

## SECȚIUNEA II

# CAIET DE SARCINI

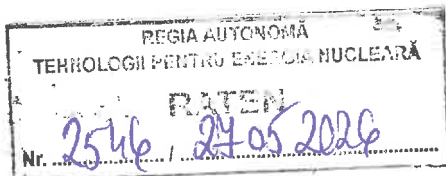
**AVIZAT,**  
**Director Strategie și Dezvoltare**  
**Marian-Cătălin DUCU**

**APROBAT,**  
**Director General RATEN**  
**Ion-Octavian UȚĂ**



## CAIET DE SARCINI

**Achiziția de „Lucrări de re tehnologizare stație electrică 110/6kV”  
aferenta proiectului *Activități de cercetare și infrastructură experimentală  
pentru demonstrarea tehnologiei reactorilor rapizi răciți cu plumb – 4ALFRED*”**



Prezentul Caiet de sarcini se referă la:

– servicii de proiectare, asistență tehnică și execuție lucrări pentru retehnologizare stație 110/6 kV în perspectiva creșterii de putere.

Serviciile, lucrările și produsele de mai sus sunt aferente Proiectului: "*Activități de cercetare și infrastructură experimentală pentru demonstrarea tehnologiei reactorilor rapizi răciți cu plumb – 4ALFRED*".

Caietul de sarcini face parte integrantă din documentația de atribuire și constituie ansamblul cerințelor pe baza cărora se elaborează de către fiecare ofertant oferta tehnico financiară. Cerințele impuse vor fi considerate ca fiind minimale. În acest sens orice ofertă prezentată, care se abate de la prevederile Caietului de sarcini, va fi luată în considerare, dar numai în măsura în care PROPUNEREA TEHNICĂ CONȚINE DESCRIEREA ȘI DENUMIREA CLARĂ A PRODUSELOR, SERVICIILOR, LUCRĂRILOR, MONTAJUL și presupune asigurarea unui nivel calitativ superior cerințelor minimale din caietul de sarcini, în caz contrar, oferta va fi declarată NECONFORMĂ. Ofertarea de PRODUSE SERVICII, LUCRĂRI, MONTAJ cu caracteristici inferioare celor prevăzute în Caietul de sarcini atrage descalificarea ofertantului.

În conformitate cu Hotărârea de Guvern nr.907/2016, proiectantul, prin proiectul tehnic de execuție, dezvoltă, detaliază și, după caz, optimizează prin propuneri tehnice scenariul/opțiunea recomandată din Studiul de Soluții. Componenta tehnologică a soluției tehnice poate fi definitivată sau adaptată tehnologiilor adecvate aplicabile pentru realizarea obiectivului de retehnologizare a stației 110/6 kV în perspectiva creșterii de putere, la faza de proiectare-proiect tehnic de execuție, în condițiile respectării indicatorilor tehnico-economici.

*TOATE DREPTURILE PATRIMONIALE DE AUTOR* asupra tuturor operelor create de către contractant sau membrii asocierii, în legătură cu produsul sau serviciul furnizat, SE TRANSFERĂ *AUTORITĂȚII CONTRACTANTE (beneficiarului)*.

#### **Clauze generale (secțiunea Specificații Tehnice / Cerințe Generale)**

Oriunde în cuprinsul prezentului Caiet de Sarcini se face trimitere la un anumit standard (național, european sau internațional), la o specificație tehnică, la o omologare, la o marcă ori la o origine determinată, o astfel de referire va fi interpretată ca fiind însoțită de mențiunea «**sau echivalent**», în conformitate cu prevederile art. 156 alin (1) și alin (3) din Legea 98/2016.

## Cuprins

<b>1</b>	<b>INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII.....</b>	<b>10</b>
1.1	Denumirea obiectivului de investiții:.....	10
1.2	Ordonator principal de credite/investitor.....	10
1.3	Ordonator de credite (Secundar/Terțiar).....	10
1.4	Beneficiarul investiției.....	10
1.5	Elaboratorul Studiului de Soluție.....	10
1.6	Denumirea/Tipul Achiziției.....	10
<b>2</b>	<b>OBIECTUL ACHIZIȚIEI.....</b>	<b>10</b>
2.1	Necesitatea și oportunitatea serviciilor de inginerie și de execuție ce urmează a se achiziționa	10
2.2	Scopul achiziției.....	11
2.3	Prezentarea obiectivului de investiții.....	11
2.3.1	Descrierea amplasamentului.....	11
2.3.2	Condiții climato-meteorologice pentru echipamentul instalațiilor electrice.....	12
2.3.3	Sursa de finanțare a contractului.....	15
2.4	Activitățile Antreprenorului.....	15
2.4.1	Servicii de proiectare, inginerie.....	15
2.4.1.1	Servicii de proiectare clădiri.....	15
2.4.2	Date privind cerințele de proiectare.....	16
2.4.3	Asigurarea asistenței tehnice, din partea proiectantului, pe perioada execuției:.....	21
2.4.3.1	Activități desfășurate pentru Asigurarea asistenței tehnice.....	21
2.4.3.2	Date privind cerințele de asistență tehnică.....	21
2.4.4	Realizarea obiectivului de investiție.....	22
2.4.4.1	Furnizare și montaj echipamente.....	22
2.4.4.2	Punere în funcțiune și probe tehnologice.....	22
2.4.4.3	Instruirea personalului de operare al Beneficiarului.....	23
<b>3</b>	<b>COMPETENȚA TEHNICĂ ȘI PROFESIONALĂ.....</b>	<b>23</b>
3.1	Descrierea facilităților tehnice.....	23
3.2	Asigurarea realizării unui control al Beneficiarului la Antreprenor.....	23
3.3	Precizarea părții/părților din contract pe care ofertantul intenționează să o/le subcontracteze	23
<b>4</b>	<b>MANAGEMENTUL CALITĂȚII ȘI MANAGEMENTUL DOCUMENTELOR.....</b>	<b>23</b>
4.1	Planul calității.....	23
4.2	Planurile de control al calității.....	25
4.3	Managementul documentelor.....	26
<b>5</b>	<b>CERINȚE SPECIFICE MANAGEMENTULUI CONTRACTULUI.....</b>	<b>26</b>
5.1	Gestionarea relației dintre Beneficiar și Antreprenor.....	26

5.1.1	Gestionarea întâlnirilor .....	26
5.1.2	Gestionarea cererilor de schimbare/modificare pe perioada derulării Contractului...	27
5.1.3	Alte informații necesare pentru managementul/gestionarea Contractului: .....	28
5.1.4	Personalul Antreprenorului .....	28
5.1.5	Zona de lucru și facilitățile șantierului .....	33
5.1.6	Informații referitoare la echipamente, facilități puse la dispoziție de Beneficiar.....	33
5.2	Planificarea activităților în cadrul Contractului.....	33
5.2.1	Ședința de demarare a activităților în Contract .....	33
5.2.2	Începerea activităților pe șantier.....	34
5.3	Cerințe de testare și fiabilitate .....	34
5.3.1	Dreptul Beneficiarului pentru inspecții și teste .....	34
5.3.2	Testarea de către Antreprenor .....	35
5.3.3	Data Testelor sau Inspecțiilor .....	35
5.3.4	Inspecții ale Autorităților de reglementare .....	35
5.4	Finalizarea serviciilor de proiectare, a lucrărilor și recepția la terminarea lucrărilor și punerea în funcțiune .....	35
5.5	Rapoartele/documentele solicitate de la Antreprenor .....	36
5.5.1	Rapoartele/documentele ce privesc rezultatul activităților de proiectare.....	36
5.5.2	Rapoartele ce privesc progresul activităților, administrarea și managementul contractului	36
5.6	Cerințe/prescripții/standarde aplicabile pentru proiectare, execuție și teste de funcționare	37
5.6.1	Reglementări ce se constituie în baza legală a proiectului structurii de rezistență ....	38
5.6.2	Reglementări ce se constituie în baza legală a proiectului pentru instalația interioară de apă rece și protecție la incendiu .....	39
5.6.3	Reglementări pentru proiectarea, executarea, montarea, exploatarea și utilizarea instalațiilor comunicații și curenți slabi.....	39
5.6.4	Reglementări pentru proiectarea, executarea, montarea, exploatarea și utilizarea instalațiilor electrice. ....	40
5.6.5	Normative ANRE tip NTE .....	41
5.6.6	Normative Generatoare electrice (IEC-ISO):.....	41
5.6.7	Normative UPS (SR EN):.....	41
5.6.8	Reglementări pentru proiectarea, executarea, montarea, exploatarea și utilizarea instalației de automatizare aferentă sistemelor auxiliare și sistemul BMS .....	41

5.6.9	Reglementari de protectia mediului .....	42
5.7	Documente însoțitoare .....	42
5.8	Date de referință .....	42
5.9	Cerințe de Protecție a Mediului, Securitatea muncii și prevenire a incendiilor .....	43
5.10	Finalizarea lucrărilor și recepția la terminarea lucrărilor .....	43
5.10.1	Recepția la terminarea lucrărilor .....	43
5.10.2	Recepția finală .....	47
5.10.3	Recepția lucrărilor de montaj .....	48
5.11	Termen de livrare și durate de execuție .....	48
5.12	Evaluarea modului în care a fost implementat Contractul de către Antreprenor.....	49
<b>6</b>	<b>OBLIGAȚIILE ANTREPRENORULUI.....</b>	<b>50</b>
<b>7</b>	<b>OBLIGAȚIILE BENEFICIARULUI.....</b>	<b>50</b>
<b>8</b>	<b>CERINȚE PRIVIND ASIGURAREA PRODUSULUI SAU LUCRĂRII PE DURATA FABRICAȚIEI, TRANSPORTULUI SAU EXECUȚIEI .....</b>	<b>50</b>
<b>9</b>	<b>MANAGEMENTUL RISCURILOR.....</b>	<b>51</b>
<b>10</b>	<b>GARANȚIE .....</b>	<b>52</b>
<b>11</b>	<b>INFORMAȚII SUPLIMENTARE, ADMINISTRATIVE .....</b>	<b>53</b>
11.1	Informații referitoare la Contract.....	53
11.2	Activitățile simultane ale altor Contractanți și ale angajaților Beneficiarului cu cele ale Antreprenorului .....	54
11.3	Curățenia pe șantier .....	54
11.4	Împrejmuiri, pază și iluminat.....	55
11.5	Cerințe privind personalul Antreprenorului .....	55
11.6	Cerințe de ambalare, marcare, transport, depozitare, manipulare .....	55
11.7	Limba utilizată .....	55
11.8	Clauze de confidențialitate sau drept de proprietate.....	55
<b>12</b>	<b>SOLUȚIA DE RETEHNOLOGIZARE.....</b>	<b>56</b>
12.1	Prezentarea situației existente a stației 110/6 kV RATEN – ICN Pitești .....	56
12.2	Soluția tehnică de retehnologizare propusă în Studiul de Soluții .....	58
12.3	Fișe tehnice echipamente energetice .....	62
12.3.1	TRANSFORMATOARE DE PUTERE – FT 1 .....	62
12.3.2	ÎNTRERUPTOR CU VID DE MEDIE TENSIUNE – FT 2.....	83
12.3.3	TRANSFORMATOR DE CURENT PENTRU MEDIE TENSIUNE – FT 3.....	91
12.3.4	TRANSFORMATOR DE CURENT PENTRU COMPONENTA HOMOPOLARĂ – FT 4	96
12.3.5	DESCĂRCĂTOARE CU OXIZI METALICI 6 kV – FT 5 .....	100
12.3.6	DULAP CONEXIUNI CELULA 110 kV – FT 6 .....	103

12.3.7	SISTEM DE PROTECȚIE ȘI CONDUCERE A TRANSFORMATOARELOR 110 kV/6kV – FT 7 .....	110
12.3.8	REGULATOR AUTOMAT DE TENSIUNE (RAT) PENTRU TRANSFORMATOARE DE PUTERE DIN STAȚIILE ELECTRICE DE TRANSFORMARE ÎT/MT – FT 8 .....	129
12.3.9	TERMINAL NUMERIC PENTRU PROTECȚIA ȘI CONDUCEREA CELULELOR LES MT DIN STAȚIILE DE TRANSFORMARE – FT 9.....	135
12.3.10	TERMINAL NUMERIC PENTRU PROTECȚIA ȘI CONDUCEREA CUPELOR MT DIN STAȚIILE DE TRANSFORMARE – FT 10.....	144
12.3.11	TERMINAL NUMERIC PENTRU PROTECȚIA CELULELOR DE MĂSURĂ MT DIN STAȚIILE DE TRANSFORMARE – FT 11 .....	153
12.3.12	TERMINAL NUMERIC PENTRU PROTECȚIA ȘI CONDUCEREA CELULELOR TSI DIN STAȚIILE DE TRANSFORMARE – FT 12.....	160
12.3.13	CONTAINER REALIZAT DIN PANOURI SANDWICH DESTINAT ECHIPĂRII CAMEREI DE COMANDA ȘI CABINEI DE CONEXIUNI DIN STAȚIILE DE TRANSFORMARE – FT 13.....	169
12.3.14	CELULE DE MEDIE TENSIUNE DIN STAȚIILE DE TRANSFORMARE – FT 14	178
12.3.15	TRANSFORMATOR DE TENSIUNE MT – FT 15 .....	185
12.3.16	TERMINAL NUMERIC PENTRU PROTECȚIA ȘI CONDUCEREA CELULELOR LES + TRANSFORMATOR MT DIN STAȚIILE DE TRANSFORMARE – FT 16 .....	191
12.3.17	TRANSFORMATOARE DE SERVICII INTERNE 6/0.4 KV CU ÎNFĂȘURĂRI DIN ALUMINIU 100 KVA– FT 17 .....	200
12.4	Informații suplimentare fișe tehnice echipamente energetice .....	212
12.4.1	Documentații depuse la faza de ofertare .....	212
12.4.2	Documentații transmise la livrare.....	212
12.4.3	Ambalare, transport și depozitare.....	213
12.4.4	Recepție .....	213
12.4.5	Eliminarea deșeurilor .....	214
12.4.6	Instalarea și punerea în funcțiune.....	214
12.4.7	Instruire .....	215
12.4.8	Garanție .....	215
12.4.9	Obligații în caz de defecțiuni.....	216

### Cuprins Tabele

Tabel 1: Plan de control al calității.....	25
Tabel 2: Mod de prezentare a informațiilor pentru documentațiile tehnico-economice .....	36
Tabel 3: Managementul riscului.....	51

## 1 INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII

### 1.1 Denumirea obiectivului de investiții:

“Activități de cercetare și infrastructură experimentală pentru demonstrarea tehnologiei reactorilor rapizi răciți cu plumb – 4ALFRED”.

### 1.2 Ordonator principal de credite/investitor

Ministerul Investițiilor și Proiectelor Europene (MIPE).

### 1.3 Ordonator de credite (Secundar/Terțiar)

Ministerul Educației și Cercetării (MEC)

### 1.4 Beneficiarul investiției

Regia Autonomă Tehnologii pentru Energia Nucleară (RATEN)

### 1.5 Elaboratorul Studiului de Soluție

Elaboratorul Studiului de Soluție „Modernizare stație 110/6kV RATEN-ICN în perspectiva creșterii de putere până la o putere instalată de aproximativ 16,5 MW” este SC ELECTROCONSTRUCTIA „ELCO” SA Iași, str. Manta Roșie, nr. 17, Iași, județul Iași, înregistrată la Registrul Comerțului cu nr. J22/659/1993 , cod fiscal RO 3915440.

### 1.6 Denumirea/Tipul Achiziției

Achiziția de „Lucrări de rețehnologizare stație electrică 110/6kV”

## 2 OBIECTUL ACHIZIȚIEI

### 2.1 Necesitatea și oportunitatea serviciilor de inginerie și de execuție ce urmează a se achiziționa

Având în vedere că puterea maximă ce va fi absorbită simultan din rețea odată cu punerea în funcțiune a instalațiilor HELENA 2 și ELF este estimată la 16,5 MW (consum total la nivelul platformei RATEN-ICN), valoare care depășește capacitatea actuală a stației 110/6 kV RATEN – ICN (alimentată prin doi transformatori 110/6 kV de câte 10 MVA fiecare), se impune realizarea unor lucrări de rețehnologizare a stației 110/6 kV în vederea creșterii capacității de alimentare, pentru a permite asigurarea necesarului energetic al noilor consumatori.

Executantul va asigura toate etapele de inginerie în vederea PIF (configurări protecții, parametrizări, integrare în SCADA, testarea protecțiilor implementate). Executantul va elabora proiectul tehnic de execuție parcurgând următoarele etape pentru realizarea documentației:

- întocmire relevu actualizat al stației electrice 110/6 kV, în colaborare cu reprezentantul tehnic al beneficiarului, în scopul obținerii unei imagini complete și corecte asupra configurației și condiției tehnice existente. Acesta va include analiza lucrărilor de înlocuire a echipamentelor, testare și PIF, cât și expertizarea grinzilor de susținere a liniilor, izolatorilor și a paratrâznetelor în vederea stabilirii celei mai bune soluții tehnice de rețehnologizare a stației de 110/6 kV;

- întocmire avize conform certificatului de urbanism în vederea obținerii autorizației de construire;
- întocmire proiect pentru autorizarea lucrărilor de construcții PAC și PAD;
- întocmire proiect tehnic de execuție cu detalii de execuție;
- avizare proiect tehnic de execuție, cu detalii de execuție, în CTE-ul operatorului de rețea (Distribuție Oltenia), în toate fazele;
- transmitere proiect tehnic de execuție, însoțit de detalii de execuție, spre avizare la Beneficiar.

Ofertantul va asigura asistența tehnică de specialitate pe toată durata lucrărilor de re tehnologizare a stației 110/6 kV, inclusiv prezența la fața locului, în toate etapele de execuție (verificări de proiect, montaj, punere în funcțiune, teste și probe), pentru implementarea corectă a soluțiilor prevăzute în proiect.

Proiectantul va urmări, în toate etapele, punerea în practică a proiectului, Beneficiarul având obligația de a-i pune la dispoziție datele solicitate.

## 2.2 Scopul achiziției

Scopul achiziției este de realizare „*Lucrări de re tehnologizare stație electrică 110/6kV*” în cadrul proiectului „*Activități de cercetare și infrastructură experimentală pentru demonstrarea tehnologiei reactorilor rapizi răciți cu plumb – 4ALFRED*”.

Domeniul acoperit de acest caiet de sarcini cuprinde:

- Întocmire avize conform certificatului de urbanism în vederea obținerii autorizației de construire;
- Întocmire proiect pentru autorizarea lucrărilor de construcții PAC și PAD;
- Elaborarea proiectului tehnic de execuție, însoțit de toate detaliile necesare implementării lucrărilor de re tehnologizare a stației electrice 110/6 kV;
- Obținerea avizelor necesare pentru proiectul tehnic de execuție, prevăzute de legislația în vigoare, de la operatorul de rețea;
- Furnizarea și montajul echipamentelor energetice noi;
- Executarea lucrărilor de punere în funcțiune a echipamentelor, inclusiv realizarea probelor tehnologice și testelor funcționale;
- Asigurarea asistenței tehnice pe toată perioada de implementare;
- Instruirea personalului de operare al Beneficiarului.

Toate activitățile se vor executa în baza unui contract de lucrări denumit „*Lucrări de re tehnologizare stație electrică 110/6kV*” aferent proiectului „*Activități de cercetare și infrastructură experimentală pentru demonstrarea tehnologiei reactorilor rapizi răciți cu plumb – 4ALFRED*”.

## 2.3 Prezentarea obiectivului de investiții

### 2.3.1 Descrierea amplasamentului

Amplasamentul lucrărilor: în incinta stației de transformare 110/6 kV RATEN – ICN, situată în Mioveni, str. Câmpului, nr. 1, județul Argeș.

Lucrările ce fac obiectul prezentei investiții se vor realiza în clădiri/spații tehnologice existente în stația de transformare 110/6kV RATEN-ICN, aflată în proprietatea RATEN-ICN.

Investiția propusă nu presupune ocuparea de suprafețe noi de teren și nu conduce la modificări de suprafață și situație juridică a terenurilor.

### 2.3.2 Condiții climato-meteorologice pentru echipamentul instalațiilor electrice

Încărcări în conformitate cu SR EN 50341-2-24:2019, A. Provenite din acțiunea vântului conform art .4.3.1-RO.1 Viteza de bază a vântului „Încărcările din vânt depind de zona geografică în care este construită linia electrică. Din punct de vedere al vitezei vântului de bază, teritoriul României este împărțit în cinci zone meteorologice, A, B, C, D și E, prezentate în figura 4/RO.1.”

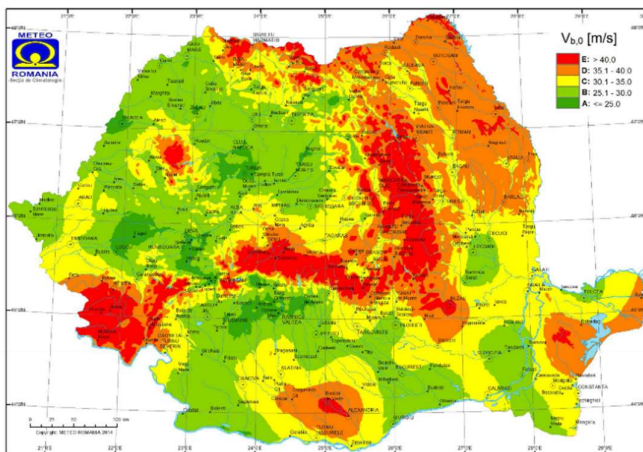


Figura 1 - Harta repartiției vitezei vântului de bază,  $V_{b,0}$  [m/s]  
(perioada de înregistrare de 10 minute, la 10 m deasupra solului; perioada de revenire 50 de ani)

**B. Încărcări determinate de gheață** ART 4.5.1 RO.1 Grosimea stratului de chiciură pe conductoare „Grosimea stratului de chiciură depinde de condițiile climatice și atmosferice ale zonei geografice în care este construită linia electrică. Din punct de vedere al grosimii stratului de chiciură (care influențează încărcările de gheață datorate acumulării de gheață, zăpadă umedă etc.), teritoriul României este împărțit în unsprezece zone meteorologice, colorate diferit pe harta din Figura 2. ”

**C. Încărcări combinate din vânt și gheață (chiciură)** „, RO.1 Forțele rezultate din acțiunea vântului simultan cu depunerile de chiciură pe conductoare.

Forțele combinate din vânt și chiciură depind de zona geografică în care este construită linia electrică. Din punct de vedere al vitezei vântului simultan cu chiciură, România este împărțită în șase zone meteorologice (a, b, c, d, e și f, colorate diferit în figura 4/RO.3), cu scopul de a ține seama de toate combinațiile posibile de viteze ale vântului și de încărcări cu gheață.”

Valorile de calcul ale incarcărilor sunt prevazute in breviarul de calcul.

• Pentru echipamentele de măsură, comanda, automatizari si similare Conform NTE 011/12/00 – Norma tehnica pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare, tipul de amplasament, care determina ambianta climatica , pentru circuitele secundare este “clasa C” – amplasament adapostit:

- Temperatura  $-25^{\circ}\text{C} < T < 45^{\circ}\text{C}$
- Umiditatea aerului 10 – 100 %

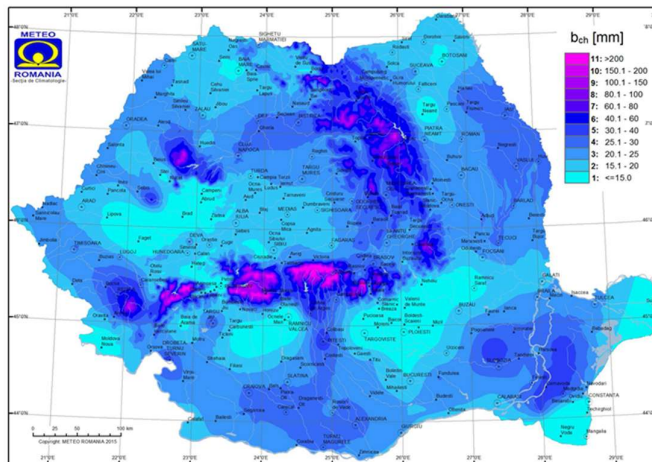


Figura 2 - Împărțirea în unsprezece zone meteorologice a teritoriul României

### Caracteristici de protecție antiseismică

Din punct de vedere seismic, conform Codului P100-1/2013, care include hărțile de zonare seismică (intrat în vigoare în România începând cu anul 2014), hazardul seismic este definit prin valoarea de vârf a accelerației orizontale a terenului,  $a_g = 0,20$  g, determinată pentru intervalul mediu de recurență de referință (IMR), corespunzător stării limită ultime. De asemenea, se consideră perioada de control (colț) a spectrului de răspuns, exprimată în secunde,  $T_c = 0,7$  s.

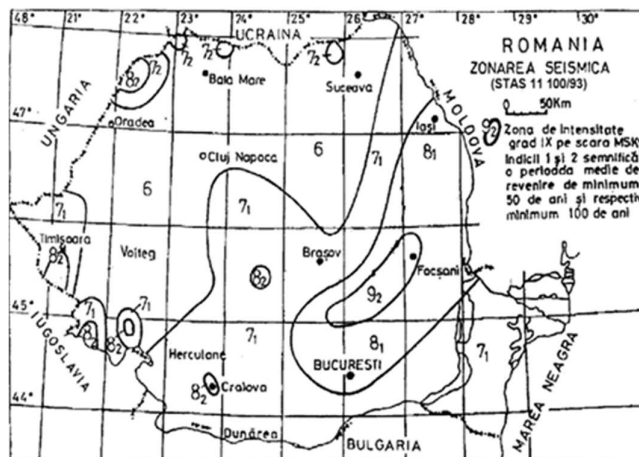


Figura 3 - Zonarea seismică conform STAS 11100/93



Figura 4 - Zonarea perioadei de control a spectrului de raspuns (colt)  $T_c$

Din punct de vedere al calității lucrărilor de construcții, rețelele electrice 110 kV se încadrează în **categoria C de importanță**, conform HG766/97-“Hotărâre pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții”.

Din punct de vedere al necesității asigurării funcționalității în timpul unui cutremur și imediat după-aceea, **clasa de importanță este III**, conform « Normei Tehnice privind delimitarea zonelor de protecție și de siguranță aferente capacităților energetice » aprobate cu Ord. 49/2007 al ANRE.

Din punct de vedere al **pericolului de incendiu**, instalațiile se încadrează în **categoria C** iar **gradul de rezistența la foc este II**.

#### A. Agresivitatea mediului

Agresivitatea mediului se definește prin intensitatea cu care se manifestă acțiunea acestuia asupra oțelului și este caracterizată prin valoarea indicelui de penetratie “P” (STAS 10128 – 1986). Astfel, sunt precizate 4 clase de agresivitate și anume:

- clasa 1 m, P mai mic de 0,01;
- clasa 2 m, P cuprins între 0,011 și 0,1;
- clasa 3 m, P cuprins între 0,11 și 0,5;
- clasa 4 m, P mai mare de 0,5.

#### B. Poluare

Stabilirea nivelelor de poluare se face conform prevederilor “Normativului privind alegerea izolației, coordonarea izolației și protecția instalațiilor electroenergetice împotriva supratensiunilor” - NTE 001/03/00, tabel A.10.1. Astfel, nivelul de poluare este stabilit în funcție de caracteristicile de mediu ale zonelor precum urmează:

- nivelul I – slab, zone fără industrie și cu o densitate mică de locuințe, regim agricol, zone montane;
- nivelul II – mediu, zone cu industrie nepoluantă și/sau cu o densitate mare de locuințe, zone agricole fertilizate cu îngrășăminte chimice;
- nivelul III – puternic, zone cu mare densitate industrială și suburbii de mari orașe, cu o mare densitate de instalații de încălzire poluante;

○ nivelul IV – foarte puternic, în general zone puțin extinse, supuse la depuneri de pulberi conductoare și la poluanți industriali ce produc depuneri conductoare dense.

**Amplasamentul lucrărilor se încadrează în nivelul II de poluare.**

### **2.3.3 Sursa de finanțare a contractului**

Finanțarea investiției se realizează din fonduri europene nerambursabile.

Ordonatorul principal de credite/ investitor: Ministerul Investițiilor și Proiectelor Europene

Ordonatorul de credite (secundar/terțiar): Ministerul Educației și Cercetării

## **2.4 Activitățile Antreprenorului**

**Obiectul contractului ce rezultă din această procedură este:**

- Elaborarea documentațiilor și a studiilor necesare în vederea obținerii avizelor, acordurilor, autorizațiilor și autorizației de construire;
- Elaborarea documentațiilor tehnice: proiect tehnic (PT), caiet de sarcini pentru executarea lucrărilor (CS), detalii de execuție (DDE) și alte expertize necesare elaborării proiectului tehnic – conform scenariilor tehnico-economice stabilite în documentațiile de proiectare faza Studiu de Soluție (SS) adaptate la situația existentă prezentată în capitolul 12.1 a prezentului CS;
- Asistența tehnică din partea proiectantului pe toată perioada de implementare a proiectului;
- Achiziția și livrarea tuturor materialelor și echipamentelor necesare realizării lucrării;
- Execuția lucrărilor inclusiv configurări protecții, parametrizări, integrare în SCADA, testare a protecțiilor implementate;
- Testare și PIF;
- Întocmire documentație As Built (documentație tehnică întocmită în concordanță cu situația reală din teren la finalizarea lucrărilor);
- Întocmire documente necesare completării cărții tehnice a investiției;
- Instruirea personalului de operare al Beneficiarului.

**Serviciile/lucrările solicitate sunt:**

### **2.4.1 Servicii de proiectare, inginerie**

#### **2.4.1.1 Servicii de proiectare clădiri**

#### **A. Elaborarea documentațiilor pentru obținerea Autorizației de Construire (PAC) și a Proiectului pentru Organizarea Execuției (POE)**

Ofertantul va elabora documentația necesară obținerii Autorizației de Construire (PAC), conform legislației în vigoare, precum și Proiectul pentru Organizarea Execuției (POE), care va detalia modul de desfășurare a lucrărilor pe șantier, în condiții de siguranță, eficiență și conformitate cu cerințele beneficiarului.

## **B. Elaborare Proiect tehnic de execuție cu detalii de execuție conform HG 907/2016 actualizat cu modificările și completările ulterioare**

- Elaborare Proiect Tehnic de Execuție (Caiet de Sarcini, Detalii de Execuție, etc.);
- Ajustarea, completarea și/sau modificarea Proiectului Tehnic de Execuție, a Detaliilor de Execuție și a Caietului de Sarcini, ca urmare a recomandărilor verficatorului/verficatorilor.

## **C. Elaborarea documentației “as built”:**

- Elaborarea documentației “as built”;
- Elaborare Program de urmărire a comportării în timp a echipamentelor energetice.

### **2.4.2 Date privind cerințele de proiectare**

Beneficiarul precizează că obiectul prezentului contract este definit de prevederile cuprinse în Studiul de Soluții, ținând cont de situația existentă rezultată în urma lucrărilor realizate ulterior întocmirii Studiului de Soluție, precum și de cerințele prezentului Caiet de Sarcini.

Prin urmare, Beneficiarul acceptă soluția tehnică propusă de Ofertant, cu condiția ca aceasta să respecte integral cerințele specificate în documentația de atribuire, legislația în vigoare și să se încadreze în costurile financiare asumate prin ofertă.

**Proiectarea** se referă la elaborarea proiectului tehnic cu detaliilor de execuție și avizarea lui la operatorul de rețea, cât și a documentațiilor tehnice de organizare a execuției lucrărilor.

**A.** Proiectul va dezvolta soluția propusă în Studiul de Soluții, respectând legislația în domeniu, cu modificările și completările ulterioare, iar la stabilirea soluțiilor și specificațiilor tehnice, proiectantul are obligația satisfacerii următoarelor cerințe esențiale stipulate în Legea nr.10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare și Hotărârea Guvernului Nr. 907/2016 din 29 noiembrie 2016 cu modificările și completările ulterioare privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice cu modificările și completările ulterioare.

Antreprenorul, elaboratorul serviciilor de proiectare și asigurare de asistență tehnică are obligația:

- a) să elaboreze proiectul pentru autorizarea executării lucrărilor (PAC/POE), conform cerințelor legale și contractuale;
- b) să întocmească Proiectul Tehnic de Execuție (PT), în conformitate cu prevederile H.G. nr. 907/2016, cu modificările și completările ulterioare;
- c) să respecte toate reglementările tehnice aplicabile în vigoare, precum și clauzele contractuale pe parcursul activității de proiectare;
- d) să obțină avizul Comisiei Tehnico-Economice (CTE) de la operatorul de rețea pentru Proiectul Tehnic cu detalii de execuție;
- e) să elaboreze instrucțiuni tehnice privind execuția lucrărilor de montaj, precum și instrucțiuni pentru exploatarea, întreținerea și repararea echipamentelor electroenergetice montate;
- f) să definească prin proiect fazele determinante de execuție ale lucrărilor și să asigure asistența tehnică de specialitate pe durata executării lucrărilor de montaj;

- g) să stabilească soluții pentru tratarea neconformităților apărute pe parcursul execuției și montajului, precum și să urmărească implementarea acestora;
- h) să supună proiectul tehnic și detaliile de execuție verificării de specialitate, efectuată de verificatori atestați, în conformitate cu legislația în vigoare;
- i) să participe la recepțiile pe faze determinante, precum și la recepția finală și punerea în funcțiune a instalației.

La realizarea proiectului de retehnologizare a stației electrice de 110/6 kV se vor respecta următoarele principii tehnice și de execuție:

- Principiul schemei monofilare existente a stației va fi menținut, extinderea urmând să se integreze în configurația actuală fără modificări de principiu asupra schemei electrice;;
- Celulele noi vor fi echipate cu aparataj primar și secundar de înaltă performanță, de ultimă generație, compatibil cu cerințele sistemelor moderne de protecție, automatizare și supraveghere (SCADA);
- Sistemul constructiv actual al stației, dispunerea pe nivele de tensiune, va fi păstrat, adaptările constructive fiind realizate cu respectarea configurației existente și a cerințelor de siguranță;
- Soluțiile de instalare a echipamentelor vor fi adaptate spațiului disponibil și caracteristicilor tehnice ale echipamentelor noi, asigurând accesibilitate, siguranță și mentenanță facilă;
- Se vor elimina toți factorii de risc identificați pentru celulele noi, prin soluții constructive conforme cu normele de securitate și protecție a muncii;
- Programul de lucrări va fi întocmit astfel încât să necesite timp minim de întreruperi pentru lucrările de extindere;
- Soluțiile tehnice adoptate vor urmări reducerea cheltuielilor de exploatare și întreținere, prin utilizarea unor echipamente moderne, fiabile și ușor de întreținut;
- Toate echipamentele tehnice care urmează să fie montate în instalațiile stației vor fi certificate și conforme cu toate cerințele de securitate prevăzute în HG. nr. 1029/2008 și, după caz, cu normele comunitare/internaționale. Acestea vor fi însoțite de documentația tehnică de calitate (certIFICATE de conformitate, fișe tehnice, declarații CE etc.);
- Ofertantul va livra instrucțiunile tehnice și de securitate redactate în limba română, precum și în limba engleză, necesare instruirii personalului operativ și operării în siguranță a instalațiilor;
- Toate inscripționările de pe echipamente, dulapuri, panouri de distribuție, tablouri electrice, cofrete, dispozitive de acționare etc., vor fi în limba română, lizibile și fără codificări ambigue, indicând clar funcționalitatea și destinația fiecărui echipament;
- Amplasarea echipamentelor va respecta cerințele de securitate, siguranță în exploatare și accesibilitate a personalului operativ, cât și după caz a personalului de mentenanță;
- Vor fi respectate toate prevederile reglementărilor tehnice aplicabile (prescripții energetice, norme tehnice, proceduri operaționale), precum și cerințele impuse de legislația națională și europeană în vigoare.
- Sistemele și echipamentele furnizate vor fi compatibile cu infrastructura SCADA, asigurând integrarea completă și funcționarea optimă în cadrul sistemului de monitorizare și control;

- Pentru funcțiile critice (protecție, comandă, alimentări auxiliare etc.), se vor prevedea soluții cu grad adecvat de redundanță, pentru a crește fiabilitatea și disponibilitatea sistemului în exploatare;

- Echipamentele și sistemele vor respecta standardele internaționale și naționale relevante (ex. IEC 61850/SR EN 61850 pentru comunicații, IEC 60255/SR EN 60255 pentru protecții), asigurând interoperabilitatea și alinierea la cerințele actuale privind digitalizarea și automatizarea stațiilor;

- Echipamentele vor fi conforme cu cerințele de protecție a mediului, inclusiv reglementările RoHS și DEEE, și vor fi însoțite de documentația corespunzătoare privind conformitatea (declarații CE, fișe tehnice, certificate de garanție și calitate);

- Soluțiile tehnice adoptate vor permite extinderea ulterioară a stației electrice.

***Verificarea proiectelor se va realiza de către specialiști verficatori de proiecte, atestați în condițiile legii, care nu sunt implicați în elaborarea acestor proiecte.***

***Asigurarea verficatorilor de proiect atestați pe domenii/subdomenii de construcții și specialități pentru instalații, în scopul verificării respectării cerințelor fundamentale aplicabile construcțiilor și specifice stațiilor electrice, revine în responsabilitatea Antreprenorului. Proiectele vor fi predate Beneficiarului însoțite de avizele verficatorilor atestați și a CTE-ului operatorului de rețea, în conformitate cu prevederile legale în vigoare. Beneficiarul va analiza aceste documentații în vederea aprobării finale.***

***Se interzice utilizarea de proiecte neverificate conform prevederilor de mai sus.***

**B.** Conținutul cadru al documentațiilor tehnice de execuție, va fi în conformitate cu prevederile Legii nr. 50/1991 privind autorizarea lucrărilor de construcții, republicată și a Hotărârii Guvernului României nr. 907/2016 cu modificările și completările ulterioare, prin care se stabilește conținutul cadru al documentațiilor tehnice de execuție aferente investițiilor publice, precum și a structurii și metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții și va conține:

***Proiectul Tehnic de Execuție este elaborat de proiectant și conține:***

**a) Piese/documente scrise**

- Memoriu tehnic general (prezentare generală a soluției adoptate);;
- Memorii tehnice pe specialități (electrice, civile, automatizări, protecții, SCADA etc.);
- breviar de calcul aferente instalațiilor și echipamentelor proiectate;
- liste de cantități de lucrări pe specialități, cu încadrarea în structura devizului general;
- liste de utilaje tehnologice și echipamente propuse pentru montaj, cu specificații tehnice și performanțe garantate;

- caiete de sarcini pe specialități, inclusiv pentru lucrările de construcții-montaj, instalații electrice, automatizări, protecții și control;

- grafic general de execuție (etape și corelări între activități, inclusiv întreruperi planificate);
- instrucțiuni de exploatare și întreținere a echipamentelor montate;
- specificațiile tehnice pentru echipamente, materiale și sisteme utilizate în cadrul proiectului;

- program de verificare și control a execuției, detaliat pe specialități și faze determinate.

**b) Părți desenate** – cu detalii de execuție pentru toate specialitățile necesare.

- planuri generale și de situație;
- schițe funcționale și scheme monofilare actualizate;
- desene de ansamblu și de detaliu pentru toate specialitățile (civile, electrice, automatizări, protecții);
- detalii de execuție pentru montajul echipamentelor, trasee de cabluri, împământare, tablouri, instalații de conexiuni etc.;
- diagrame de protecție și automatizare (inclusiv integrare în SCADA).

### **Caietul de sarcini se va prezenta odată cu Proiectul Tehnic de Execuție.**

Caietul de sarcini dezvoltă în scris elementele tehnice menționate în Proiectul Tehnic și prezintă informații, precizări și prescripții complementare planșelor.

Acest caiet de sarcini se elaborează de către proiectant pe baza Proiectul Tehnic și a planșelor deja terminate și se organizează, de regulă, în broșuri distincte, pe specialități.

### **Rolul și scopul caietului de sarcini:**

- Reprezintă descrierea scrisă a lucrărilor a căror execuție va face obiectul achiziție;
- În planșe se face prezentarea lor grafică, iar în breviarele de calcul se justifică dimensionarea elementelor constitutive;
- Planșele, breviarele de calcul și caietul de sarcini sunt complementare. Notele explicative înscrise în planșe sunt scurte și cu caracter general, vizând în special explicitarea desenelor;
- Conțin și reglementează nivelul de performanță al lucrărilor, descrierea soluțiilor tehnice folosite, care să asigure exigențele de performanță calitative;
- Detaliază aceste note și cuprind caracteristicile și calitățile materialelor folosite, testele și probele acestora, descriu lucrările care se execută, calitatea, modul de realizare, măsurătorile, testele, verificările și probele acestor echipamente, ordinea de execuție și de montaj;
- Împreună cu planșele, trebuie să fie concepute astfel încât, pe baza lor să se poată determina cantitățile de lucrări, costurile lucrărilor și utilajelor, forța de muncă și dotarea necesară în vederea execuției lucrărilor;
- Elaborarea acestora se face pe baza breviarelor de calcul și a planșelor, de către ingineri specialiști, pentru fiecare categorie de lucrare;
- Forma de prezentare trebuie să fie amplă, clară, să conțină și să clarifice precizările din planșe, să definească calitățile materialelor, cu trimitere la standarde, să definească calitatea execuției, normativele și prescripțiile tehnice în vigoare;
- Stabilesc responsabilitățile Antreprenorului/executantului pentru calitățile materialelor, lucrărilor precum și pentru teste, verificări și probe;
- Orice neclaritate în execuția lucrărilor trebuie să își găsească precizări în caietul de sarcini;
- Nu trebuie să fie restrictive;
- Redactarea acestora trebuie să fie concisă, sistematizată și exprimarea se va face cu minimum de cuvinte;

- Proiectantul are obligația de a consulta Beneficiarul în perioada întocmirii caietului de sarcini.
- Cerințe referitoare la compatibilitatea echipamentelor cu instalațiile existente, în special în ceea ce privește integrarea cu infrastructura actuală (structurală, electrică), pentru a asigura funcționarea unitară și fără interferențe a ansamblului re tehnologizat;
  - Cerințele legate de documentația „As Built” și de elaborarea programului de urmărire a comportării în timp a echipamentelor și lucrărilor executate, conform reglementărilor tehnice în vigoare și obligațiilor post-execuție ale Antreprenorului;
  - Dacă este cazul, va conține prevederi privind respectarea cerințelor de eficiență energetică și sustenabilitate (ex. echipamente cu consum redus, utilizarea materialelor durabile, minimizarea impactului asupra mediului);
  - Vor fi precizate condițiile de standardizare și interoperabilitate ale echipamentelor furnizate, acestea urmând să fie compatibile cu sistemele existente și conforme cu standarde recunoscute (ex. IEC 61850, IEC 60255, SR EN etc.), pentru a asigura integrarea și extinderea ulterioară a sistemului.

#### **Listele cantităților de lucrări - parte integrată a Proiectul Tehnic.**

Acest capitol va cuprinde toate elementele necesare în vederea cuantificării cantitative și valorice pentru execuția lucrărilor, și anume:

- centralizatorul obiectelor, pe obiectiv;
- centralizatorul categoriilor de lucrări, pe obiecte;
- listele cuprinzând cantitățile de lucrări pe capitole de lucrări, aferente categoriilor de lucrări, cu descrierea în detaliu a acestora;
- listele cuprinzând cantitățile de utilaje și echipamente tehnologice, inclusiv dotările (după caz);
- specificațiile tehnice ale echipamentelor, dotărilor.

#### **Părțile desenate – parte integrată a Proiectului Tehnic.**

Părțile desenate reprezintă documentele principale ale proiectului tehnic, pe baza cărora se elaborează părțile scrise.

#### **Planurile generale – parte integrată a Proiectului Tehnic.**

- planurile de amplasare a reperelor de nivelment și planimetrice;
- planurile topografice principale;
- planurile principale de amplasare a obiectelor, inclusiv cote de nivel, distanțe de amplasare, orientări, coordonate, axe, repere de nivelment și planimetrice, cotele și distanțele principale de amplasare a drumurilor, platformelor, etc.;
- planurile principale privind sistematizarea pe verticală a terenului, inclusiv înscrierea în acestea a volumelor de terasamente, săpături-umpluturi, depozite de pamânt, volumul pamântului transportat (excedent și deficit), lucrările privind stratul vegetal, precum și precizări privind utilajele și echipamentele de lucru, completări și alte date și elemente tehnice și tehnologice;
- planurile principale privind construcțiile subterane - amplasarea lor, secțiuni, profiluri longitudinale, dimensiuni, cote de nivel, cofraj și armare, ariile și marca secțiunilor din oțel, marca betoanelor, protecții și izolații hidrofuge, protecții împotriva agresivității solului, a coroziunii etc.;

- planurile de amplasare a reperelor fixe și mobile de trasare.

**Proiectul tehnic va fi verificat, avizat și aprobat** potrivit prevederilor legale în vigoare de verificatori atestați și va reprezenta documentația scrisă și desenată pe baza căreia se execută lucrarea.

**Proiectul tehnic va fi verificat și aprobat de către Beneficiar.**

#### **2.4.3 Asigurarea asistenței tehnice, din partea proiectantului, pe perioada execuției:**

##### **2.4.3.1 Activități desfășurate pentru Asigurarea asistenței tehnice**

**Asistență tehnică** este necesară, potrivit Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare, pentru buna executare a proiectului elaborat.

Activitățile desfășurate pentru Asigurarea asistenței tehnice sunt:

- Acordare asistență tehnică pentru fiecare fază determinantă indicată în proiectul tehnic;
- Acordare asistență suplimentară, la solicitarea Beneficiarului ;
- Participare la recepția lucrărilor. Întocmirea de rapoarte de activitate lunare în conformitate cu graficul de prestare al serviciilor, în care se va preciza și gradul de realizare al activităților de asistență tehnică.

##### **2.4.3.2 Date privind cerințele de asistență tehnică**

Asistență tehnică se referă la asumarea de către proiectant a următoarelor:

- Urmărirea aplicării pe șantier a soluțiilor adoptate prin proiect, conform reglementărilor tehnice în vigoare și a celor mai bune tehnologii de execuție existente;
- Stabilirea modului de tratare a neconformităților (defectelor) apărute în execuție precum și urmărirea aplicării pe șantier a soluțiilor adoptate după însușirea acestora de către verificatorii atestați de proiecte;
- Soluționarea neconformităților și neconcordanțelor semnalate de către beneficiar, verificatorii atestați, executanți, etc. la soluțiile tehnice proiectate;
- Participarea la recepții parțiale, recepții la terminarea lucrărilor, recepții finale, la punerea în funcțiune a echipamentelor cuprinse în proiect și elaborarea punctului său de vedere asupra modului de realizare a lucrărilor;
- Elaborarea de soluții tehnice, prin dispoziții de șantier, pe parcursul derulării execuției lucrărilor, în cazul modificării soluțiilor stabilite inițial în proiect și urmărirea aplicării acestora;
- Avizarea/modificarea detaliilor de execuție realizate de Antreprenor;
- Toate soluțiile ce vor fi propuse pentru modificarea/adaptarea/optimizarea proiectului inițial vor avea în vedere încadrarea în bugetul prevăzut de către Beneficiar în contractele încheiate fără a diminua performanțele tehnice, de calitate sau de fiabilitate din proiectul inițial aprobat (contractul de finanțare, contractele de lucrări, contractele de servicii, contractele de furnizare, inclusiv cel ce vizează prezentul caiet de sarcini). Toate soluțiile ce vor fi propuse pentru modificarea/adaptarea/optimizarea proiectului inițial vor fi supuse aprobării beneficiarului;
- Participarea la elaborarea cărții tehnice a construcției prin punerea la dispoziția Antreprenorului a tuturor documentelor de proiectare întocmite pe parcursul execuției lucrărilor.

#### 2.4.4 Realizarea obiectivului de investiție

Execuția obiectivului de investiție se va realiza în conformitate cu prevederile din prezentul caiet de sarcini, Proiectului Tehnic și detaliile de execuție care se vor elabora, standardele, normativele și prescripțiile tehnice aflate în vigoare.

Antreprenorul va prezenta în cadrul ofertei următoarele documente necesare pentru realizarea investiției, documentație care include dar nu se limitează la:

- Un grafic general de realizare a obiectivului de investiție;
- Planul calității;
- Planul de control al calității.

Activitățile vor fi realizate cu respectarea strictă a programului pentru controlul calității.

##### Modificări tehnice

Antreprenorul execută lucrările descrise cu respectarea cerințelor din Caietul de sarcini și Proiectului tehnic cu detalii de execuție avizat în CTE -ul Operatorului de rețea. De regulă și din principiu, pe perioada execuției lucrărilor nu este permisă nici o modificare tehnică (modificare sau adăugare) a documentației de proiectare. Modificările vor fi realizate numai cu acordul Beneficiarului și numai în cazul în care nu sunt substanțiale, în conformitate cu prevederile art. 221 din Legea nr. 98/2016.

Recepția lucrărilor va fi făcută în conformitate cu prevederile HG 273/1994 cu completările și modificările ulterioare (HG 343/2017) privind aprobarea regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, precum și cu cerințele din Caietul de sarcini, Proiectul tehnic cu detalii de execuție.

##### 2.4.4.1 Furnizare și montaj echipamente

Furnizarea și montajul echipamentelor pentru „*Lucrări de retehnologizare stație electrică 110/6kV*” va fi realizată respectând strict cerințele impuse prin caietul de sarcini și proiectul tehnic cu detalii de execuție elaborate de Antreprenor și avizate de către Beneficiar. Toate echipamentele oferite și livrate vor fi noi și vor fi în totalitate conforme cu detaliile specificate în cerințele tehnice atât din punct de vedere al calității materialelor utilizate cât și al performanțelor tehnice.

Montajul echipamentelor va respecta toate detaliile cuprinse în proiectul tehnic de execuție.

##### 2.4.4.2 Punere în funcțiune și probe tehnologice

Punerea în funcțiune a echipamentelor energetice se va realiza în baza unui program propus de Antreprenor și aprobat de Beneficiar în corelare cu graficul Gantt al investiției și Dispecerul energetic DED. La elaborarea programului de PIF Antreprenorul trebuie să aibă în vedere faptul că prin testele și probele efectuate să se poată demonstra atingerea parametrilor tehnici și de fiabilitate impuși prin documentația tehnică și de normativele tehnice în vigoare.

De asemenea, Antreprenorul are obligația de a participa la probele de funcționare în sarcină a noilor echipamente după punerea în funcțiune a instalațiilor experimentale HELENA 2 și ELF.

### **2.4.4.3 Instruirea personalului de operare al Beneficiarului**

Personalul care va opera echipamentele energetice și instalațiile noi montate va fi instruit de către Antreprenor pentru operarea și mentenanța instalației în perioada punerii în funcțiune și a probelor tehnologice.

## **3 COMPETENȚA TEHNICĂ ȘI PROFESIONALĂ**

Operatorul economic, care depune o ofertă pentru realizare achiziție „*Lucrări de retehnologizare stație electrică 110/6kV*” aferentă proiectului „*Activități de cercetare și infrastructură experimentală pentru demonstrarea tehnologiei reactorilor rapizi răciți cu plumb – 4ALFRED*”, va face dovada îndeplinirii cerințelor privind competența tehnică și profesională prin respectarea următoarelor:

### **3.1 Descrierea facilităților tehnice**

Ofertantul va prezenta o descriere detaliată a facilităților sale tehnice atât pentru realizarea activității de proiectare cât și pentru activitatea de execuție lucrări de retehnologizare stații electrice de transformare 110 kV.

De asemenea ofertantul va prezenta o listă cu echipamentele și utilajele ce vor fi utilizate în realizarea contractului.

### **3.2 Asigurarea realizării unui control al Beneficiarului la Antreprenor**

Ofertantul va prezenta un document prin care își va da acordul pentru ca, la solicitarea Beneficiarului, chiar și în perioada de evaluare a ofertei, acesta sau, în numele acestuia, un organism oficial competent din țară stabilit de Beneficiar, să poată efectua un control la facilitățile Antreprenorului.

De asemenea, referitor la activitatea de proiectare a retehnologizării stației 110/6 kV în perspectiva creșterii de putere, Antreprenorul va permite Beneficiarului să verifice capacitățile tehnice precum și funcționalitatea proiectelor similare realizate, la parametrii stabiliți ca referință, atât din punct de vedere funcțional cât și de fiabilitate, inclusiv măsurile de control al calității pe care acesta urmează să le aplice.

### **3.3 Precizarea părții/părților din contract pe care ofertantul intenționează să o/le subcontracteze**

Ofertantul va prezenta o listă cu părțile din contract pe care intenționează să le subcontracteze.

## **4 MANAGEMENTUL CALITĂȚII ȘI MANAGEMENTUL DOCUMENTELOR**

### **4.1 Planul calității**

Pentru activitatea de proiectare aferentă contractului, Antreprenorul va dovedi implementarea și certificarea Sistemului de Management al Calitatii (SMC) în conformitate cu SR EN ISO 9001:2015.

Pentru activitatea de execuție a lucrărilor din contract, Antreprenorul va dovedi atât implementarea și certificarea SMC în conformitate cu SR EN ISO 9001:2015 cât și a Sistemului de Management de Mediu (SMM) în conformitate cu SR EN ISO 14001/2015.

Toate activitățile din cadrul contractului vor fi executate în conformitate cu Planul calității, care trebuie redactat urmărind standardele mai sus menționate și cu respectarea instrucțiunilor standardului

ISO 10005 ”Linii directe pentru planurile calității” și în conformitate cu reglementările în materie de sistem de management al calității în construcție (inclusiv, dar fără a se limita la conținutul Anexei 2 din HG 766/1997, cu modificările și completările ulterioare).

Acesta trebuie să cuprindă toate cerințele privind execuția lucrărilor din prezentul Caiet de sarcini. În consecință, Planul calității nu trebuie să fie generic ci specific pentru acest Contract și pentru lucrările ce sunt incluse în Contract.

Cu luarea în considerare a prevederilor art 23-25 din Regulamentul privind conducerea și asigurarea calității în construcții, Anexa nr. 2 la HG nr. 766/1997 cu modificările și completările ulterioare, Planul calității redactat de Antreprenor trebuie:

- să descrie cum va aplica Antreprenorul în cadrul Contractului sistemul de management al calității în construcții în așa fel încât să îndeplinească cerințele tehnice și contractuale precum și reglementările, standardele și normele aplicabile;
- să demonstreze Beneficiarului cum va îndeplini Antreprenorul cerințele privind calitatea incluse în Caietul de sarcini și în reglementările ce guvernează calitatea în execuția lucrărilor în construcții;
- să descrie modul în care vor fi organizate și gestionate activitățile în cadrul Contractului pentru a îndeplini cerințele;
- să fie conform cu toate datele de intrare furnizate de Beneficiar prin această Documentație de Atribuire.
- Să se asigure că toate materialele, echipamentele și componentele care se vor utiliza la realizarea acestui obiectiv, vor avea certificate de calitate, vor avea furnizori care au implementate sisteme de management al calității, la nivelul ISO 9001-2015.
- dețină toate autorizațiile necesare, atât pentru proiectare, cât și pentru execuția lucrărilor: ANRE, ISU, etc
- Planul calității trebuie să includă cel puțin:
- Descrierea structurii organizaționale a Antreprenorului și identificarea funcțiilor și responsabilităților personalului implicat direct în executarea contractului;
- Modul de gestionare/management al datelor de intrare și managementul documentelor în cadrul Contractului;
- Resursele disponibile pentru executarea contractului, respectiv forța de muncă, materiale și infrastructură;
- Modalitatea de comunicare cu Beneficiarul;
- Modalitatea de control și gestionare a neconformităților care ar putea apărea pe perioada execuției lucrărilor.

Planul calității elaborat de Antreprenor se pune la dispoziția Beneficiarului la ședința de demarare a activităților în Contract. Acesta va fi aprobat sau va fi returnat cu comentarii de către Beneficiar în termen de 5 zile de la emiterea de către Antreprenorul .

Pe durata executării Contractului, Planul calității se actualizează ori de câte ori se consideră necesar și/sau la solicitarea Beneficiarului .

## 4.2 Planurile de control al calității

Pentru fiecare activitate din cadrul Contractului (sau pentru fiecare etapă a lucrărilor), Antreprenorul trebuie să prezinte spre aprobare, cu cel puțin 10 zile înainte de începerea acesteia, un plan de control al calității executării lucrărilor.

