecomunicații: verificări și întrețineri la componentele instalației de telecomunicații până la interfața cu echipamente complexe de telecomunicații.

Ghid pentru evaluare

Cunoștințele necesare se referă la:

Electrotehnică, electronică și telecomunicații;

Automatizări și teleprotecții;

Documentația tehnică aferentă echipamentelor de telefonie, telecomunicații, radiofrecvență, ceasoficare;

Funcționarea rețelelor de energie electrică (aeriene și subterane);

Nivele operative de conducere a activității de producere, transport și distribuție a energiei electrice.

La evaluare se vor urmări:

Capacitatea de depistare a defecțiunilor apărute în instalațiile de curenți slabi;

Operativitatea cu care sunt executate lucrările de întreținere și verificare;

Abilitatea de utilizare a echipamentelor de măsură și verificare;

Modul de respectare al instrucțiunilor fabricantului de echipament;

## Montarea instalațiilor PRAM

Descrierea unității

<b>ELEMENTE DE COMPETENȚĂ</b>	<b>CRITERII DE REALIZARE</b>
1. Montarea echipamentelor	1.1. Echipamentele sunt montate conform documentațiilor tehnice de execuție a lucrărilor de montaj.  1.2. Lucrările de montaj se execută cu respectarea normelor specifice de PM și PSI.  1.3. Lucrările de montaj sunt executate în termenele stabilite prin graficul de execuție.
2. Realizarea conexiunilor	2.1. Conexiunile sunt realizate în conformitate cu schema de conexiuni.  2.2. Conexiunile sunt executate respectându-se instrucțiunile de montaj.  2.3. Conexiunile sunt executate în termenele stabilite prin graficul de
3. Verificarea preliminară a lucrărilor de montaj	3.1. Lucrările de montaj sunt verificate pentru concordanța cu documentația tehnică de execuție.  3.2. Lucrările de montaj sunt verificate în conformitate cu normativele în vigoare.

Gama de variabile

Instalații de circuite secundare: instalații de comandă-control, semnalizare-monitorizare, protecție, măsură, automatizare, blocaj;  
Instalații de curenți slabi: instalații de telefonie, telemăsură, telesemnalizare, telecomandă, teleprotecție, radioficare, ceasoficare, transmisii și prelucrare de date;  
Documentație tehnică de execuție: proiect tehnic de execuție, dispoziție de șantier, instrucțiuni de montaj, documentații (cărți tehnice) ale echipamentelor;  
Conexiuni: legături electrice între echipamentele de circuite secundare și curenți slabi ale aceleiași instalații sau între instalații;  
Verificări preliminare: verificări privind corectitudinea executării montajului și a conexiunilor fără introducerea tensiunii de alimentare.

Ghid pentru evaluare

Cunoștințele se referă la:

Instalații de circuite secundare și curenți slabi;  
Execuția lucrărilor de montaj pentru instalații de circuite secundare și curenți slabi;  
Documentația tehnică de execuție;  
SDV-uri și aparate de măsură;  
Norme de PM și PSI.  
Normative de verificări preliminare.  
La evaluare se vor urmări:  
Abilitatea de folosire a SDV-urilor și aparatelor de măsură;  
Rapiditatea și exactitatea executării lucrărilor de montaj;  
Modul în care sunt executate conexiunile comparativ cu schema de conexiuni;  
Modul de aplicare al documentației tehnice de execuție;  
Modul de execuție al verificărilor preliminare.

## Pregătirea lucrărilor de montaj PRAM

Descrierea unității

<b>ELEMENTE DE COMPETENȚĂ</b>	<b>CRITERII DE REALIZARE</b>
1. Analiza documentației tehnice	1.1. Documentația tehnică de execuție a lucrărilor este realizată pentru identificarea bazei tehnico-materiale necesare execuției lucrărilor.  1.2. Documentația tehnică este analizată pentru aprecierea posibilităților de încadrare în graficul de lucrări.  1.3. Documentația tehnică este analizată în scopul identificării locului și modului de execuție a montajului.
2. Pregătirea echipamentelor pentru montaj	2.1. Echipamentele care urmează a fi montate sunt identificate în conformitate cu documentația tehnică de execuție a lucrărilor de montaj.  2.2. Echipamentele sunt transportate la locul de montaj respectându-se instrucțiunile de transport ale furnizorilor.  2.3. Echipamentele sunt verificate preliminar în conformitate cu
3. Pregătirea SDV-urilor și a aparatelor de măsură	3.1. SDV-urile și aparatele de măsură sunt verificate pentru a se constata că acestea corespund scopului propus.  3.2. SDV-urile și aparatele de măsură sunt aduse la locul de montaj în ordinea stabilită în graficul de lucrări.  3.3. Echipamentele de protecția muncii sunt verificate din punctul de vedere al integrității și suficienței.

Gama de variabile

Instalații de circuite secundare: instalații de comandă-control, semnalizare-monitorizare, protecție, măsură, automatizare, blocaj;  
Instalații de curenți slabi: instalații de telefonie, telemăsură, telesemnalizare, telecomandă, teleprotecție, radioficare, ceasoficare, transmisii și prelucrare de date;  
Documentație tehnică de execuție: proiect tehnic de execuție, dispoziție de șantier, instrucțiuni de montaj, documentații (cărți tehnice) ale echipamentelor;  
SDV-uri (scule, dispozitive și verificatoare): truse de scule, dispozitive de ridicat, bormașină, truse de curent-tensiune;  
Aparate de măsură: voltmetre, punți de măsură rezistențe, capacități, inductanțe, ampermetre, testare inteligentă;  
Echipamente de protecția muncii: cască de protecție, mănuși și cizme electroizolante, ochelari de protecție.