Antreprenorul prezintă în cadrul ședinței de demarare a activităților în Contract, un Plan general de control al calității lucrărilor executate. Acest plan trebuie să acopere toate activitățile/etapele subsecvente pentru care vor fi organizate lucrări pe șantier și să identifice Planurile de control a calității aferente diferitelor activități/etape specifice ale lucrărilor. Planul general de control al calității lucrărilor va fi aprobat sau va fi returnat cu comentarii de către Beneficiar în termen de 10 zile de la emiterea de către Antreprenor .

Planul de control al calității va fi realizat utilizând formatul din Tabelul „Tabel 1 - Plan de control al calității” și va conține, acolo unde este aplicabil, cel puțin următoarele:

- Descrierea sarcinilor planificate și lista etapelor de execuție pentru realizarea activității;
- Responsabilitățile pentru execuția, gestionarea și controlul activității;
- Trimiteri la specificațiile tehnice, desenele, procedurile referitoare la execuția, controlul și acceptarea activității;
- Integrarea documentației de certificare (procese verbale/minute, inspecții sau rapoarte de testare, certificate etc.) prevăzută pentru activitate;
- Documentația finală a activității urmată de închiderea Planului de control al calității.

*Tabel 1: Plan de control al calității*

Nr. Crt.	Faza de execuție în care s-a efectuat controlul/verificări	Modul de efectuare a controlului și verificărilor	Norme / specificații / STAS / proceduri, care prevăd cum se face inspecția / verificarea	Perioada / frecvența de efectuare a inspecției	Cine efectuează controlul	Înregistrări de calitate ce se întocmesc	Doc. întocmit	Doc. se păstrează la	Nr./data înreg.

Antreprenorul trebuie să ofere Beneficiarului posibilitatea de a participa la execuția oricărei activități/etape la fiecare etapă a Planului de control al calității aferent și să verifice conformitatea execuției și a controalelor cu Planul de control al calității.

În acest sens Beneficiarul va indica:

- activitățile la care intenționează să participe în mod special;
- activitățile care nu trebuie să fie începute fără prezența reprezentantului Beneficiarului .

Antreprenorul va comunica datele acestor activități cu cel puțin 5 zile lucrătoare înainte de a realiza activitatea respectivă.

### 4.3 Managementul documentelor

Fiecare document emis de către Antreprenor trebuie să fie asumat prin semnătură de către **Responsabilul de Contract** și să poarte un cod unic de referință sub formă de număr de identificare alocat de Antreprenor. Numărul de identificare al fiecărui document emis de Antreprenor trebuie să fie menționat pe fiecare pagină a respectivului document.

Toate documentele (scrise sau desenate) prezentate de Antreprenor Beneficiarului trebuie să fie în limba română, cu excepția cazului în care Beneficiarul prevede altfel.

Toți parametrii din cadrul documentelor trebuie să fie exprimați în unități din Sistemul internațional de unități.

Acolo unde este cazul, fotografiile digitale trebuie furnizate în format JPG (Joint Photographic Experts Group).

Antreprenorul va furniza două exemplare tipărite și două copii pe suport electronic (memorie USB) a documentelor ce rezultă pe toată durata de execuție a Contractului.

Toate documentele (scrise sau desenate) trebuie furnizate astfel încât să poată fi citite direct sau importate fără pierderi de format cu următoarele software-uri disponibile la nivel de Beneficiar:

- MS OFFICE;
- Microsoft Project;
- PDF;
- DWG.

În plus față de cele de mai sus, toate documentele aferente realizării detaliilor de execuție – acolo unde este aplicabil, trebuie furnizate de către Antreprenor și într-un format Adobe Acrobat (pdf), fie direct din fișierele native sau copie scanată a originalilor.

Antreprenorul va furniza fișierele native sau sursă ale tuturor documentelor tehnice și ale Contractului.

Antreprenorul va transmite spre aprobare inițială orice abatere de la cerințele privind managementul documentelor. Beneficiarul poate accepta abaterea sau poate solicita Antreprenorului să realizeze modificări suplimentare înainte de a o accepta.

## 5 CERINȚE SPECIFICE MANAGEMENTULUI CONTRACTULUI

### 5.1 Gestionarea relației dintre Beneficiar și Antreprenor

#### 5.1.1 Gestionarea întâlnirilor

Instrumentul practic în gestionarea relației dintre Antreprenor și Beneficiar este întâlnirea, care poate lua forma întâlnirii de început/de demarare a activităților în Contract, a întâlnirilor pentru monitorizarea progresului pe șantier și la sediul Beneficiarului, a întâlnirilor de lucru sau întâlniri pentru acceptarea rezultatelor parțiale și a rezultatului final al Contractului, întâlniri ad-hoc.

Începerea activității în cadrul Contractului va fi formalizată printr-o întâlnire de demarare a activităților în cadrul Contractului care va avea loc în termen de 5 de zile lucrătoare, după intrarea în legalitate a Contractului și este o întâlnire care marchează efectiv începerea derulării Contractului.

Întâlniri/ședințe periodice pe întreaga durată a Contractului:

- Întâlniri/ședințe periodice de lucru la sediul Beneficiarului sau la șantier vor avea loc săptămânal și au rolul de a asigura informații despre stadiul lucrărilor, problemele apărute și măsurile de remediere a acestora;
  - Întâlniri/ședințe periodice de monitorizare la sediul Beneficiarului pentru monitorizarea progresului la un interval de o lună pe perioada derulării Contractului. Frecvența acestora poate fi modificată în funcție de situațiile specifice;
  - În situația în care reprezentantului Antreprenorului nu se poate deplasa la sediul Beneficiarului se pot utiliza și alte mijloace de comunicare precum videoconferințe (Teams, Zoom, etc.), teleconferințe, etc. dacă condițiile tehnice sunt asigurate de către Antreprenor;
  - Beneficiarul poate solicita întâlniri ad-hoc de monitorizare pe șantier la care Antreprenorul răspunde în termen de 3 (trei) zile lucrătoare;
  - Beneficiarul poate solicita, în cazul în care constată că realizarea lucrărilor din Proiect nu se încadrează în graficele de lucrări aprobate iar Responsabilul de Proiect este depășit de probleme (prin competențele sale limitate), prezența la aceste ședințe a Managementului Antreprenorului. Antreprenorul este obligat să răspundă în termen de 3 (trei) zile lucrătoare și să participe la ședința convocată.

Antreprenorul și Beneficiarul vor pregăti în comun agenda întâlnirii și au obligația de a asigura participarea personalului relevant și să întocmească minuta întâlnirii. Minuta întâlnirii va include o evaluare a stadiului actual și o listă cu elemente de acțiune. Minuta întâlnirii se elaborează de către Antreprenor și se prezintă Beneficiarului în termen de trei zile de la data întâlnirii. Beneficiarul are termen 3 zile pentru transmiterea observațiilor la minuta întâlnirii. Antreprenorul prezintă spre semnare minuta întâlnirii în termen de 3 zile de la primirea și însușirea observațiilor.

Pentru ședințele/întâlnirile de monitorizare a progresului, Antreprenorul furnizează și menține actualizată listă de riscuri și măsuri aferente.

### **5.1.2 Gestionarea cererilor de schimbare/modificare pe perioada derulării Contractului**

Ca urmare a deviațiilor identificate în cadrul întâlnirilor dintre Antreprenor și Beneficiar, care nu intră în categoria modificărilor substanțiale ale Contractului, în corelație cu clauza contractuală privind modificările la Contract există posibilitatea utilizării cererilor de schimbare/modificare în funcție de conținutul Caietului de Sarcini, obiectul Contractului și tipul de cerințe utilizate pentru descrierea lucrărilor și a rezultatelor.

Mecanismul de solicitare a schimbărilor/modificărilor va fi următorul:

- Imediat ce Antreprenorul identifică necesitatea unei schimbări, acesta va notifica Beneficiarul în termen de 5 zile;
- Imediat ce Beneficiarul identifică necesitatea unei schimbări, aceasta va notifica Antreprenorul în termen de 5 zile.
- Pentru fiecare cerere de schimbare, Antreprenorul /Beneficiarul trebuie să furnizeze următoarele informații:
  - Numărul de identificare a cererii privind modificarea;
  - Autor, datele de creare/validare;
  - Descriere (rezumat și detaliat);

- Efortul anticipat pentru realizarea modificării;
- Impactul în ceea ce privește planificarea activităților din punct de vedere al prețului, costurilor (în cazul în care este aplicabil), al duratei necesare, precum și a altor elemente cu impact;
- Riscuri asociate cererii de schimbare;
- Modul în care urmează să fie abordate schimbările incluse în cerere.

În cazul identificării unei erori de proiectare, Beneficiarul și Antreprenorul vor demara discuții pe tema cererii de schimbare numai după informarea oficială a părților. În cazul în care modificarea este aprobată, o dispoziție va fi elaborată de Beneficiar și transmisă către Antreprenor.

### **5.1.3 Alte informații necesare pentru managementul/gestionarea Contractului:**

- Antreprenorul este responsabil pentru execuția la timp a tuturor activităților prevăzute, pentru obținerea rezultatelor stabilite prin Caietul de Sarcini și pentru întreaga coordonare a activităților care fac obiectul Contractului;
- Beneficiarul este responsabil pentru, monitorizarea execuției Contractului și efectuarea plăților către Antreprenor, conform Contractului;
- Activitățile care fac obiectul prezentului contract sunt supuse supravegherii/controlului Inspectoratului de Stat în Construcții, care va efectua inspecții la fața locului asupra lucrărilor și a documentelor relevante;
- Beneficiarul va desemna, pentru lucrările ce fac obiectul prezentului contract, un Supervisor care va avea în echipă să dirigeze de șantier autorizați, potrivit prevederilor legii. Acesta lucrează independent și reprezintă Beneficiarul în ceea ce privește aspectele tehnice ale Contractului. Antreprenorul se va conforma dispozițiilor dirigintelui de șantier conform legislației în vigoare.
- Coordonatorul în materie de securitate și sănătate în timpul executării lucrărilor va fi numit de Beneficiar. Orice cerință de securitate emisă de Coordonatorul în materie de securitate și sănătate în timpul executării lucrărilor va fi aplicată de către Antreprenor conform legislației.

### **5.1.4 Personalul Antreprenorului**

În contextul implementării proiectului „Activități de cercetare și infrastructură experimentală pentru demonstrarea tehnologiei reactorilor rapizi răciți cu plumb – 4ALFRED”, proiect finanțat prin Programul Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumente Financiare etapa de planificare a realizării investiției publice, este una extrem de importantă, deoarece prin semnarea Contractului de finanțare, Beneficiarul și-a asumat implementarea proiectului mai sus menționat într-un termen bine stabilit, orice întârziere a proiectului având repercusiuni atât în ceea ce privește sursa de finanțare a proiectului, decontarea cheltuielilor eligibile cât și obținerea de noi fonduri europene pentru proiecte viitoare. De asemenea, trebuie avut în vedere și faptul că derularea contractului de achiziție publică de lucrări trebuie privit în corelare directă cu obiectivul de investiții al proiectului, și anume: proiectarea și realizarea rețehnologizare stație 110/6 kV în perspectiva creșterii de putere până la o putere instalată de aproximativ 16,5 MW.

Antreprenorul va face dovada deținerii atestatelor ANRE de tip E1 (pentru proiectare), urmând să prezinte documentele aferente înainte de începerea proiectării, și, respectiv, de tip E2 (pentru execuție),

înainte de începerea execuției lucrărilor.

Antreprenorul va face dovada deținerii atestatelor ANRE de tip E1 (pentru proiectare), respectiv de tip E2 (pentru execuție), sau a documentelor de recunoaștere a acestora emise de autoritatea competentă (ANRE) conform legislației în vigoare. Documentele aferente vor fi prezentate obligatoriu înainte de începerea etapelor de proiectare, respectiv înainte de începerea execuției lucrărilor.

Prin mențiunea „documentelor de recunoaștere”, se permite operatorilor străini să participe, deoarece aceștia au dreptul legal (conform Legii 123/2012 și regulamentelor ANRE) să își echivaleze experiența din țara de origine și să obțină dreptul de lucru în România.

Experții cheie și factorii de evaluare (**Manager de proiect și Proiectant instalații electrice**) propuși pentru realizarea investiției publice sunt de o importanță majoră în derularea activităților în conformitate cu obiectul contractului și este imperios necesar ca Ofertantul să prezinte experți cheie pentru fiecare activitate astfel încât experiența fiecăruia să ajute la o implementare corectă și în termen a întregului proiect. Totodată, personalul de specialitate, respectiv **Specialistul instalații electrice și Șeful de lucrare**, are roluri importante în cadrul activităților tehnice și operaționale. Aceștia vor fi integrați în echipa Antreprenorului pentru asigurarea îndeplinirii activităților de execuție și punere în funcțiune, în conformitate cu cerințele contractului.

Antreprenorul va nominaliza în scris următorii experți cheie:

- un **Manager de proiect**, coordonează, supraveghează și monitorizează implementarea Contractului. Prin contracte/proiecte se înțelege ocuparea unei funcții cu responsabilități și sarcini de manager de proiect/contract/reprezentant Antreprenor /Coordonator proiect/contract la nivelul a cel puțin unui contract/proiect, având ca obiect execuția lucrărilor și/sau proiectarea și execuția lucrărilor pentru construirea, modernizarea, re tehnologizarea și/sau extinderea stațiilor electrice de înaltă tensiune.

Prin proiecte/contracte similare se înțeleg acele proiecte/contracte de o anvergură valorică sau organizatorică comparabilă cu obiectul contractului ce urmează a fi atribuit, care au inclus lucrări de construcții-montaj și/sau înlocuirea de echipamente, precum și furnizarea de echipamente necesare realizării, modernizării, re tehnologizării și/sau extinderii stațiilor electrice doar ca parte a unui contract de lucrări (execuție). Experiența rezultată dintr-un contract de furnizare pură (fără montaj și punere în funcțiune) nu va fi luată în considerare pentru demonstrarea capacității de execuție.

- un **Proiectant instalații electrice**, responsabil pentru proiectarea instalațiilor electrice aferente modernizării stației 110/6 kV. Prin contracte/proiecte se înțelege ocuparea unei funcții cu responsabilități și sarcini de Șef de proiect /coordonator echipă proiectare la nivelul a cel puțin unui contract de proiectare/contract de proiectare execuție lucrări în al cărui obiect s-au regăsit activități de elaborare și/sau actualizare și/sau revizuire de SF și/sau DALI și/sau PAC și/sau Proiecte Tehnice și/sau Detalii de Execuție/ pentru stații electrice cu tensiunea de minimum 110 kV, aferente lucrărilor de construire, modernizare, re tehnologizare și/sau extindere, incluzând integrarea echipamentelor specifice stațiilor electrice.

Documentele justificative privind studiile, experiența profesională și disponibilitatea experților cheie vor fi depuse odată cu oferta.

Totodată, pentru următoarele categorii de personal de specialitate, Ofertantul va prezenta în propunerea tehnică modul în care va asigura disponibilitatea acestor roluri și momentul în care acestea vor fi implicate în derularea contractului:

- un **Specialist instalații electrice**, responsabil cu verificarea activităților de configurare a protecțiilor, parametrizare, integrare în SCADA, testare a protecțiilor implementate, măsurători și verificări PRAM, precum și punerea în funcțiune a echipamentelor și instalațiilor de înaltă tensiune din stația de transformare 110/6 kV. Personalul desemnat pentru acest rol trebuie să dețină o autorizare ANRE corespunzătoare tipului de lucrări, conform Ordinului ANRE nr. 99/2021 (grad IV B), valabilă la momentul începerii activităților specifice.

- un **Șef de lucrare**, responsabil de organizarea și supravegherea execuției lucrărilor în stația de transformare 110/6 kV. Personalul alocat pentru acest rol trebuie să dețină o autorizare ANRE adecvată lucrărilor desfășurate, conform Ordinului ANRE nr. 99/2021 (grad III B), valabilă la momentul demarării lucrărilor. Documentele justificative privind autorizarea personalului de specialitate vor fi prezentate de către Antreprenor înainte de începerea activităților aferente fiecărui rol, în conformitate cu cerințele contractului.

În continuare se stabilesc atribuțiile și responsabilitățile fiecărui rol implicat în derularea contractului:

**Managerul de proiect** din partea Antreprenorului va comunica direct cu Managerul de proiect din partea Beneficiarului și cu responsabilul cu monitorizarea și implementarea contractului, persoană nominalizată de Beneficiar la nivel de contract și identificată în contract. Managerul de proiect desemnat din partea Antreprenorului, coordonează, supraveghează și monitorizează implementarea Contractului.

Sarcinile sale sunt:

- să fie singura interfață cu Beneficiarul în ceea ce privește implementarea contractului și desfășurarea activităților din cadrul acestuia;
- să gestioneze, să coordoneze și să programeze toate activitățile Antreprenorului la nivel de contract, în vederea asigurării îndeplinirii Contractului respectând termenele și bugetul din contract precum și standardele de calitate solicitate;
- să asigure toate resursele necesare aplicării sistemului de asigurare a calității, conform reglementărilor în materie;
- să gestioneze relația dintre Antreprenor și subcontractorii acestuia;
- să gestioneze și să raporteze dacă execuția lucrărilor se realizează cu respectarea clauzelor contractuale și a conținutului Caietului de Sarcini.

**Proiectantul de instalații electrice** va coordona echipa de proiectare pentru realizarea documentațiilor tehnice necesare execuției lucrărilor aferente investiției. Va întocmi proiectul tehnic cu detalii de execuție documentația tehnică necesare execuției lucrărilor aferente obiectului de investiții. Proiectantul va comunica direct cu Managerul de proiect din partea Antreprenorului, care la rândul său va comunica direct cu Managerul de proiect din partea Beneficiarului și cu responsabilul cu monitorizarea și implementarea contractului, persoană nominalizată de Beneficiar la nivel de contract și identificată în contract.

Sarcinile sale sunt:

- Înainte de depunerea ofertei, se va deplasa la sediul Beneficiarului pentru întocmire relevu al stației electrice 110/6 kV, în vederea însușirii datelor și aspectelor tehnice, cu reprezentantul pe partea tehnică din partea beneficiarului, cu privire la efectuarea lucrărilor de înlocuire, testare și PIF echipamente electrice;
  - va întocmi proiectul tehnic cu detalii de execuție aferent lucrării de rețehnologizare a stației 110/6 kV;
  - va participa la pregătirea sarcinilor pentru dezvoltarea soluției tehnice propuse în vederea rețehnologizării stației 110/6 kV;
  - întocmirea documentației și obținerea avizării proiectului tehnic de la operatorul de rețea, în toate fazele;
  - transmiterea proiectului tehnic de execuție cu detalii de execuție la Beneficiar.
  - va sprijini activitățile de configurare protecții, parametrizare, integrare în SCADA, testarea protecțiilor implementate;
  - va asigura coordonarea activităților de asistență tehnică pe toată perioada derulării contractului.
  - Proiectantul va urmări, în toate etapele, punerea în practică a proiectului.
  - va participa la probele tehnologice și punerea în funcțiune a instalațiilor și echipamentelor energetice noi montate.

**Specialist instalații electrice** va asigura desfășurarea lucrărilor aferente punerii în funcțiune a instalațiilor/echipamentelor electrice de înaltă tensiune din stația de transformare 110/6 kV. Expertul va colabora cu Managerul de proiect și Proiectantul de instalații electrice și va comunica, prin intermediul Managerului, cu reprezentantul Beneficiarului.

Sarcinile sale sunt:

- să coordoneze activitățile tehnice aferente lucrărilor de înaltă tensiune în stația 110/6 kV;
- să asigure verificarea și validarea tehnică a echipamentelor și instalațiilor de 110 kV înainte de punerea în funcțiune;
- să coordoneze lucrările de configurări protecții, parametrizări, integrare în SCADA, testarea protecțiilor implementate, măsurători și verificări PRAM;
- să întocmească și să semneze documentele aferente punerii în funcțiune (procese-verbale, buletine de testare, rapoarte tehnice);
- să verifice respectarea reglementărilor ANRE și a cerințelor de siguranță electrică pe parcursul lucrărilor de PIF;
- să participe la reuniunile tehnice și să ofere asistență tehnică în fazele critice ale implementării proiectului;
- să informeze Managerul de proiect din partea Antreprenorului cu privire la eventualele neconformități tehnice și măsurile corective propuse.

Personalul alocat pentru acest rol trebuie să dețină autorizare ANRE de tip IV B, conform Ordinului ANRE nr. 99/2021, valabilă la momentul începerii activităților.

**Șeful de lucrare** va coordona, organiza și supraveghea execuția lucrărilor de rețehnologizare a stație 110/6 kV. Șeful de lucrare va colabora cu Managerul de proiect și Proiectantul de instalații electrice și va comunica, prin intermediul Managerului, cu reprezentantul Beneficiarului. Șeful de lucrare trebuie să fie permanent prezent pe șantier pe durata desfășurării lucrărilor și trebuie să informeze reprezentantul Beneficiarului. În cazul în care șeful de lucrare nu poate fi prezent, acesta va fi înlocuit cu acceptul prealabil al Beneficiarului.

Sarcinile sale sunt:

- să asigure interfața cu Beneficiarul în ceea ce privește activitățile de pe șantier;
- să fie responsabil de gestionarea tehnică și operațională a activităților de pe șantier, împreună cu aspectele organizaționale;
- să contribuie cu experiența sa tehnică prin prezentarea de propuneri potrivite ori de câte ori este necesar pentru execuția corespunzătoare a lucrărilor;
- să gestioneze și să supravegheze toate activitățile desfășurate pe șantier;
- să nu facă nota de renunțare (N.R.) sau notă de comandă suplimentară (N.C.S) decât de comun acord cu responsabilul Beneficiarului;
- să fie prezent în timpul tuturor activităților desfășurate pe șantier;
- să actualizeze toate documentațiile necesare execuției lucrărilor, inclusiv cartea tehnică a construcției;
- să actualizeze calendarul de desfășurare a activităților și jurnalul de șantier;
- să gestioneze implementarea planurilor de control al calității pentru toate lucrările din șantier;
- să fie responsabil de toate aspectele privind sănătatea și de siguranță ale personalului Antreprenorului de pe șantier;
- să fie responsabil de aspectele de mediu ale lucrărilor în conformitate cu cerințele contractuale.

Pe durata execuției lucrărilor, Șeful de lucrare, prin intermediul Managerului de proiect al Antreprenorului, trebuie să prezinte reprezentantului Beneficiarului, la un interval de o săptămână, un raport care să:

- descrie progresele realizate;
- identifice rezultatele intermediare obținute (stadiul lucrărilor și documentația asociată);
- prezinte problemele întâlnite și acțiunile corective întreprinse;
- prezinte planificarea pe termen scurt și să evidențieze modificările în raport cu planificarea anterioară pentru activitatea din șantier.

Acest raport trebuie avizat de Managerul de proiect din partea Antreprenorului .

Personalul propus de Antreprenor pentru rolul de Șef de lucrare trebuie să cunoască limba română la un nivel de cel puțin C1, în conformitate cu „Cadrul European Comun de Referință pentru Limbi”.

Personalul desemnat pentru acest rol trebuie să dețină autorizare ANRE de tip III B, conform Ordinului ANRE nr. 99/2021, valabilă la momentul demarării lucrărilor.

Personalul Antreprenorului prezent pe șantier trebuie să fie ușor de recunoscut și este obligat să poarte haine cu sigla Antreprenorului.

Accesul personalului Antreprenorului pe Platforma Nucleară Mioveni în vederea desfășurării activității trebuie acreditat în prealabil, conform procedurii interne privind „Accesul cetățenilor români și/sau al cetățenilor străini în RATEN”.

În cazul în care, pe durata derulării contractului, personalul desemnat pentru roluri ce necesită autorizare ANRE este supus procesului de reautorizare, Antreprenorul are obligația de a transmite Beneficiarului, în termen de maximum 5 (cinci) zile lucrătoare de la emiterea noii autorizații, o copie conformă cu originalul a noii autorizații ANRE, corespunzătoare tipului de lucrări atribuite personalului respectiv.

Această obligație este necesară pentru a garanta că personalul desemnat de Antreprenor deține permanent dreptul legal de a desfășura activitățile tehnice pentru care a fost nominalizat.

Nerespectarea acestei obligații are ca urmare solicitarea înlocuirii persoanei respective cu un alt specialist cu autorizație ANRE valabilă și corespunzătoare tipului de lucrări prevăzute în contract.

**Notă: Autoritatea Contractantă va accepta documente echivalente celor solicitate la nivelul caietului de sarcini, emise de organisme stabilite în alte state membre ale UE sau cu care România are încheiate acorduri.**

#### **5.1.5 Zona de lucru și facilitățile șantierului**

Beneficiarul pune la dispoziție Antreprenorului accesul la zona de lucru, suprafețele de teren necesare pentru depozitare și pentru organizarea de șantier, căile de acces rutier, acesta din urmă având obligația să păstreze în permanență curățenia și ordinea.

#### **5.1.6 Informații referitoare la echipamente, facilități puse la dispoziție de Beneficiar**

Beneficiarul solicită ca, pe durata derulării contractului, Antreprenorul să pună la dispoziția echipei de management al proiectului următoarele:

- echipamente de protecția muncii necesare pentru desfășurarea activității pe șantier.

### **5.2 Planificarea activităților în cadrul Contractului**

Antreprenorul va furniza Beneficiarului în cadrul ședinței de demarare a activităților în Contract un plan detaliat de execuție a tuturor activităților (graficul Gantt) din Contract în concordanță cu planul de activități depus în cadrul ofertei. Acesta va fi aprobat sau va fi returnat cu comentarii de către Beneficiar în termen de 15 zile lucrătoare de la emiterea de către Antreprenor.

Durata totală a planului detaliat de execuție nu trebuie să depășească durata contractului așa cum este prevăzut în Contract.

#### **5.2.1 Ședința de demarare a activităților în Contract**

Procesul verbal/Minuta ședinței de demarare a activităților în Contract se întocmește imediat după această întâlnire și este semnată de ambele părți.

În cadrul ședinței de demarare a activităților în Contract Antreprenorul furnizează Beneficiarului următoarele documente:

- Planul detaliat de execuție a tuturor activităților din Contract;
- Planul calității;

- Planul general de control al calității;
- Planul de securitate și sănătate al Antreprenorului și Subcontractanților, care integrează toate cerințele din Planul de securitate și coordonare.

### **5.2.2 Începerea activităților pe șantier**

În momentul în care Beneficiarul a obținut autorizația de construire Antreprenorul poate realiza organizarea de șantier.

Întâlnirea pentru organizarea de șantier va avea loc la amplasamentul rezervat pentru organizarea de șantier înainte de începerea oricărei activități pe șantier și va include predarea amplasamentului rezervat pentru organizarea de șantier și a facilităților acestuia către Antreprenor.

Procesul verbal/Minuta acestei întâlniri constituie Procesul verbal/Minuta de predare și începere a activităților pe șantier, se emite imediat după terminarea întâlnirii și se semnează de ambele părți .

Lucrările pot începe efectiv doar după ce:

- Beneficiarul va emite Ordinul Administrativ de Începere;
- Planul de sănătate și securitate este aprobat de Coordonatorul în materie de securitate și sănătate în timpul executării lucrărilor;
- Planurile de control a calității și procedurile de executare a lucrărilor sunt furnizate și aprobate fără observații de Beneficiar;
- Semnarea Convenției de SSM pentru executarea lucrărilor specifice în incinta stației 110/6 kV de către reprezentanții Beneficiarului și Seful de lucrare.
- Au fost obținute toate autorizațiile necesare.

### **5.3 Cerințe de testare și fiabilitate**

#### **5.3.1 Dreptul Beneficiarului pentru inspecții și teste**

Beneficiarul sau reprezentanții săi desemnați au dreptul ca în orice moment să verifice stadiul realizării proiectului și să inspecteze, auditeze, verifice și/sau testeze părți ale Proiectului, chiar dacă realizarea acestora este în sarcina oricărui subantreprenor.

Antreprenorul trebuie:

- a) să asigure accesul Beneficiarului sau reprezentanților săi desemnați la orice locație pentru acest scop, în baza notificării prealabile primite din partea acestuia;
- b) să nu acopere orice parte a lucrărilor Proiectului sau, în orice mod, să facă inaccesibilă orice parte a lucrărilor Proiectului, fără a transmite o notificare prealabilă Beneficiarului, dacă prin contract sau alte documente convenite în baza contractului, există obligația/intenția Beneficiarului de a inspecta, verifica și/sau testa acea parte a lucrării Proiectului;
- c) să corecteze imediat orice deficiență identificată de către Beneficiar.

În cazul în care Antreprenorul nu reușește să respecte dispozițiile paragrafului b), în orice situație, Beneficiarul poate solicita Antreprenorului să descopere o parte relevantă a lucrării proiectului sau să o facă accesibilă, în scopul oricărui test, control sau inspecție.

### 5.3.2 Testarea de către Antreprenor

Antreprenorul trebuie să gestioneze subcontractanții astfel încât să efectueze, toate testele, inspecțiile și verificările cerute de documentația de proiectare, de cele mai bune practici industriale sau solicitate de către Beneficiar.

Toate testele, inspecțiile și controalele se efectuează în conformitate cu procedurile:

- a) stabilite în Documentația de proiectare;
- b) dacă nu este stabilită nicio procedură, în conformitate cu cele mai bune practici industriale.

### 5.3.3 Data Testelor sau Inspecțiilor

Antreprenorul trebuie să notifice Beneficiarul cu cel puțin 14 zile înainte de data și locul în care, orice parte din Proiect trebuie să fie testată, inspectată sau verificată în conformitate cu Documentația de proiectare, indiferent dacă Beneficiarul are obligația și/sau și-a manifestat intenția de a participa.

Indiferent dacă Beneficiarul a participat sau nu la un test, un control sau o inspecție, Antreprenorul trebuie să transmită în termen de 3 zile Beneficiarului, copii ale certificatelor rezultatelor testului, controlului sau verificării, împreună cu orice alte documente solicitate în contract.

### 5.3.4 Inspecții ale Autorităților de reglementare

Antreprenorul recunoaște și este de acord că o Autoritate de reglementare și control are dreptul de a inspecta orice parte a Proiectului, în orice stadiu de execuție și de a revizui periodic performanța activităților Antreprenorului.

Antreprenorul trebuie:

- a) să permită Autorității de reglementare și control să inspecteze și să revizuiască periodic performanța activităților Antreprenorului, cu informare imediată a Beneficiarului;
- b) să efectueze orice încercare a lucrărilor pe care Autoritatea de reglementare o poate cere.

Antreprenorul trebuie să respecte toate cerințele Autorității de reglementare, făcute cunoscute, cu privire la proiect și/sau la execuția Proiectului, inclusiv orice modificare a Proiectului cerută de către o Autoritate de reglementare.

## 5.4 Finalizarea serviciilor de proiectare, a lucrărilor și recepția la terminarea lucrărilor și punerea în funcțiune

La finalizarea Proiectului Tehnic de Execuție, Antreprenorul va solicita avizul Comisiei Tehnico-Economice (CTE) din partea operatorului de rețea. Ulterior obținerii acestui aviz, Antreprenorul va notifica Beneficiarul, care va verifica documentația și va supune Proiectul Tehnic de Execuție aprobării, în termen de maximum 10 zile lucrătoare de la data notificării.

Antreprenorul, în perioada de realizare a Proiectului Tehnic de Execuție, poate să prezinte Beneficiarului părți din proiectul realizat pentru consultare.

***Pe toată perioada derulării contractului de realizare a investiției se va asigura serviciul de asistență tehnică.***

Atunci când Antreprenorul consideră că a finalizat toate lucrările de șantier prevăzute în Contract va notifica Beneficiarul care va verifica îndeplinirea tuturor obligațiilor contractuale.

După finalizarea tuturor lucrărilor prevăzute în contract, Beneficiarul și Antreprenorul vor semna Procesul verbal de recepție la terminarea lucrărilor.

Recepția lucrărilor executate de proiectant se va realiza în două etape, cu luarea în considerare a prevederilor HG 273/1994, cu modificările și completările ulterioare (HG 343/2017) și a normativelor tehnice în vigoare:

- În prima etapă Beneficiarul recepționează serviciile de proiectare, la finalizarea acestora și obținerea avizului CTE de la operatorul de rețea de către Antreprenor.
- În a doua etapă, Beneficiarul efectuează recepția investiției, după finalizarea tuturor lucrărilor de Retehnologizare a stației 110/6 kV, îndeplinirea condițiilor de funcționalitate, atingerea tuturor parametrilor tehnici și de fiabilitate impuși în prezentul Caiet de sarcini și în Proiectul Tehnic elaborat de Antreprenor și avizat de către Beneficiar.

Semnarea Procesului verbal de recepție la terminarea lucrărilor și a Procesului verbal de recepție finală a lucrărilor de către Beneficiar nu îl exonerează pe Antreprenor de orice obligație contractuală sau legală referitoare la garanția produselor, lucrărilor și a materialelor sau la orice defect al produselor, lucrărilor sau materialelor.

## 5.5 Rapoartele/documentele solicitate de la Antreprenor

### 5.5.1 Rapoartele/documentele ce privesc rezultatul activităților de proiectare

Mod de prezentare a informațiilor pentru documentațiile tehnico-economice elaborate:

Tabel 2: Mod de prezentare a informațiilor pentru documentațiile tehnico-economice

Cerințe	Detaliiere cerințe
Format document	pdf, doc, xls, dwg
Limba document	Română
Număr exemplare pentru documente în format letric	<p><b>1. Proiect Tehnic cu detalii de execuție.</b>                      Documentația de proiectare fazele PT, CS, DDE, însoțite de referatele de verificare, ștampilate și semnate în original de către verificatorii de proiecte va fi predată în 3 exemplare tipărite, fiecare exemplar ștampilat și semnat în original de către verificatorii de proiecte și încă un exemplar în format electronic (pdf. și dwg.).</p> <p><b>2. Raport(e)</b> lunare aferente etapelor de execuție a proiectului, trei exemplare.</p> <p><b>3. Raport de finalizare</b> a proiectului, trei exemplare.</p> <p><b>4. Cartea tehnică</b> predată într-un singur exemplar.</p>
Modalitatea de transmitere a documentelor	Rapoartele vor fi transmise pe suport electronic (în format electronic). Rapoartele acceptate de către Beneficiar vor fi transmise și pe suport hârtie (în format letric).

### 5.5.2 Rapoartele ce privesc progresul activităților, administrarea și managementul contractului

Antreprenorul elaborează în primele 5 zile lucrătoare de la semnarea Contractului un Raport de începere a activității care trebuie să includă cel puțin:

a) Planul de lucru al activităților inclus în Propunerea Tehnică actualizat, pornind de la data de semnare a Contractului, cu respectarea duratei activităților și adaptat la contextul efectiv al derulării Contractului (sărbători libere legale etc.)

b) Propunerea actualizată privind conținutul, nivelul de detaliere, accesul și distribuirea informațiilor incluse în rapoartele de progres

c) Registrul riscurilor actualizat, pe baza informațiilor prezentate în Propunerea Tehnică.

Din momentul acceptării acestuia de către Beneficiar, Planul de lucru al activităților devine **Plan de lucru al activităților acceptat** și reprezintă referința și data de intrare pentru toate rapoartele de progres și pentru Raportul de terminare a Contractului. **Planul de lucru al activităților acceptat** este întotdeauna identificat ca fiind cel mai recent plan de lucru al activităților acceptat de către Beneficiar. Ultimul Plan de lucru al activităților acceptat înlocuiește planurile anterioare.

Antreprenorul elaborează un **Raport de progres lunar** în conformitate cu cerințele stabilite la capitolul 5.12. „Evaluarea modului în care a fost implementat Contractul de către Antreprenor”, monitorizarea realizării activităților în cadrul Contractului.

Antreprenorul este responsabil pentru:

- Transmiterea către Beneficiar a formatului și conținutului standard propus pentru raportarea progresului în cadrul Contractului (a se vedea capitolul 5.10 Evaluarea modului în care a fost implementat Contractul de către Antreprenor);
- Coordonarea cu Beneficiarul pentru definirea conținutului, nivelului de detaliere, accesului și distribuirii informațiilor incluse în rapoarte;
- Raportare periodică (săptămânală și lunară) către Beneficiar transmisă pe email;
- Punerea la dispoziție de rapoarte ad-hoc (PDF sau pe suport de hârtie), la solicitarea Beneficiarului, pe orice subiect legat de progresul și stadiul activităților în Contract în orice moment, rapoarte necesare pentru a monitoriza performanța realizării activităților;
- Prezentarea la momentul stabilit de Beneficiar a următoarelor:
  - Informații exacte și complete privind stadiului realizării serviciilor, inclusiv activitățile deja încheiate, cele în desfășurare și cele planificate pentru perioada următoare în cadrul Contractului;
  - Aspecte identificate ca afectând realizarea activităților în cadrul Contractului și un plan de măsuri pentru atenuarea acestora.

În termen de 30 zile de la data finalizării activităților în Contract și înainte de emiterea documentului constatator de către Beneficiar, Antreprenorul va pregăti și va prezenta Beneficiarului un Raport de finalizare a Contractului în format electronic. Raportul de finalizare va include în mod obligatoriu o analiză a lecțiilor învățate, menționând în special acele activități care s-au îmbunătățit sau au scăzut ca nivel de performanță pe perioada derulării Contractului.

## **5.6 Cerințe/prescripții/standarde aplicabile pentru proiectare, execuție și teste de funcționare**

Antreprenorul va întocmi Documentația de proiectare, va asigura furnizarea echipamentelor energetice și va executa construcțiile aferente, respectând toată legislația aplicabilă din România (cerințe,

prescripții, standarde, normative), prevederile Studiului de Soluții astfel încât echipamentele energetice să se încadreze în parametrii tehnici, funcționali și de fiabilitate prevăzuți.

### 5.6.1 Reglementări ce se constituie în baza legală a proiectului structurii de rezistență

- GP 014/1997: Ghid de proiectare pentru calculul terenului de fundare la acțiuni seismice pentru fundațiile directe (Design guide for calculating the foundation soil at seismic actions for direct foundations);
- LEGEA nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, actualizată în 2015;
- LEGEA nr. 10/1995 privind calitatea în construcții cu modificările și completările din HG nr. 498/2001 și Legea nr. 163/2016 pentru modificarea și completarea Legii nr. 10/1995;
- C56-1985/2002 Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente;
- NE 012/1-2008 Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat – Partea 1: Producerea betonului;
- NE 012/2-2010 Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat – Partea 2: Executarea lucrărilor din beton;
- CR 0/2012 Cod de proiectare. Bazele proiectării structurilor în construcții;
- CR 1-1-3/2012 Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor;
- CR 1-1-4/2012 Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor;
- P100-1/2013 Cod de proiectare seismică - Partea I. Prevederi de proiectare pentru clădiri;
- SR EN 1991-1-1/2004 Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Acțiuni generale - Greutăți specifice, greutate proprii, încărcări utile pentru clădiri;
- SR EN 1993-1-1/2006 Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri;
- SR EN 1994-1-1/2006 Proiectarea structurilor compozite de oțel și beton. Reguli generale și reguli pentru clădiri;
- SR EN 1994-1-1:2004/NB:2008 Eurocod 4: Proiectarea structurilor compozite de oțel și beton. Reguli generale și reguli pentru clădiri. Anexa națională;
- NP 112-2013 Normativ pentru proiectarea fundațiilor de suprafață;
- S.C. GEOTEC CONSULTING SRL Studiu geotehnic de detaliu, 2018;
- SR EN 1992-1-1/2004 Proiectarea structurilor de beton. Reguli generale și reguli pentru clădiri;
- SR 438/1:2012 Produse de oțel pentru armarea betonului. Oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții tehnice de calitate;
- SR 438/3:2012 Produse de oțel pentru armarea betonului. Plase sudate;
- P 130-1999 Normativ privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor;
- SR EN ISO 2560-2010 Materiale pentru sudare. Electrozi înveliți pentru sudarea manuală cu arc electric a oțelurilor nealiate și cu granulație fină. Clasificare;

- SR EN 10025-1-2005 Produse laminate la cald din oțeluri de construcție nealiat. Condiții tehnice de livrare;
- SR EN 288-2+A1:1999 Specificația și calificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice. Partea 2: Specificația procedurii de sudare pentru sudarea cu arc electric
- GP 111-2004 Ghid de proiectare privind protecția împotriva coroziunii a construcțiilor din oțel;
- C150-99 Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate din oțel ale construcțiilor civile, industriale și agrare;
- HG 766-1997 Regulament privind urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și postutilizarea construcțiilor.
- HG 766-1997 Regulament privind urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și postutilizarea construcțiilor; modificata prin Hotărâre nr. 1231 din 1 octombrie 2008 privind modificarea Hotărârii Guvernului nr. 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții și prin Hotărârea Guvernului nr. 750/2017 pentru modificarea anexei nr. 5 - Regulamentul privind agreementul tehnic pentru produse, procedee și echipamente noi în construcții - la Hotărârea Guvernului nr. 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții.

#### **5.6.2 Reglementări ce se constituie în baza legală a proiectului pentru instalația interioară de apă rece și protecție la incendiu**

- STAS 1478-90 Instalații sanitare. Alimentarea cu apă la construcții civile și industriale. Prescripții fundamentale de proiectare;
- I9/2015 Normativ pentru proiectarea și execuția instalațiilor sanitare;
- P118/2-2013 Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor.

#### **5.6.3 Reglementări pentru proiectarea, executarea, montarea, exploatarea și utilizarea instalațiilor comunicații și curenți slabi**

- I7/2011 – Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice aferente clădirilor;
- Ordinul MAI Nr. 163/2007 – Aprobarea Normelor generale de apărare împotriva incendiilor;
- Legea 333/2003 - Privind paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și protecția persoanelor;
- H.G. 301/2012 - Pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii nr. 333/2003 privind paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și protecția persoanelor;
- I18/2001 – Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de telecomunicații și semnalizare din clădiri civile și de producție;
- ANSI/TIA/EIA568-C/2009 – Standardul de cablare structurată pentru clădiri comerciale;
- ANSI/TIA569-C/2012 – Standardul platformelor și spațiilor de telecomunicații pentru clădiri comerciale;

- ANSI/TIA/EIA-J-STD-607-B/2011 – Cerințe pentru legături și împământarea clădirilor comerciale pentru telecomunicații;
- ISO/IEC11801/2010 – Tehnologia informației – Standard de cablare structurată;
- EN50173/2007 – Standard de cablare structurată;
- TIA/EIA942 – Standardul de infrastructură de telecomunicații pentru centre informatice.

#### **5.6.4 Reglementări pentru proiectarea, executarea, montarea, exploatarea și utilizarea instalațiilor electrice.**

##### **Normative pentru proiectare:**

- I7/ 2011 Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor;
- NP-061/02/ 2002 Normativ pentru proiectarea și execuția sistemelor de iluminat artificial din clădiri;
- RE-Ip-30/ 2004 Îndreptar de proiectare și execuție a instalațiilor de legare la pământ;
- I 20/ 2000 Normativ privind protecția construcțiilor împotriva trăsnetului.

##### **Normative SR-EN- pentru medii explozive gazoase:**

- SR EN 60079-14/ 2014 Atmosfere explozive. Partea 14: Proiectarea, alegerea și construcția instalațiilor electrice ;
- NP-099-04/ 2005 Normativ pentru proiectarea, executarea, verificarea și exploatarea instalațiilor electrice în zone cu pericol de explozie.

##### **Normative SR EN Proiectare execuție instalații electrice:**

- SR IEC 60044-2/A2 Transformatoare de măsurare tensiune;
- SR EN 60060-1 Tehnici de încercare la înaltă/medie tensiune;
- SR EN 60071-2 Coordonarea izolației Partea 2: Ghid aplicare;
- SR EN 60076-1 Transformatoare de putere. Partea 1: Generalități;
- SR EN 60076-2 Transformatoare de putere. Partea 2: Încălzirea;
- SR EN 60076-3 Transformatoare de putere. Partea 3: Niveluri de Izolație;
- SR EN 60076-4 Transformatoare de putere. Partea 4: Ghid pentru încercări la impuls de tensiune de trăsnet și de comutație. Transformatoare de putere și bobine de reactanță;
- SR EN 60076-5 Transformatoare de putere. Partea 5: Stabilitatea la scurtcircuit;
- SR EN 60076-8 Transformatoare de putere. Partea 8: Ghid de aplicare;
- SR EN 60076-10 Transformatoare de putere. Partea 10: Determinarea nivelurilor de zgomot;
- SR EN 60076-11 Transformatoare de putere. Partea 11: Transformatoare uscate;
- SR EN 60137 Treckeri izolate pentru tensiune alternativă mai mare de 1000V;
- SR EN 60529/A1 Grade de protecție furnizate de carcase;
- SR EN 60694:2003/A1/A2 Specificații comune pentru standardele de aparataj de înaltă tensiune;

- SR EN 50588-1 Transformatoare de putere medie, 50Hz, cu tensiunea cea mai înaltă pentru echipament care nu depășește 36kV. Partea 1: Prescripții generale;
- SR EN 61869-2 Transformatoare de măsură. Partea 2: Cerințe suplimentare pentru transformatoare de curent;
- SR EN 62271-108 Aparataj de înaltă tensiune. Partea 108: Întreruptoare de deconectare în curent alternativ de înaltă tensiune pentru tensiuni nominale de 72,5kV și mai mari;
- SR EN 62271-110 Aparataj de înaltă tensiune. Partea 110: Comutarea sarcinilor inductive.

#### **5.6.5 Normative ANRE tip NTE**

- NTE 001/03/00-2003 Normativ privind alegerea izolației, coordonarea izolației și protecția instalațiilor electroenergetice împotriva supratensiunilor;
- NTE 003/04/00-2004 Normativ pentru construcția liniilor aferente de energie electrică cu tensiune peste 1000V;
- NTE 007/08/00-2004 Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice;
- PE 101/ 1985 Normativ pentru construcția instalațiilor electrice de conexiuni și transformatoare cu tensiuni peste 1kV.

#### **5.6.6 Normative Generatoare electrice (IEC-ISO):**

- ISO 8528-1 Generatoare de curent alternativ acționate de motoare cu ardere internă. Partea 1: Aplicații, caracteristici și performanțe;
- IEC 60034-1 Mașini electrice rotative-Partea 1: Evaluare și performanță.

#### **5.6.7 Normative UPS (SR EN):**

- EN 62040-1 Sisteme de alimentare neîntreruptibile (UPS) Partea 1: Cerințe de siguranță;
- EN 62040-2 Sisteme de alimentare neîntreruptibile (UPS) Partea 2: Cerințe privind compatibilitatea electromagnetică (EMC).

#### **5.6.8 Reglementări pentru proiectarea, executarea, montarea, exploatarea și utilizarea instalației de automatizare aferentă sistemelor auxiliare și sistemul BMS**

##### **Standarde aplicabile:**

- SR EN 61508-1:2011- Securitatea funcțională a sistemelor de comanda electrice / electronice și electronice programabile de securitate. Partea 1: Cerințe generale;
- ANSI/TIA/EIA568-B.3/2000 – Standardul componentelor de cablare structurată cu fibră optică;

##### **Prescripții, normative, instrucțiuni:**

- NTE 007/08/00 ( PE 107/95) – Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice;

- NP I7 / 11 – Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor;
- NP I18/1/2001 – Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de telecomunicații și semnalizare din clădiri civile și de producție;
- PE 116 – Normativ de încercări și măsurători la echipamentele și instalațiile electrice;
- Decret nr. 290 – privind aprobarea Normelor generale de protecție împotriva incendiilor la proiectarea și realizarea construcțiilor și instalațiilor;
- NP 099-04 Normativ pentru proiectarea, executarea, verificarea și exploatarea instalațiilor electrice în zone cu pericol de explozie;

#### **5.6.9 Reglementari de protectia mediului**

- OUG 195/2005 aprobata si modificata prin Legea 265/2006 privind protectia mediului cu articolele referitoare la obligatiile persoanelor fizice si juridice in aspect privind protectia mediului.
- OUG 68/2007 privind raspunderea de mediu cu referire la prevenirea si repararea prejudiciului asupra mediului;
- OUG 5/2015 privind deseurile de echipamente electrice si electronice;
- Standardul SR EN ISO 14001/2015 -Sisteme de management de mediu, cerinte cu ghid de utilizare;
- OUG 92/2021 privind regimul deseurilor;
- OUG 2/2021 privind depozitarea deseurilor;
- HG 856/2002 privind evidenta gestiunii deseurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deseurile, inclusiv deseurile periculoase.

#### **5.7 Documente însoțitoare**

Antreprenorul trebuie să trimită Beneficiarului toată Documentația de proiectare înainte de începerea lucrărilor.

Antreprenorul va solicita producătorilor/furnizorilor de echipamente și materiale și va preda beneficiarului:

- Manuale de mentenanță pentru echipamente
- Cărțile tehnice cu instrucțiuni și proceduri de operare pentru echipamente;
- Buletine de fabrică pentru echipamentele energetice furnizate;
- Documente de calitate, agreement, certificate și documente specifice conform prevederilor legale pentru materiale și componente.

#### **5.8 Date de referință**

RATEN va pune la dispoziția Antreprenorului, pe toată durata contractului, toate informațiile și documentația necesară pentru realizarea contractului, a racordurilor la rețelele existente necesare atât pentru desfășurarea activităților de montaj, cât și pentru realizarea legăturilor finale cu clădirile nou construite.

## 5.9 Cerințe de Protecție a Mediului, Securitatea muncii și prevenire a incendiilor

Antreprenorul va realiza Proiectul pentru Retehnologizarea stației 110/6 kV în perspectiva creșterii de putere până la o putere instalată de aproximativ 16,5 MW astfel încât investiția rezultată să respecte toate cerințele de Protecție a Mediului, Securitatea muncii și prevenire a incendiilor impuse în legislația națională în vigoare.

La rapoartele de progres se vor atașa evidențele și modul de îndeplinire a cerințelor de gestionare a deșeurilor, precizând dacă s-au înregistrat evenimente sau incidente cu potențial de afectarea de mediu. În toate etapele proiectului se va menține evidența gestiunii deșeurilor conform OUG 92/2021 privind regimul deșeurilor, HG nr. 856/2002 actualizată prin OUG 38/2016 și prin OUG 50/2019 și respectiv Legea nr. 249/2015 privind modalitatea de gestionare a ambalajelor și a deșeurilor de ambalaje, cu modificările și completările ulterioare. Sortarea deșeurilor se va realiza la locul de producere, prin grija constructorului. Acesta are obligația, conform HG nr. 856/2002 cu modificările și completările ulterioare, să țină evidența lunară a colectării, stocării provizorii și eliminării deșeurilor către depozitele autorizate.

Materialele de natură chimică se vor depozita în spații aprobate de Beneficiar și numai în cantitățile avizate în conformitate cu procedurile interne și legislația aplicabilă. Aprobarea va include și avizul SM-PSI și va face parte din documentația de lucru. Utilizarea substanțelor chimice: Activitatea va utiliza substanțe chimice în conformitate cu cerințele din Regulamentele CE: 2019/1021, 2017/852, 1005/2009, 1907/2006, Directiva 2011/65/UE, cu excepția cazului în care s-a dovedit că utilizarea lor este esențială pentru societate. Se acceptă numai produsele chimice care respectă cerințele de ambalare, etichetare, transport și pentru care sunt disponibile cel târziu cu 1 lună înaintea livrării, FDS în limba română conform HG 1408/2008 (regulament REACH și CLP).

Personalul Antreprenorului și al subcontractanților va respecta de asemenea și legislația specifică și cerințele de securitatea muncii conform cu Convenția de securitatea, sănătatea muncii și PSI, care se va încheia între Beneficiar și Antreprenor.

## 5.10 Finalizarea lucrărilor și recepția la terminarea lucrărilor

### 5.10.1 Recepția la terminarea lucrărilor

Atunci când Antreprenorul consideră că a finalizat toate lucrările de șantier prevăzute de Contract, va notifica **Beneficiarul** în conformitate cu HG 273/1994 cu modificările și completările ulterioare (HG 343/2017), care va verifica îndeplinirea tuturor obligațiilor contractuale.

Antreprenorul trebuie să comunice Beneficiarului, în perioada de valabilitate a autorizației de construire/desființare, data terminării tuturor lucrărilor prevăzute în contract, respectiv a lucrărilor aferente părților/obiectelor/sectoarelor din/de construcție în condițiile prevăzute și solicită acestuia, prin document scris cu confirmare de primire, efectuarea recepției la terminarea lucrărilor, inclusiv stabilirea datei și locului de întrunire a comisiei de recepție la terminarea lucrărilor.

#### A. Condiții preliminare recepției la terminarea lucrărilor

Pentru efectuarea recepției la terminarea lucrărilor, Antreprenorul trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- a) Obiectivul de investiții este complet în conformitate cu Contractul, cu excepția unor deficiențe minore care pot fi corectate fără a prejudicia utilizarea Obiectivului de investiții pentru scopul propus;
- b) Toate testele au fost efectuate complet și trecute cu succes;
- c) Antreprenorul a obținut toate autorizațiile de orice tip, pentru utilizarea și/sau funcționarea Obiectivului de investiții pentru scopul propus, altele decât autorizațiile pe care trebuie să le obțină Beneficiarul;
- d) Obiectivul de investiții este realizat conform cu orice lege aplicabilă, inclusiv cu condiționările din toate autorizațiile;
- e) Toate documentațiile tehnice și orice alte documente sau informații, care sunt în sarcina Antreprenorului și trebuiau transmise înainte de Recepția la terminarea lucrărilor, au fost transmise Beneficiarului ;
- f) Antreprenorul a îndeplinit complet cerințele autorităților de reglementare în ceea ce privește finalizarea Obiectivului de investiții inclusiv obligațiile din acordurile/avizele de realizare a proiectului;
- g) Antreprenorul și-a îndeplinit complet toate cerințele Caietului de sarcini pentru a se efectua Recepția la terminarea lucrărilor;
- h) Dacă la recepție, autoritățile de reglementare și control impun cerințe specifice față de anumite faze de realizare, acestea se vor executa pe cheltuiala Antreprenorului.

#### **B. Procesul verbal de recepție la terminarea lucrărilor**

Comisia de recepție numită de Beneficiar, la terminarea lucrărilor se întrunește la data, ora și locul fixate, iar președintele acesteia, stabilește programul după care va fi realizată recepția la terminarea lucrărilor. Comisia de recepție poate funcționa numai în prezența a cel puțin 2/3 din membrii numiți ai acesteia.

Comisia de recepție la terminarea lucrărilor examinează:

- a) respectarea prevederilor din autorizația de construire, precum și avizele/acordurile și condițiile de execuție impuse de autoritățile competente;
- b) executarea lucrărilor în conformitate cu prevederile contractului de lucrări/de execuție, ale documentației de proiectare, ale documentației de execuție și ale reglementărilor specifice, cu respectarea cerințelor fundamentale, conform legii;
- c) terminarea tuturor lucrărilor prevăzute în contractul de lucrări/de execuție încheiat între investitor și Antreprenorul și în documentația anexă la contract, respectiv a lucrărilor aferente părților/obiectelor/sectoarelor din/de construcție;
- d) documentele care intră în componența cărții tehnice a construcției, inclusiv proiectul tehnic de execuție actualizat la data finalizării lucrărilor - "as built", dispozițiile de șantier, procesele-verbale de lucrări ascunse, procesele-verbale de control în faze determinante, precum și orice alt document aferent proiectării și execuției lucrărilor;
- e) existența devizului general actualizat la terminarea lucrărilor și/sau a documentelor care certifică valoarea calculată de autoritatea administrației publice competente care a emis autorizația de construire/desființare;

- f) adeverința eliberată de Inspectoratul de Stat în Construcții - I.S.C., prin care se confirmă plățile efectuate;
- g) existența certificatului de performanță energetică;
- h) procesul-verbal de recepție parțială, prevăzut în cazul preluării de către investitor a unei părți din construcție, pe stadii fizice de execuție, după caz;
- i) referatele pe specialități întocmite de proiectant și dirigințele de șantier cu privire la modul în care a fost executată lucrarea;
- j) alte documente pe care le consideră necesare.

**Deciziile comisiei de recepție la terminarea lucrărilor pot fi următoarele:**

**aaa) (1) Comisia de recepție la terminarea lucrărilor decide suspendarea procesului de recepție la terminarea lucrărilor** dacă constată următoarele:

- a) existența unor neconformități, neconcordanțe, defecte ori deficiențe care sunt de natură să afecteze utilizarea construcției conform destinației sale;
- b) existența unor lucrări realizate necorespunzător, nefinalizate sau neexecutate, care pot afecta cerințele fundamentale aplicabile;
- c) construcția prezintă vicii a căror remediere este de durată și strict necesară pentru asigurarea utilității construcției conform destinației preconizate, potrivit Legii nr. 10/1995, republicată;
- d) existența, în mod justificat, a unor suspiciuni rezonabile cu privire la calitatea lucrărilor realizate și necesitatea unor expertize tehnice, încercări și teste suplimentare pentru a le clarifica;
- e) Antreprenorul nu pune la dispoziția comisiei de recepție la terminarea lucrărilor documentele prevăzute.

**(2)** În cazul în care comisia de recepție la terminarea lucrărilor decide suspendarea procesului de recepție, aceasta încheie un proces-verbal de suspendare a procesului de recepție la terminarea lucrărilor, în care consemnează decizia de suspendare, măsurile recomandate în scopul remedierii aspectelor constatate, dintre cele prevăzute la alin. (1), precum și termenul de remediere, iar investitorul comunică Antreprenorului decizia comisiei în maximum 3 zile lucrătoare de la luarea la cunoștință a procesului-verbal de suspendare a procesului de recepție la terminarea lucrărilor, împreună cu un exemplar al acestuia.

**(3)** Termenul de remediere este stabilit de comisia de recepție la terminarea lucrărilor împreună cu Antreprenorul și nu poate depăși 90 de zile de la data încheierii procesului-verbal de suspendare prevăzut la alin. (2)

**(4)** În cazul în care Antreprenorul nu remediază aspectele prevăzute la alin. (1) lit. a) - d) în termenul de remediere, Beneficiarul îl va soma în acest sens, iar dacă Antreprenorul nu dă curs somației, investitorul este în drept să execute remediile pe cheltuiala și riscul Antreprenorului în culpă și să pretindă plata prejudiciului produs, potrivit legii.

**(5)** Prin excepție de la prevederile alin. (3), în cazul în care condițiile climatice sau alți factori independenți de voința părților determină imposibilitatea remedierii aspectelor constatate, dintre cele prevăzute la alin. (1), Antreprenorul notifică Beneficiarul despre această situație și solicită decalarea termenului de remediere cu până la 90 de zile.

**(bbb)** Comisia de recepție la terminarea lucrărilor **decide admiterea recepției la terminarea lucrărilor** în cazul în care nu se constată existența aspectelor prevăzute mai sus **(aaa)** sau, în caz contrar, dacă acestea au fost remediate de Antreprenorul în termenul de remediere stabilit de investitor prin Procesul Verbal de suspendare a recepției la terminarea lucrărilor.

Investitorul preia construcția de la Antreprenor în baza procesului-verbal de recepție la terminarea lucrărilor.

**(ccc)** Comisia de recepție la terminarea lucrărilor **decide respingerea recepției la terminarea lucrărilor în situația în care:**

- a) comisia de recepție la terminarea lucrărilor nu a putut examina nemijlocit construcția;
- b) Antreprenorul nu remediază aspectele prevăzute în PV de suspendare a recepției, inclusiv cele rezultate în urma expertizelor tehnice, ridicărilor topografice, încercărilor suplimentare, probelor, măsurărilor și altor teste solicitate, în termenul de remediere;
- c) nu au fost realizate măsurile prevăzute în avizul de securitate la incendiu și în documentația de execuție din punct de vedere al prevenirii și al stingerii incendiilor;
- d) se constată vicii care nu pot fi înlăturate și care prin natura lor implică nerealizarea uneia sau a mai multor cerințe fundamentale, caz în care se impun expertize tehnice, reproiectări, refaceri de lucrări și altele;
- e) reprezentantul autorității administrației publice competente care a emis autorizația de construire/desființare, al Inspectoratului de Stat în Construcții-I.S.C., al direcțiilor județene pentru cultura/Direcției pentru Cultura a Municipiului București sau al inspectoratelor județene pentru situații de urgență propun respingerea recepției, recepția nu poate fi admisă;
- f) se constată că lucrările nu respectă autorizația de construire.

Semnarea Procesului verbal de recepție la terminarea lucrărilor de Beneficiar nu îl exonerează pe Antreprenor de orice obligație contractuală sau legală referitoare la garanția produselor, lucrărilor și a materialelor sau la orice defect a produselor, lucrărilor sau materialelor.

### **C. Utilizare după Recepția la terminarea lucrărilor**

Beneficiarul preia construcția de la Antreprenor în baza procesului-verbal de recepție la terminarea lucrărilor.

Recepția la terminarea lucrărilor și, respectiv, recepția finală pot fi realizate și pentru părți/obiecte/sectoare din/de construcție, în condițiile legii și ale prezentului regulament, dacă acestea sunt distincte/independente din punct de vedere fizic și funcțional. În cazul în care Beneficiarul decide, motivat, preluarea de la Antreprenor a unei părți din construcție într-un anumit stadiu fizic de execuție, între Beneficiar și Antreprenor se încheie un proces-verbal de recepție parțială, în condițiile legii.

Construcția poate fi dată în folosință doar în cazul admiterii de către investitor a recepției la terminarea lucrărilor, în condițiile legii și ale prezentului regulament, preluării construcției de către proprietar și obținerii de către acesta a autorizațiilor necesare utilizării construcției, potrivit legii. Prin admiterea recepției se certifică faptul că Antreprenorul și-a îndeplinit obligațiile în conformitate cu prevederile contractului de lucrări/de execuție, ale documentației privind proiectarea, ale autorizației de construire/desființare, precum și ale documentației privind execuția.

## 5.10.2 Recepția finală

### Condiții preliminare pentru recepția finală

Recepția finală este organizată de proprietar, acesta stabilind data de începere a recepției finale, în maximum 10 zile de la expirarea perioadei de garanție. Perioada de garanție este cea prevăzută de lege sau cea oferită de către Antreprenor în cadrul procedurii de achiziție a execuției lucrărilor și menționată în contractul de execuție/lucrări, care nu poate fi mai mică decât cea prevăzută de lege.

Comisia de recepție finală se întrunește la data, ora și locul stabilite și verifică obligatoriu următoarele:

- a) procesul-verbal de recepție la terminarea lucrărilor;
- b) referatul proprietarului/administratorului/utilizatorului privind urmărirea comportării în exploatarea a construcției, pe perioada de garanție, în conformitate cu obligațiile ce le revin potrivit legii;
- c) cartea tehnică a construcției completată;
- d) remediile efectuate ca urmare a viciilor ascunse constatate în perioada de garanție a lucrărilor de construcții, după caz.

Comisia de recepție finală poate cere proprietarului, în cazuri justificate și/sau în cazul apariției unor vicii, altele decât cele rezultate din exploatarea necorespunzătoare a construcției, efectuarea de expertize tehnice, încercări suplimentare, probe și alte teste.

Comisia de recepție finală decide **admiterea recepției finale** în cazul în care nu se descoperă existența unor vicii, altele decât cele rezultate din exploatarea necorespunzătoare a construcției, precum și în cazul în care acestea au fost înlăturate.

Data finalizării recepției finale este data semnării de către proprietar a procesului-verbal de recepție finală.

Comisia de recepție finală decide **suspendarea procesului de recepție finală** dacă descoperă apariția, în perioada de garanție, a unor vicii, altele decât cele rezultate din exploatarea necorespunzătoare a construcției, care pot fi înlăturate.

În cazul în care comisia de recepție finală decide suspendarea procesului de recepție finală, aceasta încheie un proces-verbal de suspendare a procesului de recepție finală, în care consemnează decizia de suspendare, măsurile recomandate în scopul remedierii aspectelor constatate, precum și termenul de remediere.

Termenul de remediere este stabilit de comisia de recepție finală împreună cu Antreprenorul și nu poate depăși 90 de zile de la data încheierii procesului-verbal de suspendare a procesului de recepție finală.

Comisia de recepție finală decide **respingerea recepției finale** în cazul apariției unor vicii, altele decât cele rezultate din exploatarea necorespunzătoare a construcției, care nu pot fi înlăturate și care prin natura lor implică nerealizarea uneia sau a mai multor cerințe fundamentale, caz în care se impun expertize tehnice, reproiectări, refaceri de lucrări și altele.

Este interzisă utilizarea construcției a cărei recepție finală a fost respinsă din cauza neîndeplinirii condițiilor privind cerința fundamentală - rezistență mecanică și stabilitate, până la finalizarea remediilor de către Antreprenor.

Proprietarul se va putea îndrepta, împotriva factorilor implicați în executarea construcției, vinovați de viciile descoperite cu ocazia recepției finale, precum și de nefuncționarea construcției, pentru recuperarea pagubelor.

### 5.10.3 Recepția lucrărilor de montaj

Recepția lucrărilor de montaj se realizează conform “Regulamentului de recepție a lucrărilor de montaj utilaje, echipamente, instalații tehnologice și a punerii în funcțiune a capacităților de producție” parte integrantă din Hotărârea nr. 51/1996 cu modificările și completările ulterioare.

Recepția lucrărilor de montaj utilaje, echipamente și instalații tehnologice se realizează în următoarele etape:

- recepția la terminarea lucrărilor;
- recepția punerii în funcțiune a echipamentelor energetice, care se face la terminarea probelor conform normativelor tehnice în vigoare;
- recepția finală la expirarea perioadei de garanție, dacă este prevăzută în contract;
- recepția definitivă a obiectivelor de investiții, care se face, la data convenită prin contract, între investitor și Antreprenor și are drept scop confirmarea realizării performanțelor tehnice proiectate.

Recepția lucrărilor de montaj echipamente energetice se face după finalizarea probelor de punere în funcțiune conform normativelor tehnice în vigoare.

### 5.11 Termen de livrare și durate de execuție

Termenele decurg de la data semnării contractului „**Lucrări de re tehnologizare stație electrică 110/6kV**” aferent proiectului *“Activități de cercetare și infrastructură experimentală pentru demonstrarea tehnologiei reactorilor rapizi răciți cu plumb – 4ALFRED”*.

Documentația “as built “ și “cartea construcției” vor fi transmise la Beneficiar înainte de recepția la terminarea lucrărilor.

Documentația va fi predată în 2 exemplare originale și, acolo unde este cazul, va fi verificată de verificatori independenți, conform legislației în vigoare.

#### **Termenul pentru realizarea Contractului**

Durata de implementare a serviciilor de proiectare și execuția lucrărilor pentru re tehnologizare stație 110/6 kV în perspectiva creșterii de putere este de **20 luni** din care:

- a) **5 luni** pentru predarea Proiectului tehnic cu detalii de execuție, a Caietului de sarcini și detaliilor de execuție ale lucrării de Re tehnologizare stație 110/6 kV, de la data semnării ordinului administrativ de începere și cuprinde și o perioadă de 2 luni pentru realizarea documentațiilor necesare obținerii avizelor, acordurilor și autorizațiilor necesare executării lucrărilor;
- b) **15 luni** din care:
  - 1 lună avizare proiect tehnic și emiterea ordinului de începere a lucrărilor;
  - 14 luni pentru realizare execuție lucrărilor;
- c) **15 luni** pentru activitatea de asistență tehnică; începe odată cu demararea lucrărilor de execuție și cuprinde și perioada de probe tehnologice și teste.

**Durata totală a contractului: 20 luni.**

Având în vedere că execuția lucrărilor se realizează în instalații electrice aflate în exploatare, implementarea activităților prevăzute în prezentul contract poate necesita întreruperi programate ale alimentării, în vederea executării în condiții de siguranță a lucrărilor. Pentru asigurarea coordonării corespunzătoare a acestor activități, se stabilesc următoarele prevederi suplimentare:

Întreruperile programate necesare execuției lucrărilor vor fi stabilite pe baza unui program propus de Antreprenor și aprobat de Beneficiar.

În acest sens, Antreprenorul are următoarele obligații:

- să transmită Beneficiarului solicitările de întrerupere cu minimum 30 zile înainte de data propusă a intervenției;
- să includă în solicitare justificarea tehnică, detaliile lucrărilor ce urmează a fi executate, durata estimată și personalul implicat;
- să adapteze graficul de execuție astfel încât întreruperile să se realizeze exclusiv în intervalele aprobate de Beneficiar;
- să asigure reluarea funcționării în parametri normali la finalul fiecărei întreruperi, prin verificări și consemnarea rezultatelor în procese-verbale.

## **5.12 Evaluarea modului în care a fost implementat Contractul de către Antreprenor**

### **Monitorizare**

Următorii indicatori vor fi monitorizați pe parcursul derulării activităților în cadrul Contractului:

- a) Indicator de implementare: progresul realizat față de planificat (pe obiect de investiție și per total pe Contract);
- b) Indicator de rezultate:
  - Calitatea execuției:
    - Închiderea tuturor neconformităților constatate în timpul derulării Contractului, în perioada de timp agreată cu Beneficiarul;
    - Realizarea tuturor punctelor de verificare la termenele și cu participarea tuturor celor solicitați;
    - Acceptarea rezultatelor tuturor probelor, testelor și verificărilor, conform Contractului și solicitărilor Beneficiarului .
  - Calitatea raportării:
    - rapoarte transmise în timp util către Beneficiar;
    - calitatea raportului transmis, incluzând și nivelul de detaliu solicitat;
    - predarea Cărții Tehnice a Construcției complete și la termen.

Antreprenorul va raporta lunar către reprezentantul Beneficiarului situația privind indicatorii de monitorizare și performanță (inclusiv ai potențialilor subcontractanți).

Indicatorii de monitorizare și performanță vor fi raportați către Managerul de proiect și vor fi monitorizați de către responsabilul cu monitorizarea al Beneficiarului .

În cazul în care se constată neîndeplinirea sau îndeplinirea defectuoasă/ necorespunzătoare a obligațiilor asumate prin Contract, în condițiile legislației aplicabile, Beneficiarul va emite document constator negativ.

### **Evaluare și Indicatori de performanță**

La finalul Contractului, Beneficiarul evaluează performanța de ansamblu a Antreprenorului în legătură cu executarea Contractului. Pentru realizarea acestei evaluări sunt utilizați indicatorii de performanță prezentați în continuare:

- Responsabilități referitoare la realizarea efectivă a serviciilor de proiectare, asistență tehnică și a lucrărilor în cadrul Contractului:
  - Caracterul corect al documentației de proiectare;
  - Calitatea serviciului de asistență tehnică;
  - Calitatea serviciului de furnizare echipamente;
  - Livrabile predate complet / în integralitatea lor;
  - Calitatea lucrărilor.
- Responsabilități referitoare la Planificarea contractului:
  - Respectarea termenului de finalizare a lucrărilor, așa cum s-a specificat în Contract (pentru secțiuni de lucrări sau pentru întreaga lucrare, după caz).
- Responsabilități referitoare la Planurile de control al calității:
  - Modalitatea de implementare a Planului de control al calității (planificat vs. realizat).
- Responsabilități referitoare la Planul calității:
  - Neconformități constatate de reprezentanții Beneficiarului .
- Responsabilități referitoare la informații privind activitățile desfășurate în cadrul proiectului:
  - Evidențele necesare în sarcina Antreprenorului pentru Cartea Construcției la zi.

## **6 OBLIGAȚIILE ANTREPRENORULUI**

Obligațiile Antreprenorului sunt detaliate în Anexa 2 la Hotărârea nr. 1/2018 din 10 ianuarie 2018 actualizată, privind aprobarea condițiilor generale și specifice pentru anumite categorii de contracte de achiziție aferente obiectivelor de investiții finanțate din fonduri publice, aceasta fiind parte integrantă a Acordului contractual.

## **7 OBLIGAȚIILE BENEFICIARULUI**

Obligațiile Antreprenorului sunt detaliate în Anexa 2 la Hotărârea nr. 1/2018 din 10 ianuarie 2018 actualizată, privind aprobarea condițiilor generale și specifice pentru anumite categorii de contracte de achiziție aferente obiectivelor de investiții finanțate din fonduri publice, aceasta fiind parte integrantă a Acordului contractual.

## **8 CERINȚE PRIVIND ASIGURAREA PRODUSULUI SAU LUCRĂRII PE DURATA FABRICAȚIEI, TRANSPORTULUI SAU EXECUȚIEI**

Pe durata derulării contractului Antreprenorul trebuie să mențină polițe de asigurare conform contract.

## 9 MANAGEMENTUL RISCURILOR

Fiecare ofertant va include în propunerea tehnică o detaliere a modului de identificare, analiză și control a riscurilor precum și strategia de gestionare a acestora. Se vor avea în vedere cel puțin riscuri legate de durată, buget, calitate, securitatea muncii și securitatea nucleară, dar și cele asociate procesului de autorizare a proiectului.

Beneficiarul a identificat anumite riscuri asociate derulării contractului de servicii și lucrări și solicită Antreprenorului respectarea anumitor cerințe, prezentate în Tabelul de mai jos. În vederea gestionării posibilelor riscuri implicate de derularea contractului, Antreprenorul se obligă să mențină actualizată lista de riscuri și măsuri aferente.

*Tabel 3: Managementul riscului*

Nr.	Risc	Cauză risc	Cerință impusă Antreprenorului
1.	Întârzieri nepermis de mari în procesul de autorizare a Proiectului	Predarea cu întârziere a proiectelor pentru autorizare, întârzieri ale autorităților	Antreprenorul este obligat să ia toate măsurile necesare pentru încadrarea în termenele de predare ale proiectelor și menținerea permanentă a unei dialog cu autoritățile pentru emiterea autorizațiilor.
2.	Nerespectarea termenelor de execuție a proiectării și execuției	Necorelarea activităților în derularea serviciilor și lucrărilor. Întârzieri în implementarea proiectului determinate de complexitatea și interdependența dintre activitățile prevăzute.	Să notifice Dirigintele de șantier în cazul observării apariției situațiilor ce pot determina întârzieri sau posibile întârzieri, incluzând și propuneri pentru a realiza atingerea termenelor limită de timp intermediare și finale, în termen de 3 zile lucrătoare de la concretizarea riscului.
		Întârzieri semnificative în semnarea contractelor de către ofertant cu partenerii care vor furniza echipamentele, serviciile și materialele necesare execuției lucrării, respectiv întârzieri în livrarea acestora.	Să informeze Managerul de Proiect din partea Beneficiarului cu privire la orice întârziere legată de furnizarea de echipamente, materiale și servicii legate de derularea Contractului, în termen de 3 zile lucrătoare de la concretizarea riscului și să ia toate măsurile necesare pentru încadrarea în termenele contractuale.
		Estimarea necorespunzătoare a resurselor umane necesare pentru derularea optimă a activităților de proiectare și execuție a lucrărilor	Să asigure, în termen de maxim 5 zile lucrătoare resurse umane suplimentare în vederea recuperării oricărei întârzieri în execuție
		Schimbări legislative care pot aduce întârzieri în implementarea contractului	Să informeze Beneficiarul și Managerul de Proiect cu privire la consecințele schimbărilor legislative asupra activităților proprii ce fac obiectul Contractului și de a își adapta activitatea, de la data și în condițiile în care sunt aplicabile.
3.	Neincadrarea în bugetul contractat	Majorări ale prețurilor materialelor, echipamentelor, manoperei pe perioada derulării contractului	Antreprenorul este obligat să ia toate măsurile necesare și legale pentru încadrarea în bugetul alocat Proiectului. Prețul Contractului se va ajusta conform contract.
4.	Nerespectarea cerințelor de calitate impuse prin Caietul	Furnizarea de servicii, materiale, echipamente sau manoperă care nu respectă cerințele de calitate	Antreprenorul este obligat să înlocuiască, pe cheltuiala proprie, orice materiale, echipamente sau manoperă neconforme.

Nr.	Risc	Cauză risc	Cerință impusă Antreprenorului
	de Sarcini și toate documentele aferente Contractului.	impuse prin Caietul de Sarcini și toate documentele aferente Contractului.	
5.	Producerea de accidente de muncă pe șantier	Nerespectarea Normelor de securitate în muncă	Antreprenorul este obligat să ia toate măsurile necesare și legale pentru respectarea tuturor Normelor de securitate în muncă în vederea evitării oricăror incidente, accidente.
6.	Securitate nucleară	Nerespectarea procedurilor impuse de către Beneficiar în caz de incident nuclear	Antreprenorul este obligat să implementeze și să respecte toate măsurile impuse de Beneficiar în caz de incident nuclear.

Antreprenorul trebuie să prevadă mecanismele de gestionare a riscurilor pentru a limita daunele materiale neprevăzute asupra lucrărilor, în timpul perioadei de execuție.

## 10 GARANȚIE

Conform prevederilor Legii 10/1995 modificată prin Legea 163/2016 privind calitatea în construcții, perioada de garanție pentru construcțiile și instalațiile aferente acestora încadrate în categoriile de importanță A și B stabilite potrivit legii, va avea o durată minimă, de 5 ani.

Perioada de garanție se prelungește cu perioada remedierii defectelor calitative constatate în această perioadă.

Proiectantul, specialistul vericator de proiecte atestat, fabricanții și furnizorii de materiale și produse pentru construcții, antreprenorul, responsabilul tehnic cu execuția autorizat, șeful de lucrare autorizat, expertul tehnic atestat răspund potrivit obligațiilor ce le revin pentru viciile ascunse ale construcției, ivite într-un interval de 10 ani de la recepția lucrării, precum și după împlinirea acestui termen, pe toată durata de existență a construcției, pentru viciile structurii de rezistență rezultate din nerespectarea normelor de proiectare și de execuție în vigoare la data realizării ei.

Perioada de garanție a Proiectului va începe la data semnării Procesului verbal de recepție la terminarea lucrărilor și va fi de 60 luni.

Antreprenorul acordă garanție pentru toate activitățile desfășurate conform contractului, corespunzător cu principiile tehnice și profesionale general acceptate.

Antreprenorul garantează că își va desfășura activitatea în conformitate cu principiile, practicile și procedurile curente și solide de management acceptate și că personalul său va fi competent și calificat pentru activitățile pentru care este desemnat să le efectueze.

În cazul în care Antreprenorul este responsabil pentru o deficiență, perioada de garanție se va extinde pentru partea de proiect în care a fost identificată deficiența, cu o perioadă de timp egală cu cea a oricărei neutilizări datorate activităților de remediere a deficienței, dar nu mai puțin de 6 luni de la data finalizării eliminării deficienței.

Dacă natura deficienței nu permite repararea rapidă la fața locului, atunci Antreprenorul va înlocui sau va gestiona înlocuirea părții relevante din Proiect. Partea înlocuită beneficiază de o nouă perioadă de garanție egală cu cea avută de partea inițială. Această nouă perioadă de garanție începe să curgă de la data remedierii după înlocuire și are efecte atât asupra garanției de bună execuție (care trebuie

extinsă corespunzător) cât și asupra recepției finale (care nu poate fi efectuată decât după expirarea oricărei extinderi de garanții de acest fel).

Antreprenorul răspunde potrivit obligațiilor ce îi revin pentru viciile ascunse ale lucrărilor Proiectului, apărute într-un interval de 10 (zece) ani de la recepția la terminarea lucrărilor, precum și după împlinirea acestui termen, pe toată durata de existență a construcției, pentru viciile structurii de rezistență rezultate din nerespectarea normelor de proiectare și de execuție în vigoare la data realizării ei, în conformitate cu cerințele din Legea nr. 10/1995 cu modificările și completările ulterioare.

Durata de utilizare a clădirilor este de 50 ani. Pentru instalații și echipamente, perioada de utilizare este de 10 ani.

În perioada de garanție, Antreprenorul garantează că instalația realizată își va menține performanțele tehnice impuse în Proiectul tehnic elaborat, (parametri tehnici, fiabilitate, randament, etc.).

## 11 INFORMAȚII SUPLIMENTARE, ADMINISTRATIVE

### 11.1 Informații referitoare la Contract

Realizarea Proiectului conform cerințelor din prezentul Caiet de sarcini face obiectul unui contract de tipul „Lucrări de re tehnologizare stație electrică 110/6kV” aferent proiectului „*Activități de cercetare și infrastructură experimentală pentru demonstrarea tehnologiei reactorilor rapizi răciți cu plumb – 4ALFRED*”, având în vedere următoarele:

a) La data depunerii ofertei se consideră că Ofertantul a obținut toate informațiile necesare cu privire la riscuri și alte circumstanțe care pot avea impact asupra costului pentru execuția proiectului;

b) Ofertantul își asumă responsabilitatea deplină pentru orice dificultăți neprevăzute sau costuri care pot apărea în finalizarea cu succes a proiectului în conformitate cu cerințele din prezentul Caiet de sarcini și pentru Proiectele tehnice cu detalii de execuție care se vor elabora.

c) Prețul convenit pentru îndeplinirea contractului, plătitibil Antreprenorului de către Beneficiar conform graficului de execuție fizic și valoric, va fi defalcat conform Anexa 2 la HG nr. 1/2018, care reglementează condițiile generale și specifice aplicabile contractelor de achiziție publică pentru proiectare și execuție lucrări finanțate din fonduri publice.

Această anexă include dispoziții privind facturarea, documentele justificative necesare pentru plata tranșelor, precum și mecanismele de validare și decontare stabilite în contract.

Termenul de plată al facturilor este de 30 de zile de la emiterea lor plătite prin transfer bancar.

Prețul contractului va fi ajustat astfel:

$$A_n = a_v + (1 - a_v) * I_n / I_0, \text{ unde:}$$

" $A_n$ " este coeficientul de ajustare care urmează a fi aplicat valorii de contract estimate pentru lucrările realizate în luna " $n$ " (sumele aferente punctului (a) din subclauza 50.1 [Situția de Lucrări], exclusiv lucrările evaluate pe baza Costului sau a prețurilor curente);

" $a_v$ " este valoarea procentuală a plății în avans față de Prețul Contractului;

" $I_n$ " este indicele de cost în construcții - total publicat de Institutul Național de Statistică în Buletinul Statistic de Prețuri, la tabelul 15, aplicabil la data cu 60 de zile înainte de ultima zi a lunii " $n$ ".

" $I_0$ " este indicele de cost în construcții - total, aplicabil la Data de Referință;

„ $a_v$ ”= conform clauzei 46.7 din Acordul contractual.

Antreprenorul este responsabil pentru asigurarea tuturor echipamentelor, utilajelor, AMC-urilor, SDV-urilor și orice alt dispozitiv cerut pentru realizarea contractului, dar care nu va fi înglobat în lucrările proiectului.

Pentru echipamentele/utilajele Antreprenorului , Antreprenorul este responsabil cu:

- transportul pe șantier și retur,
- utilizarea de personalul propriu sau de personal al subcontractanților/ furnizorilor;
- retragerea acestora din șantier;
- obținerea oricăror autorizații/licențe de export/import/transport, conform prevederilor legale în vigoare;
- îndeplinirea formalităților vamale, dacă este cazul.

**Notă: Având în vedere faptul că contractul este de tip Execuție Lucrări, ajustarea se aplică pentru tipul de achiziție care constituie obiectul principal al contractului în cauza, formula de ajustare menționată se aplica doar la lucrări (C+M).**

### **11.2 Activitățile simultane ale altor Contractanți și ale angajaților Beneficiarului cu cele ale Antreprenorului**

Antreprenorul nu va avea posesia exclusivă a șantierului și acesta va fi obligat să își coordoneze activitățile, inclusiv pentru orice subantreprenor, pentru finalizarea Proiectului conform contractului, cu activitatea altor contractanți de pe sau din apropierea șantierului, în special în construcția, instalarea și fazele de corecție deficiente ale Proiectului;

Antreprenorul și orice subantreprenor al acestuia, pe durata execuției activităților de finalizare a Proiectului trebuie:

- să permită altor contractanți și angajaților Beneficiarului să își desfășoare activitățile;
- să coopereze pe deplin cu alți contractanți și cu angajații Beneficiarului;
- să coordoneze cu atenție și să asigure interfața activităților Antreprenorului cu lucrările efectuate sau care urmează să fie efectuate de către alți contractanți sau angajații Beneficiarului;
- să desfășoare activități astfel încât să se evite interferența cu întreruperea sau amânarea lucrărilor altor contractanți și ale angajaților Beneficiarului.

### **11.3 Curățenia pe șantier**

Antreprenorul va fi responsabil pentru, și va gestiona, orice subantreprenor să:

- înlătura și scoată din șantier lunar, pe durata desfășurării activităților de realizare a proiectului, toate bunurile și materialele în excedent, deșeurile și echipamentele Antreprenorului care nu mai sunt necesare;
- părăsească șantierul în orice moment, la cererea Autorității Antreprenorului, cu asigurarea curățeniei și siguranței pentru lucrările Proiectului;
- Condiția prealabilă pentru Recepția la terminarea lucrărilor, este ca:
  - toate bunurile, materialele și instalațiile în excedent, deșeuri și orice echipament al Antreprenorului sau ale subcontractanților sunt eliminate de pe șantier;

- șantierul și lucrările proiectului sunt într-o stare curată, sigură și bine executate.

Gestionarea și eliminarea deșeurilor se vor realiza în conformitate cu cerințele din autorizațiile de mediu aplicabile și a îndeplinirii cerințelor de transport și notificare a autorităților, numai cu aprobarea Beneficiarului.

#### **11.4 Împrejmui, pază și iluminat**

Antreprenorul va fi responsabil pentru o împrejmuire adecvată, iluminatul și securitatea întregii lucrări pe șantier până la eliberarea Procesului verbal al recepției la terminarea lucrărilor. Regulile de pază se vor conforma regulilor de protecție fizică ale Beneficiarului.

Antreprenorul va fi responsabil pentru menținerea persoanelor neautorizate în afara șantierului.

Persoanele autorizate se vor limita la Personalul Antreprenorului, inclusiv personalul subcontractanților și furnizorilor implicați în activități pe șantier, precum și la orice alt personal notificat Antreprenorului de către Beneficiar.

#### **11.5 Cerințe privind personalul Antreprenorului .**

Pe perioada execuției proiectului, personalul Antreprenorului (inclusiv oricare dintre subcontractanți) va asigura respectarea regulilor de acces, de radioprotecție, de protecția mediului și de securitatea muncii și PSI specifice locului de desfășurare a activității, RATEN.

Personalul Antreprenorului va purta permanent pe durata prestării serviciilor echipamentul de protecție asigurat de către Antreprenor.

#### **11.6 Cerințe de ambalare, marcare, transport, depozitare, manipulare**

Antreprenorul este responsabil pentru transportul tuturor produselor care sunt în sarcina sa de achiziție până la locul de montaj sau depozitele Beneficiarului , așa cum este precizat în prezentul Caiet de sarcini în conformitate cu graficul de execuție, evitând depozitarea în aer liber și/sau direct pe sol.

Ofertantul se va angaja ca, pentru produsele folosite pentru implementarea Proiectului, va respecta actele normative aplicabile și regulile fabricantului privind ambalarea, marcarea, transportul, depozitarea și manipularea acestora adaptate la modalitatea / modalitățile de transport oferite.

Antreprenorul va fi responsabil pentru gestionarea ambalajului, încărcării, transportului, recepției, descărcării, depozitării și protecției tuturor bunurilor și altor lucruri cerute pentru proiectul de investiție.

Documentația tehnică emisă de Antreprenor pentru realizarea Proiectului va fi identificată, asamblată și livrată la sediul Beneficiarului .

#### **11.7 Limba utilizată**

Toate documentele aferente contractului vor fi redactate în limba română.

#### **11.8 Clauze de confidențialitate sau drept de proprietate**

Ofertantul va include în oferta sa o declarație prin care declară că nu este îndreptățit:

- să facă cunoscut contractul sau orice prevedere a acestuia unei terțe părți, în afara acelor persoane implicate în îndeplinirea contractului;

- să utilizeze informațiile și documentele obținute sau la care are acces în perioada de derulare a contractului în alt scop decât acela de a-și îndeplini obligațiile contractuale.

Dezvăluirea oricărei informații față de persoanele implicate în îndeplinirea contractului se va face în mod confidențial și se va extinde numai asupra acelor informații necesare în îndeplinirea acestuia.

După încheierea contractului Beneficiarul are drept de proprietate asupra documentației/documentelor achiziționate și o poate folosi în interes propriu fără alte avize suplimentare din partea Antreprenorului.

Antreprenorul, va respecta obligațiile privind confidențialitatea, și își va însuși și semna un “ACORD DE CONFIDENȚIALITATE”.

ACORDUL DE CONFIDENȚIALITATE va fi semnat de Antreprenor și are drept scop protejarea datelor și informațiilor neclasificate, proprietate Beneficiar sau a unor terțe părți de la care Beneficiarul a obținut drept de utilizare, date și informații ce urmează să fie accesate/utilizate de către Antreprenor pe durata și în legătură cu derularea contractului încheiat cu Beneficiarul.

## 12 SOLUȚIA DE RETEHOLOGIZARE

### 12.1 Prezentarea situației existente a stației 110/6 kV RATEN – ICN Pitești

Stația de transformare 110/6 kV RATEN – ICN este racordată la S.E.N. printr-o linie LEA 110 kV OLAL 185/95, dublu circuit, cu o lungime de 2,3 km (alimentări de bază) și printr-o LEA 20 kV (alimentare de rezervă).

Stația de 110 kV de exterior, este formată din două celule de 110 kV LINIE + TRANSFORMATOR 110/6 kV – 10 MVA.

Celula de 110 kV LINIE + TRANSFORMATOR NR.1 are în componență următoarele elemente:

- **Descărcător cu oxid de zinc** pentru rețeaua de 123 kV cu neutrul legat direct la pământ, inclusiv contor - 3 buc - PIF 2025 producător Eximprod
- **Transformator tensiune inductiv** 110 kV ABB tip EMF E 123, masă totală 320 kg, masă ulei - 60 kg, ulei tip Nynas Nytro 10xN fără PCB, A-N 110000/ $\sqrt{3}$  V, a-n 100/ $\sqrt{3}$  V -120 VA cl 0.5 2000 VA th, da-dn 100 V - 300 VA cl 3P 1500 V Ath - 1 buc - PIF 2022
- **Separator de linie tripolar** 110 kV SEP, STEP P 123 kV 1600 SMF AE/CP+CLP - 1 buc - PIF 2025 producător Eximprod
- **Transformator de curent** 110 kV tip TMCC 2x100/5/5/5 A, Putere secundar 1 – 30VA, Clasa precizie 0.5s, Putere secundar 2 – 30 VA, Clasa precizie 5P, Putere secundar 3 – 60 VA, Clasa precizie 5P - 3 buc - PIF 2025 producător Eximprod
- **Întreruptor tripolar** 110 kV ABB cu SF6 tip LTB 123D1/B, In = 1600 A, Ir = 40 kA, tip mecanism de acționare FSA1 - 1 buc - PIF 2021
- **Transformator de putere** 110/6 kV - 10 MVA Producător: Electroputere Craiova, Tip: TTUS-NS, Nr. fabricație / an fabricație: 96003/1974, Tensiune nominală: 110/6 kV, Sn=10 MVA, curent nominal: 52,5/875 A, Grupa de conexiuni: YD011, Uscc- 10,77% - 1 buc - PIF 1974

Celula de 110 kV LINIE + TRANSFORMATOR NR.2 are în componență aceleași echipamente  
Celula de 110 kV LINIE + TRANSFORMATOR NR.1.

Lanțurile de izolatoare ale barelor din stația de 110 kV și a racordurilor aeriene sunt:

- Lanț dublu de întindere pentru LEA 110 kV cu izolatoare compozite 120 kN – PIF 2025;
- Lanț simplu de susținere pentru LEA 110 kV cu izolatoare compozite 120 kN – PIF 2025;

Cadrele din stația 110 sunt alcătuite din rigle din beton armat centrifugat și stâlpii metalici de susținere ale echipamentelor electrice 110 kV.

Stația de 6 kV, de interior, este formată din 22 celule de tip deschis cu izolație în aer, fabricație ICMP și PIF în anul 1974. Din punct de vedere funcțional este în sistem de bare simplu secționat printr-o celulă de cuplă longitudinală (o celulă echipată cu două separatoare de bară și întreruptor).

Secția de 6kV are în componență următoarele celule:

- celulă de racord trafo 2 bucăți;
- celulă cuplă longitudinală 1 bucată;
- celulă măsură bare 6kV 2 bucăți;
- celulă trafo servicii interne 1 bucată;
- celulă alimentare de rezerva bară 6 kV 1 bucată;
- celulă linie 2 bucăți;
- celulă linie (ATHENA) 2 bucăți;
- celulă LES + trafo (racord adânc) 9 bucăți;
- celulă în rezervă 2 bucăți;

Conexiunea între bornele de 6 kV ale celor două transformatoare de 10 MVA 110/6kV și secțiile de bare de 6 kV este realizată prin două poduri de bare din bară de aluminiu de 2x(100x10mm) cu izolația în aer, fiind echipate cu două seturi de 3 descărcătoare DRVS fiecare.

Panourile aferente serviciilor interne de curent continuu și curent alternativ respectiv cele de semnalizări comune și protecții sunt amplasate în conturul operativ al camerei de comandă, având data PIF în anul 1974.

Stația 110/6 kV RATEN – ICN este o stație tip SRA (stație cu racord adânc) lungimea totală a cablurilor 6 kV de alimentare a transformatoarelor 6/0,4 kV din care sunt alimentați consumatorii de pe platforma RATEN – ICN este de aproximativ 13,5 km.

Neutrul rețelei este izolat.

Schema normală de funcționare a stației 110/6 kV este cu un transformator 110/6 kV în sarcină și al doilea transformator în rezervă caldă cu AAR în funcțiune.

Compensarea energiei reactive inductive este realizată cu două baterii de condensatoare a câte 400 kVAr fiecare având fiecare câte 12 trepte de reglare. Tensiunea de alimentare a bateriilor de condensatoare este 0,4 kV. Semnalul este preluat de pe cele două secții de bare de 6 kV din stația 110/6 kV și cu ajutorul reguletoarelor automate DCRK 12 trepte, sunt cuplate treptele de condensatoare funcție de factorul de putere de pe bara de 6 kV din stația 110/6 kV RATEN – ICN.

## 12.2 Soluția tehnică de re tehnologizare propusă în Studiul de Soluții

### STAȚIA 110 kV

Se vor demonta echipamentele existente aferente ambelor celule 110 kV linie + trafo și se vor monta următoarele echipamente noi:

- transformator de putere 110/6 kV – minim 25 MVA 2 bucăți
- descărcător cu rezistența variabilă nul trafo 72 kV 2 bucăți
- separator nul trafo 2 bucăți
- dulap conexiuni 2 bucăți
- întreruptor tripolar 110 kV cu SF6, In=1600 A, Ir=40 kA 2 bucăți  
(nu fac obiectul prezentei achiziții conform notei de mai jos)
- separator de linie tripolar 110 kV, 1600 A 2 bucăți  
(nu fac obiectul prezentei achiziții conform notei de mai jos)
- transformator de curent 110 kV 2x100/5/5/5 A 6 bucăți  
(nu fac obiectul prezentei achiziții conform notei de mai jos)
- transformator tensiune 110 kV, 110/√3//, 100/√3 2 bucăți  
(nu fac obiectul prezentei achiziții conform notei de mai jos)
- descărcător cu rezistență variabilă 123 kV 6 bucăți  
(nu fac obiectul prezentei achiziții conform notei de mai jos)
- lanț dublu de întindere în V 110 kV 18 bucăți  
(nu fac obiectul prezentei achiziții conform notei de mai jos)

**Notă: Proiectantul va ține cont la întocmirea proiectului tehnic cu detalii de execuție de situația existentă în prezent a echipamentelor celulelor de 110 kV având în vedere faptul că anumite echipamente/componente au fost înlocuite după realizarea Studiului de Soluție.**

Pentru înlocuirea echipamentelor sunt propuse următoarele lucrări:

- consolidarea cadrelor din beton și a stâlpilor de susținere a acestora;
- demolarea fundațiilor și stâlpilor de beton neutilizați;
- demolarea barelor de 6kV și a suporturilor acestora dintre bornele 6kV trafo și celula 6kV;
- refacerea cuvelor transformatoarelor și refacerea căilor de rulare trafo;
- montarea suport trecere în cablu conexiune la bornele de 6 kV trafo 110/6kV;
- refacerea instalației de legare la pământ, echipotentializare și paratrăsnet;
- demontare și refacere instalație de iluminat perimetral și de exterior;
- refacerea legăturilor electrice între echipamente și aparate cu conductor funie din oțel-aluminiu;

- demontare și refacere circuite măsură, semnalizare, protecții utilizând cabluri noi, inclusiv cabluri de fibră optică între dulapurile de protecție și dulapul SCADA.

Se vor înlocui echipamente comandă-control-protecții care se vor monta într-un container comandă-control.

Containerul de comandă-control va fi prevăzut cu instalații de iluminat normal și de securitate, prize utilități, instalație de climatizare, efracție și control acces. În acest container se vor monta:

- dulapuri noi protecții LEA + TRAFU 2 bucăți
- dulapuri servicii interne curent alternativ 1 ansamblu
- dulapuri servicii interne curent continuu 1 ansamblu
- dulap baterie acumulatori 1 ansamblu
- dulap redresori 2 bucăți
- dulap SCADA local stație 1 bucată
- dulap AAR 2 bucăți
- dulap semnalizare linii cu punere la pământ 1 bucată
- tablouri electrice utilități 1 ansamblu

#### STAȚIA 6 kV

Soluția tehnică constă în înlocuirea echipamentelor electrice din stația 6 kV prin montarea unor celule noi, într-un container nou proiectat.

Toate celule vor fi prevăzute cu terminale numerice de protecție care trebuie să permită configurarea funcțiilor de protecție precizate în schemele monofilare.

Celule de 6 kV se vor monta într-un container care se va amplasa pe perimetrul stației de 110 kV.

Containerul de conexiuni 6kV va fi prevăzut cu instalații de iluminat normal și de securitate, prize utilități, instalație de climatizare, efracție și control acces.

Sunt necesare a fi executate următoarele lucrări:

- demontare celule existente 6 kV;
- demontare cabluri circuite primare și secundare;
- refacere pardoseli cameră de comandă și cameră conexiuni celule 6 kV;
- achiziție și montare container conexiuni complet echipat;
- montare ansamblu 24 celule noi 6kV, 31,5kA, In bară = 2500A format din:
  - celulă de racord trafo (FT 2, FT 3, FT 4, FT 9, FT 14) 2 buc;
  - celulă cuplă longitudinală (FT 2, FT 3, FT 10, FT 14) 2 buc;
  - celulă măsură bare 6kV (FT 11, FT 14, FT 15) 2 buc;
  - celulă trafo servicii interne (FT 2, FT 3, FT 12, FT 14, FT 17) 2 buc;

- celulă alimentare de rezervă bară 6 kV (FT 2, FT 3, FT 4, FT 9, FT 14) 1 buc;
- celulă linie (FT 2, FT 3, FT 9, FT 14) 2 buc;
- celulă LES + trafo (racord adânc) (FT 2, FT 3, FT 4, FT 14, FT 16) 9 buc;
- celulă linie (rezervă) (FT 2, FT 3, FT 9, FT 14) 4 buc;

**Notă: Configurația finală și numărul total de celule vor fi stabilite în etapa de proiectare, pe baza analizei echipamentelor existente și a identificării celor care necesită înlocuire. Soluția rezultată va asigura creșterea de putere care constituie obiectivul prezentei achiziții.**

- realizare circuite secundare măsură, comandă protecție;
- prelungire canal cabluri circuite primare;
- realizare racorduri LES 6 kV în celule (cablurile existente se vor manșona cu cabluri noi în exteriorul stației, echipamentele noi se vor racorda prin cabluri 6 kV noi) ;
- refacere instalație de legare la pământ;
- înlocuire transformator servicii interne 6/0,4kV cu un transformator nou de 100 kVA inclusiv realizare postament și cuvă retenție ulei;
- montare transformator servicii interne, nou, 6/0,4kV de 100 kVA inclusiv realizare postament și cuvă retenție ulei;
- realizare rețea de fibră optică între terminalele de protecție din celule și dulapul SCADA

Deșeurile rezultate în urma demolării stâlpilor, riglelor și a fundațiilor respectiv refacere pardoseli sau/și canale de cabluri, vor fi ridicate de către executant. Echipamentele, aparatele și materialele demontate vor fi predate beneficiarului, care v-a asigura spațiu de depozitare.

Executantul va asigura toate etapele de inginerie în vederea PIF (configurări protecții, parametrizări, integrare în SCADA, testare a protecțiilor implementate).

Executantul va realiza proiectul tehnic de execuție. Pentru realizarea documentației se vor parcurge următoarele etape:

- întocmire relevu actualizat al stației electrice 110/6 kV, în colaborare cu reprezentantul tehnic al Beneficiarului, în scopul obținerii unei imagini complete și corecte asupra configurației și condiției tehnice existente. Acesta va include analiza echipamentelor propuse spre înlocuire, testare și PIF, cât și expertizarea grinzilor de susținere a liniilor, izolatorilor și a paratrăznetelor în vederea stabilirii celei mai bune soluții tehnice de Retehnologizare a stației de 110/6 kV;
- întocmire avize conform certificatului de urbanism în vederea obținerii autorizației de construire;
- întocmire proiect pentru autorizarea lucrărilor de construcții PAC și PAD;
- întocmire proiect tehnic de execuție cu detalii de execuție;
- obținere avizare proiect tehnic de execuție, cu detalii de execuție, de la operatorul de rețea, în toate fazele, participare la discuții tehnice și semnarea procesului verbal de acceptare a acestuia;

- transmitere proiect tehnic de execuție, însoțit de detalii de execuție, spre avizare la Beneficiar.

În vederea implementării soluției de re tehnologizare, Antreprenorul va realiza, înainte de începerea lucrărilor, identificarea și clasificarea echipamentelor existente, stabilind în mod explicit:

- echipamentele care se mențin în exploatare;
- echipamentele care se înlocuiesc integral;
- echipamentele care se dezafectează.

Antreprenorul va asigura demontarea, evacuarea și gestionarea echipamentelor dezafectate, cu respectarea tuturor prevederilor legale aplicabile privind deșeurile de echipamente electrice și electronice (DEEE). Pentru echipamentele care rămân în exploatare, Proiectantul are obligația de a verifica și confirma compatibilitatea acestora cu configurația re tehnologizată a stației și de a include în proiect eventualele adaptări tehnice necesare.

## 12.3 Fișe tehnice echipamente energetice

### 12.3.1 TRANSFORMATOARE DE PUTERE – FT 1

Prezenta specificație tehnică se aplică la achiziționarea transformatoarelor de putere aferente stației de transformare 110/6 kV.

#### **Cerințe generale și specifice**

Toate echipamentele trebuie să respecte cerințele generale prevăzute în standardele menționate în Anexa 1 și să asigure o funcționare eficientă din punct de vedere energetic, în condiții de siguranță pentru exploatare.

Transformatoarele de putere vor fi proiectate și executate în conformitate cu prevederile standardului SR EN 60076 (sau echivalent) și trebuie să fie conforme cu legislația tehnică și normele aplicabile în vigoare, chiar dacă acestea nu sunt specificate în mod explicit în prezenta documentație.

#### **Condiții constructive generale**

Toate materialele, dispozitivele și echipamentele trebuie să asigure o funcționare normală, în limitele condițiilor de mediu și electrice de sistem, indicate de beneficiar în specificația tehnică.

Se vor evita soluțiile constructive care facilitează amplasarea cuiburilor de păsări, animale mici sau insecte în colțurile și cavitățile echipamentelor.

Toate locurile unde sunt necesare inspecții, reglaje, ungeri etc. în cursul exploatării, vor fi proiectate astfel încât să fie ușor accesibile.

Toate conexiunile și contactele electrice trebuie să aibă secțiunea adecvată pentru a asigura trecerea curentului electric atât în regim normal de funcționare, cât și în regim de avarie.

Toate elementele echipamentului trebuie să fie executate astfel încât riscurile de explozie și/sau incendiu să fie minime.

Bornele de legare la pământ ale echipamentelor să fie marcate vizibil cu inscripții specifice de culoare neagră.

Echipamentul trebuie să fie construit astfel încât operațiile curente de exploatare și întreținere să poată fi executate în condiții de securitate pentru operatori; să fie certificat din punct de vedere al securității muncii și să aibă marcaje de securitate distincte și lizibile.

Echipamentul trebuie să funcționeze fără vibrații, cu un nivel de zgomot corespunzător normelor europene în vigoare și să fie protejat contra umezelii și coroziunii.

Ansamblul echipament-suport trebuie să fie stabil la seisme. Furnizorul trebuie să pună la dispoziția Beneficiarului, odată cu oferta pentru fiecare tip de echipament, documentația privind verificările la solicitări seismice, precum și detalii referitoare la modul de fixare a echipamentului pe structură.

#### **Cerințe specifice**

Transformatoarele trifazate de putere sunt destinate funcționării în exterior, cu izolația în ulei mineral, înfășurări separate și comutator de reglaj al tensiunii sub sarcină.

Deoarece transformatoarele vor fi instalate în aer liber, trebuie să reziste la condiții de mediu nefavorabile (rouă, ceață, ploaie, zăpadă, gheață, brumă, vânt, radiații solare, variații de temperatură etc.). De asemenea, mediul de lucru poate fi contaminat cu praf, fum, săruri, gaze și vapori agresivi (caustici), iar echipamentul trebuie să fie adecvat acestor condiții.

Transformatoarele de putere trebuie proiectate pentru a lucra la temperaturi ale mediului ambiant cuprinse între - 35°C ÷ + 40°C.

Ofertantul trebuie să specifice denumirea producătorilor pentru următoarele: treceri izolate, radiatoare de răcire, anexe, accesorii și echipamente auxiliare.

Niciun material din componența transformatoarelor nu trebuie să conțină bifenili policlorurați (PCB) – nivel < 1 ppm.

Ofertantul trebuie să realizeze montajul transformatoarelor în conformitate cu documentațiile trimise de producător și are obligația de a preciza cerințele de protecția muncii și cele specifice situațiilor de urgență.

### Caracteristici tehnice

*Tipul constructiv:* Transformatoarele să fie de tip TTUS-ONAN, dar sunt acceptate și transformatoarele de tip TTUS-ONAF.

*Tensiunea nominală:* Înfășurarea primară: 110 kV

Înfășurarea secundară: 6 kV.

Reglajul tensiunii se va face pe partea de IT prin intermediul unui comutator de ploturi sub sarcină, cu domeniul de reglaj 110 kV ± 9 x 1,78 %.

*Putere nominală:* minim 25 MVA

*Grupa de conexiuni:* Ynd-11

*Pierderile:* Pierderile maxime admise pentru transformatoarele de putere de 110 kV/MT vor fi, conform prevederilor Directivei Europene 2009/125/CE (sau echivalent), exprimate prin indicii de eficacitate maximă PEI [%].

Indicele de eficacitate maximă (PEI) este funcție de puterea transformatorului și valoarea pierderilor (la gol, sarcină, prin sistemul de răcire), modul de calcul fiind:

$$PEI = 1 - \frac{2(P_0 + P_{c0})}{S_r \sqrt{\frac{P_0 + P_{c0}}{P_k}}} \quad [\%]$$

În formula de calcul s-a notat cu:

$P_0$  - pierderile la mersul în gol la tensiunea nominală și frecvența nominală măsurate pe priza nominală;

$P_{c0}$  - puterea electrică necesară sistemului de răcire pentru funcționarea fără sarcină;

$P_k$  - pierderile la curentul nominal și la frecvența nominală măsurate pe priza nominală și corectate la temperatura de referință;

$S_r$  - puterea nominală a transformatorului pe baza căreia se calculează  $P_k$ .

Tabelul 1 Cerințele minime privind indicii de eficacitate maximă pentru transformatoarele de putere mare scufundate într-un lichid

Puterea nominală [MVA]	Valoarea minimă a indicelui de eficacitate maximă [%]
10	99,615

16	99,663
25	99,700
31,5	99,712
40	99,724
63	99,745

Transformatorul la care face referire prezenta specificație tehnică trebuie să aibă indicele de eficacitate maximă de minim 99,7 (aferent puterii de 25 MVA).

### **Condiții constructive**

#### **A. Înfășurările**

Înfășurările trebuie să fie de tip concentric, confecționate din conductor de cupru izolat cu hârtie sau alte materiale electroizolante certificate.

Înfășurările trebuie realizate astfel încât să asigure circulația liberă a uleiului și să reducă punctele calde din bobinaj.

Toate materialele folosite pentru izolația și asamblarea înfășurărilor trebuie să fie insolubile, necatalitice și inactice chimic în ulei cald, nu se vor înmuia și nu vor fi afectate în nici un fel de condițiile de lucru.

Toate conductoarele de conexiune trebuie sprijinite rigid pentru a împiedica deteriorarea din cauza vibrațiilor sau solicitărilor electrodinamice.

Înfășurările vor fi strânse rigid pe poziție astfel încât să nu se deplaseze sau deformeze în timpul scurtcircuitelor exterioare. Ansamblul miez-înfășurări va fi uscat în vid.

Furnizorul va oferi detalii privind execuția înfășurărilor, dispunere, material utilizat, densitate de curent, tip de izolație etc.

#### **B. Miezul magnetic**

Miezul magnetic va fi realizat în sistem step-lap și confecționat din tablă silicioasă laminată la rece, cu cristale orientate, cu permeabilitate mare și pierderi reduse. Izolația fiecărei tole va fi inertă la acțiunea uleiului cald și nu se va deteriora la presiune.

Circuitul magnetic va fi proiectat astfel încât să se evite descărcările statice și formarea căilor de scurtcircuit.

Ansamblul miez magnetic va fi ferm fixat în cuvă pentru a preveni apariția deplasărilor la scurtcircuite exterioare sau la mișcarea transformatorului.

Schela va fi confecționată astfel încât să confere posibilitatea ridicării părții decuvabile a transformatorului.

Furnizorul va specifica:

- tipul circuitului magnetic,
- materialele utilizate la fabricarea miezului,
- tipul tolelor.

#### **C. Uleiul electroizolant**

Furnizorul va asigura uleiul electroizolant necesar pentru prima umplere a transformatorului. Se va utiliza un ulei mineral nou, de primă calitate, cu înaltă rezistență la străpungere și oxidare, cu o bună vâscozitate conform SR EN 60296 (sau echivalent).

Furnizorul trebuie să demonstreze că uleiul folosit nu conține PCB, sau că se menține sub limita de detecție.

Caracteristicile uleiului sunt detaliate în Anexa 3 Cerințe tehnice pentru uleiul mineral electroizolant.

Uleiul din transformator trebuie să fie miscibil și compatibil cu uleiurile minerale neaditivat de tip TR 30 existente în exploatare, acest aspect fiind dovedit prin certificate de teste emise de laboratoare atestate.

#### **D. Cuva**

Cuva de tip „oală cu capac” trebuie să fie confecționată din oțel sudat, rezistentă la vid, prevăzută cu urechi și bolțuri pentru ridicare/tractare și suporturi pentru cricuri. Cuva principală și compartimentul ruptorului să fie separate și prevăzute cu supape de siguranță direcționate pentru eliberarea suprapresiunii.

Conform precizărilor din SR EN 60076-1, cap. 11.8 (sau echivalent), producătorul transformatorului va efectua un test de etanșeitate a cuvei. Acesta se va efectua aplicând o presiune de cel puțin 30 kPa peste presiunea creată de coloana de ulei electroizolant din transformator și va fi menținută timp de 24 de ore. Presiunea suplimentară se va aplica la conservator utilizând gaz sub presiune sau o coloană de lichid. Proba de etanșeitate se va efectua cu transformatorul umplut cu ulei cald, preferabil la finalul testului de încălzire.

Capacul cuvei trebuie să aibă o formă ce nu favorizează acumularea apei sau uleiului la exterior și, totodată, nu permite acumularea bulelor de gaz la interior. De asemenea, capacul trebuie prevăzut cu ferestre de vizitare pentru inspectarea părții active.

Ansamblul miez magnetic-bobine-comutator de ploturi trebuie să fie fixat pe capacul cuvei astfel încât să fie posibilă ridicarea întregului ansamblu pentru inspectarea părților active.

Deplasarea transformatorului în stație, pe două direcții perpendiculare, trebuie realizată prin intermediul a patru cărucioare cu roți prevăzute cu rebord pentru șină de cale ferată. Roțile vor fi prevăzute cu sisteme de blocare rezistente la o accelerație seismică de 3 m/s<sup>2</sup>. Ecartamentul căii de rulare al actualelor transformatoare 110/6 kV este de 2000 mm pentru deplasare pe axa transversală. Dimensiunile ecartamentului noilor transformatoare vor fi stabilite în etapa de proiectare.

Garniturile de etanșare vor fi proiectate astfel încât să împiedice pierderea uleiului și pătrunderea apei. Acestea vor fi realizate din materiale rezistente la produse petroliere, ozon și insensibile la variațiile de temperatură.

Robineții de umplere, golire și filtrare ulei, precum și cele pentru recoltare probe de ulei vor avea capace de etanșare cu posibilitate de sigilare.