Ghid pentru evaluare

Cunoștințele necesare se referă la:  
Documentațiile tehnice de execuție;  
Echipamente de circuite secundare și curenți slabi;  
SDV-uri și aparate de măsură;  
Execuția lucrărilor de montaj;  
Norme de PM și PSI.  
La evaluare se vor urmări:  
Modul în care este înțeleasă documentația tehnică;  
Modul de identificare și verificare preliminară a echipamentelor;  
Modul de alegere al SDV-urilor și aparatelor de măsură.

## Remedierea instalațiilor de circuite secundare și curenți slabi după incidente și avarii

Descrierea unității

<b>ELEMENTE DE COMPETENȚĂ</b>	<b>CRITERII DE REALIZARE</b>
1. Identificarea defectelor	<p>1.1. Informațiile provenite din exploatare sunt selectate, analizate și corelate.</p> <p>1.2. Sunt efectuate investigații suplimentare pentru clarificarea evenimentelor.</p> <p>1.3. Diagnosticarea defectelor este realizată cu luarea în considerare a tuturor informațiilor obținute.</p>
2. Remedierea defectelor	<p>2.1. Soluțiile tehnice de remediere sunt identificate în funcție de tipul defectului.</p> <p>2.2. Soluțiile tehnice de remediere sunt identificate în funcție de timpul de remediere impus și posibilitățile tehnice existente.</p> <p>2.3. Echipamentele defecte sunt înlocuite cu altele noi conform documentației tehnice și a schemei de conexiuni existente.</p> <p>2.4. Lucrările de remediere se execută cu respectarea normelor specifice de PM și PSI.</p>
3. Punerea în funcțiune a instalațiilor remediate	<p>3.1. Echipamentele nou montate sunt verificate și testate individual în vederea atestării îndeplinirii funcțiilor specifice.</p> <p>3.2. Instalațiile care includ echipamentele nou montate sunt testate și verificate conform instrucțiunilor tehnice interne.</p>



## Gama de variabile

Incidente: ieșirea accidentală din funcțiune a unei instalații , defectarea accidentală și ieșirea din funcțiune a unor elemente componente ale unor instalații;

Avarii: incidente majore care presupun deteriorări de echipamente importante, întreruperi în alimentarea cu energie electrică a consumatorilor;

Informații din exploatare: de la personalul din exploatare, de la echipamentele și instalațiile de supraveghere și monitorizare, alte informații culese de la locul incidentului sau avariei;

Investigații suplimentare: măsurători electrice, testări de echipamente, probe funcționale, proceduri de diagnosticare;

Echipamente: dispozitive de comandă-control, instalații de măsură, instalații de semnalizare-monitorizare,

## Ghid pentru evaluare

Cunoștințele necesare se referă la:

Metode de diagnosticare a defectelor;

Scheme privind circuitele secundare și de curenți slabi;

Aparate de măsură și control și instalații de testare și verificare;

Sisteme de telefonie și telecomunicații;

Norme specifice de PM și PSI;

Instrucțiuni tehnice interne;

Documentația tehnică a echipamentelor și instalațiilor de circuite secundare și curenți slabi;

Prescripțiile energetice privind performanțele echipamentelor.

La evaluare se vor urmări:

Rapiditatea și corectitudinea diagnosticării defectelor specifice;

Capacitatea de interpretare a schemelor de circuite secundare și curenți slabi și de identificare a elementelor fizice cuprinse în acestea;

Abilitatea de utilizare a aparatelor de măsură și control și a instalațiilor de testare și verificare;

Aplicarea corectă în timpul intervenției a normelor specifice de PM și PSI;

Modul de respectare a documentațiilor tehnice și a ITI-urilor în timpul intervenției.

## Repararea echipamentelor aferente circuitelor secundare

Descrierea unității

<b>ELEMENTE DE COMPETENȚĂ</b>	<b>CRITERII DE REALIZARE</b>
1. Identificarea și înlocuirea componentelor defecte	1.1. Echipamentul este montat / demontat în / din instalația de bază conform schemei de conexiuni.  1.2. Echipamentul este testat în laborator conform procedurilor sau ITI, în vederea depistării componentelor defecte.  1.3. componentele defecte sunt înlocuite cu alte componente de același tip testate în prealabil.
2. Verificarea în laborator a echipamentelor reparate	2.1. Echipamentul reparat este supus unui set complet de teste conform procedurilor ,ITI-urilor, sau specificațiilor de echipament.  2.2. Este completată baza de date privind defectele tipice pentru fiecare echipament.
3. Verificarea funcțională a echipamentelor reparate în instalațiile de bază	3.1. Conexiunile echipamentului cu instalația sunt verificate pentru concordanța cu schema de conexiuni.  3.2. Echipamentul este supus testelor specifice ansamblului pentru verificarea funcționării corecte.

Gama de variabile

Loc de desfășurare: laboratoare specializate;

Echipamente aferente circuitelor secundare: aparate de măsură, relee de protecție, echipamente de telecomunicații, echipamente de conducere de proces;

Starea tehnică a echipamentelor: în exploatare, în rezervă, retras din exploatare.

Ghid pentru evaluare

Cunoștințele generale se referă la:

Construcția, principiile de funcționare și funcțiile îndeplinite de echipamentele aferente circuitelor secundare(cunoștințe aprofundate);

Metode de testare și diagnosticare în vederea depistării componentelor defecte, specifice fiecărui echipament;

Teste de laborator și de verificare a funcționării în instalație, specifice fiecărui echipament.

La evaluare se vor urmări:

Corectitudinea de montare / demontare a echipamentelor în instalație;

Capacitatea de analiză și diagnosticare a defectelor;