#### **E. Legarea la pământ**

Transformatorul trebuie prevăzut cu două borne de legare la pământ, montate în diagonală, la partea inferioară a cuvei.

Toate bornele de legare la pământ ale echipamentelor se vor marca vizibil cu inscripții specifice de culoare neagră.

În interiorul transformatorului, toate părțile metalice cu excepția tolelor individuale vor fi menținute la potențialul pământului. De asemenea, furnizorul va oferi detalii privind modul de realizare a legăturilor interne la pământ.

## ***F. Gabarit***

Dimensiunile transformatorului echipat cu toate accesoriile vor fi detaliate într-un desen atașat ofertei.

Transformatorul va fi proiectat astfel încât centrul de greutate să fie cât mai jos posibil și cât mai aproape de axa verticală pentru a-i conferi stabilitate fie că este umplut sau nu cu ulei.

### **Accesoriile**

#### ***A. Comutatorul de reglaj sub sarcină***

Comutatorul de reglaj sub sarcină să fie prevăzut cu dispozitiv de acționare cu comandă electrică și manuală, cu posibilitatea de manevrare locală și de la distanță. Dispozitivul de acționare al comutatorului de ploturi trebuie să fie conectat la un regulator automat de tensiune montat în camera de comandă. Poziția comutatorului de ploturi trebuie să fie afișată local și la distanță.

Poziția comutatorului de ploturi pentru tensiunea rețelei de 110 kV trebuie să fie la jumătatea prizei mediene a acestuia.

Cuva ruptorului trebuie proiectată astfel încât să fie exclusă amestecarea uleiului din ruptor cu cel din cuva transformatorului.

Compartimentul ruptorului trebuie să reziste la vidul maxim din transformator.

Dispozitivul pentru acționare manuală trebuie amplasat pe transformator astfel încât să poată fi manevrat de un om aflat la sol (aproximativ 1,5 m).

La comanda manuală trebuie să se blocheze în mod automat comanda electrică (locală sau de la distanță).

Condiții privind fiabilitatea:

- contactele comutatorului trebuie să fie capabile de a efectua 100.000 manevre de comutație la curentul nominal fără înlocuirea acestora;
- ruptorul trebuie să execute 150.000 de manevre la curentul nominal fără revizia acestuia sau fără înlocuirea uleiului;
- contactele fixe și mobile ale selectorului trebuie astfel construite încât presiune pe contact să se mențină și în timpul suprasarcinilor sau scurtcircuitelor.

Tensiunea nominală a motorului de acționare trebuie să fie de 230/400 V c.a.

Motorul trebuie să funcționeze corespunzător la o abatere a tensiunii de  $+10 \div -15$  % din tensiunea nominală.

#### ***B. Treckerile izolate***

Treckerile izolate de 110 kV trebuie să fie realizate în conformitate cu SR EN 60137 (sau echivalent). Acestea vor fi de tip condensator ulei/aer și trebuie echipate cu bornă de măsură.

Treckerile care folosesc hârtie impregnată vor fi umplute cu ulei biodegradabil netoxic. Suprafețele exterioare ale treckerilor izolate (părțile imersate în ulei) trebuie să fie compatibile cu uleiul folosit în transformator.

#### ***C. Conservatorul***

Conservatorul de ulei, rezistent la vid, trebuie să aibă compartimente separate, prevăzute cu indicatoare de nivel individuale, atât pentru cuva transformatorului cât și pentru comutatorul de ploturi.

Filtrele de aer cu silicagel vor fi dimensionate corespunzător întregii cantități de ulei electroizolant din cuvă.

Indicatoarele exterioare ale nivelului de ulei trebuie să aibă marcaje pentru temperaturile de -35; +15; +35° C. De asemenea, indicatoarele de ulei trebuie să fie echipate cu contacte auxiliare pentru transmiterea semnalizărilor (nivel minim, maxim) în SCADA.

Conservatorul trebuie să fie prevăzut cu:

- bușon de aerisire,
- bușon pentru completare cu ulei,
- fereastră de vizitare,
- filtru de aer cu silicagel,
- robinete de separare în aval și în amonte de releele de gaze,
- robinete de umplere și golire cu acces chiar dacă transformatorul este sub tensiune,
- inele de prindere pentru ridicarea conservatorului.

#### ***D. Releele de gaze***

Releele de gaze (Buchholz) trebuie să aibă o construcție robustă, rezistente la vibrații și având contacte independente pentru alarmă și declanșare. De asemenea, acestea trebuie să fie prevăzute cu robinet de prelevare gaze ușor accesibil.

Releul de gaze al cuvei principale trebuie să fie cu două flotoare pentru protecția la defecte interne. Releul de protecție al comutatorului de ploturi trebuie să aibă o singură treaptă.

#### ***E. Radiatoarele de răcire***

Radiatoarele pentru răcirea uleiului trebuie instalate pe cuvă și racordate la aceasta prin intermediul unor robinete/clapeți de separare ce vor permite montarea/demontarea radiatoarelor fără scoaterea uleiului din cuvă.

Fiecare radiator trebuie prevăzut cu inele de ridicare, bușon de golire și aerisire.

#### ***F. Circuitele auxiliare***

Cofretul pentru circuitele electrice auxiliare trebuie să fie alimentat cu tensiunea de 230/400 V c.a. și va cuprinde echipamente de protecție, semnalizare, comandă și automatizări. Acesta trebuie să aibă gradul de protecție IP 55 și să fie echipat cu o rezistență anticondens comandată prin termostat.

Ușa dulapului de comandă va fi proiectată astfel încât, la deschidere, aceasta nu va pătrunde în zone periculoase unde se poate amorsa arcul electric. Totodată ușa va avea sisteme de închidere și blocare.

Pentru asigurarea legăturii la pământ, ușa va fi conectată la șurubul de împământare prin intermediul unui conductor flexibil de cupru, cu secțiunea de minim 4 mm<sup>2</sup>.

În cofret vor fi montate șirurile de cleme pentru conexiuni, iar acestea vor fi prin stranger cu șurub.

Nu se admite montarea mai multor conductoare în aceeași clemă. Trebuie prevăzute cleme de rezervă.

În interiorul cofretului, conexiunile electrice vor fi realizate separat pentru curent continuu și curent alternativ, toate cablurile vor fi inscripționate cu țile iar releele utilizate vor fi de tip retractil (montare și demontare manuală).

Toate releele și șirurile de cleme din cofret vor fi inscripționate și identificate clar prin simboluri conform SR EN 60445 (sau echivalent). Aceleași simboluri vor fi folosite și în schemele electrice din

cartea tehnică a transformatorului . Totodată, se va afișa pe ușa cofretului un tabel ca în exemplul de mai jos, în care se vor detalia prescurtările/simbolurile utilizate:

F 1	Siguranță alimentare...
M 1	Contactor comandă motor...
1	Buton comandă...
	etc.

Cablurile vor fi introduse în dulapul de acționare prin intermediul unor presetupe conform SR EN 62444 (sau echivalent) montate la partea inferioară a dulapului.

Cablurile electrice pentru alimentarea circuitelor de forță vor fi protejate mecanic.

Cablurile vor fi realizate din cupru, vor avea culori diferite pentru circuitele de c.c., c.a., legare la pământ și vor fi rezistente la: ulei, stres mecanic, foc și ultraviolete (pentru cele expuse razelor solare).

Toate cablurile vor avea un nivel de izolație testat la 2,5 kV, 50 Hz, timp de 1 minut, acest aspect fiind dovedit prin buletine de teste.

Schema electrică a cofretului se va inscripționa în mod lizibil și nedestructibil în timp.

Cofretul trebuie montat pe transformator printr-un sistem de prindere cu elemente elastice ce asigură protecția componentelor împotriva vibrațiilor.

Traductoarele pentru monitorizarea temperaturii trebuie să fie montate la o înălțime care să permită citirea de la sol și vor fi cu afișare locală și transmitere la distanță. Supratemperatura va fi semnalizată, iar depășirea valorilor periculoase trebuie să genereze un impuls de declanșare al transformatorului.

### ***G. Protecția anticorozivă***

Toate părțile metalice ale transformatorului trebuie să fie protejate eficient și durabil împotriva coroziunii. Protecția la coroziune trebuie să corespundă cerințelor generale conform standardului SR EN ISO 12944 (sau echivalent) și trebuie să reziste la toată gama de temperaturi de pe suprafața transformatorului. Sistemul de acoperire trebuie să fie conform standardului SR EN ISO 12944-5 (sau echivalent) și poate fi aplicat prin tehnici de pulverizare, rulare sau imersie. Straturile de vopsea trebuie să adere unele la altele și la suprafața de vopsit, deci aceasta trebuie degresată și tratată corespunzător înainte de vopsire.

Toate straturile ce compun sistemul de protecție anticorozivă (grund, strat intermediar, strat final) trebuie să aibă culori diferite. Vopseaua utilizată pentru fiecare strat va fi pe bază de apă și nu vor avea în compoziție metale grele sau halogeni.

Sunt acceptate și alte sisteme de acoperire cum ar fi cele cu fosfat de zinc sau acoperiri în câmp electrostatic.

Indiferent de sistemul de acoperire adoptat, trebuie asigurată minim clasa C3, iar acest aspect va fi certificat prin buletine de teste.

Grosimea medie a stratului trebuie să fie egală sau mai mare decât minimul grosimii stratului care trebuie obținut pentru clasa specificată. Valoarea grosimii minime nu trebuie să fie mai mică de 80 % din valoarea grosimii necesare.

În cazul în care se folosește procedeul de galvanizare la cald, se va respecta standardul SR EN ISO 1461 (sau echivalent).

Indiferent de tipul protecției anticorozive adoptat, stratul superior de vopsea trebuie să aibă nuanța RAL 7033, astfel încât aspectul final al elementului tratat să fie gri ciment (RAL 7033).

### **Marcare și inscripționare**

Plăcuțele indicatoare trebuie confecționate din materiale rezistente la coroziune și inscripționate astfel încât conținutul să nu se șteargă în timp. Placa indicatoare trebuie să reziste condițiilor de mediu, inclusiv la razele UV, iar tehnica de marcare trebuie să reziste la toată gama de temperaturi care poate apărea pe suprafața bobinei.

Se va efectua un test cu ceață salină conform standardului SR EN ISO 9227 (sau echivalent) prin utilizarea efectivă a unei plăcuțe de identificare.

Plăcuțele de identificare trebuie să fie scrise în limba română și să conțină cel puțin următoarele date:

- Tipul transformatorului,
- Standardului utilizat: SR EN 60076 (sau echivalent),
- Denumirea producătorului și locul producției,
- Seria transformatorului,
- Anul de fabricație,
- Numărul fazelor,
- Puterea nominală și curenții nominali,
- Frecvența nominală,
- Tensiunile nominale ale înfășurărilor,
- Curenții nominali,
- Indicații privind comutatorul de ploturi (plaja de reglaj),
- Grupa de conexiuni,
- Impedanța de scurtcircuit [%],
- Tensiunea de ținere nominală la impuls de trăsnet și tensiunea de izolare,
- Durata de scurtcircuit,
- Materiale de bobinaj utilizate,
- Modul de răcire,
- Temperatura de deschidere (sau graficul de temperaturi la care se elimina ulei),
- Tipul uleiului și fabricantul acestuia,
- Fără PCB, conform standardului SR EN 12766 (sau echivalent),
- Tehnologia de acoperire (protecție anticorozivă),
- Masa de ulei,
- Masa totală,

- Nivelul zgomotului.

În afara plăcuțelor de identificare principale, pentru fiecare anexă montată pe transformator, se vor prevedea plăcuțe de identificare separate pentru: treceri izolate, comutator de reglaj, radiatoare, supape etc.

Elementele transformatorului vor avea inscripționat pe etichetă marcajul „CE” (acest simbol indicând faptul că echipamentul respectă normele UE aplicabile produsului în materie de securitate, sănătate și protecția mediului).

### **Teste și acceptări**

Transformatoarele vor fi acceptate doar dacă sunt îndeplinite toate cerințele din prezenta specificație tehnică și dacă sunt livrate cu toate accesoriile necesare pentru buna funcționare și exploatare.

Echipamentele vor avea toate testele și verificările făcute în concordanță cu normele specifice în vigoare. Nu vor fi suficiente certificatele cu caracter general emise pentru o gamă largă de parametri de bază.

Ofertantul trebuie să transmită Beneficiarului certificatele tuturor testelor.

După acceptarea ofertei, beneficiarul poate solicita efectuarea testelor de rutină (individuale).

Lista testelor de rutină necesare și laboratorul de încercări la care se vor realiza probele se vor stabili de comun acord între părți. La cererea Beneficiarului, testele de rutină vor fi realizate în prezența acestuia, caz în care Furnizorul va trimite invitație de participare la probe cu minim trei săptămâni înainte de data execuției probelor.

#### **A. Teste de tip**

Pentru fiecare transformator livrat, furnizorul va transmite lista și rezultatele testelor de tip, conform SR EN 60076 (sau echivalent).

#### **B. Teste individuale**

Toate testele se vor efectua conform prevederilor SR EN 60076 (sau echivalent).

Lista încercărilor individuale va cuprinde cel puțin rezultatele următoarelor teste:

- Măsurarea raportului de transformare și determinarea grupelor de conexiuni (conf. SR EN 60076-1, cap. 11.3 sau echivalent);
- Măsurarea rezistențelor ohmice ale înfășurărilor (conf. SR EN 60076-1, cap. 11.2 sau echivalent);
- Măsurarea rezistenței de izolație și a coeficientului de absorbție (conf. PE 116 sau echivalent);
- Măsurarea pierderilor la mers în gol (conf. SR EN 60076-1, cap. 11.5 sau echivalent);
- Măsurarea pierderilor la scurtcircuit (conf. SR EN 60076-1, cap. 11.4 sau echivalent);
- Măsurarea tensiunii de scurtcircuit (conf. SR EN 60076-1, cap. 11.4 sau echivalent);
- Măsurarea rezistenței de izolație a miezului (conf. SR EN 60076-1, cap. 11.12 sau echivalent);
- Verificarea comutatorului de ploturi (conf. SR EN 60214-1 sau echivalent);
- Verificarea transformatoarelor de curent incluse (conf. SR EN 60076-1, cap. 11.1.2.1 sau echivalent);
- Verificarea trecerilor izolate (conf. SR EN 60137 sau echivalent);

- Verificarea etanșeităților (conf. SR EN 60076-1, cap. 11.8 sau echivalent);
- Verificarea uleiului electroizolant (conf. PE 116 sau echivalent; SR EN 60156 sau echivalent; SR EN 60247 sau echivalent; SR EN 60970 sau echivalent);
- Încercarea cu impuls de tensiune de trăsnet cu undă plină - LI (conf. SR EN 60076-3, cap. 13 sau echivalent);
- Încercarea cu tensiune aplicată - AV (conf. SR EN 60076-3, cap. 10 sau echivalent);
- Încercarea cu tensiune indusă de curent alternativ – IVW (conf. SR EN 60076-3, cap. 11.2 sau echivalent);
- Măsurarea capacităților și factorului de pierderi în dielectric al înfășurărilor (conf. PE 116 sau echivalent și SR EN 60076-1, cap. 11.1.2.2 sau echivalent);
- Încercarea cu tensiune indusă cu măsurarea descărcărilor parțiale – IVPD (conf. SR EN 60076-3, cap. 11.3 sau echivalent);
- Încercarea la încălzire (conf. SR EN 60076-2 sau echivalent);
- Determinarea nivelului de zgomot (conf. SR EN 60076-10 sau echivalent);
- Verificarea circuitelor auxiliare (conf. SR EN 60255-5 sau echivalent);
- Verificarea grosimii stratului de protecție anticorozivă (conf. SR EN ISO 2808 sau echivalent).

#### **Anexa 1 Standarde, legi și prescripții aplicabile**

Toate transformatoarele achiziționate trebuie să îndeplinească cerințele specificate în următoarele documente:

##### **Standarde specifice:**

SR EN 50216-1	sau echivalent	Accesorii pentru transformatoare de putere și bobine de reactanță. Partea 1: Generalități
SR EN 50216-2	sau echivalent	Accesorii pentru transformatoare de putere și bobine de reactanță. Partea 2: Relee Buchholtz pentru transformatoare și bobine de reactanță imersate în lichid electroizolant, cu conservator
SR EN 50216-3	sau echivalent	Accesorii pentru transformatoare de putere și bobine de reactanță. Partea 3: Relee de protecție pentru transformatoare și bobine de reactanță ermetice imersate în lichid electroizolat și fără pernă de gaz
SR EN 50216-4	sau echivalent	Accesorii pentru transformatoare de putere și bobine de reactanță. Partea 4: Accesorii de bază (borne de legare la pământ, dispozitive de umplere și de golire, teacă pentru ermometru, ansamblu roți de rulare)
SR EN 50216-5	sau echivalent	Accesorii pentru transformatoare de putere și bobine de reactanță. Partea 5: Indicatoare de nivel al lichidului electroizolant, indicatoare de presiune și indicatoare de circulație a lichidului electroizolant
SR EN 50216-6	sau echivalent	Accesorii pentru transformatoare de putere și bobine de reactanță. Partea 6: Echipament de răcire. Radiatoare detașabile pentru transformatoare în ulei
SR EN 50216-7	sau echivalent	Accesorii pentru transformatoare de putere și bobine de reactanță. Partea 7: Pompe electrice pentru ulei de transformator
SR EN 50216-8	sau echivalent	Accesorii pentru transformatoare de putere și bobine de reactanță. Partea 8: Robinete fluture pentru circuitele cu fluide electroizolante
SR EN 50216-10	sau echivalent	Accesorii pentru transformatoare de putere și bobine de reactanță. Partea 10: Schimbătoare de căldură ulei-aer
SR EN 50216-11	sau echivalent	Accesorii pentru transformatoare de putere și bobine de reactanță. Partea 11:

		Indicatoare de temperatură a uleiului și înfășurărilor
SR EN 50216-12	sau echivalent	Accesorii pentru transformatoare de putere și bobine de reactanță. Partea 12: Ventilatoare
SR EN 60076-1	sau echivalent	Transformatoare de putere. Partea 1: Generalități
SR EN 60076-2	sau echivalent	Transformatoare de putere. Partea 2: Încălzirea transformatoarelor imersate în lichid
SR EN 60076-3	sau echivalent	Transformatoare de putere. Partea 3: Niveluri de izolație, încercări dielectrice și distanțe de izolare în aer
SR EN 60076-4	sau echivalent	Transformatoare de putere. Partea 4: Ghid pentru încercările la impuls de tensiune de trăsnet și de comutație. Transformatoare de putere și bobine de reactanță
SR EN 60076-5	sau echivalent	Transformatoare de putere. Partea 5: Stabilitatea la scurtcircuit
SR CEI 60076-8	sau echivalent	Transformatoare de putere. Partea 8: Ghid de aplicare
SR EN 60076-10	sau echivalent	Transformatoare de putere. Partea 10: Determinarea nivelurilor de zgomot
SR EN 60076-14	sau echivalent	Transformatoare de putere. Partea 14: Transformatoare de putere imersate într-un lichid electroizolant care utilizează materiale electroizolante la temperaturi înalte
SR EN 60076-19	sau echivalent	Transformatoare de putere. Partea 19: Reguli pentru determinarea incertitudinilor de măsurare a pierderilor în transformatoarele de putere și bobinele de reactanță
SR EN 60214-1	sau echivalent	Comutatoare de reglaj sub sarcină. Partea 1: Prescripții de performanță și metode de încercare
Reg. UE 548/2014	sau echivalent	Regulamentul (UE) nr. 548/2014 al comisiei din 21 mai 2014 privind punerea în aplicare a Directivei 2009/125/CE a Parlamentului European și Consiliului ceea ce privește transformatoarele de putere mici, medii și mari.

### Standarde și norme generale:

SR EN 1092-1	sau echivalent	Flanșe și îmbinarea lor. Flanșe rotunde pentru conducte, robinete, racorduri și accesorii desemnate prin PN. Partea 1: Flanșe de oțel
SR EN 1171	sau echivalent	Robinetărie industrială. Robinete cu sertar de fontă
SR EN ISO 1461	sau echivalent	Acoperiri termice de zinc pe piese fabricate din fontă și oțel. Specificații și metode de încercare
SR EN ISO 14916	sau echivalent	Pulverizare termică. Determinarea rezistenței de aderență prin încercarea la tracțiune
SR EN ISO 1519	sau echivalent	Vopsele și lacuri. Încercare la îndoire (pe dorn cilindric)
SR EN ISO 1520	sau echivalent	Vopsele și lacuri. Încercarea prin ambutisare
SR EN ISO 1522	sau echivalent	Vopsele și lacuri. Încercarea de amortizare a pendulului
SR EN ISO 2063	sau echivalent	Pulverizare termică. Zinc, aluminiu și aliajele lor.
SR EN ISO 2178	sau echivalent	Acoperiri metalice nemagnetice pe metal de bază magnetic. Măsurarea grosimii acoperirii. Metoda magnetică
SR EN ISO 2409	sau echivalent	Vopsele și lacuri. Încercare la caroiaj
SR EN ISO 2808	sau echivalent	Vopsele și lacuri. Determinarea grosimii peliculei
SR EN ISO 2813	sau echivalent	Vopsele și lacuri. Determinarea luciului la 20 grade, 60 grade și 85 grade

<b>SR EN ISO 6272-1</b>	sau echivalent	Vopsele și lacuri. Încercări de deformare rapidă (rezistența la șoc). Partea 1: Încercarea prin căderea unei mase cu penetrator cu suprafață mare
<b>SR EN ISO 9227</b>	sau echivalent	Încercări la coroziune în atmosfere artificiale. Încercări în ceață salină
<b>SR EN 10130</b>	sau echivalent	Produse plate laminate la rece din oțel cu conținut scăzut de carbon pentru formare la rece. Condiții tehnice de livrare
<b>SR EN 10204</b>	sau echivalent	Produse metalice. Tipuri de documente de inspecție
<b>STAS 11693</b>	sau echivalent	Cartoane electrotehnice. Carton pentru transformatoare
<b>SR EN 12766</b>	sau echivalent	Produse petroliere și uleiuri uzate. Determinarea PCB și produselor înrudite
<b>SR EN ISO 12944</b>	sau echivalent	Vopsele și lacuri. Protecția prin sisteme de vopsire a structurilor de oțel împotriva coroziunii
<b>SR EN 13507</b>	sau echivalent	Pulverizare termică. Pretratamentul suprafețelor pieselor și componentelor metalice pentru pulverizare termică
<b>SR EN ISO 17065</b>	sau echivalent	Evaluarea conformității. Cerințe pentru organisme care certifică produse, procese și servicii
<b>SR EN 50110</b>	sau echivalent	Exploatarea instalațiilor electrice
<b>SR EN 50180</b>	sau echivalent	Treceri izolate de tensiuni mai mari de 1 kV până la 52 kV și de la 250 A până la 3,15 kA pentru transformatoare umplute cu lichid electroizolant
<b>SR EN 50274</b>	sau echivalent	Ansambluri de aparat de joasă tensiune. Protecția împotriva șocurilor electrice. Protecția împotriva contactului direct involuntar cu părți active periculoase
<b>SR EN 50299</b>	sau echivalent	Cutii de racordare a cablurilor pentru transformatoare și bobine de reactanță imersate în ulei cu tensiunea cea mai înaltă pentru echipament Um de la 72,5 kV până la 550 kV
<b>SR EN 50522</b>	sau echivalent	Legarea la pământ a instalațiilor electrice cu tensiuni alternative mai mari de 1 kV
<b>SR EN 60038</b>	sau echivalent	Tensiuni standardizate de CENELEC
<b>SR CEI 60050(212)</b>	sau echivalent	Vocabular electrotehnic internațional. Capitolul 212: Materiale electroizolante solide, lichide și gazoase
<b>SR CEI 60050(421)</b>	sau echivalent	Vocabular electrotehnic internațional. Capitolul 421: Transformatoare de putere și bobine de reactanță
<b>SR EN 60060</b>	sau echivalent	Tehnici de încercare la înaltă tensiune
<b>SR EN 60068-3-3</b>	sau echivalent	Încercări de mediu. Partea 3: Ghid. Metode de încercări seismice ale echipamentelor
<b>SR EN 60071</b>	sau echivalent	Coordonarea izolației
<b>SR EN 60085</b>	sau echivalent	Izolație electrică. Evaluare și clasificare termică
<b>SR EN 60137</b>	sau echivalent	Treceri izolate pentru tensiuni alternative mai mari de 1000 V
<b>SR EN 60156</b>	sau echivalent	Lichide electroizolante. Determinarea tensiunii de străpungere la frecvență industrială. Metodă de încercare

SR EN 60168	sau echivalent	Încercări ale izolatoarelor suport de interior și de exterior din material ceramic sau din sticlă, destinate sistemelor cu tensiunea nominală mai mare de 1000 V
SR EN 60216	sau echivalent	Materiale electroizolante. Proprietăți de durabilitate termică
SR EN 60255	sau echivalent	Relee de măsurare și dispozitive de protecție
SR EN 60270	sau echivalent	Tehnici de încercare la înalta tensiune. Măsurarea descărcărilor parțiale
SR EN 60296	sau echivalent	Fluide pentru aplicații electrotehnice. Uleiuri minerale electroizolante noi pentru transformatoare și aparataj de comutație
SR EN 60401-1	sau echivalent	Termeni și nomenclator pentru miezuri de ferite magnetice moi. Partea 1: Termeni utilizați pentru neregularități fizice
SR EN 60401-3	sau echivalent	Termeni și catalog pentru miezuri din materiale feritice magnetice moi. Partea 3: Ghid asupra datelor ce trebuie înscrise în catalogul producătorilor de miezuri pentru transformatoare și inductoare
SR EN 60437	sau echivalent	Încercarea la perturbații radioelectrice a izolatoarelor de înaltă tensiune
SR EN 60445	sau echivalent	Principii fundamentale și de securitate pentru interfața om- mașină, marcare și identificare
SR EN 60447	sau echivalent	Principii fundamentale și de securitate pentru interfața om- mașină, marcare și identificare. Principii de operare
SR EN 60507	sau echivalent	Încercări la poluare artificială ale izolatoarelor de înaltă tensiune utilizate în rețelele de curent alternativ
SR EN 60529	sau echivalent	Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP)
SR EN 60567	sau echivalent	Echipamente electrice imersate în ulei. Eșantioane de gaz și analiza gazelor libere și dizolvate. Ghid
SR EN 60695	sau echivalent	Încercări privind riscurile de foc
SR EN 60706	sau echivalent	Mentenabilitatea echipamentelor
SR EN 60814	sau echivalent	Lichide electroizolante. Cartoane și hârtii impregnate cu ulei. Determinarea conținutului de apă prin titrare coulometrică automată Karl Fischer
SR EN 60947	sau echivalent	Aparataj de joasă tensiune
SR EN 61000	sau echivalent	Compatibilitate electromagnetică (CEM)
SR EN 61082	sau echivalent	Elaborarea documentelor utilizate în electrotehnică
SR EN 61140	sau echivalent	Protecție împotriva șocurilor electrice. Aspecte comune în instalații și echipamente electrice
SR EN 61619	sau echivalent	Lichide electroizolante. Contaminare cu policlorbifenili (PCB). Metoda de determinare prin cromatografie în faza gazoasă pe coloana capilară
SR EN 61810	sau echivalent	Relee electromecanice elementare
SR EN 61936	sau echivalent	Instalații electrice cu tensiuni alternative nominale mai mari de 1 kV
SR EN 62444	sau echivalent	Presetupe pentru instalații electrice

<b>1. E-Ip 24-86</b>	sau echivalent	Instrucțiuni de proiectare a stațiilor electrice de 6 – 110 kV. Dispoziții constructive
<b>NTE 001/03/00</b>	sau echivalent	Normativ pentru alegerea izolației, coordonarea izolației și protecția instalațiilor electroenergetice împotriva supratensiunilor
<b>PE 116</b>	sau echivalent	Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice

Produsele care îndeplinesc cerințele altor standarde autorizate vor fi acceptate dacă acestea au prevederi de calitate egale sau mai bune decât cele menționate anterior, caz în care furnizorul va justifica clar în oferta sa diferențele dintre standardele adoptate și cele de referință.

### Anexa 2 Date tehnice

<b>Producător</b>	
<b>Tip transformator</b>	

Nr. crt.	Specificația caracteristicilor	U.M.	Valori solicitate	Valori oferite
<b>1</b>	<b>Condiții climatice și de mediu</b>			
1.1	Locul de montaj		exterior	
1.2	Altitudinea maximă	m	1000	
1.3	Temperatura aerului:			
	- minimă	°C	- 35	
	- maximă	°C	+ 40	
1.4	Umiditatea relativă a aerului la 20° C	%	100	
1.5	Grosimea maximă a stratului de chiciură	mm	22	
1.6	Viteza maximă a vântului fără chiciură	m/s	33	
1.7	Viteza maximă a vântului cu chiciură	m/s	19	
1.8	Accelerația seismică maximă	m/s <sup>2</sup>	3	
1.9	Gradul de poluare considerat		≥ II	
<b>2</b>	<b>Condiții impuse de sistem</b>			
2.1	Tensiunea nominală	kV	110	
2.2	Tensiunea maximă de funcționare IT/MT	kV		
		kV		
		kV	123/7,2	
2.3	Frecvența nominală	Hz	50	
2.4	Numărul de faze		3	
2.5	Modul de conectare al neutrului rețelei		legat la pământ	
<b>3</b>	<b>Caracteristici tehnice transformator</b>			
3.1	Putere nominală	MVA	25	

Nr. crt.	Specificația caracteristicilor	U.M.	Valori solicitate	Valori oferite
3.2	Tensiunea nominală primară	kV	110	
3.3	Tensiunea nominală secundară	kV		
		kV		
		kV	6	
3.4	Frecvența nominală	Hz	50	
3.5	Tensiunea de ținere a izolației:			
	a) la impuls de trăsnet (1,2/50 μs) - LI			
	- bornele de 110 kV	kV <sub>vârf</sub>	550	
	- neutrul de IT	kV <sub>vârf</sub>	325	
	- bornele de 20 kV	kV <sub>vârf</sub>		
	- bornele de 10 kV	kV <sub>vârf</sub>		
	- bornele de 6 kV	kV <sub>vârf</sub>	50	
	b) la frecvență industrială (50 Hz 1 min) - AV			
	- bornele de 110 kV	kV <sub>ef</sub>	230	
	- neutrul de IT	kV <sub>ef</sub>	140	
	- bornele de 20 kV	kV <sub>ef</sub>		
	- bornele de 10 kV	kV <sub>ef</sub>		
	- bornele de 6 kV	kV <sub>ef</sub>	20	
c) la impuls de comutație - SI				
- bornele de 110 kV	kV <sub>vârf</sub>	460		
3.6	Durata curentului de scurtcircuit	s	2	
3.7	Curentul de scurtcircuit limită termic	kA <sub>ef</sub>	31,5	
3.8	Curentul de scurtcircuit limită dinamic	kA <sub>max</sub>	80	
3.9	Grupa de conexiuni		Ynd-11	
3.10	Număr ploturi		19	
3.11	Domeniul de reglaj		± 9 x 1,78 %	
3.12	Reglajul tensiunii pe IT		sub sarcină	
3.13	Tensiunea de scurtcircuit	%	11	
3.14	Abaterea față de tensiunea de scurtcircuit	%	+0 ÷ -5	
3.15	Curentul de mers în gol la tensiunea nominală	%	< 0,5	
3.16	Valoare minimă a indicelui de eficacitate maximă PEI (conf. Directivei Europene 2009/125/CE sau echivalent)	%	cap. 2.3.5 tabelul 1	
3.17	Supratemperaturi maxime pentru 40° C temperatura ambiantă :			
	- ulei (măsurată cu termometrul)	° C	60	

Nr. crt.	Specificația caracteristicilor	U.M.	Valori solicitate	Valori oferite
	- înfășurări (determinată prin măsurarea rezistenței)	° C	65	
3.18	Nivelul acustic al zgomotului la tensiunea nominală și distanța de 1 m	dB (A)	conf. SR EN 60076-10 sau echivalent	
3.19	Temperatura sistemului de izolație (clasa de izolație A)	° C	105	
	Timpi de funcționare în suprasarcină fără depășirea supratemperaturilor permise:			
3.20	a) După funcționarea de lungă durată la 50 % din sarcina nominală: - suprasarcină de 10 % - suprasarcină de 30 % - suprasarcină de 40 % - suprasarcină de 50 %	min min min min	se va preciza de către furnizor	
	b) După funcționarea de lungă durată la 100 % din sarcina nominală: - suprasarcină de 10 %	min	se va preciza de către furnizor	
3.21	Timpul de funcționare la puterea nominală		toată durata de viață	
<b>4</b>	<b>Caracteristici constructive</b>			
4.1	Tipul constructiv: trifazat, în ulei, cu înfășurări separate, cu reglajul tensiunii în sarcină, cu conservator		Da	
4.2	Modificare raport de transformare		în primar	
4.3	Material înfășurări		cupru	
4.4	Mediul de izolare		ulei mineral	
4.5	Modul de răcire (conform precizărilor de la subcapitolul 2.3.1 – pag. 6)		ONAN / ONAF	
4.6	Trecerile izolate		porțelan sau compozit	
4.7	Tip treceri izolate IT		ulei-aer condensator	
4.8	Linia de fugă specifică	cm/kV	≥ 2,5	
4.9	Eforturi admise la borne:			
	- longitudinale	daN	150	
	- transversale	daN	60	
	- verticale	daN	100	

Nr. crt.	Specificația caracteristicilor	U.M.	Valori solicitate	Valori oferite
4.10	Gradul de protecție al transformatorului (min.)		IP 65	
4.11	Gradul de protecție al cofretului pentru circuite secundare (min.)		IP 55	
4.12	Bornă pentru neutrul înfășurării primare cu clemă de racord		Da	
4.13	Livrare cleme de racord			
	- pe partea de 110 kV		pt. conductor OL-AL 450 mm <sup>2</sup>	
	- pe partea de MT		fanioane	
4.14	Senzori de temperatură cu transmisie la distanță		Da	
4.15	Comutator de reglaj sub sarcină		Da	
4.16	Supapă de suprapresiune cu direcționarea jetului de ulei		Da	
4.17	Protecția anticorozivă a părților metalice		C3	
4.18	Culoare start final protecție anticorozivă		RAL 7033	
4.19	Dispozitiv de acționare comutator ploturi		Da	
4.20	Regulator automat de tensiune		Da	
4.21	Ulei electroizolant conf. Anexa 3, compatibil cu uleiul TR 30 din exploatare		Da	
4.22	Releu de gaze Buchholz		Da	
<b>5</b>	<b>Condiții privind testele</b>			
5.1	Teste de tip (prezentare rezultate și documente)		conf. subcap. 2.9.1	
5.2	Teste de rutină (individuale)		conf. subcap. 2.9.2	
5.3	Numele laboratorului de încercări dielectrice		se va preciza de către furnizor	
<b>6</b>	<b>Condiții de mentenanță și fiabilitate</b>			
6.1	Intervalul minim între două inspecții detaliate, într-o exploatare normală		se va preciza de către furnizor	
6.2	Durata de viață minimă garantată	ani	≥ 30	
6.3	Indicatori de fiabilitate – rata medie anuală de defectare	an <sup>-1</sup>	se va preciza de către furnizor	
<b>7</b>	<b>Condiții de garanție</b>			
7.1	Conform precizărilor de la capitolul 5	luni	≥ 60	
<b>8</b>	<b>Documentații necesare</b>			

Nr. crt.	Specificația caracteristicilor	U.M.	Valori solicitate	Valori oferțate
8.1	Lista cu piese de schimb și scule speciale recomandate		Da	
8.2	Buletine de încercări		Da	
8.3	Lista verificărilor (măsurători, probe, teste) în vederea PIF		Da	
8.4	Lista verificărilor/operațiilor de mentenanță și graficul de execuție a acestora în timp		Da	
8.5	Instrucțiuni privind modul de tratare/valorificare a echipamentului după expirarea duratei de viață și fișe de securitate pentru componente periculoase, cu impact asupra mediului		Da	
8.6	Cărțile tehnice redactate în limba română (pe suport de hârtie și în format electronic) trebuie să cuprindă: caracteristici funcționale; instrucțiuni de montaj; gabarite (pentru echipamente, suportți, buloane, bolțuri de prindere, găuri etc.); scheme electrice; desene de ansamblu; instrucțiuni de verificare și instrucțiuni de exploatare.		Da	

### Anexa 3 Cerințe tehnice pentru uleiul mineral electroizolant

Nr. crt.	Specificația caracteristicilor	Standarde aplicabile	U.M.	Valori solicitate	Valori oferțate
1	Aspect	SR ISO 2049 (sau echivalent)		clar, fără impurități, fără depuneri	
2	Culoare, unități ASTM, max.	SR ISO 2049 (sau echivalent)		1	
3	Densitate la + 20 °C max.	SR EN ISO 3104 (sau echivalent); SR EN ISO 3675 (sau echivalent)	g/cm <sup>3</sup>	0,895	
4	Vâscozitate cinematică	SR EN ISO 3104 (sau echivalent)			
	- la + 20 °C		mm <sup>2</sup> /s	19 ÷ 24	
	- la + 40° C max.		mm <sup>2</sup> /s	12	
	- la - 30° C max.		mm <sup>2</sup> /s	1800	
5	Temperatura de curgere, max.		°C	- 40	

Nr. crt.	Specificația caracteristicilor	Standarde aplicabile	U.M.	Valori solicitate	Valori oferitate
6	Indice de refracție np20, max.	SR ISO 5661 (sau echivalent)		1,489	
7	Punct de inflamabilitate Pensky Martens, min.	SR EN ISO 2719 (sau echivalent)	°C	135	
	Punct de inflamabilitate Marcusson, min.	SR 5489 (sau echivalent)	°C	140	
8	Temperatura de autoaprindere, min.	ASTM E 659 (sau echivalent)	°C	280	
9	Indice de neutralizare, max.	SR EN 62021-1 (sau echivalent)	mgKOH/ g	0,01	
10	Aciditate minerală și alcalinitate			lipsă	
11	Punct de anilină			72 ÷ 82	
12	Tensiune interfacială față de apă, la + 25°C, min.	STAS 9654 (sau echivalent)	dyne/cm	40	
13	Conținut de sulf coroziv: - pe lama de argint - pe lama de cupru	STAS 11606; (sau echivalent) SR EN 62535 (sau echivalent)	vizual	absent necoroziv	
14	Conținut de ioni de sulfați anorganici și ioni de cloruri anorganici	ASTM D 878 (sau echivalent)	ppm	lipsă	
15	Conținut total de sulf, max.	SR EN ISO 8754 (sau echivalent)	%	0,10	
16	Conținut de:	ASTM D 2140 (sau echivalent)			
	- atomi de carbon aromatici		%	7,5 ÷ 11	
	- atomi de carbon parafinici		%	35 ÷ 45	
	- atomi de carbon naftenici		%	50 ÷ 55	
17	Conținut de hidrocarburi aromatice policlice, (PCA) max.		%	3	
18	Conținut de substanțe insolubile în heptan	STAS 10632 (sau echivalent)	%	lipsă	
19	Conținut de PCB	SR EN 61619 (sau echivalent); SR EN 12766 (sau echivalent)	ppm	lipsă	

Nr. crt.	Specificația caracteristicilor	Standarde aplicabile	U.M.	Valori solicitate	Valori oferite
20	Conținut de aditiv: - pasivator pentru metal, - depresant pentru punctul de curgere, - depresant pentru tendința de încărcare electrostatică, - agenți antispumare, - adjuvanți de rafinare.	SR EN 60666 (sau echivalent)		- - - - -	
21	Tendința de formare a gazelor în câmp electric, max.	SR HD 488 (sau echivalent)	mm <sup>3</sup> /min	8	
22	Stabilitate la oxidare :	SR EN 61125 (sau echivalent)	%		
	- indice de neutralizare [mgKOH/g]			< 0,3	
	- reziduu [%]			< 0,1	
	- tg. δ la 90° C			< 0,1	
	- ore		> 164		
23	Determinarea conținutului 2 furfural	SR EN 61125 (sau echivalent)	mg/kg	< 0,1	
24	Pierderi dielectrice, tg. δ la 90° C, max.	SR EN 60247 (sau echivalent)		0,005	
25	Tensiune de străpungere la frecvențe industriale, min.	SR EN 60156 (sau echivalent)	kV	55	
26	Permitivitate dielectrică relativă, ε, la: - 90° C - 20° C	SR EN 60247 (sau echivalent)		2 ÷ 2,2 2,1 ÷ 2,3	
27	Rezistivitatea de volum la 20° C, min.	SR EN 60247 (sau echivalent)	Ω x m	4 x 10 <sup>12</sup>	
28	Numărul de particule la livrare: - cu diametrul mai mare de 2μm/100ml, max. - cu diametrul mai mare de 5μm/100ml, max.	SR EN 60970 (sau echivalent)		15000	
	3500				
29	Tensiune de străpungere la impuls, undă negativă (1,2/50 μs), min.		kV	140	
30	Toxicitate			netoxic	
31	Capacitate de biodegradare	SR EN ISO 9408 (sau echivalent)		corespunde	
32	Rigiditate dielectrică, min.	SR EN 60156 (sau echivalent); PE 116 (sau echivalent)	kV/cm	220	

<b>Nr. crt.</b>	<b>Specificația caracteristicilor</b>	<b>Standarde aplicabile</b>	<b>U.M.</b>	<b>Valori solicitate</b>	<b>Valori oferite</b>
33	Compatibilitate cu ulei din exploatare	STAS 11605 (sau echivalent); SR EN 60422 (sau echivalent)		compatibil	

### 12.3.2 ÎNTRERUPTOR CU VID DE MEDIE TENSIUNE – FT 2

Prezenta specificație tehnică se aplică la achiziționarea întreruptoarelor de medie tensiune destinate ca și echipamente din cadrul celulelor de MT noi.

#### **Cerințe generale și specifice**

Produsele achiziționate trebuie să îndeplinească cerințele generale specificate în standardele din Anexa 4 atașată, să aibă o funcționare economică și să poată fi operate în condiții de siguranță.

Întreruptoarele de medie tensiune vor fi realizate conform precizărilor SR EN 62271-100 (sau echivalent) și trebuie să respecte cerințele legislative aplicabile, chiar dacă acestea nu sunt menționate explicit în prezenta specificație tehnică.

Pentru standardele menționate în prezenta specificație tehnică se acceptă și echivalența cu alte standarde, cu condiția respectării cerințelor tehnice minime impuse.

#### **Condiții constructive generale**

Toate materialele, dispozitivele și echipamentele trebuie să asigure o funcționare normală, în limitele condițiilor de mediu și electrice de sistem, indicate de beneficiar în specificația tehnică.

Se vor evita soluțiile constructive care facilitează amplasarea cuiburilor de păsări, animale mici sau insecte în colțurile și cavitățile echipamentelor.

Toate locurile unde sunt necesare inspecții, reglaje, ungeri etc. în cursul exploatării, vor fi ușor accesibile.

Toate conexiunile și contactele electrice trebuie să aibă secțiunea adecvată pentru a asigura trecerea curentului electric atât în regim normal de funcționare, cât și în regim de avarie.

Toate elementele echipamentului trebuie să fie executate astfel încât riscurile de explozie și/sau incendiu să fie minime.

Bornele de legare la pământ ale echipamentelor să fie marcate vizibil cu inscripții specifice de culoare neagră.

Echipamentul trebuie să fie construit astfel încât operațiile curente de exploatare și întreținere să poată fi executate în condiții de securitate pentru operatori; să fie certificat din punct de vedere al securității muncii și să aibă marcaje de securitate distincte și lizibile.

Echipamentul trebuie să funcționeze fără vibrații, cu un nivel de zgomot corespunzător normelor europene în vigoare și să fie protejat contra umezelii și coroziunii.

Ansamblul echipament-suport trebuie să fie stabil la seisme. Furnizorul trebuie să pună la dispoziția Beneficiarului, odată cu oferta pentru fiecare tip de echipament, documentația privind verificările la solicitări seismice, precum și detalii referitoare la modul de fixare a echipamentului pe structură.

#### **Cerințe specifice**

Întreruptoarele achiziționate vor fi din categoria echipamentelor ce nu necesită mentenanță.

Întreruptoarele trebuie să fie realizate în construcție tripolară, cu camere de stingere în vid și un singur dispozitiv de acționare cu resort, cu armare electrică (motor) și manuală, montate pe un șasiu metalic comun.

Izolatorii suport ai părții active trebuie să fie din rășină sintetică.

Soluțiile constructive și materialele adoptate pentru partea activă (camera de stingere, contacte, burduful de etanșare, ecrane metalice) și pentru dispozitivul de acționare trebuie să asigure funcționarea la parametrii nominali ai întreruptorului pe toată durata de viață garantată de producător.

Mecanismul de acționare trebuie să fie cu resort, cu armare electrică și manuală, trebuie să aibă o construcție compactă, greutate redusă și să fie adaptat la interfața de comandă - semnalizare și la gama de tensiuni auxiliare de alimentare din instalația existentă în exploatare.

Carcasa și componentele în mișcare ale mecanismului de acționare trebuie să fie realizate din materiale rezistente la coroziune și uzură. Rulmenții, șuruburile, piulițele și alte elemente trebuie să fie bine fixate sau blocate pentru a preveni pierderea sau modificarea reglajelor în timp, iar construcția și realizarea mecanismului trebuie să fie de natură să reducă la minim șocurile în timpul funcționării și să împiedice acționarea nedorită din cauza vibrațiilor sau a altor cauze.

Mecanismul de acționare trebuie să asigure cel puțin următoarele cerințe de bază:

- să permită operarea întreruptorului local (comandă manuală și electrică) și de la distanță;
- să asigure numărul și tipul de contacte auxiliare (inclusiv de rezervă) necesare în raport cu schema de circuite secundare de comandă, protecție și semnalizare a întreruptorului;
- în cazul defectării motorului de armare a resortului sau la dispariția tensiunii operative, când întreruptorul se află în poziția conectat, să fie posibil ciclul de manevră Deconectat–Conectat – Deconectat;
- funcționarea continuă a motorului de armare a resortului peste timpul de armare stabilit, va fi interpretată ca o defecțiune și se va semnaliza simultan cu întreruperea automată a alimentării motorului;
- orice deranjament în circuitele aferente conectării și deconectării va fi semnalizat, bobinele de conectare (1 buc) și deconectare (2 buc) vor fi supravegheate prin releul numeric de protecție montat în celulă.

Circuitele de comandă ale întreruptorului trebuie să fie prevăzute cu blocaje care să împiedice posibilitatea de a acționa echipamentul simultan local și de la distanță.

Întreruptoarele trebuie să fie prevăzute cu un dispozitiv de indicare a poziției conectat/deconectat vizibil fără a fi nevoie să se deschidă ușa celei de medie tensiune.

Toate blocajele privind conectarea și deconectarea întreruptorului trebuie să poată fi semnalizate la distanță.

Este necesară corelarea funcțiilor și caracteristicilor elementelor componente cu cerințele sistemului de la locul de montaj și ale normelor în vigoare. Din punct de vedere constructiv și funcțional, ansamblul întreruptorului în montaj complet trebuie să fie adaptat convenabil la/în schema de circuit primar și secundar din celulă de medie tensiune existentă.

Întreruptoarele trebuie să fie prevăzute cu un dispozitiv de contorizare (numărător) a acționărilor. Acesta trebuie să fie nerresetabil și va înregistra fiecare ciclu de comutare conectat/deconectat.

Furnizorul va indica dacă întreruptorul oferit este apt pentru operare cu interfața de circuite secundare existentă (comandă, semnalizări și protecții clasice) sau, în caz de incompatibilitate, modificările și înlocuirile care trebuie realizate.

Dimensiunile de gabarit ale ansamblului întreruptor trebuie să fie prezentate într-un desen atașat ofertei.

### **Protecția anticorozivă**

Toate părțile metalice ale întreruptoarelor trebuie să fie protejate eficient și durabil împotriva coroziunii. Protecția la coroziune trebuie să corespundă cerințelor generale conform standardului SR EN ISO 12944 (sau echivalent) și trebuie să reziste la toată gama de temperaturi de pe suprafața echipamentului. Sistemul de acoperire trebuie să fie conform standardului SR EN ISO 12944-5 (sau echivalent) și poate fi aplicat prin tehnici de pulverizare, rulare sau imersie. Straturile de vopsea trebuie să adere unele la altele și la suprafața de vopsit, deci aceasta trebuie degresată și tratată corespunzător înainte de vopsire.

Indiferent de sistemul de acoperire, trebuie asigurată clasa C3, iar acest aspect va fi certificat prin buletine de teste.

Toate staturile de vopsea aplicate trebuie să fie pe bază de apă și să nu conțină metale grele sau halogeni.

Sunt acceptate și alte sisteme de acoperire cum ar fi cele cu fosfat de zinc sau acoperiri în câmp electrostatic.

În cazul în care se folosește procedeul de galvanizare la cald, se va respecta standardul SR EN ISO 1461 (sau echivalent).

Indiferent de tipul protecției anticorozive adoptat, stratul superior de vopsea va avea nuanța RAL 7035, astfel încât aspectul final al elementului tratat să fie gri deschis (RAL 7035).

### **Marcare și inscripționare**

Plăcuțele indicatoare trebuie să fie realizate din material necoroziv și inscripționate, astfel încât conținutul să nu se ștergă în timp. Acestea trebuie să reziste condițiilor de mediu iar tehnica de marcare trebuie să reziste la toată gama de temperaturi care poate apărea pe suprafața întreruptorului. Acestea trebuie să fie fixate cu șuruburi tratate anticoroziv, la o distanță de cel puțin 2 mm de marginea suprafeței pe care sunt montate.

Plăcuțele de identificare trebuie să fie scrise în limba română în mod clar și concis cu următoarele date:

- Numele producătorului;
- Tipul produsului;
- Seria;
- Anul de fabricație;
- Standardul utilizat;
- Tensiunea nominală;
- Tensiunea de ținere la impuls de trăsnet;
- Tensiunea de ținere la frecvență industrială;
- Frecvența nominală;
- Curentul nominal;
- Curentul de scurtcircuit;
- Alte date în concordanță cu standardele aplicabile.

Echipamentul va avea marcat în mod distinct și lizibil marcajul de conformitate „CE”.

### Teste și acceptări

Echipamentele vor avea toate testele și verificările făcute în concordanță cu normele specifice în vigoare. Nu sunt suficiente certificatele cu caracter general emise pentru o gamă largă de parametri de bază. Ofertantul trebuie să transmită beneficiarului certificatele tuturor testelor.

După acceptarea ofertei, beneficiarul poate solicita efectuarea testelor de rutină (individuale). Lista testelor de rutină necesare și laboratorul de încercări la care se vor realiza probele se vor stabili de comun acord între părți. La cererea beneficiarului, testele de rutină vor fi realizate în prezența beneficiarului, caz în care furnizorul va trimite invitație de participare la probe cu minim trei săptămâni înainte de data execuției probelor.

Furnizorul va prezenta, după contractare, o listă a testelor de șantier (de acceptanță) pentru punerea în funcțiune a echipamentelor.

Echipamentele vor fi acceptate doar dacă sunt îndeplinite toate cerințele din prezenta specificație tehnică și dacă sunt livrate cu toate accesoriile necesare pentru montaj și buna funcționare și exploatare.

#### A. Teste de tip

Testele de tip se vor efectua conform prevederilor SR EN 62271-100, capitolul 6 (sau echivalent).

#### B. Teste individuale

Testele individuale se vor efectua conform prevederilor SR EN 62271-100, capitolul 7 (sau echivalent).

### Anexa 4 Standarde, legi și prescripții aplicabile

Toate întreruptoarele achiziționate trebuie să îndeplinească cerințele specificate în următoarele documente:

#### Standarde specifice:

<b>SR EN 61936-1</b>	sau echivalent	Instalații electrice cu tensiuni alternative nominale mai mari de 1 kV. Partea 1: Reguli comune
<b>SR EN 62271-1</b>	sau echivalent	Aparataj de înaltă tensiune. Partea 1: Specificații comune
<b>SR EN 62271-100</b>	sau echivalent	Aparataj de înaltă tensiune. Partea 100: Întreruptoare de putere (disjunctoare) de curent alternativ
<b>SR EN 62271-101</b>	sau echivalent	Aparataj de înaltă tensiune. Partea 101: Încercări sintetice
<b>SR EN 62271-103</b>	sau echivalent	Aparataj de înaltă tensiune. Partea 103: Întreruptoare (mecanice de sarcină) pentru tensiuni nominale mai mari de 1 kV și mai mici sau egale cu 52 kV
<b>SR EN 62271-200</b>	sau echivalent	Aparataj de înaltă tensiune. Partea 200: Aparataj în carcasă metalică, pentru curent alternativ și tensiuni nominale peste 1 kV și până la 52 kV inclusiv

#### Standarde și norme generale:

<b>SR EN ISO 1461</b>	sau echivalent	Acoperiri termice de zinc pe piese fabricate din fontă și oțel. Specificații și metode de încercare
<b>SR EN ISO 2063</b>	sau echivalent	Pulverizare termică. Acoperiri metalice și alte acoperiri anorganice. Zinc, aluminiu și aliajele lor
<b>SR EN 13507</b>	sau echivalent	Pulverizare termică. Pretratamentul suprafețelor pieselor și componentelor metalice pentru pulverizare termică
<b>SR EN ISO 17065</b>	sau echivalent	Evaluarea conformității. Cerințe pentru organisme care

		certifică produse, procese și servicii
<b>SR EN 50110-1</b>	sau echivalent	Exploatarea instalațiilor electrice. Partea 1: Prescripții generale
<b>SR EN 50181</b>	sau echivalent	Treceri izolate ambroșabile de tensiuni mai mari de 1 kV până la 52 kV și de la 250 A până la 2,25 kA pentru echipamente, altele decât transformatoarele umplute cu lichid electroizolant
<b>SR EN 50274</b>	sau echivalent	Ansambluri de aparataj de joasă tensiune. Protecția împotriva șocurilor electrice. Protecția împotriva contactului direct involuntar cu părți active periculoase
<b>SR EN 50522</b>	sau echivalent	Legarea la pământ a instalațiilor electrice cu tensiuni alternative mai mari de 1 kV
<b>SR EN 60038</b>	sau echivalent	Tensiuni standardizate de CENELEC
<b>SR CEI 60050(212)</b>	sau echivalent	Vocabular electrotehnic internațional. Capitolul 212: Materiale electroizolante solide, lichide și gazoase
<b>SR EN 60060-1</b>	sau echivalent	Tehnici de încercare la înaltă tensiune. Partea 1: Definiții generale și prescripții referitoare la încercări
<b>SR EN 60060-2</b>	sau echivalent	Tehnici de încercare la înaltă tensiune. Partea 2: Sisteme de măsurare
<b>SR EN 60060-3</b>	sau echivalent	Tehnici de încercare la înalta tensiune. Partea 3: Definiții și prescripții pentru încercări la locul de montaj
<b>SR EN 60068-3-3</b>	sau echivalent	Încercări de mediu. Partea 3: Ghid. Metode de încercări seismice ale echipamentelor
<b>SR EN 60071</b>	sau echivalent	Coordonarea izolației
<b>SR EN 60085</b>	sau echivalent	Izolație electrică. Evaluare și clasificare termică
<b>SR EN 60137</b>	sau echivalent	Treceri izolate pentru tensiuni alternative mai mari de 1000 V
<b>SR EN 60216</b>	sau echivalent	Materiale electroizolante. Proprietăți de durabilitate termică
<b>SR EN 60255-1</b>	sau echivalent	Relee de măsurare și dispozitive de protecție. Partea 1: Prescripții comune
<b>SR EN 60270</b>	sau echivalent	Tehnici de încercare la înaltă tensiune. Măsurarea descărcărilor parțiale
<b>SR EN 60445</b>	sau echivalent	Principii fundamentale și de securitate pentru interfața om-mașină, marcare și identificare. Identificarea bornelor echipamentelor, a capetelor conductoarelor și a conductoarelor
<b>SR EN 60447</b>	sau echivalent	Principii fundamentale și de securitate pentru interfața om-mașină, marcare și identificare. Principii de operare
<b>SR EN 60529</b>	sau echivalent	Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP)
<b>SR EN 60695</b>	sau echivalent	Încercări privind riscurile de foc
<b>SR EN 60706</b>	sau echivalent	Mentenabilitatea echipamentelor
<b>SR EN 60721-3-3</b>	sau echivalent	Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 3: Clasificarea grupelor de agenți de mediu și a gradelor de severitate ale acestora. Secțiunea 3: Utilizarea staționară (la post fix) în spații protejate la intemperii
<b>SR EN 60865</b>	sau echivalent	Curenți de scurtcircuit. Calculul efectelor
<b>SR EN 60947-1</b>	sau echivalent	Aparataj de joasă tensiune. Partea 1: Reguli generale
<b>SR EN 61000</b>	sau echivalent	Compatibilitate electromagnetică (CEM)
<b>SR EN 61032</b>	sau echivalent	Protecția persoanelor și a echipamentelor în carcasă. Calibre de încercare pentru verificare
<b>SR EN 61140</b>	sau echivalent	Protecție împotriva șocurilor electrice. Aspecte comune în

		instalații și echipamente electrice
SR EN 61462	sau echivalent	Izolatoare compozite tip carcasă. Izolatoare cu sau fără presiune internă pentru utilizare în aparatajul electric cu tensiuni nominale mai mari de 1000 V. Definiții, metode de încercare, criterii de acceptare și recomandări de concepție
SR EN 61810-1	sau echivalent	Relee electromecanice elementare. Partea 1: Prescripții generale
SR EN 61936	sau echivalent	Instalații electrice cu tensiuni alternative nominale mai mari de 1 kV
SR EN 62217	sau echivalent	Izolatoare polimerice de înaltă tensiunea pentru utilizare în interior sau în exterior. Definiții generale, metode de încercare și criterii de acceptare
SR EN 62271-206	sau echivalent	Aparataj de înaltă tensiune. Partea 206: Sisteme indicatoare de prezență a tensiunii nominale mai mare de 1 kV și mai mică sau egală cu 52 kV
SR EN 62444	sau echivalent	Presetupe pentru instalații electrice
SR EN 62475	sau echivalent	Tehnici de încercare la înaltă tensiune. Definiții și prescripții pentru curenții de încercare și sistemele de măsurare
1. E-1p 24-86	sau echivalent	Instrucțiuni de proiectare a stațiilor electrice de 6 – 110 kV. Dispoziții constructive
PE 101/85	sau echivalent	Normativ pentru construcția instalațiilor electrice de conexiuni și transformare cu tensiuni peste 1 kV
PE 116	sau echivalent	Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice

Produsele care îndeplinesc cerințele altor standarde autorizate vor fi acceptate dacă acestea au prevederi de calitate egale sau mai bune decât cele menționate anterior, caz în care furnizorul va justifica clar în oferta sa diferențele dintre standardele adoptate și cele de referință.

#### Anexa 5 Date tehnice

<b>Producător</b>	
<b>Tip întreruptor</b>	

Nr. crt.	Specificația caracteristicilor	U.M.	Valori solicitate	Valori oferțate
<b>1</b>	<b>Condiții climatice și de mediu</b>			
1.1	Locul de montaj		interior	
1.2	Altitudinea maximă	m	1000	
1.3	Temperatura aerului:			
	- minimă	°C	- 5	
	- maximă	°C	+ 40	
1.4	Umiditatea relativă a aerului la 20° C	%	80	
1.5	Accelerația seismică maximă	m/s <sup>2</sup>	3	
<b>2</b>	<b>Condiții impuse de sistem</b>			
2.1	Tensiunea nominală a rețelei	kV	6	
2.2	Tensiunea maximă a rețelei	kV	7,2	
2.3	Frecvența nominală	Hz	50	
2.4	Modul de tratare al neutrilor rețelei	BS; RTN; mixt		
	Tensiunea de ținere a izolației:			

Nr. crt.	Specificația caracteristicilor	U.M.	Valori solicitate	Valori oferitate
2.5	a) la impuls de trăsnet (1,2/50 $\mu$ s)	kV <sub>ma</sub> x	125	
	b) la frecvență industrială (50 Hz 1 min)	kV <sub>ef</sub>	50	
<b>3</b>	<b>Caracteristici electrice întreruptor</b>			
3.1	Tensiunea nominală	kV	6	
3.2	Curentul nominal în regim de lungă durată	A	630	
			1250	
			2500	
3.3	Capacitate de rupere nominală la scurtcircuit	kA	31,5	
3.4	Curent de stabilitate termică la 3 s	kA <sub>ef</sub>	31,5	
	Curent de stabilitate dinamică			
3.5		kA <sub>max</sub>	80	
3.6	Capacitatea de rupere nominală a cablurilor în gol	A	10	
3.7	Timpii de acționare			
	- la închidere	ms	$\leq 75$	
	- la întrerupere	ms	$\leq 65$	
3.8	Ciclul de funcționare nominal (D-deschis; I-închis)	D-0,3s-ID-15s-ID		
<b>4</b>	<b>Cerințe constructive pentru întreruptor și dispozitivul de acționare</b>			
4.1	Mediul de stingere al arcului electric		vid	
4.2	Tip montaj		fix pe	
			căruciorul debroșabil	
4.3	Un singur mecanism de acționare		Da	
4.4	Tip dispozitiv de acționare		cu resort	
4.5	Acționare		manual și electric	
4.6	Comandă conectare/deconectare		local și de la distanță	
4.7	Tensiunea de alimentare a motorului	V c.a.	230	
4.8	Tensiunea de comandă	V c.c.	220	
4.9	Distanța de izolație în aer între extremitățile (marginile) părților active (conform PE 101 sau echivalent)	mm	$\geq 200$	
4.10	Distanța de izolație în aer între extremitățile (marginile) părților active și părțile metalice legate la pământ (conform PE 101 sau echivalent)	mm	$\geq 180$	
4.11	Număr bobine pentru conectare	buc.	1	
4.12	Număr bobine pentru deconectare	buc.	2	
4.13	Număr pini fișă	buc.	$\geq 24$	
4.14	Izolatoare din materiale compozite (rășină sau cauciuc silionic)		Da	
4.15	Lungimea specifică a liniei de fugă	cm/kV	$\geq 2,5$	
4.16	Masa întreruptorului		Conform proiectului	

Nr. crt.	Specificația caracteristicilor	U.M.	Valori solicitate	Valori oferțate
			ethnic cu detalii de execuție	
<b>5</b>	<b>Condiții de fiabilitate și mentenanță</b>			
5.1	Anduranța mecanică (număr manevre în gol)	nr.	$\geq 30\ 000$	
5.2	Anduranța electrică (număr manevre la $I_n$ )	nr.	$\geq 10\ 000$	
5.3	Număr ruperi la scurtcircuit maxim	nr.	$> 100$	
5.4	Interval între două verificări vizuale consecutive în exploatare	ani	5	
5.5	Numărul de ani de funcționare garantat fără lucrări de mentenanță	ani	$> 20$	
5.6	Durata de viață minimă garantată	ani	30	
<b>6</b>	<b>Condiții impuse încercărilor</b>			
6.1	Încercări de tip	Conf. SR EN 62271-100, cap. 6 (sau echivalent)		
6.2	Încercări individuale	Conf. SR EN 62271-100, cap. 7 (sau echivalent)		
<b>7</b>	<b>Garanție</b>			
7.1	Conform precizărilor de la capitolul 5		Da	
<b>8</b>	<b>Alte condiții</b>			
8.1	Lista cu piese de schimb și scule speciale recomandate		Da	
8.2	Buletine de verificare pentru testele de tip		Da	
8.3	Lista verificărilor (măsurători, probe, teste) în vederea PIF		Da	
8.4	Lista verificărilor/operațiilor de mentenanță și graficul de execuție a acestora în timp		Da	
8.5	Instrucțiuni privind modul de tratare/valorificare a echipamentului după expirarea duratei de viață și fișe de securitate pentru componente periculoase, cu impact asupra mediului		Da	
8.6	Cărțile tehnice redactate în limba română (pe suport de hârtie și în format electronic) trebuie să cuprindă: caracteristici funcționale; instrucțiuni de montaj; gabarite; scheme electrice; instrucțiuni de verificare și instrucțiuni de exploatare		Da	

### 12.3.3 TRANSFORMATOR DE CURENT PENTRU MEDIE TENSIUNE – FT 3

Prezenta specificație tehnică se utilizează la achiziționarea de transformatoare de curent de medie tensiune destinate schemelor de măsurare, protecție și automatizare aferente celulelor de medie tensiune.

#### **Cerințe generale și specifice**

Produsele achiziționate trebuie să îndeplinească cerințele generale specificate în standardele din Anexa 6 atașată și să poată fi operate în condiții de siguranță.

Zincarea va fi efectuată conform SR EN 1461 sau echivalent.

#### **Condiții constructive generale**

Transformatoarele de curent pentru medie tensiune vor fi astfel construite încât operațiile curente de exploatare și întreținere să poată fi executate în condiții de securitate pentru operatori.

#### **Cerințe specifice**

Transformatoarele de curent se montează în interior, în încăperi neîncălzite cu posibilități de formare a condensului pe carcasa izolantă.

Izolația internă trebuie să fie de tip uscat.

Izolația externă trebuie să fie din rășină sau materiale similare.

Toate părțile metalice ale echipamentului trebuie să fie protejate eficient și durabil împotriva coroziunii.

Transformatoarele de curent trebuie livrate cu toate accesoriile necesare montării, punerii în funcțiune, exploataării, controlului și supravegherii.

#### **Marcare și inscripționare**

Echipamentul va avea marcat în mod distinct și lizibil marcajul de conformitate “CE”.

Inscripțiile și semnalizările de avertizare și de interdicere conform IP – SSM – 33.

Etichetele de identificare trebuie să fie scrise în mod clar și concis și vor conține minim următoarele date:

- numele producătorului;
- tipul produsului;
- seria, anul de fabricație;
- numărul de identificare a produsului;
- numărul de înfășurări primare;
- numărul de înfășurări secundare;
- raportul de transformare;
- puterile nominale ale înfășurărilor secundare (VA);
- clasele de precizie (exactitate);
- curentul primar și secundar nominal;
- curentul termic de scurtă durată nominal ( $I_{th}$ );
- curentul dinamic nominal ( $I_{dyn}$ );
- standardul de fabricație.

Etichetele descriptive trebuie să fie din materiale care să nu provoace ștergerea literelor.

Plăcuțele etichetelor trebuie făcute din material necoroziv și se vor fixa cu șuruburi tratate anticoroziv.

### Teste și acceptări

Transformatoarele de curent pentru medie tensiune trebuie să aibă toate testele și verificările făcute în concordanță cu capitolului 7 din standardul SR EN 61869-2 sau echivalent. Concret, este vorba despre următoarele teste/încercări:

Nr. crt.	Denumirea încercării	Confirmarea realizării testelor (DA / NU)
<b>Încercări de tip</b>		
	Încercare la încălzire	
	Încercare de ținere la impuls de tensiune pe bornele primare	
	Încercare în mediu umed a transformatoarelor de exterior	
	Încercări de compatibilitate electromagnetică	
	Încercări pentru exactitate	
	Verificarea gradului de protecție asigurat prin carcasă	
	Încercare la etanșitate a carcasei la temperatura ambiantă	
	Încercarea la presiune a carcasei	
	Încercări la curent de scurtă durată	
<b>Încercări individuale</b>		
	Încercări de ținere la tensiune de frecvență industrială pe bornele primare	
	Măsurarea descărcărilor parțiale	
	Încercări de ținere la tensiune de frecvență industrială între secțiuni	
	Încercări de ținere la tensiune de frecvență industrială pe bornele secundare	
	Încercări pentru exactitate	
	Verificarea marcajelor	
	Încercare la etanșitate a carcasei la temperatura ambiantă	
	Încercarea la presiune a carcasei	
	Determinarea rezistenței înfășurării secundare	
	Determinarea constantei de timp a buclei secundare	
0		
1	Încercarea pentru tensiunea electromotoare a punctului de inflexiune și curentul de excitație la tensiunea electromotoare nominală a punctului de inflexiune	
2	Încercare la supratensiune între spire	
<b>Încercări speciale</b>		
	Încercare de ținere la impuls de tensiune tăiat pe bornele primare	
	Încercare de ținere la impulsuri de tensiune multiple tăiate pe bornele primare	
	Măsurarea capacității și a factorului de pierderi dielectrice	
	Încercarea la supratensiuni transmise	
	Încercări mecanice	
	Încercarea la arcul electric de defect intern	
	Încercare la etanșitate a carcasei la temperaturi înalte și joase	
	Încercare de măsurare a punctului de rouă a gazului	
	Încercare de coroziune	
	Încercare privind riscul de foc	
0		
<b>Încercări prin eșantionare</b>		
	Determinarea factorului de remanență	
	Determinarea factorului de securitate (FS) al transformatoarelor de curent pentru măsurare	

### ANEXA 6 : Standarde, legi și prescripții aplicabile

#### Standarde specifice:

SR EN 61869-1	Sau echivalent	Transformatoare de măsură. Partea 1: Cerințe generale
SR EN 61869-2	Sau echivalent	Transformatoare de măsură. Partea 2: Cerințe suplimentare pentru transformatoare de curent

#### Standarde și norme generale:

SR EN 60060-1	Sau echivalent	Tehnici de încercare la înaltă tensiune. Partea 1: Definiții generale și prescripții referitoare la încercări
SR EN 60060-2	Sau echivalent	Tehnici de încercare la înaltă tensiune. Partea 2: Sisteme de măsurare
SR EN 60270	Sau echivalent	Tehnici de încercare la înalta tensiune. Măsurarea descărcărilor parțiale
SR EN 60270:2003/A1	Sau echivalent	Tehnici de încercare la înalta tensiune. Măsurarea descărcărilor parțiale
SR EN 60071-1	Sau echivalent	Coordonarea izolației. Partea 1: Definiții, principii și reguli
SR EN 60071-1:2006/A1	Sau echivalent	Coordonarea izolației. Partea 1: Definiții, principii și reguli
SR EN 60721-3-4	Sau echivalent	Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 3: Clasificarea grupelor de agenți de mediu și a gradelor de severitate ale acestora. Secțiunea 4: Utilizarea staționară în spații neprotejate împotriva intemperiilor
SR EN 60721-3-4:1996/A1	Sau echivalent	Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 3: Clasificarea grupelor de agenți de mediu și a gradelor de severitate ale acestora. Secțiunea 4: Utilizarea staționară în spații neprotejate împotriva intemperiilor
SR EN 60529	Sau echivalent	Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP)

Produsele care îndeplinesc cerințele altor standarde autorizate vor fi acceptate doar dacă acestea au prevederi de calitate egale sau mai bune decât cele menționate anterior, caz în care furnizorul va prezenta diferențele dintre standardele adoptate și cele de referință.

#### ANEXA 7 : Date tehnice

Producător :				
Tip transformator de curent :				
Nr. crt.	Specificația caracteristicilor	U.M.	Valori solicitate	Valori oferțate
0	1	2	3	4
<b>1</b>	<b>Condiții climatice și de mediu</b>			
1.1	Locul de montaj		Interior	
1.2	Altitudinea maximă	m	1000	
1.3	<b>Temperatura mediului de lucru:</b>			
	- maximă absolută	°C	+ 40	
	- minimă absolută în condiții normale	°C	- 10 (- 35 pentru exterior)	
1.4	Umiditatea relativă a aerului la 20 °C	%	90	
1.5	Accelerația seismică maximă	m/s <sup>2</sup>	3	
<b>2</b>	<b>Condiții impuse de sistemul energetic</b>			
2.1	Tensiunea nominală	kV	6	
2.2	Tensiunea maximă	kV	7,2	
2.3	Frecvența nominală	Hz	50	
<b>3</b>	<b>Caracteristici electrice</b>			
3.1	Curentul nominal prin înfășurarea primară ( <b>I<sub>pn</sub></b> )	A	5÷3000, de stabilit în etapa de proiectare	
3.2	Curentul nominal prin înfășurarea secundară ( <b>I<sub>sn</sub></b> )	A	5	
3.3	Curentul limită termic la 1 sec. ( <b>I<sub>th</sub></b> ) (la un coeficient termic K <sub>t</sub> = 100)	KAef	5, pentru TC cu I <sub>pn</sub> până la 50 A, inclusiv	

			<b><math>I_{th} = 100 \times I_{pn}</math></b> , pentru TC cu $I_{pn}$ mai mare de 50 A	
3.4	Curentul limită dinamic ( <b><math>I_{dyn}</math></b> )	KAef	$I_{dyn} = 2,5 \times I_{th}$	
3.5	Numărul de înfășurări primare	buc	1 sau 2 (de stabilit în etapa de proiectare)	
3.6	Numărul de înfășurări secundare	buc	1, 2 sau 3 (de stabilit în etapa de proiectare)	
			1 (o înfășurare de măsură) 2 (o înfășurare de măsură + o înfășurare de protecție) 3 (1 înfășurări de măsură + 2 înfășurări de protecție) (de stabilit în etapa de proiectare pentru specificul fiecărei celule)	
3.7	Raport de transformare nominal		(de stabilit în etapa de proiectare)	
3.8	Clasa de precizie măsură / protecție		<u>Pentru măsură : 0,5</u> (Conform cerințelor din proiect, se admit și clasele 0,2 /0,2s/0,5s) <u>Pentru protecție : 10P</u> (Sau altă variantă, conform cerințelor din proiect)	
3.9	Puterile nominale pentru înfășurările secundare	VA	<u>Pentru măsură:</u> a. <b>5</b> (pentru grupuri de măsură alcătuite din maxim 2 contoare și TC cu $I_{pn}$ până la 50 A). b. <b>10</b> (peste valorile de la pct. a) <u>Pentru protecție:</u> a. <b>5</b> (pentru TC cu $I_{pn}$ până la 50 A). b. <b>15</b> (pentru TC cu $I_{pn}$ mai mare de 50 A)	
3.10	Curentul de durată [A]	A	$1,0 \times I_{pn}$	
3.11	Factor de securitate: FS 5, FS 10, FS	10	Da	
3.12	Clasa de izolație E		Da	
3.13	Domeniul extins al curenților	%	120	
3.14	Gradul de protecție al cutiei terminale		IP43	
3.15	Capacul cutiei terminale va fi sigilabil cu sigiliu de unică folosință cu fire împletite din oțel, austenitizate.		Da	
3.16	Presetupe pentru etanșare cabluri		Da	

	circuite secundare			
<b>4</b>	<b>Caracteristici constructive</b>			
4.1	Tip suport / tip trecere (orizontal, vertical)		Se va preciza tipul suportului / trecerii oferate	
4.2	Izolația externă : Rășină sau compozit		Se va preciza tipul izolației	

#### 12.3.4 TRANSFORMATOR DE CURENT PENTRU COMPONENTA HOMOPOLARĂ – FT 4

Prezenta specificație tehnică se utilizează la achiziționarea de transformatoare de curent pentru componenta homopolară aferente celulelor de medie tensiune de linie și transformator.

##### **Cerințe generale și specifice**

Produsele achiziționate trebuie să îndeplinească cerințele generale specificate în standardele din Anexa 8 atașată și să poată fi operate în condiții de siguranță.

Zincarea va fi efectuată conform SR EN 1461 sau echivalent.

Transformatoarele de curent pentru componenta homopolară trebuie să îndeplinească cerințele constructive generale și să respecte datele tehnice prezentate în Anexa 9.

##### **Cerințe constructive generale**

➤ Toate locurile unde sunt necesare inspecții, reglaje, etc, în cursul exploatării trebuie să fie ușor accesibile;

➤ Toate legăturile și contactele trebuie să aibă secțiunea corespunzătoare pentru asigurarea trecerii curentului electric, atât în regim normal cât și de avarie;

➤ Tot aparatul trebuie executat astfel încât riscurile de explozie și/sau incendiu să fie minime;

➤ Toate bornele de legare la pământ ale echipamentelor trebuie marcate vizibil cu inscripții specifice de culoare neagră;

➤ Echipamentul va fi astfel construit încât operațiile normale de exploatare și întreținere să poată fi executate în condiții de securitate pentru operatori, deci va fi certificat din punct de vedere a securității muncii și va avea marcat în mod distinct și lizibil marcajul de securitate;

➤ În ofertă se vor preciza indicatorii de fiabilitate preliminari: durata medie de viață, timpul mediu între defectări și coeficientul de disponibilitate;

➤ Ansamblul echipament - suport trebuie să fie stabil la seisme. Furnizorul va trebui să pună la dispoziția beneficiarului, odată cu oferta și pentru fiecare tip de echipament, datele privind verificarea la solicitările seismice, precum și recomandări cu privire la structura de susținere a echipamentului și modul de fixare de acesta;

##### **Cerințe și caracteristici constructive și funcționale specifice**

Datele din acest paragraf sunt complementare datelor tehnice din fișa tehnică – Anexa 9.

➤ Transformatoarele de curent homopolar se vor monta în interior, iar suprafețele de contact ale miezului trebuie să asigure o îmbinare perfectă, rezistentă la pătrunderea impurităților și la coroziune.

➤ Izolația internă trebuie să fie de tip uscat.

➤ Izolația externă trebuie să fie din rășină sau materiale similare.

➤ Transformatoarele vor fi dotate cu toate componentele necesare montajului.

➤ Plăcuțele etichetelor trebuie făcute din material necoroziv, și se vor fixa cu șuruburi tratate anticoroziv.

➤ Toate părțile metalice ale echipamentului trebuie să fie protejate eficient și durabil împotriva coroziunii conform proiectului tehnic cu detalii de execuție.

➤ Dimensiunile de gabarit și greutatea întregului ansamblu vor fi prezentate într-un desen atașat ofertei.

### Marcare și inscripționare

Echipamentul va avea marcat în mod distinct și lizibil marcajul de conformitate “CE”.

Inscripțiile și semnalizările de avertizare și de interdicere conform IP – SSM-33 .

Etichetele de identificare trebuie să fie scrise în limba română în mod clar și concis și vor conține minim următoarele date: numele producătorului, tipul produsului, seria, anul de fabricație, numărul de identificare al produsului și valorile nominale ale caracteristicilor tehnice în concordanță cu standardele aplicate. Etichetele trebuie să fie din/cu materiale care să nu provoace ștergerea literelor (să fie lizibile pe toată durata de viață), să fie făcute din material necoroziv și se vor fixa cu elemente de asamblare tratate anticoroziv.

### Teste și acceptări

Echipamentele vor avea toate testele și verificările făcute în concordanță cu SR EN 61869-2 sau echivalent.

### ANEXA 8 Standarde, legi și prescripții aplicabile

#### Standarde specifice:

SR EN 61869-1	Sau echivalent	Transformatoare de măsură. Partea 1: Cerințe generale
SR EN 61869-2	Sau echivalent	Transformatoare de măsură. Partea 2: Cerințe suplimentare pentru transformatoare de curent

#### Standarde și norme generale:

SR EN 60060-1	Sau echivalent	Tehnici de încercare la înaltă tensiune. Partea 1: Definiții generale și prescripții referitoare la încercări
SR EN 60060-2	Sau echivalent	Tehnici de încercare la înaltă tensiune. Partea 2: Sisteme de măsurare
SR EN 60270	Sau echivalent	Tehnici de încercare la înalta tensiune. Măsurarea descărcărilor parțiale
SR EN 60060-3	Sau echivalent	Tehnici de încercare la înalta tensiune. Partea 3: Definiții și prescripții pentru încercări la locul de montaj
SR EN 60695	Sau echivalent	Încercări privind riscurile de foc
SR EN 60071-1	Sau echivalent	Coordonarea izolației. Partea 1: Definiții, principii și reguli
SR EN 60068-3-3	Sau echivalent	Încercări de mediu. Partea 3: Ghid. Metode de încercări seismice ale echipamentelor
SR EN 61000-4-3	Sau echivalent	Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-3: Tehnici de încercare și măsurare. Încercări de imunitate la câmpuri electromagnetice de radiofrecvență, radiate
SR EN 60721-3- 4:1996/A1	Sau echivalent	Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 3: Clasificarea grupelor de agenți de mediu și a gradelor de severitate ale acestora. Secțiunea 4: Utilizarea staționară în spații neprotejate împotriva intemperțiilor
SR EN 60529	Sau echivalent	Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP)
PE 116	Sau echivalent	Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice
PE 101	Sau echivalent	Normativ pentru construcția instalațiilor electrice de conexiuni și transformare cu tensiuni peste 1 kV

Produsele care îndeplinesc cerințele altor standarde autorizate vor fi acceptate doar dacă acestea au prevederi de calitate egale sau mai bune decât cele menționate anterior, caz în care furnizorul va prezenta diferențele dintre standardele adoptate și cele de referință.

### ANEXA 9 Date tehnice

Nr. crt.	Transformator de curent pentru componenta homopolară	U.M.	Valori solicitate	Valori oferite
0	1	2	3	4
<i>PRODUCĂTOR</i>				
<b>STANDARDE conform ANEXA 8.</b>				
<b>1. Condiții climatice și de mediu</b>				
1.1.	Locul de montaj		Interior	
1.2.	Altitudinea	m	max. 1000	
1.3.	Temperatura mediului de lucru	- maximă absolută	°C	+ 40
		- minimă absolută în condiții normale	°C	-10
1.4.	Umiditatea relativă a aerului la 20°C	%	90	
1.5.	Accelerația seismică maximă	m/s <sup>2</sup>	3	
<b>2. Condiții impuse de sistemul energetic</b>				
2.1.	Tensiunea nominală a sistemului	kV	6	
2.2.	Tensiunea maximă de funcționare	kV	7,2	
2.3.	Frecvența nominală	Hz	50	
<b>3. Caracteristici electrice</b>				
3.1.	Raport de transformare	-	50/1	
3.2.	Curentul nominal înfășurării secundare	A	0,1	
3.3.	Tensiunea de izolație	kV	0,5	
3.4.	Tensiunea de încercare 1 min. / 50 Hz	kV	3	
3.5.	Stabilitatea termică a infășurării sec. la 1 sec.	A	300	
3.6.	Impedanta secundară nominală	ohm	4	
<b>4. Caracteristici constructive</b>				
4.1	Diametrul cablului	mm	80 -300	
<b>5. Condiții privind testele</b>				
5.1.	Teste de tip ( prezentare rezultate și documente )		Conform SR EN 61869-2 sau echivalent	
5.2.	Teste individuale		Conform SR EN 61869-2 sau echivalent	
<b>6. Condiții de mentenanță și fiabilitate</b>				
			Fără întreținere	
6.1.	Intervalul minim dintre două inspecții detaliate, într-o exploatare normală	ani	5	
6.2.	Durata minimă de viață garantată	ani	30	
6.3.	Indicatori de fiabilitate(rata medie anuală de defectare)	an <sup>-1</sup>	Da	
<b>7. Documentații necesare</b>				
7.1.	Tabele de date tehnice garantate, completate			
7.2.	Desene, prospecte, cataloage, scurtă descriere		Da	
7.3.	Lista încercări individuale de șantier (de punere în funcțiune) și de exploatare, inclusiv limitele de acceptabilitate		Da	
7.4.	Buletine pentru testele de tip		Da	
7.5.	Liste de referință		Da	
	Cartea tehnică cu instrucțiuni referitoare la			

7.6.	echipamente și accesorii privind conservarea, instalarea, funcționarea și mentenanța, respectiv montarea și demontarea accesoriilor, redactată în limba română		Da	
------	--	--	----	--

### 12.3.5 DESCĂRCĂTOARE CU OXIZI METALICI 6 kV – FT 5

Această specificație tehnică se referă la achiziționarea de descărcătoare cu oxizi metalici (ZnO) fără eclatoare pentru înlocuirea descărcătoarelor cu rezistență variabilă și a descărcătoarelor cu coarne existente în instalațiile de distribuție de 6 kV.

Descărcătoarele vor fi utilizate pentru protecția împotriva supratensiunilor atmosferice și de comutație.

Descărcătoarele se vor monta în exterior, între fază și pământ, la bornele transformatoarelor de distribuție, capetele terminale ale cablurilor de energie etc.

#### **Cerințe generale și specifice**

Produsele achiziționate trebuie să îndeplinească cerințele generale specificate în standardele din Anexa 10 atașată și să poată fi operate în condiții de siguranță.

Descărcătoarele vor fi cu rezistențe neliniare din oxizi metalici, fără eclatoare și cu carcasa din material compozit.

Descărcătoarele se vor livra cu accesoriile necesare (plăcuțe, brășari, bolțuri, conectoare) pentru montare

Toate părțile metalice trebuie protejate eficient și durabil împotriva coroziunii.

Dimensiunile întregului echipament vor fi prezentate într-un desen atașat ofertei.

Zincarea va fi efectuată conform SR EN 1461 sau echivalent.

#### **Condiții de exploatare**

##### *Caracteristicile rețelei:*

- Tensiunea cea mai ridicată a rețelei: 7,2 kV
- Frecvența nominală: 50 Hz
- Modul de tratare a neutrilor : rețea cu neutrul izolat

Condițiile de exploatare ale echipamentului trebuie să fie compatibile cu caracteristicile rețelei, iar datele tehnice ale produsului solicitat sunt detaliate în Anexa 11.

##### *Condiții meteorologice și de mediu:*

- Locul de montaj: exterior
- Altitudine : max. 1000 m.
- Temperatura mediului ambiant: (-400C) - (+400C)
- Radiația solară, maximă : 1,1 kW/m<sup>2</sup>
- Umiditatea relativă maximă a aerului: 100%
- Grosimea maximă a stratului de gheață: 20 mm

##### *Condiții de poluare:*

- Linia de fugă specifică: 2,5 cm/kV

#### **Marcare și inscripționare**

Echipamentul va avea marcat în mod distinct și lizibil marcajul de conformitate “CE”. Inscripțiile și semnalizările de avertizare și de interzicere conform IP – SSM-33 .

Etichetele de identificare sub forma unei plăcuțe atasate trebuie să fie scrise în limba română în mod clar și concis, conform SR EN 60099-4:2005 sau echivalent, vor conține minim următoarele date:

- tipul descărcătorului ;
- tensiunea de funcționare continuă;
- tensiunea nominală;
- frecvența nominală : 50 Hz;
- curentul nominal de descărcare;
- curentul nominal de scurtcircuit;
- numele producătorului;
- anul producerii;
- seria descărcătorului.

### Teste și acceptări

Descărcătoarele vor avea testele și verificările făcute în concordanță cu SR EN 60099-4:2005 Descărcătoare. Partea 4: Descărcătoare cu oxizi metalici fără eclatoare pentru rețele de curent alternativ sau un alt standard echivalent.

### ANEXA 10 Standarde, legi și prescripții aplicabile

#### Standarde specifice:

Număr standard	Echivalență	Denumire standard
SR EN 60099-4	Sau echivalent	Descărcătoare. Partea 4: Descărcătoare cu oxid metalic fără eclator pentru rețele de c.a.
SR EN 60099-5	Sau echivalent	Descărcătoare. Partea 5: Recomandări pentru alegere și utilizare

Produsele care îndeplinesc cerințele altor standarde autorizate vor fi acceptate doar dacă acestea au prevederi de calitate egale sau mai bune decât cele menționate anterior, caz în care furnizorul va prezenta diferențele dintre standardele adoptate și cele de referință.

### ANEXA 11 Date tehnice

FIȘA TEHNICĂ DESCĂRCĂTOARE CU OXIZI METALICI 6 kV				
Nr. Crt.	CHARACTERISTICI	U.M.	VALORI SOLICITATE	VALORI OFERITE
1.	Tensiunea cea mai ridicată a rețelei Um	kV	7,2	
2.	Tensiunea de funcționare continuă - Uc	kV	min. 7,2	
3.	Tensiunea nominală - Ur	kV	min. 9	
4.	Supratensiunea temporară admisă: - la 1 secundă - la 10 secunde	kV kV	min. 1,31Uc min. 1,25Uc	
5.	Capacitatea de absorbție a energiei E/Uc	kJ / kV	min. 2,5	
6.	Curentul nominal de descărcare , 8/20 μs	kAma x	min. 10	
7.	Curent de impuls, 2000 μs	Amax	min. 250	
8.	Curent de impuls, 4/10μs	kAma x	min. 100	
9.	Clasa de descărcare a liniei , conform CEI		min. 2	
10.	Clasa limitatorului de presiune	kA	min. 16	
11.	Tensiune reziduală la supratensiuni de comutație - 500Amax.	kVma x	max.24	

12.	Tensiune reziduală la $I_n = 10 \text{ kA}_{max}$ , $8/20 \mu\text{s}$	kV <sub>max</sub> x	max. 27	
13.	Nivelul descărcărilor parțiale la $1,05 U_n$	pC	max. 10	

### 12.3.6 DULAP CONEXIUNI CELULA 110 kV – FT 6

Prezenta specificație tehnică este destinată achiziționării dulapurilor de conexiuni (cutii de cleme) pentru celule de 110 kV.

#### **Cerințe generale și specifice**

Toate produsele achiziționate trebuie să îndeplinească cerințele generale specificate în standardele din Anexa 12 atașată și să poată fi operate în condiții de siguranță.

Caracteristici constructive și tehnice – conform datelor tehnice (Anexa 13), a desenelor (Anexa 14), a cerințelor generale și specifice următoare:

#### **Cerințe constructive generale**

- Toate locurile unde sunt necesare inspecții, reglaje, ungeri, etc. în cursul exploatarei vor fi ușor accesibile.
- Toate legăturile și contactele vor avea secțiunea corespunzătoare pentru asigurarea trecerii curentului electric, atât în regim normal, cât și de avarie.
- Toate aparatele vor fi astfel executate încât riscurile de explozie și/sau incendiu să fie minime.
- Toate bornele de legare la pământ ale echipamentelor se vor marca vizibil și se vor vopsi în negru.
- În ofertă se vor preciza următorii indicatorii de fiabilitate: durata medie de viață, timpul mediu între defectări și coeficientul de disponibilitate.
- Echipamentul va fi astfel construit încât operațiile normale de exploatare și întreținere să poată fi executate în condiții de securitate pentru operatori, deci va fi certificat din punct de vedere a securității muncii și va avea marcat în mod distinct și lizibil marcajul de securitate.
- Echipamentul va funcționa fără vibrații, va avea un nivel de zgomot corespunzător normelor CEI și va fi protejat contra umezelii și a coroziunii.
- Ansamblul echipament – suport trebuie să fie stabil la seisme. Furnizorul va trebui să pună la dispoziția beneficiarului, odată cu oferta și pentru fiecare tip de echipament, datele privind verificarea la solicitările seismice, precum și recomandări cu privire la structura de susținere a echipamentului și modul de fixare de acesta.

#### **Cerințe specifice**

Toate părțile metalice ale echipamentului trebuie să fie protejate eficient și durabil împotriva coroziunii conform proiectului tehnic cu detalii de execuție.

- Dimensiunile întregului echipament vor fi prezentate într-un desen atașat ofertei.
- Dulapul trebuie să formeze o construcție distinctă; se va confecționa din tablă de oțel, electrogalvanizată sau vopsită în câmp electrostatic, cu grosimea de 2 mm, având gradul de protecție IP 54 (care să nu permită pătrunderea picăturilor de apă de condensare și va fi parțial protejat împotriva prafului); dimensiuni: 1800 x 1200 x 500 mm, fante pentru ventilație naturală la partea inferioară și superioară; fantele de ventilație vor fi protejate cu ecrane din plasă de alamă.
- Dulapul va avea uși de acces pe partea din față, ușile trebuie să se deschidă la 150°, să se

închidă etanș și să se încuie.

- Dulapul se va monta pe o fundație de beton.
- Cablurile vor intra prin partea inferioară a dulapului.
- O bornă exterioară de legare la pământ.

#### **Alte caracteristici și condiții**

Dulapurile de conexiuni trebuie să fie complet echipate, incluzând și elementele de conectică și cablare necesare realizării tuturor funcțiilor de protecție, automatizare, comandă-control, măsurare, interblocaje, monitorizare, înregistrări descrise în fișa tehnică, astfel încât acesta să poată fi montat și racordat la instalațiile primare ale stației, înlocuind dulapurile actuale.

Sistemul de conducere și protecție astfel realizat va fi testat la furnizor pentru funcțiile și la parametrii solicitați, ca un sistem integrat complet de conducere și protecție.

Pentru construcția dulapului trebuie să fie îndeplinite următoarele condiții:

- dulapul trebuie să formeze o construcție complet închisă;
- culoare – RAL 7032;
- partea superioară va fi echipată cu o lampă interioară care se va aprinde la deschiderea ușii;
- dulapul va fi prevăzut și cu o priză de 230Vca 16A, cu contact de protecție;
- dulapul va fi echipat cu rezistență anticondens comandată prin termostat; puterea ei fiind adaptată la volumul cutiei;
- alimentarea circuitelor de iluminat, încălzire și a prizei va fi comună: 230V-50Hz;
- dulapul va permite montarea pe podea și va fi prevăzut în partea de jos cu o placă detașabilă pentru intrarea cablurilor, etanșată și echipată cu presetupe rezistente la foc; numărul și dimensiunile presetupelor vor fi convenite cu Beneficiarul;
- echipamentele și clemele trebuie să fie ușor accesibile și trebuie să permită accesul comod, fără afectarea echipamentului interior;
- modul de organizare a conexiunilor interioare din dulap și a șirurilor de cleme va fi conform schițelor din Anexa 14;
- modul de amplasare și montare a tuturor aparatelor și finisarea exterioară trebuie să fie conform schițelor din Anexa 14;
- cablajul trebuie să fie protejat împotriva distrugerilor mecanice atunci când se lucrează în interiorul dulapului;
- secțiunea minimă a conductoarelor pentru circuite de comandă/semnalizare/tensiune este 1,5 mm<sup>2</sup>, iar pentru circuite de curent secțiunea minimă va fi 2,5 mm<sup>2</sup>;
- conductoarele utilizate la piese în mișcare (uși) vor fi multifilare și prevăzute cu terminale sertizate preizolate;
- se vor instala 20% cleme de rezervă din toate tipurile de cleme utilizate pentru comandă-control și protecție; se admit numai cleme de tipul cu strângere prin șurub, pentru conductoare de 0,5 - 6 mm<sup>2</sup> și 0,5 - 10 mm<sup>2</sup>
- toate circuitele de curent și tensiune vor fi cablate în sistem intrare-ieșire (neutrul circuitelor de curent de tip extern);

- clemele din circuitele de curenți și tensiuni trebuie să permită separarea de circuitele externe, șuntarea (în cazul circuitelor de curent) și să fie prevăzute cu prize speciale pentru conectarea truselor de verificare, fără demontarea conductoarelor din cleme; elementele necesare șuntării tuturor circuitelor de curenți vor fi incluse în furnitură;
- dulapul va fi echipat cu elemente de protecție a circuitelor (întreruptoare de JT.);
- se vor prevedea cleme și pentru circuite de curenți și tensiuni de măsură a energiei, cu posibilitate de sigilare;
- toate echipamentele vor fi livrate complet cablate în interior;
- fiecare dulap și fiecare secțiune a dulapului trebuie să fie etichetate corespunzător în limba română, pentru a permite o identificare ușoară atât cu ușa de acces deschisă, cât și închisă;
- fiecare echipament montat în dulap trebuie să fie etichetat în conformitate cu schema electrică pentru a putea fi identificat ;
- toate conexiunile interioare vor fi etichetate în fabrică, la ambele capete, indicându-se atât numărul bornei (clemei), cât și destinația sau simbolul circuitului (reprezentat în schema de conexiuni).
- Siguranțele automate vor fi cu contact de semnalizare
- Releele intermediare - 10 bucăți, cablate pentru fiecare contact
- Schema prezentată în specificație conține o dotare minimă necesară, schema finală fiind conform proiectului (PTH).

### **Marcare și inscripționare**

Echipament-ul va avea marcat în mod distinct și lizibil marcajul de conformitate “CE”.

Toate echipamentele vor fi inscripționate cu etichete din materiale rezistente în timp sau ștanțate cu următoarele date:

- tipul și modelul echipamentului;
- fabrica producătoare;
- seria aparatului;
- anul fabricației;

### **Teste și acceptări**

Echipamentele vor fi acceptate doar dacă sunt îndeplinite toate cerințele din prezenta specificație tehnică și dacă sunt livrate cu toate accesoriile necesare pentru buna funcționare și exploatare.

Echipamentele vor avea toate testele și verificările făcute în concordanță cu normele specifice în vigoare. Nu vor fi suficiente certificatele cu caracter general emise pentru o gamă largă de parametri de bază.

Echipamentele vor fi supuse în fabrică testelor de tip și de rutină (individuale) conform normelor specifice.

La cererea beneficiarului testele de lot/individuale vor fi realizate în prezența beneficiarului , caz în care furnizorul va trimite invitație de participare la probe cu minim 3 săptămâni înainte de data execuției probelor.

### **ANEXA 12 Standarde, legi și prescripții aplicabile**

<b>SR EN 60204-1</b>	Sau echivalent	Securitatea mașinilor. Echipamentul electric al mașinilor. Partea 1: Cerințe generale
<b>SR EN 61439-5</b>	Sau echivalent	Ansambluri de aparataj de joasă tensiune. Partea 5: Ansambluri de aparataj pentru rețele de distribuție
<b>SR EN 60529</b>	Sau echivalent	Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP)

<b>SR EN 60947</b>	Sau echivalent	Aparataj de joasă tensiune
<b>PE 112</b>	Sau echivalent	Normativ pentru proiectarea instalațiilor de curent continuu din centrale și stații electrice

Produsele care îndeplinesc cerințele altor standarde autorizate vor fi acceptate doar dacă acestea au prevederi de calitate egale sau mai bune decât cele menționate anterior, caz în care furnizorul va prezenta diferențele dintre standardele adoptate și cele de referință.

Normele și reglementările menționate mai sus nu elimină obligația furnizorului de a respecta întrutotul legile, reglementările și prescripțiile legate de proiectarea, construcția, montajul, testarea, transportul, instalarea și operarea produselor furnizate.

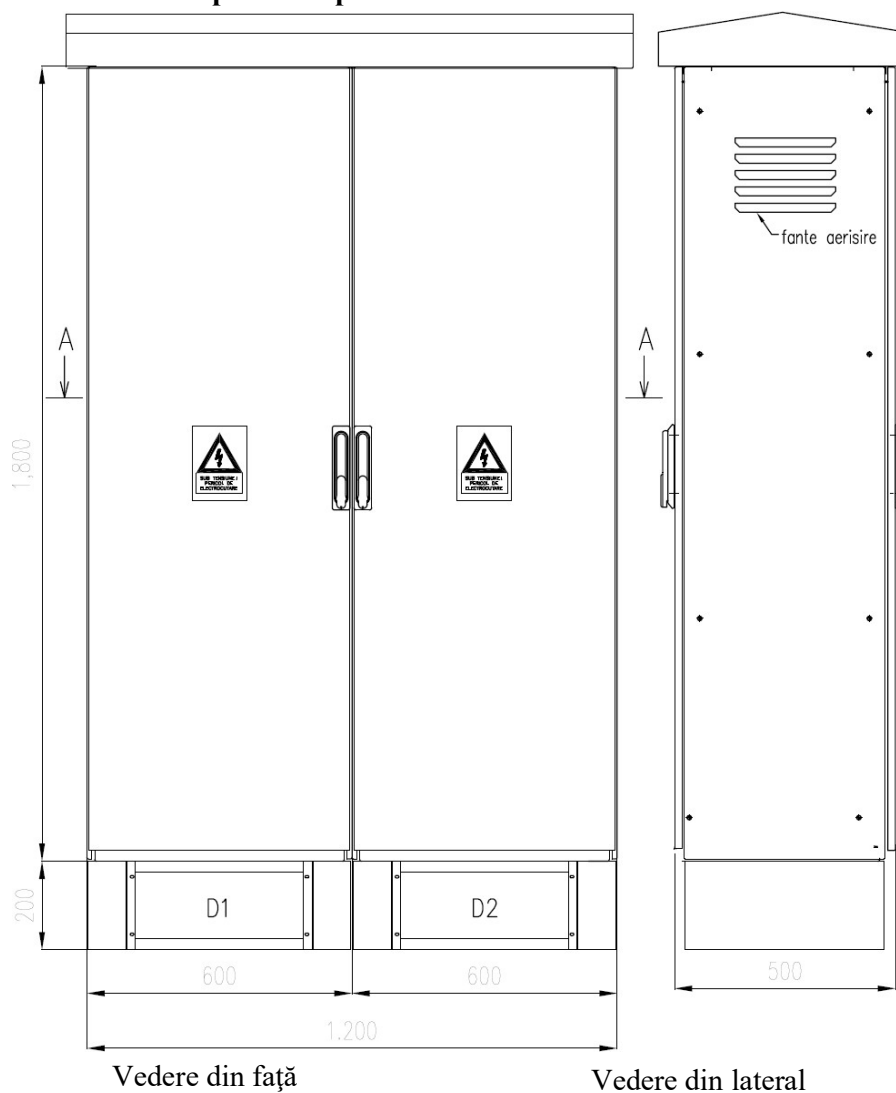
În cazul în care produsele oferite se abat de la reglementările mai sus menționate, furnizorul are obligația de a indica și descrie în detaliu aceste abateri.

### Anexa 13 Condiții constructive

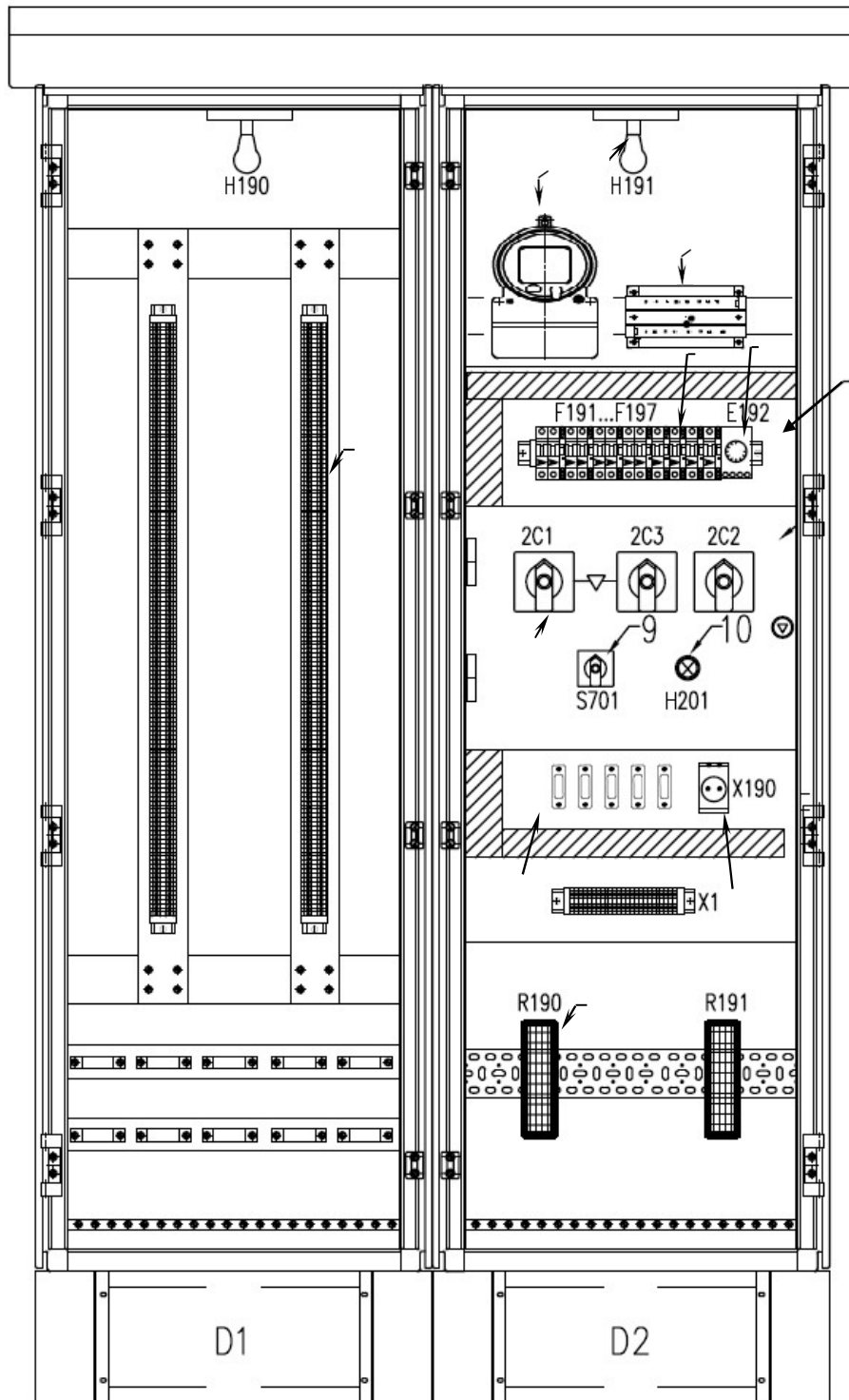
Fabricant:			
Tip terminal :			
Nr. crt.	Caracteristici tehnice	Valori solicitate	Date garantate de furnizor
1	Echipare		
	Separator de sarcina cu 3 poli 400 V c.a., 40 A	2 buc.	
	Întreprător cumpănă 250 V, 10 A	2 buc.	
	Întreprător automat miniatural cu contact auxiliar 20 A /1p1n	4 buc.	
	Întreprător automat miniatural cu contact auxiliar 10A/1p	4 buc.	
	Lampă cu incandescență E27 250V, 40 W	1 buc.	
	Priză bipolară cu contact de protecție 250 V, 16 A	1 buc.	
	Rezistență de încălzire 230 V, 250 W	2 buc.	
	Dispozitiv de deconectare 500 V, 10 A	5 buc.	
	Conectori 4 mm <sup>2</sup> fixare pe șină Ω -strângere cu șurub galvanizat și cromat	150 buc.	
	Conectori 6 mm <sup>2</sup> fixare pe șină Ω - strângere cu șurub galvanizat și cromat	80 buc.	
	Întreprător pachet tripolar 25 A	3 buc.	
	Termostat 230 V c.a., 10 - 60 °C	1 buc.	
	Presetupă cablu Φ 32	4 buc.	
	Presetupă cablu Φ 24	13 buc.	
	Presetupă cablu Φ 18	13 buc.	
	Bară fixare cabluri (pt. 30 cabluri)		
	Bară legare la pământ cu 45 șuruburi M6		
Ușile dulapului vor fi legate la bara de legare la pământ prin conductor flexibil 16 mm <sup>2</sup> cu papuci la capete			
Șuruburi de legare la pământ pe fiecare parte laterală a dulapului			

	Baretă punți legătură pentru cleme de 4 mm <sup>2</sup> (70 poli)	1 buc.	
	Baretă punți legătură pentru cleme de 6 mm <sup>2</sup> (70 poli)	1 buc.	
	Bloc încercare BI 5	1 buc.	
2	<b>Caracteristici electrice</b>	Valori solicitate	
	Tensiunea nominală de izolare	500 V.c.a.	
	Tensiunea nominală de utilizare	400 V c.a. 220 V c.c.	
	Tensiunea auxiliară și de comandă	400 V c.a. 220 V c.c.	

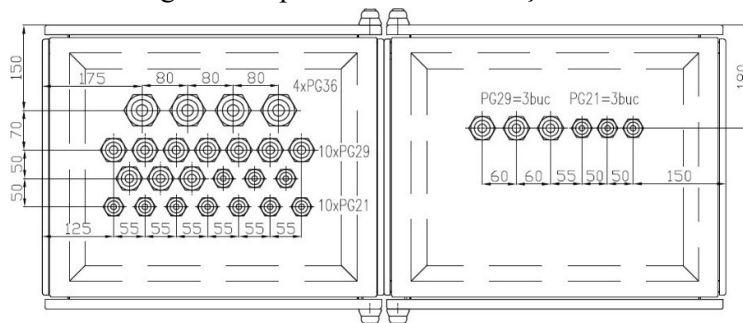
#### Anexa 14 – Model echipare dulap



Vedere din față interior dulap – Echipare și poziționare orientativă



### Plan găurire capace interioare – secțiunea A-A



#### Echipare minimală:

1. Șir conectori racordare tip  $\Omega$  (75 cleme  $4 \text{ mm}^2$  și 40 cleme  $6 \text{ mm}^2$ ) – orientativ. Necesare suplimentare cu 20% din cele utilizate.
2. Rezistență încălzire 250W
3. Dispozitiv de deconectare 500V, 10A
4. Priză bipolară cu contact de protecție 250 V, 16 A
5. Separator 3P/40A cu mâner acționare ușă
6. Întrerupător automat miniatural cu contact auxiliar 20A/1p1n, 10A/1p
7. Termostat încălzire
8. Dulie cu lampă cu incandescență 40W/230V
9. Comutator 12A/2p
10. Lampă semnalizare 100 V
11. Contor electronic A1R (va fi echipat de către constructor)
12. Bloc încercare BI5

Notă: Amplasarea componentelor este orientativă.

### **12.3.7 SISTEM DE PROTECȚIE ȘI CONDUCERE A TRANSFORMATOARELOR 110 kV/6kV – FT 7**

Prezenta specificație tehnică este destinată achiziționării de echipamente care realizează ansamblul funcțiilor de protecție și conducere a transformatoarelor de 110 kV/6kV (cu două înfășurări).

#### **Cerințe generale și specifice**

Produsele achiziționate trebuie să respecte standardele din Anexa 15 și datele tehnice din Anexa 16, pentru a putea opera în condiții de siguranță.

Funcțiile de conducere și protecție vor fi implementate în trei terminale numerice, astfel:

- în primul terminal vor fi implementate funcțiile specifice protecției diferențiale, maximele de curent, maximală de curent temporizată de secvență inversă, DRRI, înregistrare evenimente;
- în al doilea terminal vor fi implementate funcțiile specifice protecției de rezervă, PRBMT, maximală homopolară de tensiune, comandă, măsurare, interblocaje, înregistrare evenimente pe partea de 110 kV;
- în al treilea terminal vor fi implementate funcțiile specifice de protecție, comandă, măsurare, interblocaje, înregistrare evenimente pe partea de MT.

Primele 2 terminale vor fi în dulapul de comandă și protecție și al 3-lea terminal va fi montat în celula de medie tensiune.

Terminalele trebuie să funcționeze interconectate pentru realizarea corectă a funcțiilor unice din cadrul ansamblului (declanșări și semnalizări de la protecțiile tehnologice - gaze, supratemperatură, nivel ulei etc.- ale transformatorului, AAR, DRRI, regim I 110kV, necorespondență, interblocaje), elementele de interconexiune fiind cuprinse în ofertă.

Terminalele pot să aibă implementate și alte funcții de protecție și cerințe suplimentare celor solicitate prin fișa tehnică sau specificate în prezentul capitol.

Terminalele vor fi echipate pentru integrarea ulterioară într-un sistem SCADA utilizând protocolul 61850 (sau echivalent).

Viteza de eșantionare a mărimilor analogice nu trebuie să fie mai mică de 20 de ori frecvența nominală a sistemului. Echipamentul va asigura măsurarea I,U,P și Q la o valoare a curentului de 5mA în secundar (borne terminal numeric) aferent unui curent nominal de 5 A pe primar.

Intrările de curent și tensiune pentru terminalul 3 aferent mediei tensiuni vor fi:

- 3 intrări de curent de pe secundarul transformatoarelor de curent (R-N, S-N, T-N);
- 1 intrare de curent de la filtrul Holmgreen (I1h-N);
- Intrări de tensiune : R, S, T, N (setabil din soft: R-S, S-T, T-R sau R-N, S-N, T-N).

Terminalele aferente înaltei tensiuni vor fi instalate într-un dulap complet echipat, incluzând și elementele de conectică și cablare necesare realizării tuturor funcțiilor de protecție, automatizare, comandă-control, măsurare, interblocaje, monitorizare, înregistrare descrise în fișa tehnică, astfel încât acesta să poată fi montat și racordat la instalațiile primare ale stației, înlocuind dulapurile, stelajele și panourile de comandă actuale.

Terminalul va avea posibilitatea programării pe display a unor butoane pentru a realiza anularea sau punerea în funcție a diferitelor automatizări (ex:DAS, anularea semnalizărilor cu automenținere, etc.), acestea comportându-se ca niște echipamente, acestea afișând în timp real starea.

Sistemul de conducere și protecție astfel realizat va fi testat la furnizor pentru funcțiile și la parametrii solicitați, ca un sistem integrat complet de conducere și protecție.

Modul de echipare și cablare a dulapului trebuie să asigure respectarea măsurilor de separare a protecțiilor de bază și de rezervă, și anume:

- implementarea funcțiilor de protecție de bază și rezervă în terminale numerice diferite;
- conectarea prin circuite și cabluri separate la înfășurări secundare diferite ale transformatoarelor de măsură;
- realizarea de circuite independente de declanșare cu circuite independente de alimentare și blocaje operative (întreruptoarele sunt echipate cu câte două bobine de declanșare);
- separarea alimentării circuitelor de curent operativ;
- amplasarea echipamentelor principale și auxiliare (incluzând și blocurile de încercare, rele intermediare, cablajele și clemele de conexiune) ale protecțiilor de bază și rezervă în unități constructive separate (compartimente separate fizic).

Pentru construcția dulapului trebuie să fie îndeplinite următoarele condiții:

- dulapul trebuie să formeze o construcție complet închisă;
- dulapul va fi construit din tablă de oțel (grosime  $\geq 1,5$  mm) și profile constructive de oțel și vor fi vopsite în câmp electrostatic;
- interiorul va fi galvanizat pentru realizarea condițiilor de compatibilitate și interferență electromagnetică;
- dulapul trebuie să fie prevăzut cu ușă frontală din tablă de oțel, cu fereastră transparentă și placă posterioară fixă; ușa va fi prinsă în balamale astfel încât să poată fi deschisă la  $150^\circ$  și va fi prevăzută cu închidere etanșă și încuietori;
- ramele pentru montarea echipamentului vor putea fi deschise la minimum  $90^\circ$ ;
- ușile și balamalele vor fi amplasate astfel încât fiecare ușă sau ramă rabatabilă (rack) să poată fi deschisă fără să fie necesară mișcarea ușilor sau ramelor vecine;
- direcția de deschidere a ușilor și ramelor rabatabile va fi spre stânga;
- partea superioară va fi echipată cu o lampă interioară care se va aprinde la deschiderea ușii; dulapul va fi prevăzut și cu o priză de 230Vca 16A, cu contact de protecție;
- dulapul va fi echipat cu rezistență anticondens comandată prin termostat;
- dulapul trebuie să fie bine ventilat natural, prin deschizături (fante) la partea inferioară și superioară;
- fantele de ventilație vor fi protejate cu ecrane din plasă de alamă;
- alimentarea circuitelor de iluminat, încălzire și a prizei va fi comună: 230V-50Hz;
- dulapul va permite montarea pe podea și va fi prevăzut în partea de jos cu o placă detașabilă pentru intrarea cablurilor, etanșată și echipată cu presetupe rezistente la foc;
- numărul și dimensiunile presetupelor vor fi stabilite în etapa de proiectare;
- echipamentele și clemele trebuie să fie ușor accesibile și trebuie să permită accesul comod,

- fără afectarea echipamentului interior și vecin;
- modul de organizare a conexiunilor interioare din dulap și a șirurilor de cleme se va stabili în etapa de proiectare asigurând acces facil atât în exploatare cât și pe perioada de mentenanță;
  - modul de amplasare și montare a tuturor aparatelor, finisarea exterioară și culoarea dulapului se va stabili în etapa de proiectare asigurând acces facil atât în exploatare cât și pe perioada de mentenanță;
  - modul de amplasare și montare a tuturor aparatelor și finisarea exterioară a dulapului se va stabili în etapa de proiectare asigurând acces facil atât în exploatare cât și pe perioada de mentenanță (culoarea utilizată va fi RAL 7035);
  - cablajul trebuie să fie protejat împotriva distrugerilor mecanice atunci când se lucrează în interiorul dulapului;
  - secțiunea minimă a conductoarelor pentru circuite de comandă/semnalizare/tensiune este  $1,5 \text{ mm}^2$ , iar pentru circuite de curent/tensiune secțiunea minimă va fi  $2,5 \text{ mm}^2$ ;
  - toate conductoarele trebuie să fie multifilare și prevăzute cu terminale sertizate preizolate;
  - se vor instala 20% cleme de rezervă din toate tipurile de cleme utilizate pentru comandă-control și protecție; se admit numai cleme de tipul cu strângere prin șurub, pentru conductoare de  $0,5 - 6 \text{ mm}^2$  și  $0,5 - 10 \text{ mm}^2$ ;
  - toate circuitele de curent și tensiune trebuie cablate în sistem intrare-ieșire (neutrul circuitelor de curent de tip extern);
  - clemele din circuitele de curenți și tensiuni trebuie să permită separarea de circuitele externe, șuntarea (în cazul circuitelor de curent) și să fie prevăzute cu prize speciale pentru conectarea truselor de verificare, fără demontarea conductoarelor din cleme; elementele necesare șuntării tuturor circuitelor de curenți vor fi incluse în furnitură;
  - dulapul trebuie să fie echipat cu elemente de protecție a circuitelor (întreruptoare de JT.), cu respectarea condițiilor de separare a protecțiilor de bază și de rezervă enumerate anterior;
  - se vor cabla circuite de semnalizare, cel puțin pentru semnalizarea funcționării fiecărui terminal de protecție, defectare a terminalelor (comună celor trei terminale), declanșarea întreruptoarelor de JT din dulap, precum și circuite pentru pornire și declanșare DRRI din exterior;
  - se vor prevedea cleme și pentru circuite de curenți și tensiuni de măsură a energiei;
  - dulapul nu trebuie să permită pătrunderea picăturilor de apă de condensare și va fi parțial protejat împotriva prafului (grad de protecție minim IP52);
  - toate echipamentele vor fi livrate complet cablate în interior;
  - fiecare dulap și fiecare secțiune a dulapului trebuie să fie etichetate corespunzător în limba română, pentru a permite o identificare ușoară atât cu ușa de acces deschisă, cât și închisă;
  - fiecare echipament montat în dulap trebuie să fie etichetat în conformitate cu schema electrică pentru a putea fi identificat fie din fața dulapului, fie dinspre conexiuni (de exemplu, din spatele ramelor rabatabile);

- toate conexiunile interioare vor fi etichetate, la ambele capete, indicându-se atât numărul bornei (clemei), cât și destinația sau simbolul circuitului (reprezentat în schema de conexiuni).
- se va asigura o separare fizică, clară, între elementele ce constituie protecția de bază și protecția de rezervă, precum și între circuitele și șirurile de cleme aferente acestora.
- etichetarea Releelor intermediare se va face prin etichete montate pe panou, sub fișa releelor intermediare. Nu se acceptă lipirea pe relee;
- Se vor monta și 4 Relee Intermediare, cu etichetă **REZERVĂ**;
- Se vor utiliza Dispozitiv de Deconectare (DD) care asigură o presiune de contact pe toată durata de viață;
- Bara de nul trebuie să fie din cupru cu piulițe încastrate;
- Siguranțele automate trebuie să fie cu contact de semnalizare.
- Fiecare bloc de încercare (curent/tensiune) va fi prevăzut și cu fișa de testare aferentă;

În cazul protecției diferențiale egalizarea rapoartelor transformatoarelor de curent și adaptarea grupelor de conexiune trebuie realizată prin compensare în interiorul releului (software) și nu prin utilizarea de transformatoare de egalizare suplimentare, exterioare.

Protecțiile tehnologice (protecție gaze transformator, protecție gaze comutator ploturi, supratemperatură, nivel ulei etc.) vor comanda declanșarea întreruptoarelor de 110 kV și MT.

Logica DRRI trebuie să asigure pornirea de la toate protecțiile care comandă întreruptorul respectiv, cu detectarea refuzului prin elemente de curent sensibile sau/și contacte auxiliare ale întreruptorului. Logica DRRI va asigura o comandă de declanșare netemporizată la ambele bobine de declanșare ale aceluiași întreruptor care a inițiat pornirea și o comandă de declanșare temporizată la întreruptoarele adiacente.

Terminalele numerice trebuie să aibă implementate funcții de monitorizare a funcționării releului, a circuitelor de curenți, declanșare și alimentare cu tensiune operativă aferente. Orice defecțiune apărută nu trebuie să producă declanșări eronate și trebuie semnalizată local pe terminale (LED, display), prin intermediul ieșirilor binare și prin interfața de comunicație. Ansamblul trebuie să permită estimarea stării contactelor întreruptorului de înaltă tensiune având ca bază curenții întrerupți.

Terminalele trebuie să permită dialogul direct, local, cu operatorul, prin tastatură și display iluminat cu contrast reglabil, incluse în echipamente și prin conectarea directă a unui calculator portabil (prin interfață serială situată pe partea frontală, de preferință optică – cablurile de conexiune cu PC portabil trebuie să fie incluse în ofertă). Pentru a preveni accesul neautorizat la funcțiile terminalelor din tastatura locală sau prin conectarea cu un PC, acestea trebuie să fie prevăzute cu nivele de acces cu parole modificabile. Fișele pentru conectarea cablurilor cu fibre optice vor fi standardizate, în concordanță cu SR EN 60874 (sau echivalent) și vor fi amplasate în partea din spate a carcaselor.

Terminalul va avea posibilitatea programării pe display a unor butoane pentru a realiza anularea sau punerea în funcție a diferitelor automatizări (ex:DAS, anularea semnalizărilor cu automenținere, etc), acestea comportându-se ca niște echipamente, acestea afișând în timp real starea. (3 butoane active).

Terminalele trebuie să fie prevăzute cu indicatoarele optice cu revenire manuală locală și/sau de la distanță. Indicatoarele împreună cu informațiile de pe display trebuie să dea o imagine clară asupra tipului defectului. (fazele afectate, protecția și treapta în care a acționat).

În cazul oricărei acționări a unei funcții de protecție, semnalele care au apărut pe durata defectului vor fi trimise, în ordinea apariției lor, la înregistratorul intern de evenimente și afișajul local, astfel încât acestea să poată prezenta desfășurarea completă a evenimentului. Echipamentele trebuie să fie prevăzute cu sincronizarea ceasurilor interne proprii cu cele ale sistemului SCADA sau între ele în cazul funcționării independente.

Se solicită ca terminalele ce includ funcțiile de protecție de rezervă să fie prevăzute cu display grafic și tastatură care să permită realizarea următoarelor funcții:

- comanda echipamentelor primare (întreruptor, separatoare de bară, bară de transfer, de linie și cuțite de legare la pământ);
- vizualizarea stării echipamentelor primare sub forma schemei monofilare a celulei;
- vizualizarea în timp real a mărimilor electrice măsurate (curenți, tensiuni, puteri, energii, defazaje). Comenzile de conectare trebuie să fie validate în urma verificării condițiilor de interblocaje (locale sau generale pe stație), după caz.

Prin intermediul tastaturilor trebuie să poată fi efectuată parametrizarea terminalelor și stabilirea reglajelor.

Reglajele vor fi indicate prin meniu și valorile de reglaj vor fi introduse ca numere. Domeniile de reglaj vor fi limitate și va fi verificată corectitudinea lor. Trebuie să fie posibil ca anumite funcții suplimentare să fie activate sau dezactivate prin program (software). Valorile de reglaj ale funcțiilor adiționale dezactivate nu vor fi afișate, pentru a se reduce numărul parametrilor de reglaj. Se solicită ca în terminale să existe cel puțin 4 grupe de reglaje independente. Reglarea fiecărei grupe trebuie să fie posibilă în timpul funcționării normale a protecției, dar domeniul de editare va fi "off line", pentru a preveni interferența între valorile de reglaj noi și cele existente în perioada de reglare. Trebuie să fie posibilă schimbarea rapidă a grupului de reglaje active (prin intermediul interfeței locale om-mașină, de la distanță prin SCADA și a unor intrări binare), ca și schimbarea rapidă a tuturor parametrilor de reglaj în cadrul fiecărei grupe (cel puțin prin interfața locală om-mașină). Anularea în scopuri operative a protecțiilor sau automatizărilor trebuie să fie facilă, fără apelarea meniurilor de stabilire a reglajelor acestora.

Reglajele și ceasul de timp real ale terminalelor nu trebuie să fie afectate de întreruperea tensiunii de alimentare pe perioade îndelungate (minim 1 an).

Configurarea/parametrizarea releelor de protecție, precum și pregătirea datelor necesare a fi preluate din acestea sunt în sarcina Furnizorului și vor fi agreate de personalul de specialitate al Beneficiarului în cadrul sesiunilor de instruire organizate.

Activitățile de inginerie, configurare, parametrizare, testare a echipamentelor și sistemelor vor fi realizate de către Furnizor în cadrul montării și punerii în funcțiune a echipamentelor și în directă colaborare cu specialiștii Beneficiarului. Toate documentațiile aferente configurării, parametrizării, precum și bazele de datele vor fi supuse aprobării Beneficiarului.

Se va asigura o ecranare corespunzătoare împotriva perturbațiilor electromagnetice, cel puțin, prin următoarele măsuri:

- carcase metalice ale releelor;
- transformatoare de intrare ecranate;
- intrări prin convertoare (opto-cuploare);
- alimentare prin convertoare c.c./ c.c.;
- relee de ieșire (nu se admit ieșiri cu tiristor);
- interfețe seriale de comunicație cu fibre optice.

Locurile de legare la pământ vor fi marcate cu negru și vor avea simbolul convențional de mai jos:



### Marcare și inscripționare

Echipament-ul va avea marcat în mod distinct și lizibil marcajul de conformitate “CE”.

Toate echipamentele vor fi inscripționate cu etichete din materiale rezistente în timp sau ștanțate cu următoarele date:

- tipul și modelul echipamentului;
- numele producătorului;
- seria aparatului;
- anul fabricației;

### Teste și acceptări

Echipamentele vor fi acceptate doar dacă sunt îndeplinite toate cerințele din prezenta specificație tehnică și dacă sunt livrate cu toate accesoriile necesare pentru buna funcționare și exploatare.

Echipamentele vor avea toate testele și verificările făcute în concordanță cu normele specifice în vigoare. Nu vor fi suficiente certificatele cu caracter general emise pentru o gamă largă de parametri de bază.

Echipamentele vor fi supuse în fabrică testelor de tip și de rutină (individuale) conform normelor specifice.

### ANEXA 15 Standarde, legi și prescripții aplicabile

#### Standarde specifice:

SR EN 60255	Sau echivalent	Relee de măsurare și dispozitive de protecție.
SR EN 60447	Sau echivalent	Principii fundamentale și de securitate pentru interfața om-mașină, marcare și identificare. Principii de operare
SR EN 61000	Sau echivalent	Compatibilitate electromagnetică (CEM).
SR EN 61850	Sau echivalent	Rețele și sisteme de comunicații în stații electrice

#### Standarde și norme generale:

SR EN 50522	Sau echivalent	Legarea la pământ a instalațiilor electrice cu tensiuni alternative mai mari de 1 kV
SR EN 60038	Sau echivalent	Tensiuni standardizate;
SR CEI 60050	Sau echivalent	Vocabular Electrotehnic Internațional.

SR EN 60060	Sau echivalent	Tehnici de încercare la înalta tensiune.
SR EN 60068	Sau echivalent	Încercări de mediu.
SR EN 60071	Sau echivalent	Coordonarea izolației.
SR EN 60216	Sau echivalent	Materiale electroizolante. Proprietăți de durabilitate termică.
SR EN 60270	Sau echivalent	Tehnici de încercare la înalta tensiune. Măsurarea descărcărilor parțiale
SR EN 60445	Sau echivalent	Principii fundamentale și de securitate pentru interfața om-mașină, marcare și identificare
SR EN 60529	Sau echivalent	Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP);
SR EN 60664	Sau echivalent	Coordonarea izolației echipamentelor din rețelele de joasă tensiune.
SR EN 60865	Sau echivalent	Curenți de scurtcircuit. Calculul efectelor.
SR EN 60874	Sau echivalent	Dispozitive de interconectare și componente pasive pentru fibră optică. Conectoare pentru fibre și cabluri optice
SR EN 61082	Sau echivalent	Elaborarea documentelor utilizate în electrotehnică.
SR EN 61140	Sau echivalent	Protecție împotriva șocurilor electrice.
SR EN 61462	Sau echivalent	Izolatoare compozite tip carcasă. Izolatoare cu sau fără presiune internă pentru utilizare în aparatajul electric cu tensiuni nominale mai mari de 1 000 V. Definiții, metode de încercare, criterii de acceptare și recomandări de concepție
PE 116	Sau echivalent	Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice
NTE 011/12/00	Sau echivalent	Normă tehnică pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare ale stațiilor electrice
NTE 002/30/00	Sau echivalent	Normativ de încercări și măsurători pentru sistemele de protecții, comandă-control și automatizări din partea electrică a centralelor și stațiilor

Produsele care îndeplinesc cerințele altor standarde autorizate vor fi acceptate doar dacă acestea au prevederi de calitate egale sau mai bune decât cele menționate anterior, caz în care furnizorul va prezenta diferențele dintre standardele adoptate și cele de referință.

#### ANEXA 16

Fabricant:			
Tip terminal 1 (protecție de bază):			
Tip terminal 2 (protecție de rezervă 110kV):			
Tip terminal 3 (protecție de MT):			
<b>Date specifice fiecărui terminal numeric</b>			
Nr. Crt.	Caracteristici tehnice	Valori solicitate	Date garantate de furnizor
1	<b>Intrări de curent/tensiune specifice fiecărui terminal de protecție</b>		
1.1	<b>Terminal 1 (protecție de bază)</b>		
	3 intrări de curent pe secundarul transformatoarelor de curent de 110 kV	DA	
	3 intrări de curent de pe secundarele transformatoarelor de curent de medie tensiune	DA	
1.2	<b>Terminal 2 (protecție de rezervă 110 kV):</b>		
	3 intrări de curent pe secundarul transformatoarelor de curent de 110 kV	DA	

	3 intrări de tensiune de pe secundarul transformatoarelor de tensiune de 110 kV	DA	
<b>1.3</b>	<b>Terminalul 3 (protecție de medie tensiune)</b>		
	3 intrări de curent de pe secundarul transformatoarelor de curent (R-N, S-N, T-N)	DA	
	1 intrare de curent de la filtrul Holmgreen (I1h-N);	DA	
	Intrări de tensiune : R, S, T, N ( setabil din soft: R-S, S-T, T-R sau R-N, S-N, T-N)	DA	
	1 intrare de curent de la filtrul Holmgreen (I1h-N);	DA	
<b>DATE GENERALE COMUNE TERMINALELOR</b>			
Nr. crt.	Caracteristici tehnice	Valori solicitate	Date garantate de furnizor
<b>2</b>	<b>Intrări analogice</b>		
	a) frecvența nominală, fN	50Hz	
	b) curent nominal, IN consum de putere pe fază la IN	5A <0.5VA	
	c) tensiune nominală, UN consum de putere pe fază la UN	100V <0.5VA	
	d) suprasolicități admise:		
	- de durată, circuite de curent	3xIN	
	- timp de 10s, circuite de curent	30xIN	
	- timp de 1s, circuite de curent	100xIN	
	- de durată, circuite de tensiune	1.3xUN	
	- timp de 10s, circuite de tensiune	2xUN	
<b>3</b>	<b>Intrări binare</b>		
	a) număr intrări binare	pentru terminalul numeric de protecție de bază pentru terminalele numerice de protecție de rezervă	25 25
	b) tensiunea nominală	220Vcc	
	c) domeniu funcționare	(0,6÷1,2) xUN	
	d) putere absorbită	< 2VA	
	e) izolare galvanică prin optocuplor	DA	
<b>4</b>	<b>Ieșiri binare</b>		
	a) Contacte de declanșare tip releu:		
	- număr contacte de declanșare	pentru terminalul numeric de protecție de bază pentru terminalele numerice de protecție de rezervă	4 4
	- tensiune de lucru	≥250Vcc/ca	
	- curent de durată	≥5A	
	- curent de scurtă durată 0.5s	≥30A	
	- capacitate rupere la 250Vcc, L/R=40ms	≥0,1A	
	- capacitate rupere sarcină rezistivă	≥0,2A	
	b) Contacte semnalizare:		
	număr contacte de	pentru terminalul numeric de protecție de bază	25

	semnalizare	pentru terminalele numerice de protecție de rezervă	25	
	- tensiune nominală		$\geq 250V_{cc}/ca$	
	- curent de durată		$\geq 5A$	
	- curent de scurtă durată 0.5s		$\geq 30A$	
	- capacitate rupere la 250Vcc, L/R=40ms		$\geq 0,1A$	
	- capacitate rupere sarcină rezistivă		$\geq 0,2A$	
5	<b>Alimentarea cu energie</b>			
	a) convertor cc/cc inclus		DA	
	b) tensiunea nominală		220Vcc	
	- toleranță		-20% ÷ +15%	
	- imunitate la întreruperea tensiunii		$\geq 50ms$	
	c) consum maxim:			
	- în repaus		<20W	
	- la acționare		<40W	
6	<b>Interfața cu utilizatorul</b>			
	- tastatură locală		DA	
	- display LCD iluminat		DA	
	- posibilitate programare pe display a unor butoane pentru punere/scoatere din funcție pentru diferite automatizări (vor afișa în timp real starea). Acestea se vor comporta ca echipamente suplimentare. Acestea vor fi pe același display cu echipamentele primare		Minim 3	
7	<b>Condiții climatice</b>			
	a) gama temperaturii ambiante			
	- în funcționare		-5°C ÷ +40°C	
	- stocare/transport		-25°C ÷ +70°C	
	b) umiditate relativă		max.95% fără condens	
8	<b>Teste de izolație</b>			
	a) Test înaltă tensiune, 50 Hz, 1min.cconf. SR EN 60255-5 (sau echivalent)			
	- între borne și carcasă		2kV	
	- între contacte deschise		1kV	
	b) Test de impuls de tensiune 1,2/50μs, 0.5J conform SR EN 60255-5 (sau echivalent)		5kV(vârf)	
9	<b>Teste de compatibilitate electromagnetică</b>			
	a) Test la perturbații de frecvență înaltă conform SR EN 60255-22-1, clasa III (sau echivalent)		2.5kV	
	b) Test la perturbații electromagnetice (câmpuri e.m. radiante), conform SR EN 60255-22-3, clasa III (sau echivalent)		10V/m	
	c) Test de descărcări electrostatice conform SR EN 60255-22-2 clasa III (sau echivalent)		8kVvârf	
	d) Test la perturbații tranzitorii rapide conform SR EN 60255-22-4,clasa III (sau echivalent)		2kV	
10	<b>Caracteristici constructive</b>			
	a) grad de protecție conform SR EN 60529 (sau echivalent)		IP54	
	b) montare		pe panou	
	c) conexiuni		față, cu șurub	

11	<b>Parametrizare și reglaje</b>		
	a) Număr de seturi de reglaje	4	
	b) Mod de comutare a setului de reglaje activ:		
	- prin intermediul panoului local	DA	
	- prin software PC și comunicație serială	DA	
12	<b>Software inclus:</b>		
	- configurare	DA	
	- parametrizare	DA	
	- achiziție date (oscilogramme, evenimente, diagrame fazoriale)	DA	
	- analiză (oscilogramme)	DA	
	- comunicație cu sistem SCADA	DA	
	- comunicație între terminale	DA	
13	<b>Interfețe comunicație</b>		
	a) interfață de comunicație cu sistemul SCADA	FO, rețea stea	
	b) interfață de comunicație cu calculator portabil	RS232, FO	
	c) interfață de comunicație pentru sincronizare timp intern	RS232	
14	<b>Protocol de comunicație</b>	IEC 61850 (sau echivalent)	
15	<b>Condiții mentenanță și fiabilitate</b>		
	a) intervalul între două verificări vizuale consecutive în exploatare	≥1an	
	b) intervalul între două operații de mentenanță planificată consecutive în exploatare	≥5ani	
	c) durata de viață	≥30ani	
	d) media timpului de bună funcționare (MTBF)	>8760h	
	e) timpul mediu de reparare (MTR)	<6h	
	f) disponibilitate	>99.95%	
<b>DATE PRIVIND FUNCȚIILE DE PROTECȚIE ȘI CONDUCERE</b>			
Nr. crt.	Caracteristici tehnice	Valori solicitate	Date garantate de furnizor
	<b>Terminalul numeric de protecție de bază trebuie să includă următoarele funcții:</b>		
	<b>1. Protecție diferențială longitudinală (87T)</b>	DA	
	a) tipul caracteristicii de acționare:		
	- neliniară	DA	
	- liniară	2,3 trepte	
	b) nr. circuite de frânare (intrări analogice de curent pe trei faze)	2	
	c) posibilitate de reglare a frânării și curent acționare	DA	
16	d) stabilitate la șocul de magnetizare	DA	
	e) curent limită de stabilitate la defecte externe	20xIN	
	f) timp de acționare	<50ms	
	g) egalizare curenți de intrare:		
	- prin compensare (software)	DA	
	h) intrări binare pentru protecțiile tehnologice ale transformatorului (gaze, supratemperaturi etc.)	DA	
	i) sistem de măsurare independent pe faze	DA	
	<b>2. Protecție maximală de curent temporizată 110KV (ANSI</b>	DA	

<b>50, 51)</b>		
- nr. trepte de reglaj	min. 1 temporizată	
- caracteristică de timp independentă	DA	
- caracteristică de timp invers dependentă	DA	
a) domeniul de reglaj al curentului	0,1÷10 IN, pas de 0,01 IN	
- precizie	≤ 3% din valoarea setată sau 1%IN	
b) domeniul de reglaj al timpului caracteristicii independente	0,1÷10s, pas de 0,01s	
- precizie	1% din valoarea setată sau 10ms	
c) tipuri caracteristici dependente asigurate	DA	
<b>3. Protecție maximală de curent temporizată, de secvență inversă</b>	DA	
<b>4. Suprasarcină 110 KV</b>	DA	
- nr. trepte de reglaj	min. 1 temporizată	
- caracteristică de timp independentă	DA	
- caracteristică de timp invers dependentă	DA	
a) domeniul de reglaj al curentului	0,1÷10 IN, pas de 0,01 IN	
- precizie	≤ 3% din valoarea setată sau 1%IN	
b) domeniul de reglaj al timpului caracteristicii independente	0,1÷20s, pas de 0,01s	
- precizie	1% din valoarea setată sau 10ms	
c) tipuri caracteristici dependente asigurate	DA	
<b>5. Protecție gaze transformator (94 T)</b>		
- declanșare	DA	
- semnalizare	DA	
<b>6. Protecție gaze comutator ploturi (94 T)</b>		
- declanșare	DA	
- semnalizare	DA	
<b>7. Nivel minim ulei (94 T)</b>		
- semnalizare	DA	
- declanșare	DA	
<b>8. Reglajul Automat al Tensiunii (ANSI 90 T)</b>	conform proiect tehnic cu detalii de execuție	
a) temporizarea comenzii de reglare a ploturilor	1÷120s	
b) blocare la supracurent (prag reglabil)	DA	
c) blocare la minimă și maximă tensiune (prag reglabil)	DA	
d) blocare la capetele comutatorului de ploturi	DA	
e) monitorizarea numărului de comutări	DA	
f) mod local și la distanță	DA	
g) monitorizarea tensiunii și a poziției comutatorului cu afișare și posibilitate transmitere la distanță	DA	
h) afișare poziție comutator ploturi (traductoare de poziție a	DA	

	comutatorului incluse în furnitură)		
	<b>9. Supratemperatură (94 T)</b>		
	- declanșare	DA	
	- semnalizare	DA	
	<b>10. Facilități de înregistrare (95DR)</b>	DA	
	a) înregistrator secvențial de evenimente:		
	- număr de evenimente memorate	min.100	
	- etichetă de timp atașată	DA	
	- afișarea funcției care a cauzat declanșarea	DA	
	- memorare demaraje	DA	
	b) contorizare evenimente pentru fiecare funcție	DA	
	c) perturbograf numeric:		
	- rezoluție	1ms	
	- înregistrare mărimi analogice (U,I)	DA	
	- înregistrare mărimi numerice interne (demaraje, funcționări protecții, automatizări, blocaje, DRRI etc.)	DA	
	- înregistrare mărimi numerice externe (poziții intreruptor, funcționări alte protecții si automatizări etc.)	DA	
	- canal de timp	DA	
	- trigger selectabil la depășiri limite inferioare/superioare mărimi analogice	DA	
	- trigger selectabil la modificare stări mărimi numerice (inclusiv externe)	DA	
	- durată preavarie	min. 0,1s	
	- durată postavarie	min.(0,5÷3)s	
	- capacitate totală înregistrare	min. 10s	
	- format Comtrade	DA	
	<b>11. DRRI (ANSI 50BF)</b>	DA	
	a) control poziție întreruptor și acționare protecție	DA	
	b) pornire externă prin intrări binare	DA	
	c) validare prin măsurare curent pe fiecare fază	DA	
	d) domeniul de reglaj al temporizărilor	0÷10s, pas de 0,01s	
	<b>12. Funcții de monitorizare</b>	DA	
	a) supravegherea circuitului de declanșare	DA	
	- folosind una sau două intrări numerice		
	- temporizarea semnalizării	1÷30s, pas de 1s	
	b) funcționare corectă echipament	DA	
	c) tensiune auxiliară 220Vcc	DA	
	d) supraveghere circuite de curent și tensiune	DA	
	<b>13. Facilitate testare externă</b>	DA	
	<b>14. Semnalizări optice locale și la distanță (minim) :</b>	DA	
	- demaraj	DA	
	- temporizare	DA	
	- declanșare	DA	
	- autosupraveghere	DA	
17	<b>Terminalul numeric de protecție de rezervă 110kV trebuie sa includă următoarele funcții:</b>		
	<b>1. Protecție de rezervă a barelor de medie tensiune (ANSI 50,</b>	DA	

<b>51)</b>		
- nr. trepte de reglaj	min. 1 temporizată	
- caracteristică de timp independentă	DA	
- caracteristică de timp invers dependentă	DA	
a) domeniul de reglaj al curentului	0,1÷10 IN, pas de 0,01 IN	
- precizie	≤ 3% din valoarea setată sau 1%IN	
b) domeniul de reglaj al timpului caracteristicii independente	0,1÷10s, pas de 0,01s	
- precizie	1% din valoarea setată sau 10ms	
c) tipuri caracteristici dependente asigurate	DA	
<b>2. Protecția maximală de tensiune homopolară</b>	DA	
<b>3. Suprasarcină 110 KV</b>	DA	
- nr. trepte de reglaj	min. 1 temporizată	
- caracteristică de timp independentă	DA	
- caracteristică de timp invers dependentă	DA	
a) domeniul de reglaj al curentului	0,1÷10 IN, pas de 0,01 IN	
- precizie	≤ 3% din valoarea setată sau 1%IN	
b) domeniul de reglaj al timpului caracteristicii independente	0,1÷20s, pas de 0,01s	
- precizie	1% din valoarea setată sau 10ms	
c) tipuri caracteristici dependente asigurate	DA	
<b>4. Protecție gaze transformator (94 T)</b>		
- declanșare	DA	
- semnalizare	DA	
<b>5. Protecție gaze comutator ploturi (94)</b>		
- declanșare	DA	
- semnalizare	DA	
<b>6. Nivel minim ulei (94)</b>		
- semnalizare	DA	
- declanșare	DA	
<b>7. Supratemperatură (94)</b>		
- declanșare	DA	
- semnalizare	DA	
<b>8. Facilități de înregistrare (95DR)</b>	DA	
a) înregistrator secvențial de evenimente:		
- număr de evenimente memorate	min.100	
- etichetă de timp atașată	DA	
- afișarea funcției care a cauzat declanșarea	DA	
- memorare demaraje	DA	
- memorare comenzi/telecomenzi	DA	
b) contorizare evenimente pentru fiecare funcție	DA	
c) perturbograf numeric:		

- rezoluție	1ms	
- înregistrare mărimi analogice (U,I)	DA	
- înregistrare mărimi numerice interne (demaraje, funcționări protecții, automatizări, blocaje, DRRI etc.)	DA	
- înregistrare mărimi numerice externe (poziții intreruptor, funcționari alte protecții și automatizări etc.)	DA	
- canal de timp	DA	
- trigger selectabil la depășiri limite inferioare/superioare mărimi analogice	DA	
- trigger selectabil la modificare stări mărimi numerice (inclusiv externe)	DA	
- durată preavarie	min. 0,1s	
- durată postavarie	min.(0,5÷3)s	
- capacitate totală înregistrare	min. 10s	
- format Comtrade	DA	
<b>9. Funcții de comandă control</b>	DA	
- transmitere comenzi manuale (conectare/deconectare) prin intermediul butoanelor de comandă de pe releu pentru cel puțin 7 echipamente	DA	
- afișare pe ecranul releului a schemei monofilare a celulei, cu figurarea stării echipamentelor în timp real	DA	
- preluare semnale declanșare-semnalizare de la protecții și automatizări externe și transmitere la releu de ieșire	DA	
- posibilitate programare pe display a unor butoane pentru punere/scoatere din funcție pentru diferite automatizări (vor afișa în timp real starea). Acestea se vor comporta ca echipamente suplimentare. Acestea vor fi pe același display cu echipamentele primare	Minim 3	
- preluare semnale anclanșare de la automatizări externe și transmitere la releu de ieșire	DA	
- logică de interblocaj pentru elementele controlate	DA	
<b>10. Funcții de monitorizare</b>	DA	
a) supravegherea circuitului de declanșare	DA	
- folosind una sau două intrări numerice		
- temporizarea semnalizării	1÷30s, pas de 1s	
b) funcționare corectă echipament	DA	
c) tensiune auxiliară 220Vcc	DA	
d) supraveghere circuite de curent și tensiune	DA	
<b>11. Funcții de măsură</b>	DA	
- I, U, P, Q, S, f, cos φ, W <sub>a</sub> W <sub>r</sub>	DA	
<b>12. Facilitate testare externă</b>	DA	
<b>13. Semnalizări optice locale și la distanță (minim):</b>	DA	
- demaraj	DA	
- temporizare	DA	
- declanșare	DA	
- autosupraveghere	DA	

Terminal numeric de protecție medie tensiune

Fabricant:	
Tip terminal :	

Nr. crt.	Caracteristici tehnice	Valori solicitate	Date garantate de furnizor
18	<b>1. Intrări analogice</b>		
	a) frecvența nominală, fN	50Hz	
	b) curent nominal, IN consum de putere pe fază la IN	5A <0.5VA	
	c) tensiune nominală, UN consum de putere pe fază la UN	100V <0.5VA	
	d) suprasolicitări admise:		
	- de durată, circuite de curent	3xIN	
	- timp de 10s, circuite de curent	30xIN	
	- timp de 1s, circuite de curent	100xIN	
	- de durată, circuite de tensiune	1.3xUN	
	- timp de 10s, circuite de tensiune	2xUN	
	e) intrările de curent vor fi după următorul tip funcție de modalitatea de tratare a neutrlui din stația de transformare:		
	<b>2. Intrări binare</b>		
	a) număr intrări binare ( cel puțin 3 grupe separate galvanic)	25	
	b) tensiunea nominală	220Vcc	
	c) domeniu funcționare	(0,6÷1,2) xUN	
	d) putere absorbită	< 2VA	
	e) izolare galvanică prin optocuplor	DA	
	<b>3. Ieșiri binare</b>		
	a) Contacte de tip releu:		
	- număr contacte de tip releu ( funcție de verificare continuitate bobină anclanșare sau declanșare)	4	
	- tensiune de lucru	≥250Vcc/ca	
	- curent de durată	≥5A	
	- curent de scurtă durată 0.5s	≥30A	
	- capacitate rupere la 250Vcc, L/R=40ms	≥0,1A	
	- capacitate rupere sarcină rezistivă	≥0,2A	
	b) Contacte semnalizare:		
	- număr contacte de semnalizare ( cel puțin 3 grupe separate galvanic)	25	
	- tensiune nominală	≥250Vcc/ca	
	- curent de durată	≥5A	
	- curent de scurtă durată 0.5s	≥30A	
	- capacitate rupere la 250Vcc, L/R=40ms		
	- capacitate rupere sarcină rezistivă		
	<b>4. Alimentarea cu energie</b>		
	a) convertor cc/cc inclus	DA	
	b) tensiunea nominală	220Vcc	
	- toleranță	-20% ÷ +15%	
	- imunitate la întreruperea tensiunii	≥50ms	
	c) consum maxim:		
	- în repaus	<20W	
	- la acționare	<40W	
	<b>5. Interfața cu utilizatorul</b>		

	- tastatură locală	DA	
	- display LCD iluminat	DA	
	<b>6. Condiții climatice</b>		
	a) gama temperaturii ambiante		
	- în funcționare	-10°C ÷ +40°C	
	- stocare/transport	-25°C ÷ +70°C	
	b) umiditate relativă	max.95% fără condens	
	<b>7. Teste de izolație</b>		
	a) Test înaltă tensiune, 50 Hz, 1min.		
	- între borne și carcasă	2kV	
	- între contacte deschise	1kV	
	b) Test de impuls de tensiune 1,2/50μs, 0.5J	5kV(vârf)	
	<b>8. Teste de compatibilitate electromagnetică</b>		
	a) Test la perturbații de frecvență înaltă	2.5kV	
	b) Test la perturbații electromagnetice (câmpuri e.m. radiante),	10V/m	
	c) Test de descărcări electrostatice	8kVvârf	
	d) Test la perturbații tranzitorii rapide	2kV	
	<b>9. Caracteristici constructive</b>		
	a) grad de protecție	IP54	
	b) montare	pe panou	
	c) conexiuni (față, spate, funcție de locul de montaj)	se va specifica	
	<b>10. Parametrizare și reglaje</b>		
	a) Număr de seturi de reglaje	min.4	
	b) Mod de comutare a setului de reglaje activ:		
	- prin intermediul panoului local	DA	
	- prin software PC și comunicație serială	DA	
	<b>11. Software inclus:</b>		
	- configurare	DA	
	- parametrizare	DA	
	- achiziție date (oscilogramе, evenimente, diagrame fazoriale)	DA	
	- analiză (oscilogramе)	DA	
	- comunicație cu sistem SCADA	DA	
	- comunicație între terminale	DA	
	<b>12. Interfețe comunicație</b>		
	a) interfață de comunicație cu sistemul SCADA	FO, rețea stea	
	b) interfață de comunicație cu calculator portabil	RS232, FO	
	c) interfață de comunicație pentru sincronizare timp intern	RS232	
	<b>13. Protocol de comunicație</b>	IEC 61850 (sau echivalent)	
	<b>14. Condiții mentenanță și fiabilitate</b>		
	a) intervalul între două verificări vizuale consecutive în exploatare	≥1an	
	b) intervalul între două operații de mentenanță planificată consecutive în exploatare	≥5ani	
	c) durata de viață	≥30ani	

	d) media timpului de bună funcționare (MTBF)		
	e) timpul mediu de reparare (MTR)	<6h	
	f) disponibilitate	>99.95%	
<b>DATE PRIVIND FUNCȚIILE DE PROTECȚIE ȘI CONDUCERE</b>			
Nr. crt.	Caracteristici tehnice	Valori solicitate	Date garantate de furnizor
	<b>Terminalul de protecție va avea următoarele funcții de protecție funcție de modul te tratare a neutrului din stația de transformare:</b>		
	<b>15. Neutru compensat prin bobină Petersen:</b>		
	a) protecție maximală de curent rapidă – ANSI 50	DA – descriere alocare intrare	
	b) protecție maximală de curent temporizată – ANSI 51	DA – descriere alocare intrare	
	c) protecție maximală de curent direcționată – ANSI 67	DA – descriere alocare intrare	
	d) Protecție homopolara de tensiune	DA – descriere alocare intrare	
	e) protecție de minimă tensiune I si II- ANSI 27 – 1,2	DA – descriere alocare intrare	
	f) protecție de maximă tensiune I si II- ANSI 59 – 1,2	DA – descriere alocare intrare	
	g) protecție minimă și maximă frecvență – ANSI 81	DA – descriere alocare intrare	
	<b>16. Neutru legat la pământ prin rezistență:</b>		
	a) protecție maximală de curent rapidă – ANSI 50	DA – descriere alocare intrare	
	b) protecție maximală de curent temporizată – ANSI 51	DA – descriere alocare intrare	
	c) protecție maximală de curent direcționată – ANSI 67	DA – descriere alocare intrare	
	d) protecție diferențială homopolară longitudinală – ANSI 51N	DA – descriere alocare intrare	
	e) Protecția de cuva a BPN – ANSI 51N	DA – descriere alocare intrare	
	f) Protecția împotriva punerii la masă a barelor – ANSI 50	DA – descriere alocare intrare	
	g) protecție homopolară de curent – ANSI 51N	DA – descriere alocare intrare	
	h) protecție homopolară de nul PHCN – ANSI 51N	DA – descriere alocare intrare	
	i) protecție împotriva defectelor de mare rezistență – ANSI 51N	DA – descriere alocare intrare	
	j) Protecție homopolară de tensiune	DA – descriere alocare intrare	
	k) protecție de minimă tensiune I si II- ANSI 27 – 1,2	DA – descriere alocare intrare	
	l) protecție de maximă tensiune I si II- ANSI 59 – 1,2	DA – descriere alocare intrare	

<b>19. Funcții protecții curent</b>	DA	
- nr. trepte de reglaj	min. 2 temporizate	
- caracteristică de timp independentă	DA	
- caracteristică de timp invers dependentă	DA	
a) domeniul de reglaj al curentului		
- treapta I	0,1÷20I <sub>N</sub> , pas de 0,01I <sub>N</sub>	
- treapta II	0,1÷20I <sub>N</sub> , pas de 0,01I <sub>N</sub>	
- precizie pentru treptele de curent	≤ 3% din valoarea setata sau 1%I <sub>N</sub>	
b) domeniu de reglaj timp caracteristică independentă		
- treapta I	0,1÷30s, pas de 0,01s	
- treapta II	0,1÷30s, pas de 0,01s	
- precizie	1% din valoarea setata sau 10ms	
d) tensiunea de alimentare pentru elementul direcțional	2÷100V	
- mod de funcționare față, spate, nedirecționat	DA	
<b>20. Funcții protecții tensiune</b>	DA	
- nr. trepte de reglaj independente	min.2 temporizată	
a) domeniul de reglaj al tensiunii	min.(10÷100)V	
- precizie	≤ 3%	
- pas reglaj	max. 1V	
b) domeniul de reglaj al temporizării	min. (0,1÷10)s	
- precizie	≤ 1,5%	
- pas reglaj	max. 0,05s	
<b>21. Facilități de înregistrare</b>	DA	
a) înregistrator secvențial de evenimente:		
- număr de evenimente memorate	min.100	
- etichetă de timp atașată	DA	
- afișarea funcției care a cauzat declanșarea	DA	
- valorile curenților în momentul declanșării	DA	
- memorare demaraje	DA	
- memorare comenzi/telecomenzi	DA	
b) contorizare evenimente pentru fiecare funcție	DA	
<b>22. Funcții de comandă control</b>	DA	
- transmitere comenzi manuale (conectare/deconectare) prin intermediul butoanelor de comandă de pe releu pentru cel puțin 4 echipamente	DA	
- afișare pe ecranul releului a schemei monofilare a celulei, cu figurarea stării echipamentelor in timp real	DA	
- preluare semnale declanșare sau semnalizare de la protecții și automatizări externe și transmitere la relee de ieșire	DA	
- preluare semnale anclanșare de la automatizări externe și transmitere la relee de ieșire	DA	
- logică de interblocaj pentru elementele controlate	DA	

Posibilitate programare pe display a unor butoane pentru punerea/scoaterea din funcție pentru anumite automatizări ( vor afișa starea în timp real). Acestea se vor comporta ca și echipamente suplimentare. Minim 3. Acestea vor fi pe același display cu echipamentele primare	DA	
<b>23. Funcții de monitorizare</b>	DA	
a) supravegherea circuitului de declanșare	DA	
- folosind una sau două intrări numerice		
- temporizarea semnalizării	1÷30s, pas de 1s	
b) funcționare corectă echipament	DA	
c) tensiune auxiliară 220Vcc	DA	
d) plauzibilitate tensiuni și curenți de măsură	DA	
<b>24. Funcții de măsură</b>		
- curenți pe fază, valori instantanee, maxime, minime	DA	
<b>25. Facilitate testare externă</b>	DA	
<b>26. Semnalizări optice locale și la distanță (minim):</b>	DA	
- demaraj	DA	
- temporizare	DA	
- declanșare	DA	
- autosupraveghere	DA	
<b>27. Funcție de webserver</b>	DA	

### **12.3.8 REGULATOR AUTOMAT DE TENSIUNE (RAT) PENTRU TRANSFORMATOARE DE PUTERE DIN STAȚIILE ELECTRICE DE TRANSFORMARE ÎT/MT – FT 8**

Prezenta specificație tehnică stabilește cerințele tehnice pentru regulatoarele automate de tensiune (RAT) montate în stațiile de transformare 110 kV/MT și se aplică la achiziționarea acestora.

RAT este utilizat pentru a menține constantă tensiunea de ieșire a transformatoarelor de putere.

RAT compară continuu tensiunea măsurată la ieșirea transformatorului cu o tensiune de referință setată.

RAT comandă schimbarea plotului dacă nivelul tensiunii depășește în scădere sau în creștere banda de toleranță specificată.

#### **Cerințe generale și specifice**

Produsele achiziționate trebuie să respecte standardele din Anexa 17 și datele tehnice din Anexa 18, pentru a putea opera în condiții de siguranță.

#### **Condiții constructive generale**

Toate locurile unde sunt necesare inspecții, reglaje, ungeri etc. în cursul exploatării, trebuie să fie ușor accesibile.

Toate legăturile și contactele trebuie să aibă secțiunea corespunzătoare pentru a asigura trecerea curentului electric atât în regim normal cât și în regim de avarie.

Toate elementele trebuie să fie executate astfel încât riscurile de explozie și/sau incendiu să fie minime.

Toate bornele de legare la pământ ale echipamentelor trebuie să fie marcate vizibil cu inscripții specifice de culoare neagră.

Echipamentul va fi construit astfel încât operațiile curente de exploatare și întreținere să poată fi executate în condiții de securitate pentru operatori; va fi certificat din punct de vedere al securității muncii și va avea marcat în mod distinct și lizibil marcajul de securitate.

Echipamentul trebuie să funcționeze fără vibrații, să aibă un nivel de zgomot corespunzător normelor europene în vigoare și să fie protejat contra umezelii și coroziei.

#### **Cerințe specifice**

Din punct de vedere constructiv și funcțional, RAT trebuie să poată fi încadrat convenabil în schemele de circuit din instalațiile existente.

RAT trebuie să realizeze toate funcțiile de automatizare, comandă-control, măsurare, interblocaje, monitorizare, înregistrare descrise în fișa tehnică, independent de integrarea într-un sistem SCADA și va fi echipat pentru integrarea într-un sistem SCADA utilizând standardul SR EN 61850 (sau echivalent).

#### **Marcare și inscripționare**

RAT va avea marcat în mod distinct și lizibil marcajul de conformitate “CE”.

Etichetele de identificare trebuie să fie scrise în limba română în mod clar și concis și vor conține minim următoarele date, conform SR EN 60255-27 (sau echivalent):

- numele sau marca producătorului;
- model sau tip;
- locația în care a fost fabricat. Locația poate fi cuprinsă în codul produsului. Locația va fi trecută doar dacă produsul este fabricat în mai multe locații;

- tensiunea auxiliară de alimentare.

### Teste și acceptări

Echipamentele vor fi acceptate dacă sunt îndeplinite toate cerințele din prezenta specificație tehnică și dacă sunt livrate cu toate accesoriile necesare pentru buna funcționare și exploatare.

Se vor prezenta buletine de teste cel puțin pentru încercările următoare:

- Stabilitate mecanică conform cu SR EN 60255-21 (sau echivalent):
  - Încercare la șocuri;
  - Încercare la seism;
- Încercări de compatibilitate electromagnetică conform cu SR EN 61000 (sau echivalent):
  - Încercare la descărcări electrostatice;
  - Încercare de imunitate la câmpuri electromagnetice de radiofrecvență, radiate;
  - Încercare de imunitate la trenuri de impulsuri rapide de tensiune;
  - Încercare de imunitate la perturbații conduse, induse de câmpuri de radiofrecvență;
  - Încercare de imunitate la câmp magnetic de frecvența rețelei;

În ofertă se va include și copia certificatului ce atestă conformitatea echipamentului oferit cu standardul SR EN 61850 (sau echivalent) emis de o autoritate independentă recunoscută internațional și documentele ce descriu implementarea SR EN 61850 (model de date, protocol, adrese – sau echivalent).

### ANEXA 17 Standarde, legi și prescripții aplicabile

#### Standarde specifice:

SR EN 60255-1	Sau echivalent	Relee de măsurare și dispozitive de protecție. Partea 1: Prescripții comune
SR EN 60255-26	Sau echivalent	Relee de măsură și echipamente de protecție. Partea 26: Prescripții de compatibilitate electromagnetică
SR EN 60255-27	Sau echivalent	Relee de măsurare și echipamente de protecție. Partea 27: Prescripții de securitate
SR EN 61010-1	Sau echivalent	Reguli de securitate pentru echipamente electrice de măsurare, de control și de laborator. Partea 1: Cerințe generale
SR EN 60255-21	Sau echivalent	Relee electrice. Partea 21: Încercări la vibrații, șocuri, zdruncinări și seisme aplicabile releelor de măsură și dispozitivelor de protecție.
SR EN 60529	Sau echivalent	Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP)
SR EN 61000-6-2	Sau echivalent	Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 6-2: Standarde generice. Imunitate pentru mediile industriale
SR EN 61000-6-4	Sau echivalent	Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 6-4: Standarde generice. Standard de emisie pentru mediile industriale
SR EN 61000-6-5	Sau echivalent	Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 6-5: Standarde generice. Imunitate pentru echipamentele utilizate în mediile centralelor și stațiilor electrice
SR EN 60068-2-1	Sau echivalent	Încercări de mediu. Partea 2-1: Încercări. Încercare A: Frig
SR EN 60068-2-2	Sau echivalent	Încercări de mediu. Partea 2-2: Încercări. Încercare B: Căldură uscată

Normele și reglementările menționate mai sus nu elimină obligația furnizorului de a respecta întrutotul legile, reglementările și prescripțiile legate de proiectarea, construcția, montajul, testarea, transportul, instalarea și operarea produselor furnizate.

Produsele care îndeplinesc cerințele altor standarde autorizate vor fi acceptate doar dacă acestea au prevederi de calitate egale sau mai bune decât cele menționate anterior, caz în care furnizorul va prezenta diferențele dintre standardele adoptate și cele de referință.

#### ANEXA 18 Caracteristici tehnice

Nr. crt.	Caracteristică tehnică:	UM	Valori solicitate de beneficiar	Valori oferite de furnizor
0	1	2	3	4
<b>FURNIZOR/PRODUCĂTOR:</b>				
<b>TIP/oreder code:</b>				
1	Grad de protecție IP 54 conform SR EN 60529 (sau echivalent);		IP 54	
2	Temperatura de operare	°C	-15°C ... +60 °C	
3	Temperatura de stocare	°C	-25 °C ... +65°C	
4	Alimentare.	V <sub>ca</sub> / V <sub>cc</sub>	110...250 V	
5	Consum propriu	VA	Maxim 40 VA	
6	Valoare setabilă pentru tensiunea de referință		Da	
7	Bandă de tensiune programabilă		Da	
8	Regim automat de funcționare		Da	
9	Regim manual de funcționare		Da	
10	Permite controlul de la distanță (prin SCADA)		Da	
11	Permite parametrizarea de la distanță (prin SCADA)		Da	
12	Domeniul setabil al tensiunii secundare supravegheate	V	60..120 V <sub>ca</sub>	
13	Domeniul setabil al tensiunii primare supravegheate	kV	0..99 kV	
14	Permite setarea a trei valori de referință pentru tensiune		Da	
15	Mărimea pasului la alegerea tensiunii de referință (valori secundare)	V <sub>ca</sub>	0,1	
16	Mărimea pasului la alegerea tensiunii de referință (valori primare).	kV	0,01	
17	Domeniul setabil pentru definirea benzii de tensiune supravegheate	% din U <sub>Referință</sub>	0.5...9%	
18	Mărimea pasului pentru definirea lățimii benzii de tensiune	%	0,1 %	
19	Domeniul de timp setabil corespunzător parametrului T1 ( timp de intarziere). Parametrul T1 se definește ca timp de întârziere , specificat de utilizator, interval de timp în care nu este generată nici-o operație de comutare, în cazul în care valoarea tensiunii măsurate este inafara benzii de tensiune specificate de utilizator.	s	1..600	
20	Mărimea pasului corespunzător domeniului mai sus precizat.	s	1	
21	Domeniul de timp setabil corespunzător parametrului T2 (timp de întârziere ).	s	1..10	

	Parametrul T2 se definește ca timp de întârziere și este luat în considerare (are efect) atunci când este necesară generarea a mai mult de o operație de comutare și o primă operație de comutare (după scurgerea intervalului T1) a fost deja generată.			
22	Mărimea pasului corespunzător domeniului mai sus precizat.	s	0,1	
23	Funcție de blocare la tensiune minimă		Da	
24	Domeniul setabil pentru blocarea la tensiune minimă.	% din UReferinta	75..100 %	
25	Mărimea pasului corespunzător domeniului mai sus precizat.	%	1%	
26	Domeniu de timp setabil pentru întârzierea autoblocării la depistarea tensiunii minime setate.	s	0.. 20	
27	Mărimea pasului corespunzător domeniului mai sus precizat.	s	0,1	
28	Funcție de blocare la tensiune maximă		Da	
29	Domeniul setabil pentru blocarea la tensiune maximă.	% din UReferință	100 ... 125 %	
30	Mărimea pasului corespunzător domeniului mai sus precizat.	%	1	
31	Domeniu setabil pentru autoblocarea RAT la apariția unui supracurent.	% din IReferinta	50..210 %	
32	Mărimea pasului corespunzător domeniului mai sus precizat.	%	1 %	
33	Raport de transformare setabil pentru transformatorul de curent		Da	
34	Curentul secundar nominal al transformatorului de curent.	A	5	
35	Funcție de monitorizare a timpului necesar comutării unui plot.		Da	
36	Domeniul de timp setabil pentru funcția de mai sus	s	3..30	
37	Mărimea pasului corespunzător domeniului mai sus precizat.	s	1	
38	Compensarea căderilor de tensiune .		Da	
39	Permite parametrizarea prin tastele de pe panoul frontal.		Da	
40	Parametrizarea RAT prin software specific și comunicație locală (RS- 232 sau USB) și cablu de comunicație inclus (cel puțin 1 bucată pentru fiecare RAT)		Da	
41	Port optic pentru asigurarea comunicației conform protocolului SR EN 61850(sau echivalent) și mediului de transmisie fibră optică. Se admite ca interfața de comunicație să fie duală Ethernet / Optic. Se vor specifica : tipul conectorilor optici	Bucăți	1	

	și lungimea de undă; și dacă echipamentul oferat are și interfață Ethernet pentru comunicație în SCADA). Pentru comunicația în SCADA nu se admit convertoare de mediu (Ethernet / Optic) externe echipamentului.			
42	Poziția comutatorului de ploturi poate fi preluată în RAT utilizând următoarele tehnologii: -BCD; -binar; -rezistiv; 43-curent 0/4 - 20 mA.		Da	
43	Ieșiri de comandă pentru : “crește plot” și “scade plot” către dispozitivul de acționare al comutatorului de ploturi		Da	
44	Posibilitatea de a funcționa în regim master / slave cu un alt RAT care controlează un transformator de putere cu aceleași caracteristici.		Da	
45	Contorizarea numărului de acționări.		Da	
46	Număr intrări digitale configurabile	Bucăți	Minim 8	
47	Număr ieșiri digitale configurabile	Bucăți	Minim 7	
48	RAT-ul permite implementarea de logici/setări care să blocheze acționarea comutatorului de ploturi atunci când pe intrările digitale sunt primite semnale din exterior (blocare la demararea Anclanșării Automate a Rezervei, blocare determinată de poziția deconectat a întrerupătorului de MT trafo, defect dispozitiv acționare, etc.)		Da	
49	Integrarea în SCADA EMOD cu utilizarea protocolului SR EN 61850 (sau echivalent - demonstrație practică în cadrul analizei de ofertă tehnică).		Da	
50	Memorarea și transmiterea la distanță - către un punct central SCADA- a numărului plotului pe care se află la un moment dat comutatorului de ploturi.		Da	
51	Display (cu contrast reglabil) pe care sunt afișate: -tensiunea măsurată; -tensiunea de referință; -plotul; -deviația de la tensiunea de referință în procente;		Da	
52	Permite setarea software a unui plot minim/maxim ce nu poate fi depășit în regim de funcționare automată		Da	

	<b>Informații suplimentare furnizate de RAT punctului SCADA:</b>			
53	Regim de funcționare RAT: manual / automat.		Da	
54	Alarmă: poziție minimă plot și poziție maximă plot.		Da	
55	Alarmă: defectare RAT.		Da	
56	Alarmă: ardere siguranțe.		Da	
57	Alarmă: punere în funcțiune RAT scoatere din funcție RAT.		Da	
58	Alarame: trecerea din regimul automat în regimul manual și invers.		Da	
59	Alarame: efectuarea unei comenzi crește plot în regimul manual și efectuarea unei comenzi scade plot în regimul manual.		Da	
	<b>Semnalizări locale prin LED-uri amplasate pe partea frontală a RAT pentru :</b>			
60	RAT în funcție		Da	
61	Regimul de lucru : Manual		Da	
62	Regimul de lucru : Automat		Da	
63	Regimul de lucru: Remote		Da	
64	Poziție plot maxim		Da	
65	Poziție plot minim		Da	
66	Comanda crește plot		Da	
67	Comanda scade plot		Da	
68	RAT blocat		Da	

### 12.3.9 TERMINAL NUMERIC PENTRU PROTECȚIA ȘI CONDUCEREA CELULELOR LES MT DIN STAȚIILE DE TRANSFORMARE – FT 9

Prezenta specificație tehnică este destinată achiziționării de terminale numerice care realizează funcțiile de protecție și conducere a LES de MT.

#### **Cerințe generale și specifice**

Toate produsele achiziționate trebuie să îndeplinească cerințele generale specificate în standardele din Anexa 19 atașată și să poată fi operate în condiții de siguranță.

#### **Cerințe tehnice și constructive**

Cerintele tehnice și constructive solicitate se găsesc în Anexa 20.

Terminalul numeric trebuie să realizeze toate funcțiile de protecție, automatizare, comandă-control, măsurare, interblocaje, monitorizare, înregistrare descrise în fișa tehnică, independent de integrarea într-un sistem SCADA și va fi echipat pentru integrarea într-un sistem SCADA utilizând protocolul 61850 (sau echivalent).

Viteza de eșantionare a mărimilor analogice nu trebuie să fie mai mică de 20 de ori frecvența nominală a sistemului.

Conform celor specificate în fișa tehnică, în terminalul numeric trebuie să fie incluse următoarele funcții:

- protecție maximală de curent rapidă – ANSI 50 ;
- protecție maximală de curent temporizată – ANSI 51;
- protecție maximală de curent direcționată – ANSI 67;
- discontinuitate fază – ANSI 46 PD
- protecție homopolară de curent nedirecționată – ANSI 51N;
- protecție homopolară de curent sensibilă direcționată – ANSI 67N;
- Protecție împotriva punerilor la pământ intermitente
- protecție de minimă tensiune I și II- ANSI 27 – 1,2
- protecție de maximă tensiune I și II- ANSI 59 – 1,2
- protecție minimă și maximă frecvență – ANSI 81
- reanclanșare automata rapidă,
- facilități de înregistrare evenimente,
- funcții de comandă control,
- funcții de monitorizare,
- facilitate testare externă,
- semnalizări optice locale și la distanță,

Intrările de curent și tensiune vor fi după următorul tip:

- 3 intrări de curent de pe secundarul Transformatoarelor de curent ( R-N, S-N, T-N);
- 1 intrare de curent de la filtrul Holmgreen ( Ih1-N);
- 1 intrare de curent de pe secundarul unui transformator de curent toroidal (Ih2-N).

- Intrări de tensiune : R, S, T, N ( setabil din soft: R-S, S-T, T-R sau R-N, S-N, T-N)

Terminalul trebuie să aibă implementate funcții de monitorizare a funcționării releului, a circuitelor de curent și tensiune, declanșare și alimentare cu tensiune operativă aferente. Orice asemenea defecțiune apărută nu trebuie să producă declanșări eronate și trebuie semnalizată local pe terminal (LED, display), prin intermediul ieșirilor binare și prin interfața de comunicație. Terminalul trebuie să permită estimarea stării contactelor întreruptorului de înaltă tensiune având ca bază curenții întrerupți.

Echipamentul va asigura măsurarea I,U,P și Q la o valoare a curentului de 5mA în secundar ( borne terminal numeric) aferent unui curent nominal de 5 A pe primar.

Terminalul trebuie să permită dialogul direct, local, cu operatorul, prin tastatură și display iluminat cu contrast reglabil, inclus în echipament și prin conectarea directă a unui calculator portabil (prin interfață serială situată pe partea frontală – cablurile de conexiune cu PC portabil trebuie să fie incluse, numărul acestora fiind în funcție de numărul de terminale numerice achiziționate și zona de montaj). Pentru a preveni accesul neautorizat la funcțiile terminalului din tastatura locală sau prin conectarea cu un PC, acesta trebuie să fie prevăzut cu nivele de acces cu parole modificabile. Fișele pentru conectarea cablurilor cu fibre optice vor fi standardizate, în concordanță cu SR EN 60874 (sau echivalent) și vor fi amplasate în partea din spate a carcasei.

Terminalul va avea posibilitatea programării pe display a unor butoane pentru a realiza anularea sau punerea în funcție a diferitelor automatizări (ex:DAS, anularea semnalizărilor cu automenținere, etc), acestea comportându-se ca niște echipamente, afișând în timp real starea. (Comandă minim 4 echipamente + 3 butoane active). Acestea vor fi pe același display.

Terminalul trebuie să fie prevăzut cu indicatoare optice cu revenire manuală locală și de la distanță.

Indicatoarele împreună cu informațiile de pe display trebuie să dea o imagine clară asupra tipului defectului (fazele afectate, protecția și treapta în care a acționat).

În cazul oricărei acționări a unei funcții de protecție, semnalele care au apărut pe durata defectului vor fi trimise, în ordinea apariției lor, la înregistratorul intern de evenimente și afișajul local, astfel încât acestea să poată prezenta desfășurarea completă a evenimentului. Echipamentul trebuie să fie prevăzut cu sincronizarea ceasului intern propriu cu cel al sistemului SCADA.

Se solicită ca terminalul să fie prevăzut cu un display grafic și tastatură care să permită realizarea următoarelor funcții:

- comanda echipamentelor primare (întreruptor, separatoare de bară, bară de transfer, de linie și cuțite de legare la pământ);
- comandă butoane active setate pe display
- vizualizarea stării echipamentelor primare sub forma schemei monofilare a celulei;
- vizualizarea în timp real a mărimilor electrice măsurate (curenți, tensiuni, puteri, energii, defazaje). Comenzile de conectare trebuie să fie validate în urma verificării condițiilor de sincronism sau interblocaje (locale sau generale pe stație), după caz.

Prin intermediul tastaturii trebuie să poată fi efectuată parametrizarea terminalului și stabilirea reglajelor.

Reglajele vor fi indicate prin meniu și valorile de reglaj vor fi introduse ca numere. Trebuie să fie posibil ca anumite funcții suplimentare să fie activate sau dezactivate prin program (software). Valorile de reglaj ale funcțiilor adiționale dezactivate nu vor fi afișate, pentru a se reduce numărul parametrilor de reglaj. Se solicită ca în terminal să existe cel puțin **4 grupe** de reglaje independente. Reglarea fiecărei grupe trebuie să fie posibilă în timpul funcționării normale a protecției, dar domeniul de editare va fi “off line”, pentru a preveni interferența între valorile de reglaj noi și cele existente în perioada de reglare. Trebuie să fie posibilă schimbarea rapidă a grupului de reglaje active (prin intermediul interfeței locale om-mașină, de la distanță prin SCADA și a unor intrări binare), ca și schimbarea rapidă a tuturor parametrilor de reglaj în cadrul fiecărei grupe (cel puțin prin interfața locală om-mașină). Anularea în scopuri operative a protecțiilor sau automatizărilor trebuie să fie facilă, fără apelarea meniurilor de stabilire a reglajelor acestora.

Reglajele și ceasul de timp real ale terminalului nu trebuie să fie afectate de întreruperea tensiunii de alimentare pe perioade îndelungate (minim 1 an).

Se va asigura o ecranare corespunzătoare împotriva perturbațiilor electromagnetice, cel puțin, prin următoarele măsuri:

- carcasă ecranată a echipamentului;
- transformatoare de intrare ecranate;
- intrări prin convertoare (opto-cuploare);
- alimentare prin convertoare c.c./ c.c.;
- relee de ieșire (nu se admit ieșiri cu tiristor);
- interfețe seriale de comunicație cu fibre optice.

Locurile de legare la pământ vor fi marcate cu negru și vor avea simbolul convențional de mai jos:



Întreruperile în alimentare de până la 50 ms nu trebuie să afecteze performanțele echipamentului.

### **Marcare și inscripționare**

Echipament-ul va avea marcat în mod distinct și lizibil marcajul de conformitate “CE”.

Toate echipamentele vor fi inscripționate cu etichete din materiale rezistente în timp sau ștanțate cu următoarele date:

- tipul și modelul echipamentului;
- fabrica producătoare;
- seria aparatului;
- anul fabricației;

### **Teste și acceptări**

Echipamentele vor fi acceptate doar dacă sunt îndeplinite toate cerințele din prezenta specificație tehnică și dacă sunt livrate cu toate accesoriile necesare pentru buna funcționare și exploatare.

Echipamentele vor avea toate testele și verificările făcute în concordanță cu normele specifice în vigoare. Nu vor fi suficiente certificatele cu caracter general emise pentru o gamă largă de parametri de bază.

Echipamentele vor fi supuse în fabrică testelor de tip și de rutină (individuale) conform normelor specifice.

La cererea Beneficiarului testele de lot/individuale vor fi realizate în prezența acestuia, caz în care Furnizorul va trimite invitație de participare la probe cu minim 3 săptămâni înainte de data execuției probelor.

### ANEXA 19 Standarde, legi și prescripții aplicabile

#### Standarde specifice:

SR EN 60255	Sau echivalent	Relee de măsurare și dispozitive de protecție.
SR EN 60447	Sau echivalent	Principii fundamentale și de securitate pentru interfața om-mașină, marcare și identificare. Principii de operare
SR EN 61000	Sau echivalent	Compatibilitate electromagnetică (CEM).
SR EN 61850	Sau echivalent	Rețele și sisteme de comunicații în stații electrice

#### Standarde și norme generale:

SR EN 50522	Sau echivalent	Legarea la pământ a instalațiilor electrice cu tensiuni alternative mai mari de 1 kV
SR EN 60038	Sau echivalent	Tensiuni standardizate;
SR CEI 60050	Sau echivalent	Vocabular Electrotehnic Internațional.
SR EN 60060	Sau echivalent	Tehnici de încercare la înalta tensiune.
SR EN 60068	Sau echivalent	Încercări de mediu.
SR EN 60071	Sau echivalent	Coordonarea izolației.
SR EN 60216	Sau echivalent	Materiale electroizolante. Proprietăți de durabilitate termică.
SR EN 60270	Sau echivalent	Tehnici de încercare la înalta tensiune. Măsurarea descărcărilor parțiale
SR EN 60445	Sau echivalent	Principii fundamentale și de securitate pentru interfața om-mașină, marcare și identificare
SR EN 60529	Sau echivalent	Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP);
SR EN 60664	Sau echivalent	Coordonarea izolației echipamentelor din rețelele de joasă tensiune.
SR EN 60865	Sau echivalent	Curenți de scurtcircuit. Calculul efectelor.
SR EN 60874	Sau echivalent	Dispozitive de interconectare și componente pasive pentru fibră optică. Conectoare pentru fibre și cabluri optice
SR EN 61082	Sau echivalent	Elaborarea documentelor utilizate în electrotehnică.
SR EN 61140	Sau echivalent	Protecție împotriva șocurilor electrice.
SR EN 61462	Sau echivalent	Izolatoare compozite tip carcasă. Izolatoare cu sau fără presiune internă pentru utilizare în aparatajul electric cu tensiuni nominale mai mari de 1 000 V. Definiții, metode de încercare, criteriile de acceptare și recomandări de concepție
PE 116	Sau echivalent	Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice
NTE 011/12/00	Sau echivalent	Normă tehnică pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare ale stațiilor electrice
NTE 002/30/00	Sau echivalent	Normativ de încercări și măsurători pentru sistemele de protecții, comandă-control și automatizări din partea electrică a centralelor și stațiilor

Produsele care îndeplinesc cerințele altor standarde autorizate vor fi acceptate doar dacă acestea au prevederi de calitate egale sau mai bune decât cele menționate anterior, caz în care furnizorul va prezenta diferențele dintre standardele adoptate și cele de referință.

### ANEXA 20 Date tehnice

Fabricant:	
Tip terminal :	

DATE GENERALE COMUNE AMBELOR TERMINALE			
Nr. crt.	Caracteristici tehnice	Valori solicitate	Date garantate de furnizor
1	<b>Intrări analogice</b>		
	a) frecvența nominală, fN	50Hz	
	b) curent nominal, IN consum de putere pe fază la IN	5A <0.5VA	
	c) tensiune nominală, UN consum de putere pe fază la UN	100V <0.5VA	
	d) suprasolicitări admise:		
	- de durată, circuite de curent	3xIN	
	- timp de 10s, circuite de curent	30xIN	
	- timp de 1s, circuite de curent	100xIN	
	- de durată, circuite de tensiune	1.3xUN	
	- timp de 10s, circuite de tensiune	2xUN	
	e) intrările de curent vor fi după următorul tip		
	- 3 intrări de curent de pe secundarul transformatoarelor de curent (R-N, S-N, T-N)	DA	
	- 1 intrare de curent de la filtrul Holmgreen (I1h-N)	DA	
	- 1 intrare de curent de pe secundarul transformatorului toroidal	DA	
	f) intrări de tensiune R,S,T,N posibilitate din soft măsură (R-S, S-T, T-R, sau R-N, S-N, T-N)	DA	
2	<b>Intrări binare</b>		
	a) număr intrări binare (cel puțin 3 grupe separate galvanic)	25	
	b) tensiunea nominală	220Vcc	
	c) domeniu funcționare	(0,6÷1,2) xUN	
	d) putere absorbită	< 2VA	
	e) izolare galvanică prin optocuplor	DA	
3	<b>Ieșiri binare</b>		
	a) Contacte de tip releu:		
	- număr contacte de tip releu ( funcție de verificare continuitate bobină anclanșare sau declanșare)	4	
	- tensiune de lucru	≥250Vcc/ca	
	- curent de durată	≥5A	
	- curent de scurtă durată 0.5s	≥30A	
	- capacitate rupere la 250Vcc, L/R=40ms	≥0,1A	
	- capacitate rupere sarcină rezistivă	≥0,2A	
	b) Contacte semnalizare:		
	- număr contacte de semnalizare ( cel puțin 3 grupe separate galvanic)	25	
	- tensiune nominală	≥250Vcc/ca	
	- curent de durată	≥5A	
	- curent de scurtă durată 0.5s	≥30A	
	- capacitate rupere la 250Vcc, L/R=40ms		
	- capacitate rupere sarcină rezistivă		
4	<b>Alimentarea cu energie</b>		

	a) convertor cc/cc inclus	DA	
	b) tensiunea nominală	220Vcc	
	- toleranță	-20% ÷ +15%	
	- imunitate la întreruperea tensiunii	≥50ms	
	c) consum maxim:		
	- în repaus	<20W	
	- la acționare	<40W	
5	<b>Interfața cu utilizatorul</b>		
	- tastatură locală	DA	
	- display LCD iluminat	DA	
6	<b>Condiții climatice</b>		
	a) gama temperaturii ambiante		
	- în funcționare	-10°C ÷ +40°C	
	- stocare/transport	-25°C ÷ +70°C	
	b) umiditate relativă	max.95% fără condens	
7	<b>Teste de izolație</b>		
	a) Test înaltă tensiune, 50 Hz, 1min.		
	- între borne și carcasă	2kV	
	- între contacte deschise	1kV	
	b) Test de impuls de tensiune 1,2/50μs, 0.5J	5kV(vârf)	
8	<b>Teste de compatibilitate electromagnetică</b>		
	a) Test la perturbații de frecvență înaltă	2.5kV	
	b) Test la perturbații electromagnetice (câmpuri e.m. radiante),	10V/m	
	c) Test de descărcări electrostatice	8kVvârf	
	d) Test la perturbații tranzitorii rapide	2kV	
9	<b>Caracteristici constructive</b>		
	a) grad de protecție	IP54	
	b) montare	pe panou	
	c) conexiuni (față, spate, funcție de locul de montaj)	se va specifica	
10	<b>Parametrizare și reglaje</b>		
	a) Număr de seturi de reglaje	min.4	
	b) Mod de comutare a setului de reglaje activ:		
	- prin intermediul panoului local	DA	
	- de la distanță prin SCADA	DA	
11	<b>Software inclus:</b>		
	- configurare, conform precizărilor	DA	
	- parametrizare, conform precizărilor	DA	
	- achiziție date (oscilogramme, evenimente, diagrame fazoriale)	DA	
	- analiză (oscilogramme)	DA	
	- comunicație cu sistem SCADA	DA	
	- comunicație între terminale	DA	
12	<b>Interfețe comunicație</b>		
	a) interfață de comunicație cu sistemul SCADA	FO, rețea stea	
	b) interfață de comunicație cu calculator portabil	RS232, FO	
	c) interfață de comunicație pentru sincronizare timp intern	RS232	
13	<b>Protocol de comunicație</b>	IEC 61850 (sau	

		echivalent)	
14	<b>Condiții mentenanță și fiabilitate</b>		
	a) intervalul între două verificări vizuale consecutive în exploatare	≥1an	
	b) intervalul între două operații de mentenanță planificată consecutive în exploatare	≥5ani	
	c) durata de viață	≥30ani	
	d) media timpului de bună funcționare (MTBF)		
	e) timpul mediu de reparare (MTR)	<6h	
	f) disponibilitate	>99.95%	
<b>15. DATE PRIVIND FUNCȚIILE DE PROTECȚIE ȘI CONDUCERE</b>			
Nr. crt.	Caracteristici tehnice	Valori solicitate	Date garantate de furnizor
	1. protecție maximală de curent rapidă – ANSI 50	DA – descriere alocare intrare	
	2. protecție maximală de curent temporizată – ANSI 51	DA – descriere alocare intrare	
	3. protecție maximală de curent direcționată – ANSI 67	DA – descriere alocare intrare	
	4. discontinuitate fază – ANSI 46 PD	DA – descriere alocare intrare	
	5. protecție homopolară de curent nedirecționată – ANSI 51N	DA – descriere alocare intrare	
	6. protecție homopolară de curent sensibilă direcționată – ANSI 67N	DA – descriere alocare intrare	
	7. Protecție împotriva punerilor la pământ intermitente	DA – descriere alocare intrare	
	8. protecție de minimă tensiune I și II- ANSI 27 – 1,2	DA – descriere alocare intrare	
	9. protecție de maximă tensiune I și II- ANSI 59 – 1,2	DA – descriere alocare intrare	
	10. protecție minimă și maximă frecvență – ANSI 81	DA – descriere alocare intrare	
	Alocare intrare curent R, S, T, N	1,2,3,4,	
	Alocare de curent Ih1-N, Ih2-N	5,6,7	
	<b>11. Funcții protecții curent</b>	DA	
	- nr. trepte de reglaj	min. 2 temporizate	
	- caracteristică de timp independentă	DA	
	- caracteristică de timp invers dependentă	DA	
	a) domeniul de reglaj al curentului		
	- treapta I	0,1÷20IN, pas de 0,01IN	
	- treapta II	0,1÷20IN, pas de 0,01IN	
	- precizie pentru treptele de curent	≤ 3% din valoarea setata sau 1%IN	
	b) domeniu de reglaj timp caracteristică independentă		
	- treapta I	0,1÷30s,	

		pas de 0,01s	
	- treapta II	0,1÷30s, pas de 0,01s	
	- precizie	1% din valoarea setata sau 10ms	
	d) tensiunea de alimentare pentru elementul direcțional	2÷100V	
	- mod de funcționare față, spate, nedirecționat	DA	
	<b>12. Funcții protecții tensiune</b>	DA	
	- nr. trepte de reglaj independente	min.2 temporizată	
	a) domeniul de reglaj al tensiunii	min.(10÷100)V	
	- precizie	≤ 3%	
	- pas reglaj	max. 1V	
	b) domeniul de reglaj al temporizării	min. (0,1÷10)s	
	- precizie	≤ 1,5%	
	- pas reglaj	max. 0,05s	
	<b>13. Facilități de înregistrare</b>	DA	
	a) înregistrator secvențial de evenimente:		
	- număr de evenimente memorate	min.100	
	- etichetă de timp atașată	DA	
	- afișarea funcției care a cauzat declanșarea	DA	
	- valorile curenților în momentul declanșării	DA	
	- memorare demaraje	DA	
	- memorare comenzi/telecomenzi	DA	
	b) contorizare evenimente pentru fiecare funcție	DA	
	<b>14. Funcții de comandă control</b>	DA	
	- transmitere comenzi manuale (conectare/deconectare) prin intermediul butoanelor de comandă de pe releu pentru cel puțin 4 echipamente	DA	
	- afișare pe ecranul releului a schemei monofilare a celulei, cu figurarea stării echipamentelor în timp real	DA	
	- preluare semnale declanșare sau semnalizare de la protecții și automatizări externe și transmitere la relee de ieșire	DA	
	- preluare semnale anclanșare de la automatizări externe și transmitere la relee de ieșire	DA	
	- logică de interblocaj pentru elementele controlate	DA	
	Posibilitate programare pe display a unor butoane pentru punerea/scoaterea din funcție pentru anumite automatizări ( vor afișa starea în timp real). Acestea se vor comporta ca și echipamente suplimentare. Minim 3 .Acestea vor fi pe același display cu echipamentele primare	DA	
	<b>15.Funcții de monitorizare</b>	DA	
	a) supravegherea circuitului de declanșare	DA	
	- folosind una sau două intrări numerice		
	- temporizarea semnalizării	1÷30s, pas de 1s	
	b) funcționare corectă echipament	DA	
	c) tensiune auxiliară 220Vcc	DA	
	d) plauzibilitate tensiuni și curenți de măsură	DA	
	<b>16. Funcții de măsură</b>		

	- curenți pe fază, valori instantanee, maxime, minime	DA	
	<b>17. Facilitate testare externă</b>	DA	
	<b>18. Semnalizări optice locale și la distanță (minim):</b>	DA	
	- demaraj	DA	
	- temporizare	DA	
	- declanșare	DA	
	- autosupraveghere	DA	
	<b>19. Funcție de webserver</b>	DA	

### **12.3.10 TERMINAL NUMERIC PENTRU PROTECȚIA ȘI CONDUCEREA CUPLELOR MT DIN STAȚIILE DE TRANSFORMARE – FT 10**

Prezenta specificație tehnică este destinată achiziționării de terminale numerice care realizează funcțiile de protecție și conducere a cuplelor de MT din stațiile de transformare.

#### **Cerințe generale și specifice**

Toate produsele achiziționate trebuie să îndeplinească cerințele generale specificate în standardele din Anexa 21 atașată și să poată fi operate în condiții de siguranță.

#### **Cerințe tehnice și constructive**

Cerințele tehnice și constructive solicitate se găsesc în Anexa 22.

Terminalul numeric trebuie să realizeze toate funcțiile de protecție, automatizare, comandă-control, măsurare, interblocaje, monitorizare, înregistrare descrise în fișa tehnică, independent de integrarea într-un sistem SCADA și să fie echipat pentru integrarea într-un sistem SCADA utilizând protocolul 61850 (sau echivalent).

Viteza de eșantionare a mărimilor analogice nu trebuie să fie mai mică de 20 de ori frecvența nominală a sistemului.

Conform celor specificate în fișa tehnică, în terminalul numeric trebuie să fie incluse următoarele funcții:

- protecție maximală de curent rapidă – ANSI 50 ;
- protecție maximală de curent temporizată – ANSI 51;
- protecție maximală de curent direcționată – ANSI 67;
- protecție maximală de curent de secvență inversă I și II – ANSI 46 -1,2
- discontinuitate fază – ANSI 46 PD
- protecție homopolară de curent nedirecționată – ANSI 51N;
- protecție homopolară de curent sensibilă direcționată – ANSI 67N;
- Protecție împotriva punerilor la pământ intermitente
- protecție de minimă tensiune I și II- ANSI 27 – 1,2
- protecție de maximă tensiune I și II- ANSI 59 – 1,2
- protecție minimă și maximă frecvență – ANSI 81
- facilități de înregistrare evenimente,
- funcții de comandă control,
- funcții de monitorizare,
- facilitate testare externă,
- semnalizări optice locale și la distanță,

Intrările de curent și tensiune vor fi după următorul tip:

- 3 intrări de curent de pe secundarul Transformatoarelor de curent ( R-N, S-N, T-N);
- 1 intrare de curent de la filtrul Holmgreen ( Ih1-N);
- Intrări de tensiune : R, S, T, N ( setabil din soft: R-S, S-T, T-R sau R-N, S-N, T-N)

Terminalul trebuie să aibă implementate funcții de monitorizare a funcționării releului, a circuitelor de curent și tensiune, declanșare și alimentare cu tensiune operativă aferente. Orice asemenea defecțiune apărută nu trebuie să producă declanșări eronate și trebuie semnalizată local pe terminal (LED, display), prin intermediul ieșirilor binare și prin interfața de comunicație. Terminalul trebuie să permită estimarea stării contactelor întreruptorului de înaltă tensiune având ca bază curenții întrerupți.

Echipamentul va asigura măsurarea I,U,P și Q la o valoare a curentului de 5mA în secundar (borne terminal numeric) aferent unui curent nominal de 5 A pe primar.

Terminalul trebuie să permită dialogul direct, local, cu operatorul, prin tastatură și display iluminat cu contrast reglabil, inclus în echipament și prin conectarea directă a unui calculator portabil (prin interfață serială situată pe partea frontală – cablurile de conexiune cu PC portabil trebuie să fie incluse, numărul acestora fiind funcție de numărul de terminale numerice achiziționate și zona de montaj). Pentru a preveni accesul neautorizat la funcțiile terminalului din tastatura locală sau prin conectarea cu un PC, acesta trebuie să fie prevăzut cu nivele de acces cu parole modificabile. Fișele pentru conectarea cablurilor cu fibre optice vor fi standardizate, în concordanță cu SR EN 60874 (sau echivalent) și vor fi amplasate în partea din spate a carcasei.

Terminalul va avea posibilitatea programării pe display a unor butoane pentru a realiza anularea sau punerea în funcție a diferitelor automatizări (ex: anularea semnalizărilor cu automenținere, etc), acestea comportându-se ca niște echipamente, acestea afișând în timp real starea. (Comandă minim 4 echipamente + 3 butoane active). Acestea vor fi pe același display.

Terminalul trebuie să fie prevăzut cu indicatoare optice cu revenire manuală locală și de la distanță.

Indicatoarele împreună cu informațiile de pe display trebuie să dea o imagine clară asupra tipului defectului (fazele afectate, protecția și treapta în care a acționat).

În cazul oricărei acționări a unei funcții de protecție, semnalele care au apărut pe durata defectului vor fi trimise, în ordinea apariției lor, la înregistratorul intern de evenimente și afișajul local, astfel încât acestea să poată prezenta desfășurarea completă a evenimentului. Echipamentul trebuie să fie prevăzut cu sincronizarea ceasului intern propriu cu cel al sistemului SCADA.

Se solicită ca terminalul să fie prevăzut cu un display grafic și tastatură care să permită realizarea următoarelor funcții:

- comanda echipamentelor primare (întreruptor, separatoare de bară, bară de transfer, de linie și cuțite de legare la pământ);
- comandă butoane active setate pe display ;
- vizualizarea stării echipamentelor primare sub forma schemei monofilare a celulei;
- vizualizarea în timp real a mărimilor electrice măsurate (curenți, tensiuni, puteri, energii, defazaje).

Comenzile de conectare trebuie să fie validate în urma verificării condițiilor de sincronism sau interblocaje (locale sau generale pe stație), după caz.

Prin intermediul tastaturii trebuie să poată fi efectuată parametrizarea terminalului și stabilirea reglajelor.

Reglajele vor fi indicate prin meniu și valorile de reglaj vor fi introduse ca numere. Trebuie să fie posibil ca anumite funcții suplimentare să fie activate sau dezactivate prin program (software). Valorile de reglaj ale funcțiilor adiționale dezactivate nu vor fi afișate, pentru a se reduce numărul parametrilor de reglaj. Se solicită ca în terminal să existe cel puțin **4 grupe** de reglaje independente. Reglarea fiecărei grupe trebuie să fie posibilă în timpul funcționării normale a protecției, dar domeniul de editare va fi “off line”, pentru a preveni interferența între valorile de reglaj noi și cele existente în perioada de reglare. Trebuie să fie posibilă schimbarea rapidă a grupului de reglaje active (prin intermediul interfeței locale om-mașină, de la distanță prin SCADA și a unor intrări binare), ca și schimbarea rapidă a tuturor parametrilor de reglaj în cadrul fiecărei grupe (cel puțin prin interfața locală om-mașină). Anularea în scopuri operative a protecțiilor sau automatizărilor trebuie să fie facilă, fără apelarea meniurilor de stabilire a reglajelor acestora.

Reglajele și ceasul de timp real ale terminalului nu trebuie să fie afectate de întreruperea tensiunii de alimentare pe perioade îndelungate (minim 1 an).

Se va asigura o ecranare corespunzătoare împotriva perturbațiilor electromagnetice, cel puțin, prin următoarele măsuri:

- carcasă ecranată a echipamentului;
- transformatoare de intrare ecranate;
- intrări prin convertoare (opto-cuploare);
- alimentare prin convertoare c.c./ c.c.;
- relee de ieșire (nu se admit ieșiri cu tiristor);
- interfețe seriale de comunicație cu fibre optice.

Locurile de legare la pământ vor fi marcate cu negru și vor avea simbolul convențional de mai jos:



### **Marcare și inscripționare**

Echipamentul va avea marcat în mod distinct și lizibil marcajul de conformitate “CE”.

Toate echipamentele vor fi inscripționate cu etichete din materiale rezistente în timp sau ștanțate cu următoarele date:

- tipul și modelul echipamentului;
- fabrica producătoare;
- seria aparatului;
- anul fabricației;

### **Teste și acceptări**

Echipamentele vor fi acceptate doar dacă sunt îndeplinite toate cerințele din prezenta specificație tehnică și dacă sunt livrate cu toate accesoriile necesare pentru buna funcționare și exploatare.

Echipamentele vor avea toate testele și verificările făcute în concordanță cu normele specifice în vigoare. Nu vor fi suficiente certificatele cu caracter general emise pentru o gamă largă de parametri de bază.

Echipamentele vor fi supuse în fabrică testelor de tip și de rutină (individuale) conform normelor specifice.

La cererea Beneficiarului testele de lot/individuale vor fi realizate în prezența acestuia, caz în care Furnizorul va trimite invitație de participare la probe cu minim 3 săptămâni înainte de data execuției probelor.

## ANEXA 21 Standarde, legi și prescripții aplicabile

### Standarde specifice:

SR EN 60255	Sau echivalent	Relee de măsurare și dispozitive de protecție.
SR EN 60447	Sau echivalent	Principii fundamentale și de securitate pentru interfața om-mașină, marcare și identificare. Principii de operare
SR EN 61000	Sau echivalent	Compatibilitate electromagnetică (CEM).
SR EN 61850	Sau echivalent	Rețele și sisteme de comunicații în stații electrice

### Standarde și norme generale:

SR EN 50522	Sau echivalent	Legarea la pământ a instalațiilor electrice cu tensiuni alternative mai mari de 1 kV
SR EN 60038	Sau echivalent	Tensiuni standardizate;
SR CEI 60050	Sau echivalent	Vocabular Electrotehnic Internațional.
SR EN 60060	Sau echivalent	Tehnici de încercare la înalta tensiune.
SR EN 60068	Sau echivalent	Încercări de mediu.
SR EN 60071	Sau echivalent	Coordonarea izolației.
SR EN 60216	Sau echivalent	Materiale electroizolante. Proprietăți de anduranță termică.
SR EN 60270	Sau echivalent	Tehnici de încercare la înalta tensiune. Măsurarea descărcărilor parțiale
SR EN 60445	Sau echivalent	Principii fundamentale și de securitate pentru interfața om-mașină, marcare și identificare
SR EN 60529	Sau echivalent	Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP);
SR EN 60664	Sau echivalent	Coordonarea izolației echipamentelor din rețelele de joasă tensiune.
SR EN 60865	Sau echivalent	Curenți de scurtcircuit. Calculul efectelor.
SR EN 60874	Sau echivalent	Dispozitive de interconectare și componente pasive pentru fibră optică. Conectoare pentru fibre și cabluri optice
SR EN 61082	Sau echivalent	Elaborarea documentelor utilizate în electrotehnică.
SR EN 61140	Sau echivalent	Protecție împotriva șocurilor electrice.
SR EN 61462	Sau echivalent	Izolatoare compozite tip carcasă. Izolatoare cu sau fără presiune internă pentru utilizare în aparatajul electric cu tensiuni nominale mai mari de 1 000 V. Definiții, metode de încercare, criterii de acceptare și recomandări de concepție
PE 116	Sau echivalent	Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice
NTE 011/12/00	Sau echivalent	Normă tehnică pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare ale stațiilor electrice
NTE 002/30/00	Sau echivalent	Normativ de încercări și măsurători pentru sistemele de protecții, comandă-control și automatizări din partea electrică a centralelor și stațiilor

Produsele care îndeplinesc cerințele altor standarde autorizate vor fi acceptate doar dacă acestea au prevederi de calitate egale sau mai bune decât cele menționate anterior, caz în care furnizorul va prezenta diferențele dintre standardele adoptate și cele de referință.

## ANEXA 22

Fabricant:	
Tip terminal :	

DATE GENERALE COMUNE AMBELOR TERMINALE			
Nr. crt.	Caracteristici tehnice	Valori solicitate	Date garantate de furnizor
1	<b>Intrări analogice</b>		
	a) frecvența nominală, fN	50Hz	
	b) curent nominal, IN consum de putere pe fază la IN	5A <0.5VA	
	c) tensiune nominală, UN consum de putere pe fază la UN	100V <0.5VA	
	d) suprasolicități admise:		
	- de durată, circuite de curent	3xIN	
	- timp de 10s, circuite de curent	30xIN	
	- timp de 1s, circuite de curent	100xIN	
	- de durată, circuite de tensiune	1.3xUN	
	- timp de 10s, circuite de tensiune	2xUN	
	e) intrările de curent vor fi după următorul tip		
	- 3 intrări de curent de pe secundarul transformatoarelor de curent (R-N, S-N, T-N)	DA	
	- 1 intrare de curent de la filtrul Holmgreen (I1h-N)	DA	
	f) intrări de tensiune R,S,T,N posibilitate din soft măsură (R-S, S-T, T-R, sau R-N, S-N, T-N)	DA	
2	<b>Intrări binare</b>		
	a) număr intrări binare ( cel puțin 3 grupe separate galvanic)	25	
	b) tensiunea nominală	220Vcc	
	c) domeniu funcționare	(0,6÷1,2) xUN	
	d) putere absorbită	< 2VA	
	e) izolare galvanică prin optocuplor	DA	
3	<b>Ieșiri binare</b>		
	a) Contacte de tip releu:		
	- număr contacte de tip releu ( funcție de verificare continuitate bobină anclanșare sau declanșare)	4	
	- tensiune de lucru	≥250Vcc/ca	
	- curent de durată	≥5A	
	- curent de scurtă durată 0.5s	≥30A	
	- capacitate rupere la 250Vcc, L/R=40ms	≥0,1A	
	- capacitate rupere sarcină rezistivă	≥0,2A	
	b) Contacte semnalizare:		
	- număr contacte de semnalizare ( cel puțin 3 grupe separate galvanic)	25	
	- tensiune nominală	≥250Vcc/ca	
	- curent de durată	≥5A	
	- curent de scurtă durată 0.5s	≥30A	
	- capacitate rupere la 250Vcc, L/R=40ms		
	- capacitate rupere sarcină rezistivă		
4	<b>Alimentarea cu energie</b>		
	a) convertor cc/cc inclus	DA	
	b) tensiunea nominală	220Vcc	

	- toleranță	-20% ÷ +15%	
	- imunitate la întreruperea tensiunii	≥50ms	
	c) consum maxim:		
	- în repaus	<20W	
	- la acționare	<40W	
5	<b>Interfața cu utilizatorul</b>		
	- tastatură locală	DA	
	- display LCD iluminat	DA	
6	<b>Condiții climatice</b>		
	a) gama temperaturii ambiante		
	- în funcționare	-10°C ÷ +40°C	
	- stocare/transport	-25°C ÷ +70°C	
	b) umiditate relativă	max.95% fără condens	
7	<b>Teste de izolație</b>		
	a) Test înaltă tensiune, 50 Hz, 1min.		
	- între borne și carcasă	2kV	
	- între contacte deschise	1kV	
	b) Test de impuls de tensiune 1,2/50μs, 0.5J	5kV(vârf)	
8	<b>Teste de compatibilitate electromagnetică</b>		
	a) Test la perturbații de frecvență înaltă	2.5kV	
	b) Test la perturbații electromagnetice (câmpuri e.m. radiante),	10V/m	
	c) Test de descărcări electrostatice	8kVvârf	
	d) Test la perturbații tranzitorii rapide	2kV	
9	<b>Caracteristici constructive</b>		
	a) grad de protecție	IP54	
	b) montare	pe panou	
	c) conexiuni (față, spate, funcție de locul de montaj)	se va specifica	
10	<b>Parametrizare și reglaje</b>		
	a) Număr de seturi de reglaje	min.4	
	b) Mod de comutare a setului de reglaje activ:		
	- prin intermediul panoului local	DA	
	- de la distanță prin SCADA	DA	
11	<b>Software inclus:</b>		
	- configurare, conform precizărilor	DA	
	- parametrizare, conform precizărilor	DA	
	- achiziție date (oscilograme, evenimente, diagrame fazoriale)	DA	
	- analiză (oscilograme)	DA	
	- comunicație cu sistem SCADA	DA	
	- comunicație între terminale	DA	
12	<b>Interfețe comunicație</b>		
	a) interfață de comunicație cu sistemul SCADA	FO, rețea stea	
	b) interfață de comunicație cu calculator portabil	RS232, FO	
	c) interfață de comunicație pentru sincronizare timp intern	RS232	
13	<b>Protocol de comunicație</b>	IEC 61850 (sau echivalent)	

14	<b>Condiții mentenanță și fiabilitate</b>		
	a) intervalul între două verificări vizuale consecutive în exploatare	$\geq 1$ an	
	b) intervalul între două operații de mentenanță planificată consecutive în exploatare	$\geq 5$ ani	
	c) durata de viață	$\geq 30$ ani	
	d) media timpului de bună funcționare (MTBF)		
	e) timpul mediu de reparare (MTR)	<6h	
	f) disponibilitate	>99.95%	
<b>DATE PRIVIND FUNCȚIILE DE PROTECȚIE ȘI CONDUCERE</b>			
Nr. crt.	Caracteristici tehnice	Valori solicitate	Date garantate de furnizor
15	protecție maximală de curent rapidă – ANSI 50	DA – descriere alocare intrare	
16	protecție maximală de curent temporizată – ANSI 51	DA – descriere alocare intrare	
17	protecție maximală de curent direcționată – ANSI 67	DA – descriere alocare intrare	
18	protecție maximală de curent de secvență inversă I și II – ANSI 46 -1,2	DA – descriere alocare intrare	
19	discontinuitate fază – ANSI 46 PD	DA – descriere alocare intrare	
20	protecție homopolară de curent nedirecționată – ANSI 51N	DA – descriere alocare intrare	
21	protecție homopolară de curent sensibilă direcționată – ANSI 67N	DA – descriere alocare intrare	
22	Protecție împotriva punerilor la pământ intermitente	DA – descriere alocare intrare	
23	protecție de minimă tensiune I și II- ANSI 27 – 1,2	DA – descriere alocare intrare	
24	protecție de maximă tensiune I și II- ANSI 59 – 1,2	DA – descriere alocare intrare	
25	protecție minimă și maximă frecvență – ANSI 81	DA – descriere alocare intrare	
	Alocare intrare curent R, S, T, N	1,2,3,4,5	
	Alocare de curent I <sub>h1</sub> -N, I <sub>h2</sub> -N	6,7,8	
26	<b>Funcții protecții curent</b>	DA	
	- nr. trepte de reglaj	min. 2 temporizate	
	- caracteristică de timp independentă	DA	
	- caracteristică de timp invers dependentă	DA	
	a) domeniul de reglaj al curentului		
	- treapta I	0,1÷20I <sub>N</sub> , pas de 0,01I <sub>N</sub>	
	- treapta II	0,1÷20I <sub>N</sub> , pas de 0,01I <sub>N</sub>	
	- precizie pentru treptele de curent	$\leq 3\%$ din valoarea setată sau 1%I <sub>N</sub>	
	b) domeniu de reglaj timp caracteristică independentă		

	- treapta I	0,1÷30s, pas de 0,01s	
	- treapta II	0,1÷30s, pas de 0,01s	
	- precizie	1% din valoarea setata sau 10ms	
	d) tensiunea de alimentare pentru elementul direcțional	2÷100V	
	- mod de funcționare față, spate, nedirecționat	DA	
27	<b>Funcții protecții tensiune</b>	DA	
	- nr. trepte de reglaj independente	min.2 temporizată	
	a) domeniul de reglaj al tensiunii	min.(10÷100)V	
	- precizie	≤ 3%	
	- pas reglaj	max. 1V	
	b) domeniul de reglaj al temporizării	min. (0,1÷10)s	
	- precizie	≤ 1,5%	
	- pas reglaj	max. 0,05s	
28	<b>Facilități de înregistrare</b>	DA	
	a) înregistrator secvențial de evenimente:		
	- număr de evenimente memorate	min.100	
	- etichetă de timp atașată	DA	
	- afișarea funcției care a cauzat declanșarea	DA	
	- valorile curenților în momentul declanșării	DA	
	- memorare demaraje	DA	
	- memorare comenzi/telecomenzi	DA	
	b) contorizare evenimente pentru fiecare funcție	DA	
29	<b>Funcții de comandă control</b>	DA	
	- transmitere comenzi manuale (conectare/deconectare) prin intermediul butoanelor de comandă de pe releu pentru cel puțin 4 echipamente	DA	
	- afișare pe ecranul releului a schemei monofilare a celulei, cu figurarea stării echipamentelor în timp real	DA	
	- preluare semnale declanșare sau semnalizare de la protecții și automatizări externe și transmitere la relee de ieșire	DA	
	- preluare semnale anclanșare de la automatizări externe și transmitere la relee de ieșire	DA	
	- logică de interblocaj pentru elementele controlate	DA	
	Posibilitate programare pe display a unor butoane pentru punerea/scoaterea din funcție pentru anumite automatizări (vor afișa starea în timp real). Acestea se vor comporta ca și echipamente suplimentare. Minim 3. Acestea vor fi pe același display cu echipamentele primare	DA	
30	<b>Funcții de monitorizare</b>	DA	
	a) supravegherea circuitului de declanșare	DA	
	- folosind una sau două intrări numerice	DA	
	- temporizarea semnalizării	1÷30s, pas de 1s	
	b) funcționare corectă echipament	DA	
	c) tensiune auxiliară 220Vcc	DA	
	d) plauzibilitate tensiuni și curenți de măsură	DA	

31	<b>Funcții de măsură</b>		
	- curenți pe fază, valori instantanee, maxime, minime	DA	
32	<b>Facilitate testare externă</b>	DA	
33	<b>Semnalizări optice locale și la distanță (minim):</b>	DA	
	- demaraj	DA	
	- temporizare	DA	
	- declanșare	DA	
	- autosupraveghere	DA	
34	Funcție de webserver	DA	

### 12.3.11 TERMINAL NUMERIC PENTRU PROTECȚIA CELULELOR DE MĂSURĂ MT DIN STAȚILE DE TRANSFORMARE – FT 11

Prezenta specificație tehnică este destinată achiziționării de terminale numerice care realizează funcțiile de protecția celulelor de măsură de MT.

#### **Cerințe generale și specifice**

Toate produsele achiziționate trebuie să îndeplinească cerințele generale specificate în standardele din Anexa 23 atașată și să poată fi operate în condiții de siguranță.

#### **Cerințe tehnice și constructive**

Cerintele tehnice și constructive solicitate se găsesc în Anexa 24.

Terminalul numeric trebuie să realizeze toate funcțiile de protecție, automatizare, comandă-control, măsurare, interblocaje, monitorizare, înregistrare descrise în fișa tehnică, independent de integrarea într-un sistem SCADA și va fi echipat pentru integrarea într-un sistem SCADA utilizând protocolul 61850 (sau echivalent).

Viteza de eșantionare a mărimilor analogice nu trebuie să fie mai mică de 20 de ori frecvența nominală a sistemului.

Conform celor specificate în fișa tehnică, în terminalul numeric trebuie să fie incluse următoarele funcții:

- protecție de minimă tensiune I și II- ANSI 27 – 1,2
- protecție de maximă tensiune I și II- ANSI 59 – 1,2
- protecție homopolară de tensiune rapidă treapta I – ANSI 59
- protecția homopolară de tensiune temporizată treapta a II – ANSI 59
- facilități de înregistrare evenimente,
- funcții de monitorizare,
- facilitate testare externă,
- semnalizări optice locale și la distanță,

Intrările de tensiune vor fi după următorul tip:

- Intrări de tensiune : R, S, T, N ( setabil din soft: R-S, S-T, T-R sau R-N, S-N, T-N)

Terminalul trebuie să aibă implementate funcții de monitorizare a funcționării releului, a circuitelor de tensiune, declanșare și alimentare cu tensiune operativă aferente. Orice asemenea defecțiune apărută nu trebuie să producă declanșări eronate și trebuie semnalizată local pe terminal (LED, display), prin intermediul ieșirilor binare și prin interfața de comunicație. Terminalul trebuie să permită supravegherea siguranțelor de medie tensiune.

Terminalul va avea posibilitatea programării pe display a unor butoane pentru a realiza anularea sau punerea în funcție a diferitelor automatizări .

Terminalul trebuie să fie prevăzut cu indicatoare optice cu revenire manuală locală și de la distanță.

Indicatoarele împreună cu informațiile de pe display trebuie să dea o imagine clară asupra tipului defectului (fazele afectate, protecția și treapta în care a acționat).

În cazul oricărei acționări a unei funcții de protecție, semnalele care au apărut pe durata defectului vor fi trimise, în ordinea apariției lor, la înregistratorul intern de evenimente și afișajul local, astfel încât

acestea să poată prezenta desfășurarea completă a evenimentului. Echipamentul trebuie să fie prevăzut cu sincronizarea ceasului intern propriu cu cel al sistemului SCADA.

Se solicită ca terminalul să fie prevăzut cu un display grafic și tastatură care să permită realizarea următoarelor funcții:

- comandă butoane active setate pe display ;
- vizualizarea stării echipamentelor primare sub forma schemei monofilare a celulei;
- vizualizarea în timp real a mărimilor electrice măsurate .

Prin intermediul tastaturii trebuie să poată fi efectuată parametrizarea terminalului și stabilirea reglajelor.

Reglajele vor fi indicate prin meniu și valorile de reglaj vor fi introduse ca numere. Trebuie să fie posibil ca anumite funcții suplimentare să fie activate sau dezactivate prin program (software). Valorile de reglaj ale funcțiilor adiționale dezactivate nu vor fi afișate, pentru a se reduce numărul parametrilor de reglaj. Se solicită ca în terminal să existe cel puțin **4 grupe** de reglaje independente. Reglarea fiecărei grupe trebuie să fie posibilă în timpul funcționării normale a protecției, dar domeniul de editare va fi “off line”, pentru a preveni interferența între valorile de reglaj noi și cele existente în perioada de reglare.

Trebuie să fie posibilă schimbarea rapidă a grupului de reglaje active (prin intermediul interfeței locale om-mașină, de la distanță prin SCADA și a unor intrări binare), ca și schimbarea rapidă a tuturor parametrilor de reglaj în cadrul fiecărei grupe (cel puțin prin interfața locală om-mașină). Anularea în scopuri operative a protecțiilor sau automatizărilor trebuie să fie facilă, fără apelarea meniurilor de stabilire a reglajelor acestora.

Reglajele și ceasul de timp real ale terminalului nu trebuie să fie afectate de întreruperea tensiunii de alimentare pe perioade îndelungate (minim 1 an).

Se va asigura o ecranare corespunzătoare împotriva perturbațiilor electromagnetice, cel puțin, prin următoarele măsuri:

- carcasă ecranată a echipamentului;
- transformatoare de intrare ecranate;
- intrări prin convertoare (opto-cuploare);
- alimentare prin convertoare c.c./ c.c.;
- relee de ieșire (nu se admit ieșiri cu tiristor);
- interfețe seriale de comunicație cu fibre optice.

Locurile de legare la pământ vor fi marcate cu negru și vor avea simbolul convențional de mai jos:



### **Marcare și inscripționare**

Echipamentul va avea marcat în mod distinct și lizibil marcajul de conformitate “CE”.

Toate echipamentele vor fi inscripționate cu etichete din materiale rezistente în timp sau ștanțate cu următoarele date:

- tipul și modelul echipamentului;
- fabrica producătoare;

- seria aparatului;
- anul fabricației;

### Teste și acceptări

Echipamentele vor fi acceptate doar dacă sunt îndeplinite toate cerințele din prezenta specificație tehnică și dacă sunt livrate cu toate accesoriile necesare pentru buna funcționare și exploatare.

Echipamentele vor avea toate testele și verificările făcute în concordanță cu normele specifice în vigoare. Nu vor fi suficiente certificatele cu caracter general emise pentru o gamă largă de parametri de bază.

Echipamentele vor fi supuse în fabrică testelor de tip și de rutină (individuale) conform normelor specifice.

La cererea Beneficiarului testele de lot/individuale vor fi realizate în prezența acestuia, caz în care Furnizorul va trimite invitație de participare la probe cu minim 3 săptămâni înainte de data execuției probelor.

### ANEXA 23 Standarde, legi și prescripții aplicabile

#### Standarde specifice:

SR EN 60255	Sau echivalent	Relee de măsurare și dispozitive de protecție.
SR EN 60447	Sau echivalent	Principii fundamentale și de securitate pentru interfața om-mașină, marcare și identificare. Principii de operare
SR EN 61000	Sau echivalent	Compatibilitate electromagnetică (CEM).
SR EN 61850	Sau echivalent	Rețele și sisteme de comunicații în stații electrice

#### Standarde și norme generale:

SR EN 50522	Sau echivalent	Legarea la pământ a instalațiilor electrice cu tensiuni alternative mai mari de 1 kV
SR EN 60038	Sau echivalent	Tensiuni standardizate;
SR CEI 60050	Sau echivalent	Vocabular Electrotehnic Internațional.
SR EN 60060	Sau echivalent	Tehnici de încercare la înalta tensiune.
SR EN 60068	Sau echivalent	Încercări de mediu.
SR EN 60071	Sau echivalent	Coordonarea izolației.
SR EN 60216	Sau echivalent	Materiale electroizolante. Proprietăți de durabilitate termică.
SR EN 60270	Sau echivalent	Tehnici de încercare la înalta tensiune. Măsurarea descărcărilor parțiale
SR EN 60445	Sau echivalent	Principii fundamentale și de securitate pentru interfața om-mașină, marcare și identificare
SR EN 60529	Sau echivalent	Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP);
SR EN 60664	Sau echivalent	Coordonarea izolației echipamentelor din rețelele de joasă tensiune.
SR EN 60865	Sau echivalent	Curenți de scurtcircuit. Calculul efectelor.
SR EN 60874	Sau echivalent	Dispozitive de interconectare și componente pasive pentru fibră optică. Conectoare pentru fibre și cabluri optice
SR EN 61082	Sau echivalent	Elaborarea documentelor utilizate în electrotehnică.
SR EN 61140	Sau echivalent	Protecție împotriva șocurilor electrice.
SR EN 61462	Sau echivalent	Izolatoare compozite tip carcasă. Izolatoare cu sau fără presiune internă pentru utilizare în aparatajul electric cu tensiuni nominale mai mari de 1 000 V. Definiții, metode de încercare, criteriile de acceptare și recomandări de concepție
PE 116	Sau echivalent	Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice
NTE 011/12/00	Sau echivalent	Normă tehnică pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare ale

		stațiilor electrice
NTE 002/30/00	Sau echivalent	Normativ de încercări și măsurători pentru sistemele de protecții, comandă-control și automatizări din partea electrică a centralelor și stațiilor

Produsele care îndeplinesc cerințele altor standarde autorizate vor fi acceptate doar dacă acestea au prevederi de calitate egale sau mai bune decât cele menționate anterior, caz în care furnizorul va prezenta diferențele dintre standardele adoptate și cele de referință.

#### ANEXA 24

Fabricant:			
Tip terminal :			
DATE GENERALE COMUNE AMBELOR TERMINALE			
Nr. crt.	Caracteristici tehnice	Valori solicitate	Date garantate de furnizor
1	<b>Intrări analogice</b>		
	a) frecvența nominală, fN	50Hz	
	b) tensiune nominală, UN consum de putere pe fază la UN	100V <0.5VA	
	c) suprasolicități admise:		
	- de durată, circuite de tensiune	1.3xUN	
	- timp de 10s, circuite de tensiune	2xUN	
	d) intrări de tensiune R,S,T,N posibilitate din soft măsură (R-S, S-T, T-R, sau R-N, S-N, T-N)	DA	
2	<b>Intrări binare</b>		
	a) număr intrări binare ( cel puțin 3 grupe separate galvanic)	20	
	b) tensiunea nominală	220Vcc	
	c) domeniu funcționare	(0,6÷1,2) xUN	
	d) putere absorbită	< 2VA	
	e) izolare galvanică prin optocuplor	DA	
3	<b>Ieșiri binare</b>		
	a) Contacte de tip releu:		
	- număr contacte de tip releu ( funcție de verificare continuitate bobină anclanșare sau declanșare)	2	
	- tensiune de lucru	≥250Vcc/ca	
	- curent de durată	≥5A	
	- curent de scurtă durată 0.5s	≥30A	
	- capacitate rupere la 250Vcc, L/R=40ms	≥0,1A	
	- capacitate rupere sarcină rezistivă	≥0,2A	
	b) Contacte semnalizare:		
	- număr contacte de semnalizare ( cel puțin 3 grupe separate galvanic)	20	
	- tensiune nominală	≥250Vcc/ca	
	- curent de durată	≥5A	
	- curent de scurtă durată 0.5s	≥30A	
	- capacitate rupere la 250Vcc, L/R=40ms		
	- capacitate rupere sarcină rezistivă		
4	<b>Alimentarea cu energie</b>		
	a) convertor cc/cc inclus	DA	

	b) tensiunea nominală	220Vcc	
	- toleranță	-20% ÷ +15%	
	- imunitate la întreruperea tensiunii	≥50ms	
	c) consum maxim:		
	- în repaus	<20W	
	- la acționare	<40W	
5	<b>Interfața cu utilizatorul</b>		
	- tastatură locală	DA	
	- display LCD iluminat	DA	
6	<b>Condiții climatice</b>		
	a) gama temperaturii ambiante		
	- în funcționare	-10°C ÷ +40°C	
	- stocare/transport	-25°C ÷ +70°C	
	b) umiditate relativă	max.95% fără condens	
7	<b>Teste de izolație</b>		
	a) Test înaltă tensiune, 50 Hz, 1 min.		
	- între borne și carcasă	2kV	
	- între contacte deschise	1kV	
	b) Test de impuls de tensiune 1,2/50μs, 0.5J	5kV(vârf)	
8	<b>Teste de compatibilitate electromagnetică</b>		
	a) Test la perturbații de frecvență înaltă	2.5kV	
	b) Test la perturbații electromagnetice (câmpuri e.m. radiante),	10V/m	
	c) Test de descărcări electrostatice	8kVvârf	
	d) Test la perturbații tranzitorii rapide	2kV	
9	<b>Caracteristici constructive</b>		
	a) grad de protecție	IP54	
	b) montare	pe panou	
	c) conexiuni (față, spate, funcție de locul de montaj)	se va specifica	
10	<b>Parametrizare și reglaje</b>		
	a) Număr de seturi de reglaje	min.4	
	b) Mod de comutare a setului de reglaje activ:		
	- prin intermediul panoului local	DA	
	- prin software PC și comunicație serială	DA	
11	<b>Software inclus:</b>		
	- configurare	DA	
	- parametrizare	DA	
	- achiziție date (oscilograme, evenimente, diagrame fazoriale)	DA	
	- analiză (oscilograme)	DA	
	- comunicație cu sistem SCADA	DA	
	- comunicație între terminale	DA	
12	<b>Interfețe comunicație</b>		
	a) interfață de comunicație cu sistemul SCADA	FO, rețea stea	
	b) interfață de comunicație cu calculator portabil	RS232, FO	
	c) interfață de comunicație pentru sincronizare timp intern	RS232	
13	<b>Protocol de comunicație</b>	IEC 61850 (sau	

Nr. crt.	Caracteristici tehnice	Valori solicitate	Date garantate de furnizor
		echivalent)	
14	<b>Condiții mentenanță și fiabilitate</b>		
	a) intervalul între două verificări vizuale consecutive în exploatare	$\geq 1$ an	
	b) intervalul între două operații de mentenanță planificată consecutive în exploatare	$\geq 5$ ani	
	c) durata de viață	$\geq 30$ ani	
	d) media timpului de bună funcționare (MTBF)		
	e) timpul mediu de reparare (MTR)	<6h	
	f) disponibilitate	>99.95%	
<b>DATE PRIVIND FUNCȚIILE DE PROTECȚIE ȘI CONDUCERE</b>			
1	protecție de minimă tensiune I și II- ANSI 27 – 1,2	DA – descriere alocare intrare	
2	protecție de maximă tensiune I și II- ANSI 59 – 1,2	DA – descriere alocare intrare	
3	protecție minimă și maximă frecvență – ANSI 81	DA – descriere alocare intrare	
4	<b>Funcții protecții tensiune</b>	DA	
	- nr. trepte de reglaj independente	min.2 temporizată	
	a) domeniul de reglaj al tensiunii	min.(10÷100)V	
	- precizie	$\leq 3\%$	
	- pas reglaj	max. 1V	
	b) domeniul de reglaj al temporizării	min. (0,1÷10)s	
	- precizie	$\leq 1,5\%$	
	- pas reglaj	max. 0,05s	
5	<b>Facilități de înregistrare</b>	DA	
	a) înregistrator secvențial de evenimente:		
	- număr de evenimente memorate	min.100	
	- etichetă de timp atașată	DA	
	- afișarea funcției care a cauzat declanșarea	DA	
	- valorile curenților în momentul declanșării	DA	
	- memorare demaraje	DA	
	- memorare comenzi/telecomenzi	DA	
	b) contorizare evenimente pentru fiecare funcție	DA	
6	<b>Funcții de comandă control</b>	DA	
	- afișare pe ecranul releului a schemei monofilare a celulei, cu figurarea stării echipamentelor în timp real	DA	
	- preluare semnale declanșare sau semnalizare de la protecții și automatizări externe și transmitere la relee de ieșire	DA	
	- preluare semnale anclanșare de la automatizări externe și transmitere la relee de ieșire	DA	
	- logică de interblocaj pentru elementele controlate	DA	
	Posibilitate programare pe display a unor butoane pentru punerea/scoaterea din funcție pentru anumite automatizări (vor afișa starea în timp real). Acestea se vor comporta ca și	DA	

	echipamente suplimentare. Minim 3		
	Funcție monitorizare siguranțe de medie tensiune	DA	
7	<b>Funcții de monitorizare</b>	DA	
	a) funcționare corectă echipament	DA	
	b) tensiune auxiliară 220Vcc	DA	
	c) plauzibilitate tensiuni și curenți de măsură	DA	
8	<b>Funcții de măsură</b>		
	- curenți pe fază, valori instantanee, maxime, minime	DA	
9	<b>Facilitate testare externă</b>	DA	
10	<b>Semnalizări optice locale și la distanță (minim):</b>	DA	
	- demaraj	DA	
	- temporizare	DA	
	- declanșare	DA	
	- autosupraveghere	DA	
11	Funcție de webservice	DA	

### 12.3.12 TERMINAL NUMERIC PENTRU PROTECȚIA ȘI CONDUCEREA CELULELOR TSI DIN STAȚIILE DE TRANSFORMARE – FT 12

Prezenta specificație tehnică este destinată achiziționării de terminale numerice care realizează funcțiile de protecție și conducere a TSI de MT.

#### **Cerințe generale și specifice**

Toate produsele achiziționate trebuie să îndeplinească cerințele generale specificate în standardele din Anexa 25 atașată și să poată fi operate în condiții de siguranță.

#### **Cerințe tehnice și constructive**

Cerintele tehnice și constructive solicitate se găsesc în Anexa 26.

Terminalul numeric trebuie să realizeze toate funcțiile de protecție, automatizare, comandă-control, măsurare, interblocaje, monitorizare, înregistrare descrise în fișa tehnică, independent de integrarea într-un sistem SCADA și va fi echipat pentru integrarea într-un sistem SCADA utilizând standard SR EN 61850 (sau echivalent).

Viteza de eșantionare a mărimilor analogice nu trebuie să fie mai mică de 20 de ori frecvența nominală a sistemului.

Conform celor specificate în fișa tehnică, în terminalul numeric trebuie să fie incluse următoarele funcții:

- funcții de protecție conform anexei 26;
- facilități de înregistrare evenimente,
- funcții de comandă control,
- funcții de monitorizare,
- facilitate testare externă,
- semnalizări optice locale și la distanță,

Intrările de curent vor fi conform punctului 1e din Anexa 26. Intrările de tensiune vor fi conform punctului 1f din Anexa 26.

Terminalul trebuie să aibă implementate funcții de monitorizare a funcționării releului, a circuitelor de curent și tensiune, declanșare și alimentare cu tensiune operativă aferente. Orice asemenea defecțiune apărută nu trebuie să producă declanșări eronate și trebuie semnalizată local pe terminal (LED, display), prin intermediul ieșirilor binare și prin interfața de comunicație. Terminalul trebuie să permită estimarea stării contactelor întreruptorului de înaltă tensiune având ca bază curenții întrerupți.

Echipamentul va asigura măsurarea I, U, P și Q la o valoare a curentului de 5mA în secundar (borne terminal numeric) aferent unui curent nominal de 5 A pe primar.

Terminalul trebuie să permită dialogul direct, local, cu operatorul, prin tastatură și display iluminat cu contrast reglabil, inclus în echipament și prin conectarea directă a unui calculator portabil (prin interfață serială situată pe partea frontală – cablurile de conexiune cu PC portabil trebuie să fie incluse, numărul acestora fiind funcție de numărul de terminale numerice achiziționate și zona de montaj). Pentru a preveni accesul neautorizat la funcțiile terminalului din tastatura locală sau prin conectarea cu un PC, acesta trebuie să fie prevăzut cu nivele de acces cu parole modificabile. Fișele pentru conectarea cablurilor

cu fibre optice vor fi standardizate, în concordanță cu SR EN 60874 (sau echivalent) și vor fi amplasate în partea din spate a carcasei.

Terminalul va avea posibilitatea programării pe display a unor butoane pentru a realiza anularea sau punerea în funcție a diferitelor automatizări (ex: anularea semnalizărilor cu automenținere, etc), acestea comportându-se ca niște echipamente, acestea afișând în timp real starea. (Comandă minim 4 echipamente + 3 butoane active). Acestea vor fi pe același display.

Terminalul trebuie să fie prevăzut cu indicatoare optice cu revenire manuală locală și de la distanță.

Indicatoarele împreună cu informațiile de pe display trebuie să dea o imagine clară asupra tipului defectului (fazele afectate, protecția și treapta în care a acționat).

În cazul oricărei acționări a unei funcții de protecție, semnalele care au apărut pe durata defectului vor fi trimise, în ordinea apariției lor, la înregistratorul intern de evenimente și afișajul local, astfel încât acestea să poată prezenta desfășurarea completă a evenimentului. Echipamentul trebuie să fie prevăzut cu sincronizarea ceasului intern propriu cu cel al sistemului SCADA.

Se solicită ca terminalul să fie prevăzut cu un display grafic și tastatură care să permită realizarea următoarelor funcții:

- comanda echipamentelor primare (întreruptor, separatoare de bară, bară de transfer, de linie și cuțite de legare la pământ);
- comandă butoane active setate pe display ;
- vizualizarea stării echipamentelor primare sub forma schemei monofilare a celulei;
- vizualizarea în timp real a mărimilor electrice măsurate (curenți, tensiuni, puteri, energii, defazaje). Comenzile de conectare trebuie să fie validate în urma verificării condițiilor de sincronism sau interblocaje (locale sau generale pe stație), după caz.

Prin intermediul tastaturii trebuie să poată fi efectuată parametrizarea terminalului și stabilirea reglajelor.

Reglajele vor fi indicate prin meniu și valorile de reglaj vor fi introduse ca numere. Trebuie să fie posibil ca anumite funcții suplimentare să fie activate sau dezactivate prin program (software). Valorile de reglaj ale funcțiilor adiționale dezactivate nu vor fi afișate, pentru a se reduce numărul parametrilor de reglaj. Se solicită ca în terminal să existe cel puțin **4 grupe** de reglaje independente. Reglarea fiecărei grupe trebuie să fie posibilă în timpul funcționării normale a protecției, dar domeniul de editare va fi “off line”, pentru a preveni interferența între valorile de reglaj noi și cele existente în perioada de reglare. Trebuie să fie posibilă schimbarea rapidă a grupului de reglaje active (prin intermediul interfeței locale om-mașină, de la distanță prin SCADA și a unor intrări binare), ca și schimbarea rapidă a tuturor parametrilor de reglaj în cadrul fiecărei grupe (cel puțin prin interfața locală om-mașină). Anularea în scopuri operative a protecțiilor sau automatizărilor trebuie să fie facilă, fără apelarea meniurilor de stabilire a reglajelor acestora.

Reglajele și ceasul de timp real ale terminalului nu trebuie să fie afectate de întreruperea tensiunii de alimentare pe perioade îndelungate (minim 1 an).

Se va asigura o ecranare corespunzătoare împotriva perturbațiilor electromagnetice, cel puțin, prin următoarele măsuri:

- carcasă ecranată a echipamentului;
- transformatoare de intrare ecranate;
- intrări prin convertoare (opto-cuploare);
- alimentare prin convertoare c.c./ c.c.;
- relee de ieșire (nu se admit ieșiri cu tiristor);
- interfețe seriale de comunicație cu fibre optice.

Locurile de legare la pământ vor fi marcate cu negru și vor avea simbolul convențional de mai jos:



Înteruperile în alimentare de până la 50 ms nu trebuie să afecteze performanțele echipamentului.

### **Marcare și inscripționare**

Echipamentul va avea marcat în mod distinct și lizibil marcajul de conformitate “CE”.

Toate echipamentele vor fi inscripționate cu etichete din materiale rezistente în timp sau ștanțate cu următoarele date:

- tipul și modelul echipamentului;
- fabrica producătoare;
- seria aparatului;
- anul fabricației;

### **Teste și acceptări**

Echipamentele vor fi acceptate doar dacă sunt îndeplinite toate cerințele din prezenta specificație tehnică și dacă sunt livrate cu toate accesoriile necesare pentru buna funcționare și exploatare.

Echipamentele vor avea toate testele și verificările făcute în concordanță cu normele specifice în vigoare. Nu vor fi suficiente certificatele cu caracter general emise pentru o gamă largă de parametri de bază.

Echipamentele vor fi supuse în fabrică testelor de tip și de rutină (individuale) conform normelor specifice.

La cererea Beneficiarului testele de lot/individuale vor fi realizate în prezența acestuia, caz în care Furnizorul va trimite invitație de participare la probe cu minim 3 săptămâni înainte de data execuției probelor.

## **ANEXA 25 Standarde, legi și prescripții aplicabile**

### **Standarde specifice:**

SR EN 60255	Sau echivalent	Relee de măsurare și dispozitive de protecție.
SR EN 60447	Sau echivalent	Principii fundamentale și de securitate pentru interfața om-mașină, marcare și identificare. Principii de operare
SR EN 61000	Sau echivalent	Compatibilitate electromagnetică (CEM).
SR EN 61850	Sau echivalent	Rețele și sisteme de comunicații în stații electrice

### **Standarde și norme generale:**

SR EN 50522	Sau echivalent	Legarea la pământ a instalațiilor electrice cu tensiuni alternative mai mari de 1 kV
SR EN 60038	Sau echivalent	Tensiuni standardizate;
SR CEI 60050	Sau echivalent	Vocabular Electrotehnic Internațional.
SR EN 60060	Sau echivalent	Tehnici de încercare la înalta tensiune.

SR EN 60068	Sau echivalent	Încercări de mediu.
SR EN 60071	Sau echivalent	Coordonarea izolației.
SR EN 60216	Sau echivalent	Materiale electroizolante. Proprietăți de durabilitate termică.
SR EN 60270	Sau echivalent	Tehnici de încercare la înalta tensiune. Măsurarea descărcărilor parțiale
SR EN 60445	Sau echivalent	Principii fundamentale și de securitate pentru interfața om-mașină, marcare și identificare
SR EN 60529	Sau echivalent	Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP);
SR EN 60664	Sau echivalent	Coordonarea izolației echipamentelor din rețelele de joasă tensiune.
SR EN 60865	Sau echivalent	Curenți de scurtcircuit. Calculul efectelor.
SR EN 60874	Sau echivalent	Dispozitive de interconectare și componente pasive pentru fibră optică. Conectoare pentru fibre și cabluri optice
SR EN 61082	Sau echivalent	Elaborarea documentelor utilizate în electrotehnică.
SR EN 61140	Sau echivalent	Protecție împotriva șocurilor electrice.
SR EN 61462	Sau echivalent	Izolatoare compozite tip carcasă. Izolatoare cu sau fără presiune internă pentru utilizare în aparatajul electric cu tensiuni nominale mai mari de 1 000 V. Definiții, metode de încercare, criteriile de acceptare și recomandări de concepție
PE 116	Sau echivalent	Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice
NTE 011/12/00	Sau echivalent	Normă tehnică pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare ale stațiilor electrice
NTE 002/30/00	Sau echivalent	Normativ de încercări și măsurători pentru sistemele de protecții, comandă-control și automatizări din partea electrică a centralelor și stațiilor

Produsele care îndeplinesc cerințele altor standarde autorizate vor fi acceptate doar dacă acestea au prevederi de calitate egale sau mai bune decât cele menționate anterior, caz în care furnizorul va prezenta diferențele dintre standardele adoptate și cele de referință.

#### ANEXA 26

Fabricant:			
Tip terminal :			
<b>DATE GENERALE COMUNE AMBELOR TERMINALE</b>			
Nr. crt.	Caracteristici tehnice	Valori solicitate	Date garantate de furnizor
1	<b>Intrări analogice</b>		
	a) frecvența nominală, fN	50Hz	
	b) curent nominal, IN consum de putere pe fază la IN	5A <0.5VA	
	c) tensiune nominală, UN consum de putere pe fază la UN	100V <0.5VA	
	d) suprasolicitări admise:		
	- de durată, circuite de curent	3xIN	
	- timp de 10s, circuite de curent	30xIN	
	- timp de 1s, circuite de curent	100xIN	
	- de durată, circuite de tensiune	1.3xUN	
	- timp de 10s, circuite de tensiune	2xUN	
	<b>e) intrările de curent vor fi funcție de modul de tratare a neutrilor din stația de transformare astfel:</b>		
	<b>e.1) tratare prin rezistor. Punctul neutru este realizat prin transformatorul de servicii interne și rezistorul este</b>		

	<b>conectat la acesta:</b> *Numărul de intrări de curent solicitate poate fi îndeplinit și prin utilizarea a două terminale numerice de protecție a căror funcții cumulate să îndeplinească cerințele prezentei specificații.		
	- 3 intrări de curent de pe secundarul transformatoarelor de curent (R-N, S-N, T-N)	DA	
	- 1 intrare de curent de la filtrul Holmgreen (I1h-N)	DA	
	- 1 intrare de curent de pe primul secundar al transformatorului toroidal montat în partea superioară a rezistenței;	DA	
	-1 intrare de curent de pe al doilea secundar al transformatorului toroidal montat în partea superioară a rezistenței	DA	
	-1 intrare de curent de la transformatorul toroidal montat în partea inferioară a rezistenței;	DA	
	<b>e.2) tratare prin rezistor. Punctul neutru este realizat prin bobină punct neutru racordată la barele de medie tensiune care fac legătura între transformatorul de putere IT/MT și celula de medie tensiune trafo;</b>		
	- 3 intrări de curent de pe secundarul transformatoarelor de curent (R-N, S-N, T-N)		
	-1 intrare de curent de la filtrul Holmgreen (I1h-N) sau de la transformatorul toroidal		
	<b>e.3) tratare prin bobină Petersen. Punctul neutru este realizat prin transformatorul de servicii interne și BS este conectat la acesta:</b>		
	- 3 intrări de curent de pe secundarul transformatoarelor de curent (R-N, S-N, T-N)		
	-1 intrare de curent de la filtrul Holmgreen (I1h-N) sau de la transformatorul toroidal		
	<b>f) intrări de tensiune R,S,T,N</b> posibilitate din soft măsură (R-S, S-T, T-R, sau R-N, S-N, T-N)	DA	
2	<b>Intrări binare</b>		
	a) număr intrări binare ( cel puțin 3 grupe separate galvanic)	25	
	b) tensiunea nominală	220Vcc	
	c) domeniu funcționare	(0,6÷1,2) xUN	
	d) putere absorbită	< 2VA	
	e) izolare galvanică prin optocuplor	DA	
3	<b>Ieșiri binare</b>		
	a) Contacte de tip releu:		
	- număr contacte de tip releu ( funcție de verificare continuitate bobină anclanșare sau declanșare)	4	
	- tensiune de lucru	≥250Vcc/ca	
	- curent de durată	≥5A	
	- curent de scurtă durată 0.5s	≥30A	
	- capacitate rupere la 250Vcc, L/R=40ms	≥0,1A	

	- capacitate rupere sarcină rezistivă	≥0,2A	
	b) Contacte semnalizare:		
	- număr contacte de semnalizare ( cel puțin 3 grupe separate galvanic)	25	
	- tensiune nominală	≥250Vcc/ca	
	- curent de durată	≥5A	
	- curent de scurtă durată 0.5s	≥30A	
	- capacitate rupere la 250Vcc, L/R=40ms		
	- capacitate rupere sarcină rezistivă		
4	<b>Alimentarea cu energie</b>		
	a) convertor cc/cc inclus	DA	
	b) tensiunea nominală	220Vcc	
	- toleranță	-20% ÷ +15%	
	- imunitate la întreruperea tensiunii	≥50ms	
	c) consum maxim:		
	- în repaus	<20W	
	- la acționare	<40W	
5	<b>Interfața cu utilizatorul</b>		
	- tastatură locală	DA	
	- display LCD iluminat	DA	
6	<b>Condiții climatice</b>		
	a) gama temperaturii ambiante		
	- în funcționare	-10°C ÷ +40°C	
	- stocare/transport	-25°C ÷ +70°C	
	b) umiditate relativă	max.95% fără condens	
7	<b>Teste de izolație</b>		
	a) Test înaltă tensiune, 50 Hz, 1min.		
	- între borne și carcasă	2kV	
	- între contacte deschise	1kV	
	b) Test de impuls de tensiune 1,2/50μs, 0.5J	5kV(vârf)	
8	<b>Teste de compatibilitate electromagnetă</b>		
	a) Test la perturbații de frecvență înaltă	2.5kV	
	b) Test la perturbații electromagnetice (câmpuri e.m. radiante),	10V/m	
	c) Test de descărcări electrostatice	8kVvârf	
	d) Test la perturbații tranzitorii rapide	2kV	
9	<b>Caracteristici constructive</b>		
	a) grad de protecție	IP54	
	b) montare	pe panou	
	c) conexiuni (față, spate, funcție de locul de montaj)	se va specifica	
10	<b>Parametrizare și reglaje</b>		
	a) Număr de seturi de reglaje	min.4	
	b) Mod de comutare a setului de reglaje activ:		
	- prin intermediul panoului local	DA	
	- de la distanță prin SCADA	DA	
11	<b>Software inclus:</b>		
	- configurare, conform precizărilor	DA	
	- parametrizare, conform precizărilor	DA	

	- achiziție date (oscilograme, evenimente, diagrame fazoriale)	DA	
	- analiză (oscilograme)	DA	
	- comunicație cu sistem SCADA	DA	
	- comunicație între terminale	DA	
12	<b>Interfețe comunicație</b>		
	a) interfață de comunicație cu sistemul SCADA	FO, rețea stea	
	b) interfață de comunicație cu calculator portabil	RS232, FO	
	c) interfață de comunicație pentru sincronizare timp intern	RS232	
13	<b>Protocol de comunicație</b>	IEC 61850 (sau echivalent)	
14	<b>Condiții mentenanță și fiabilitate</b>		
	a) intervalul între două verificări vizuale consecutive în exploatare	≥1an	
	b) intervalul între două operații de mentenanță planificată consecutive în exploatare	≥5ani	
	c) durata de viață	≥30ani	
	d) media timpului de bună funcționare (MTBF)		
	e) timpul mediu de reparare (MTR)	<6h	
	f) disponibilitate	>99,95%	
<b>DATE PRIVIND FUNCȚIILE DE PROTECȚIE ȘI CONDUCERE</b>			
Nr. crt.	Caracteristici tehnice	Valori solicitate	Date garantate de furnizor
15	<b>Funcțiile de protecție vor fi în funcție de modul de tratare a neutrilor din stația de transformare astfel:</b>		
15.1	<b>Tratare prin rezistor. Punctul neutru este realizat prin transformatorul de servicii interne și rezistorul este conectat la acesta:</b>		
a	protecție maximală de curent rapidă – ANSI 50	DA – descriere alocare intrare	
b	protecție maximală de curent temporizată – ANSI 51	DA – descriere alocare intrare	
c	protecție maximală de curent diferențială longitudinală homopolară - ANSI	DA – descriere alocare intrare	
d	Protecție homopolară de nul TSI – ANSI	DA – descriere alocare intrare	
e	Protecție împotriva defectelor de mare rezistență	DA – descriere alocare intrare	
15.2	<b>Tratare prin rezistor. Punctul neutru este realizat prin bobină punct neutru racordată la transformatorul de putere IT/MT:</b>		
a	protecție maximală de curent rapidă – ANSI 50	DA – descriere alocare intrare	
b	protecție maximală de curent temporizată – ANSI 51	DA – descriere alocare intrare	
c	Prot homopolară de curent nedirecționată (51N)	DA – descriere alocare intrare	
d	Prot. homop de curent sensibil direct spre TSI(67NS)	DA – descriere	

		alocare intrare	
<b>15.3</b>	<b>Tratare prin bobină Petersen. Punctul neutru este realizat prin transformatorul de servicii interne și BS este conectat la acesta:</b>		
a	protecție maximală de curent rapidă – ANSI 50	DA – descriere alocare intrare	
b	protecție maximală de curent temporizată – ANSI 51	DA – descriere alocare intrare	
c	Prot. homop de curent sens direct spre TSI (67NS)	DA – descriere alocare intrare	
d	Alocare intrare curent R, S, T, N	1,2,	
e	Alocare de curent I <sub>h1</sub> -N, I <sub>h2</sub> -N	3,4	
<b>16</b>	<b>Funcții protecții curent</b>	DA	
	- nr. trepte de reglaj	min. 2 temporizate	
	- caracteristică de timp independentă	DA	
	- caracteristică de timp invers dependentă	DA	
	a) domeniul de reglaj al curentului		
	- treapta I	0,1÷20I <sub>N</sub> , pas de 0,01I <sub>N</sub>	
	- treapta II	0,1÷20I <sub>N</sub> , pas de 0,01I <sub>N</sub>	
	- precizie pentru treptele de curent	≤ 3% din valoarea setata sau 1%I <sub>N</sub>	
	b) domeniu de reglaj timp caracteristică independentă		
	- treapta I	0,1÷30s, pas de 0,01s	
	- treapta II	0,1÷30s, pas de 0,01s	
	- precizie	1% din valoarea setata sau 10ms	
	d) tensiunea de alimentare pentru elementul direcțional	2÷100V	
	- mod de funcționare față, spate, nedirecționat	DA	
<b>17</b>	<b>Facilități de înregistrare</b>	DA	
	a) înregistrator secvențial de evenimente:		
	- număr de evenimente memorate	min.100	
	- etichetă de timp atașată	DA	
	- afișarea funcției care a cauzat declanșarea	DA	
	- valorile curenților în momentul declanșării	DA	
	- memorare demaraje	DA	
	- memorare comenzi/telecomenzi	DA	
	b) contorizare evenimente pentru fiecare funcție	DA	
<b>18</b>	<b>Funcții de comandă control</b>	DA	
	- transmitere comenzi manuale (conectare/deconectare) prin intermediul butoanelor de comandă de pe releu pentru cel puțin 4 echipamente	DA	
	- afișare pe ecranul releului a schemei monofilare a celulei, cu figurarea stării echipamentelor în timp real	DA	

	- preluare semnale declanșare sau semnalizare de la protecții și automatizări externe și transmitere la relee de ieșire	DA	
	- preluare semnale anclanșare de la automatizări externe și transmitere la relee de ieșire	DA	
	- logică de interblocaj pentru elementele controlate	DA	
	Possibilitate programare pe display a unor butoane pentru punerea/scoaterea din funcție pentru anumite automatizări ( vor afișa starea în timp real). Acestea se vor comporta ca și echipamente suplimentare. Minim 3. Acestea vor fi pe același display cu echipamentele primare	DA	
19	<b>Funcții de monitorizare</b>	DA	
	a) supravegherea circuitului de declanșare	DA	
	- folosind una sau două intrări numerice		
	- temporizarea semnalizării	1÷30s, pas de 1s	
	b) funcționare corectă echipament	DA	
	c) tensiune auxiliară 220Vcc	DA	
	d) plauzibilitate tensiuni și curenți de măsură	DA	
20	<b>Funcții de măsură</b>		
	- curenți pe fază, valori instantanee, maxime, minime	DA	
21	<b>Facilitate testare externă</b>	DA	
22	<b>Semnalizări optice locale și la distanță (minim):</b>	DA	
	- demaraj	DA	
	- temporizare	DA	
	- declanșare	DA	
	- autosupraveghere	DA	
23	Funcție de webservice	DA	

### **12.3.13 CONTAINER REALIZAT DIN PANOURI SANDWICH DESTINAT ECHIPĂRII CAMEREI DE COMANDA ȘI CABINEI DE CONEXIUNI DIN STAȚIILE DE TRANSFORMARE – FT 13**

Prezenta specificație tehnică se aplică la procedura de achiziție a containerelor de tip panouri sandwich destinate echipării camerei de comandă și a cabinei de conexiuni din stațiile de transformare.

#### **Cerințe generale și specifice**

Produsele achiziționate trebuie să îndeplinească cerințele generale specificate în standardele din Anexa 27 atașată și să poată fi operate în condiții de siguranță.

#### **Condiții constructive generale**

Toate produsele, trebuie să asigure o funcționare normală, în limita condițiilor de mediu și electrice de sistem, indicate de beneficiar în specificația tehnică.

Containerele electrice vor fi astfel construite încât operațiile curente de exploatare și întreținere să poată fi executate în condiții de securitate pentru operatori; vor fi certificate din punct de vedere al securității muncii și vor avea marcat în mod distinct și lizibil marcajul de securitate.

Containerele electrice vor fi compuse din două încăperi : camera de conexiuni MT 6kV și camera de comandă.

Accesul în fiecare camera se va realiza din exterior , iar in interior se va realiza o ușă între cele 2 încăperi

#### **Cerințe specifice**

Toate cerințele specifice se găsesc în Anexa 28: Tabel cu valorile caracteristicilor tehnice solicitate de Beneficiar și valorile oferite ale acestor caracteristici.

Containerele electrice vor fi realizate din cadre metalice zincate la cald, sudate, protejate împotriva coroziunii și acoperite cu pereți metalici de tip panouri sandwich izolate cu vată minerală la interior.

Zincarea va fi efectuată conform SR EN ISO 1461 (sau echivalent).

La execuția și montajul confecțiilor metalice, vor fi respectate prevederile din **GP 111-2004- “ Ghid de proiectare, execuție și exploatare privind protecția împotriva coroziunii a construcțiilor din oțel”**.

Din punct de vedere structural containerele vor fi calculate să reziste combinațiilor de încărcări din echipamente, cutremur, vânt și zăpadă conform normelor specifice **P-100-1:2013 – Cod de proiectare seismică. Partea I. Prevederi de proiectare pentru clădiri, CR 1-1-3/2012 - Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor și SR EN 1998-1:2004 (sau echivalent)- Euro cod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 1: Reguli generale, acțiuni seismice și reguli pentru clădiri.**

Pereții laterali ai anvelopei vor fi executați din panouri metalice tip sandwich RAL 7038 – gri cu grosimea de minim 80 mm, termoizolate, protejate la exterior cu materiale de acoperire rezistente la condiții extreme și de lungă durată.

**Acoperișul** containerelor va îndeplini condițiile menționate în capitolul 5.101 din **SR EN 62271-202:2014 (sau echivalent)**. Se va ține cont de încărcările de zăpadă în acord cu condițiile climatice din zona de montare. Încărcările din vânt vor fi calculate conform cap. 2.1.2. din **IEC 62271-1:2007 (sau**

**echivalent).** Apele pluviale se vor colecta prin burlane din tablă de oțel emailată RAL 7038. Containerul va fi prevăzut cu un paratrăsnet pentru protecția la supratensiuni atmosferice .

**Pardoseala** va fi termoizolată și prevăzută cu coridor de serviciu electroizolant și canal tehnologic pentru circuite secundare. Etanșarea găurilor pentru introducerea cablurilor MT se va face cu presetupe ce vor permite înlocuirea ușoară a cablurilor. Etanșarea găurilor pentru introducerea cablurilor de JT se va face cu bușe și capace pentru găurile neutilizate. Accesul la echipamente se va face din interior. Pardoseala tehnologică va avea o înălțime de minim 30 cm, va prezenta o pantă pentru evacuarea apei care poate să intre accidental (furtuni, ploii torențiale îndelungate, etc.).

**Fundațiile** vor fi dimensionate conform *Studiu Geotehnic de detaliu al terenului de fundare pentru clădirea în care vor fi amplasate instalațiile experimentale pentru testarea parametrilor termohidraulici „HELENA 2 + ELF” (2018)* elaborat de *Geotec Consulting SRL*. Se vor accepta fundații pe suportți de Ol-Zn de minim 1 metru înălțime, încastrate în beton cu acces tehnologic sub container. Stâlpii metalici vor fi livrați ca furnitură odată cu containerul.

**Accesul** în cabina de comandă și în cabina de conexiuni se va face printr-o ușă dublă și una simplă din termopan ce se vor deschide spre exterior și vor fi prevăzute cu deschidere în sistem P.S.I. pe interior pentru deschiderea imediată în caz de pericol.

Ușile, din aluminiu, vor fi robuste și astfel construite încât să asigure un grad de rezistență mare la coroziune.

Ușa de la camera de conexiuni va fi prevăzute cu grile de ventilație (funcție de gradul de ventilație care trebuie asigurat pentru aparataj) montate în partea superioară și cea inferioară a ușii.

Ușile containerului vor fi prevăzute cu ramă și feronerie și vor avea una sau două grile de ventilație (funcție de gradul de ventilație care trebuie asigurat pentru aparataj) montate în partea superioară și cea inferioară a ușii. Ușa va fi dotată cu un sistem solid de închidere, cu profil cilindric și chei și/sau cu paftale pentru lacăt.

În fața fiecărei uși de acces din exterior va fi amplasată o scară cu balustradă și podest, realizată din oțel zincat la cald. Treptele și podestul vor fi realizate din tablă zincată la cald cu profil antiderapant și găuri pentru a permite evacuarea apei de pe trepte.

**Ventilația** containerelor se va face atât prin instalația de climatizare cât și prin instalație de ventilație naturală, reglabilă. Orificiile de ventilație trebuie proiectate și dispuse pe cabină astfel încât acestea să nu influențeze gradele de protecție IP și IK ale containerului. Încălzirea și răcirea cabinei se va face cu instalația de climatizare. Cabina va fi prevăzută cu sistem de ventilație forțată în camera de conexiuni care va porni automat în cazul degajării de gaze și /sau fum pe fondul apariției unui defect intern în celulele de medie tensiune. Se va respecta cap 5.104.5 din **SR EN 62271- 202:2014 (sau echivalent).**

**Echipare:** Containerul va fi echipat cu:

- Tabloul de utilități comune – TUC, racordat la dulapurile SI c.a. în care se vor racorda circuitele de iluminat și prize, circuitele pentru instalațiile de climatizare și ventilație artificială;
- corpuri de iluminat interior;
- corpuri de iluminat interior de siguranță;

- prize, întrerupătoare;
- instalație de protecție anti rozătoare;
- instalație de detecție și semnalizare incendiu cu baterie inclusă;
- instalație de semnalizare efracție;
- instalație de climatizare care va asigura o temperatură ce se va încadra în intervalul de temperatură de funcționare a echipamentelor (  $+18^0$  -  $+27^0$  în camera de comandă și  $+5^0$  -  $+40^0$  în camera de conexiuni);
- instalație de ventilație forțată în camera de conexiuni (conform celor precizate în paragraful ventilație);
- semne de avertizare montate pe ușile de intrare;
- plăcuță identificare;
- covor din cauciuc, pe culoarul de acces la echipamente;
- inele de ridicare.

**Instalația electrică de forță și iluminat** va respecta prevederile „Normativului pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1000V c.a. și 1500V c.c.” indicativ **I.7.-2011**. Se vor monta numai echipamente omologate și agrementate tehnic conform Legii nr 10/1995 (republicată) privind calitatea în construcții și certificate conform Legea nr 90/1996 (republicată) (actualizată) privind protecția muncii

**Circuitele de iluminat și prizele** se vor realiza cu cabluri din cupru, pozate în tuburi de protecție. Comanda iluminatului se va realiza cu întrerupătoare montate numai pe conductoarele de fază, care vor avea un curent nominal de minimum 10 A și vor fi în montaj aparent. Circuitele de prize se vor echipa cu întrerupătoare automate cuplate cu dispozitive de protecție diferențială de mare sensibilitate,  $I_{\Delta}=30\text{mA}$ , care realizează protecția la scurtcircuit și protecția împotriva curenților reziduali de defect. Se vor monta numai prize cu contact de protecție în montaj aparent.

**Iluminatul exterior** se va realiza prin amplasarea a câte unei lămpi deasupra fiecărei uși de acces. Comanda de aprindere a lămpii se va face prin intermediul unui senzor de mișcare. Lămpile vor fi prevăzute cu kit de urgență cu o autonomie de minim 1h.

**Iluminatul de siguranță** se va aprinde automat în situații de urgență la căderi de tensiune sau la întreruperea acestora.

#### **Instalația de legare la pământ.**

Protecția contra tensiunilor periculoase de atingere se face conform prevederilor **SR EN 61140:2016 (sau echivalent)**. Se vor lega la pământ toate părțile metalice ale construcției și ale instalației electrice care în mod normal nu sunt puse sub tensiune dar care ar putea intra din cauza unui defect de izolație. Legarea la pământ se va face prin conectarea acestora la centura interioară a cabinei realizată din platbandă de cupru, cu platbandă de cupru dimensionată corespunzător sau conductor flexibil din cupru de secțiune corespunzătoare. Centura interioară a cabinei se va lega la priza de pământ a cabinei prin conductor flexibil din cupru de secțiune corespunzătoare.

Pereții metalici ai construcției se vor lega la priza de pământ a cabinei prin conductor flexibil de cupru de secțiune corespunzătoare, în dreptul fiecărui stâlp. Patul de cabluri montat în exteriorul cabinei

la partea inferioara va fi legat în ambele capete la priza de pământ a cabinei prin conductor flexibil de cupru cu secțiune corespunzătoare.

Priza de pământ a cabinei se va realiza din electrozi din OL Zn Ø 2 ½” de 3 m, dispuși perimetral și legați între ei cu conductor flexibil din cupru de dimensiuni corespunzătoare. Rezistența de dispersie a prizei de pământ trebuie să aibă o valoare maximă de 4 ohmi.

**Pozarea cablurilor** se face cu respectarea prevederilor normativului **NTE 007/08/00.-** Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice.

#### **Marcare și inscripționare**

Toate containerele vor fi inscripționate cu etichete din materiale rezistente în timp sau ștanțate conform capitolului 5.10 din SR EN 62271-202:2014 (sau echivalent)

- fabrica producătoare;
- anul fabricației;
- numărul seriei produsului
- numărul standardului de produs SR EN 62271-202:2014 (sau echivalent)
- inscripțiile de securitate conform

#### **Teste și acceptări**

##### **A. Acceptarea echipamentelor**

Beneficiarul își rezervă dreptul de a asista la testarea produsului după ce s-a dat comanda de achiziție.

Containerele realizate din panouri Sandwich vor fi acceptate doar dacă sunt îndeplinite cerințele din prezenta specificație tehnică.

##### **B. Teste**

Containerele realizate din panouri Sandwich vor avea toate testele și verificările făcute în concordanță cu **SR EN 62271-202 (sau echivalent)**

După acceptarea ofertei, Beneficiarul poate solicita efectuarea testelor de rutină (individuale) conform standardelor specifice. Ofertantul va pune la dispoziția Beneficiarului certificatele tuturor testelor.

#### **Anexa 27: Standarde, legi și prescripții aplicabile**

Toate containerele achiziționate trebuie să îndeplinească cerințele specificate în următoarele documente:

##### **Standarde specifice:**

SR EN 62271-202:2014	Sau echivalent	Aparataj de înaltă tensiune. Partea 202: Stații prefabricate de înaltă/joasă tensiune
SR EN 1998-1:2004	Sau echivalent	Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 1: Reguli generale, acțiuni seismice și reguli pentru clădiri.

##### **Standarde și norme generale**

SR EN ISO 1461:2009	Sau echivalent	Acoperiri termice de zinc pe piese fabricate din fontă și oțel. Specificații și metode de încercare
SR EN ISO 12944-1:2018	Sau echivalent	Vopsele și lacuri. Protecția prin sisteme de vopsire a structurilor de oțel împotriva coroziunii. Partea 1: Introducere generală
SR EN ISO 12944-2:2018	Sau echivalent	Vopsele și lacuri. Protecția prin sisteme de vopsire a structurilor de oțel împotriva coroziunii. Partea 2: Clasificare a mediului
SR EN ISO	Sau echivalent	Vopsele și lacuri. Protecția prin sisteme de vopsire a structurilor de oțel

12944-5:2020		împotriva coroziunii. Partea 5: Sisteme de vopsire
SR EN 14509:2013	Sau chivalent	Panouri sandwich autoportante, izolante, cu ambele fețe de tablă metalică Produse fabricate industrial Specificații
SR EN 13501-1:2019	Sau echivalent	Clasificare la foc a produselor și elementelor de construcție. Partea 1: Clasificare folosind rezultatele încercărilor de reacție la foc
SR EN 13501-2:2016	Sau echivalent	Clasificare la foc a produselor și elementelor de construcție. Partea 2: Clasificare folosind rezultatele încercărilor de rezistență la foc, cu excepția produselor utilizate în instalațiile de ventilație
SR EN 13501-6:2019	Sau echivalent	Clasificarea la foc a produselor și elementelor de construcție Partea 6: Clasificare folosind rezultatele încercărilor de reacție la foc a cablurilor de energie, de comandă și de comunicații
SR EN1090-2:2018	Sau echivalent	Execuția structurilor de oțel și structurilor de aluminiu. Partea 2: Cerințe tehnice pentru structuri de oțel
SR EN ISO 5817:2018	Sau echivalent	Sudare. Îmbinări sudate prin topire din oțel, nichel, titan și aliajele acestora (cu excepția sudării cu fascicule de energie). Niveluri de calitate pentru imperfecțiuni
SR EN 8501-3:2007	Sau echivalent	Pregătirea suporturilor de oțel înaintea aplicării vopselelor și produselor similare. Evaluarea vizuală a curățeniei suprafeței. Partea 3: Grade de pregătire a sudurilor, marginilor și altor suprafețe cu imperfecțiuni
SR EN 60529:1995	Sau echivalent	Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP)
SR EN 62262:2004	Sau echivalent	Grade de protecție asigurate prin carcasele echipamentelor electrice împotriva impacturilor mecanice din exterior (cod IK)

#### Normative și legi

#### **P-100-1:2013 – Cod de proiectare seismică. Partea I. Prevederi de proiectare pentru clădiri**

CR 1-1-3/2012 - Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor

**CR 1-1-4/2012** - Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor

**I.7.-2002-** Normativului pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1000V c.a. și 1500V c.c.” indicativ

**NTE 007/08/00.-** Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice

**GP 111-2004-** “ Ghid de proiectare, execuție și exploatare privind protecția împotriva coroziunii a construcțiilor din oțel “

**Legea nr 10/1995**(republicată) privind calitatea în construcții

**Legea nr 90/1996** (republicată) (actualizată )privind protecția muncii

**HOTARÂRE nr. 621 din 23 iunie 2005** privind gestionarea ambalajelor și a deșeurilor de ambalaje

Produsele care îndeplinesc cerințele altor standarde autorizate vor fi acceptate doar dacă acestea au prevederi de calitate egale sau mai bune decât cele menționate anterior, caz în care furnizorul va prezenta diferențele dintre standardele adoptate și cele de referință.

**Anexa 28: Tabel cu valorile caracteristicilor tehnice solicitate de Beneficiar și valorile oferite ale acestor caracteristici**

Nr crt	Cabină camera de comanda si corp conexiuni 20kV	Valori caracteristici tehnice		
		U.M.	Valori solicitate de Beneficiar	Valori oferite de furnizor

0	1	2	3	4
<b>1.</b>	<b>Condiții climatice și de mediu</b>			
1.1	Locul de montaj		exterior	
1.2	Altitudinea maximă	m	1000	
1.3	Grad de poluare		II	
1.4	Gradul de agresivitate al atmosferei, conf <b>SR EN ISO 12944-2:2017</b> (sau echivalent)		C3	
1.5	Temperatura mediului ambient maximă / minimă	0C	+40 / -35	
1.6	Umiditatea atmosferică: maximă / minimă / medie	%	100 / 26 / 85 (%)	
1.7	Zona seismică (cf. normativ <b>P100-1/2013</b> ) - perioada de colț a spectrului de răspuns, Tc: - accelerația terenului pentru proiectare, ag:	S g	0.7 s 0,25g-0.3g sau 0.35g funcție de zona în care va fi amplasat	
1.8	Încărcări din zăpadă, (conf. <b>CR 1-1-3/2012</b> ):	kN/m <sup>2</sup>	2 – 0,25 funcție de zona în care va fi amplasat	
1.9	Presiunea vântului (conf. <b>CR 1-1-4/2012</b> ):	kPa	0,6 – 0,7 funcție de zona în care va fi amplasat	
<b>2.</b>	<b>CARACTERISTICI GENERALE</b>			
2.1	Dimensiuni utile (interior) container, Lxlxh		Stabilite în etapa de proiectare	
2.2	Dimensiuni exterior container (Lxlxh)		Stabilite în etapa de proiectare	
2.3	Montaj container, fundație: Pe suportți metalici dispuși pe fundație din beton.		da	
2.4	Înălțimea minimă a suportților de oțel	mm	1000	
2.5	Structura containere: - Cadru metalic din tabla de oțel, preformata si sudata, prevăzut cu stâlpi intermediari si eclise de ridicare și manipulare, - Planseu din profile metalice sudate de structura, - Sarpanta acoperis din profile metalice sudate de structura. Panta min 3 grd.		Da Da Da	
2.6	Grosimea minimă a profilelor cadrelor structurii metalice (elementelor structurale marginale)	mm	3	
2.7	Planseu tehnologic		da	
2.8	Inaltime minimă planseu tehnologic	mm	150	
2.9	Pardoseală tehnologică flotantă OI, Al termoizolație, coridor de serviciu electroizolant si canal tehnologic pentru circuite secundare.		Da	
	Anvelopa container:	mm	Da	

2.10	Pereti : Panouri cutate din tabla de oțel de minim 2 mm, sudate de structura, izolație termică cu panouri metalice tip sandwich; - Grosime minimă tablă - Grosime minimă panou	mm	2 80	
2.11	Acoperiș : Panouri din tabla de oțel, sudate de structura, izolație termică cu panouri metalice tip Sandwich cu îndeplinirea caracteristicilor de la punctul 1.8. -Grosime minimă panou	mm	2	
2.12	Planșeu: Panouri tabla oțel sudate de structura, izolație termică cu vată minerală. Grosime minimă panou	mm	2	
2.13	Acoperire de protecție anticorozivă container prin vopsire, clasa durabilitate mare (H) conf <b>SR EN ISO 12944-1 (sau echivalent)</b> Sistem de vopsire pentru mediu conf <b>SR EN ISO 12944-5 (sau echivalent)</b> : * C2 interior, * C3H exterior		Da Da Da	
2.14	Jgheaburi și burlane pentru preluarea și evacuarea apei pluviale		Da	
2.15	Usi * ușa metalică cu bară anti-panică,  * usa metalică dubla, o parte cu bara anti-panică pentru transfer echipamente;		Da Da	
2.16	Clasa de combustibilitate anvelopa, B, s1, d0, conform <b>SR EN 13501-1 (sau echivalent)</b>		Da	
2.17	Grad de protecție la incendiu conform <b>SR EN 13501-2 (sau echivalent)</b>		minim EI60	
2.18	Clasa de protecție container conform <b>SR EN 60529:1995</b>		Minim IP 45	
2.19	Instalație de climatizare: Unitati tip split, temperatura interioara alimentare electrica 230v, 50hz	°C	18÷27	
2.20	Ventilație conform <b>SR EN 62271-202:2014 (sau echivalent)</b> .		da	
2.21	Access cabluri: - prin partea inferioară a containerului pentru tablourile electrice, - traversare pereți cu presetupe pentru iluminat exterior. - Capace demontabile din tablă de aluminiu cu grosime de 4mm pentru cabluri tablouri electrice		Da Da Da	
2.22	Etansare treceri cabluri M.T.		Presetupe	
	Etansare treceri cabluri J.T. si legatura		Presetupe	

2.23	centura împământare interioara la instalatia de împământare exterioara			
2.24	Platforme metalice cu scări pentru acces la ușile containerului		2	
2.25	Suportți metalici montaj container in șantier		Da	
<b>3.</b>	<b>ECHIPARE CONTAINER</b>			
3.1.	Tabloul de utilități comune – TUC, racordat la dulapurile SI c.a. in care se vor racorda circuitele de iluminat si prize, circuitele pentru instalațiile de climatizare și ventilație artificială;		Da	
3.2	Corpuri de iluminat interior; Corpuri de iluminat interior de siguranță;		Da	
3.3	Prize monofazate, trifazate și		Da	
3.4	întrerupătoare;		Da	
3.5	Instalație de protecție anti rozătoare;		Da	
3.6	Instalație de detecție și semnalizare incendiu cu baterie inclusă;		Da	
3.7	Instalație de semnalizare efracție;		Da	
3.8	Instalație de climatizare care va asigura o temperatura ce se va încadra în intervalul de temperatura de funcționare a echipamentelor ( +18 <sup>0</sup> - +27 <sup>0</sup> în camera de comanda si +5 <sup>0</sup> - +40 <sup>0</sup> în camera de conexiuni ) ;		Da Da	
3.9	Instalație de ventilație forțată în camera de conexiuni (conform celor precizate în paragraful ventilație)		Da	
3.10	Instalație de legare la pământ		Da	
3.11	Semne de avertizare montate pe ușile de intrare ;		Da	
3.12	Plăcuță identificare;		Da	
3.13	Covor din cauciuc, electroizolant pe culoarul de acces la echipamente;		Da	
3.14	Inele de ridicare container.		Da	
3.15	Grup sanitar		Da	
3.16	Spațiu pentru vestiare		Da	
3.17	Spațiu servire masă		Da	
<b>4.</b>	<b>CONDITII DE MENTENANTA SI FIABILITATE</b>			
4.1	Durata de viata minima garantata		32 ani	
4.2	Conditii de garantie		36 luni	
<b>5.</b>	<b>CONDITII DE ASIGURARE A CALITATII</b>			
5.1	Standarde calitate fabricatie container,		EXC1; CC1; SC1 clasa C, tabel 1	
	Cerinte tehnice conf <b>SR EN1090-2:2018 (sau echivalent)</b> Imperfectiuni suduri conf <b>SR EN ISO 5817:2018 (sau echivalent)</b> pregatire sudurilor conf <b>SR EN</b>		P1, tabel 1	

	<b>8501- 3:2007(sau echivalent)</b>			
<b>6.</b>	<b>CERINTE DE MEDIU:</b>			
6.1.	Ambalajele vor indeplini cerintele esentiale prevazute in anexa nr.2 a <b>HGR 621/2005, art.5/(1).</b> Nota: Deseurile de ambalaje de lemn nu vor fi considerate deseuri periculoase daca nu au fost impregnate cu substante daunatoare pentru om si mediu		Da	

### 12.3.14 CELULE DE MEDIE TENSIUNE DIN STAȚIILE DE TRANSFORMARE – FT 14

Prezenta Specificație Tehnică se aplică la achiziția celulelor de medie tensiune cu mediu izolat aer, destinate montării în stațiile de transformare care urmează să fie modernizate, cu funcționare la tensiunea de 6 kV.

#### **Cerințe generale și specifice**

Celulele de medie tensiune vor fi realizate conform precizărilor standardelor aplicabile și trebuie să respecte cerințele legislative, chiar dacă acestea nu sunt menționate explicit în prezenta specificație tehnică.

#### **Cerințe generale**

Celulele de medie tensiune vor fi cu izolație în aer, cu sistem simplu de bare, în carcasă metalică, compartimentate, de concepție modulară. Concepția modulară va permite realizarea configurațiilor necesare pentru acoperirea tuturor aplicațiilor din stațiile de transformare.

Toate locurile unde sunt necesare inspecții, reglaje, ungeri etc. în cursul exploatării, vor fi ușor accesibile.

Toate legăturile și contactele vor avea secțiunea corespunzătoare pentru a asigura trecerea curentului electric, atât în regim normal, cât și în regim de avarie.

Toate elementele vor fi astfel executate încât riscurile de explozie și/sau incendiu să fie minime.

Toate bornele de legare la pământ ale echipamentelor se vor marca vizibil cu inscripții specifice de culoare neagră, pe fond galben.

Echipamentul va fi astfel construit încât operațiile curente de exploatare și întreținere să poată fi executate în condiții de securitate pentru operatori; va fi certificat din punct de vedere al securității muncii și va avea marcat în mod distinct și lizibil marcajul de securitate.

Celulele vor fi livrate cu toate accesoriile necesare montării, punerii în funcțiune și exploatării lor. Dacă există materiale sau accesorii care nu sunt solicitate prin prezenta Specificație Tehnică, dar sunt strict necesare pentru funcționarea corespunzătoare și fără defecțiuni a echipamentului, obligația furnizorului este de a le livra fără o cerere prealabilă a beneficiarului.

Pentru asigurarea siguranței maxime a personalului operativ, celulele vor îndeplini următoarele cerințe:

- Toate părțile metalice și echipamentele din componență se vor lega la pământ în locurile special destinate;
- Blocajele și interblocajele mecanice și electrice vor asigura prevenirea manevrării incorecte a echipamentelor de comutație sau altor componente ale celulelor și asigurarea unui nivel de siguranță maxim al personalului operativ, în conformitate cu SR EN 62271-200;
- Compartimentele celulelor vor fi iluminate.

#### **Cerințe specifice**

Celulele de medie tensiune sunt destinate pentru funcționarea în interior, în următoarele condiții:

- Temperatura maximă: + 40°C;
- Temperatura minimă: - 5°C;
- Temperatura medie maximă în 24 h: +35°C;

- Umiditatea relativă a aerului la 20 °C: 80 %;
- Altitudinea maximă: 1000 m;
- Accelerația seismică: 3 m/s<sup>2</sup>.

Celulele vor fi realizate în așa fel încât să se evite formarea condensului în interiorul compartimentelor, inclusiv în compartimentul capetelor terminale ale celulelor și vor fi echipate cu dispozitive ce îndeplinesc următoarele funcții: termostat, higrostat, care vor comanda rezistențele anticondens.

Structura celulelor va fi realizată din tablă de oțel zincată (de cel puțin 2 mm), care să asigure gradul de protecție minim IP 3X. Zincarea va fi efectuată conform SR EN 1461 sau echivalent.

### Cerințe tehnice

Celulele de medie tensiune utilizate în stațiile de transformare vor avea următoarea echipare, funcție de aplicație:

- Sistem simplu de bare colectoare;
- Echipamente de comutație: întrerupător cu mediu de stingere în vid, debroșabil;
- Transformatoare de curent și/sau tensiune;
- Transformator de curent toroidal (pentru componenta homopolară);
- Separator de legare la pământ (CLP);
- Terminale numerice pentru protecție și conducere.
- Tipuri de celule de medie tensiune, utilizate în stațiile de transformare:
  - Celulă de transformator;
  - Celulă de linie (LES);
  - Celulă de cuplă:
    - cu întrerupător;
    - cu separator de bare/ansamblu debroșabil de separare;
  - Celulă de măsură;
  - Celulă de servicii interne;

### Caracteristici tehnice

Tensiunea nominală, <b>Un (kV)</b>	6
Tensiunea de funcționare ( <b>kV</b> )	6
Număr de faze	3
Tensiunea nominală de ținere la impuls de trăsnet, <b>Up (kV)</b>	
• între o parte conductoare și pământ și între părțile conductoare	125
• Pe distanța de izolare	145
Tensiune nominală de ținere de scurtă durată la semnal putere-frecvență, <b>Ud (kV)</b>	
• Între o parte conductoare și pământ și între părțile conductoare	50
• Pe distanța de izolare	60
Frecvența nominală, <b>fn (Hz)</b>	50
Curentul nominal, <b>In (A)</b> (maxim al barei colectoare)	2500
Curent nominal de ținere de scurtă durată/ durata curentului de scurtcircuit, <b>Ik/tk (kA/1 s)</b>	31.5
Curent nominal de ținere la vârf, <b>IP (kA)</b>	80
Grad minim de protecție	IP 3X IK07
Clasificarea rezistenței la arc electric intern, max. <b>IAC A FL/ IAC A FLR</b>	50 kA/1s

Protecția la arc electric circuite primare MT și circuite secundare – JT	DA
Clasa de partiție	PM
Categoria de pierdere a continuității serviciului, LSC (Loss of service continuity category)	LSC2B

### **Cerințe constructive**

Celulele de medie tensiune trebuie să fie în carcasă metalică, compartimentată astfel: compartiment bare colectoare, compartiment echipamente de comutație (întrerupător/separator/ansamblu debroșabil de separare), compartiment capete terminale ale cablurilor și compartiment circuite secundare.

Compartimentele circuitelor primare trebuie să fie dotate cu sisteme de evacuare a presiunii formate în cazul unui defect intern (eliminarea/reducerea presiunii gazelor produse de un scurtcircuit). Pentru limitarea efectelor distructive asupra echipamentelor din componența celulei la apariția unui defect, compartimentele vor fi separate cu pereți din tablă. Evacuarea presiunii se face separat, pentru fiecare compartiment, prin partea superioară a celulei.

În conformitate în proiectul cu detalii de execuție, celula va fi echipată suplimentar cu un compartiment (incintă) de evacuare a presiunii, amplasat peste compartimentul barelor colectoare.

Celulele trebuie să fie prevăzute, la partea frontală, cu două uși cu balamale, din tablă de oțel: una pentru compartimentul echipamentelor de comutație primară și o ușă pentru compartimentul circuitelor secundare. Accesul la capetele terminale ale cablurilor se va face atât prin partea frontală a celulei, prin compartimentul echipamentelor de comutație, după debroșarea acestora și demontarea panourilor din tablă prin care se asigură compartimentarea, cât și prin spatele celulei, prin demontarea panoului compartimentului de racordare. Fixarea tuturor panourilor despărțitoare și a pereților laterali terminali/spate celulă se va face cu șuruburi. Constructiv, se admit și celule dotate cu trei uși, cu balamale din tablă de oțel, în această configurație a treia ușă fiind montată în partea frontală a compartimentului de racordare LES. Ușa de la compartimentul de racordare LES va fi dotată cu sisteme de interblocaj (mecanice și / sau electrice) dedicate, care să nu permită deschiderea acestei uși decât după deconectarea / debroșarea echipamentului de comutație primară și aducerea celulei în stare legat la pământ. Și în cazul acestei variante constructive accesul la capetele terminale ale cablurilor trebuie să se poate realiza și prin spatele celulei, prin demontarea panoului compartimentului de racordare. Tipul celulelor va fi stabilit prin proiectul tehnic cu detalii de execuție.

Celulele trebuie să fie rezistente la acțiunea arcului electric liber, fiind testate în laboratoare acreditate. Se vor prezenta buletine de verificare prin care se va demonstra clasificarea arcului electric intern (referitor la instalații de 20 kV), în conformitate cu SR EN 62271-200: IAC A FL/A FLR (sau echivalent).

### **Compartiment bare colectoare**

Sistemul de bare colectoare de medie tensiune trebuie să fie amplasat în partea superioară a celulelor și barele trebuie să fie confecționate din cupru, dimensionate funcție de cerințele beneficiarului. Pentru fixarea barelor sau asigurarea trecerii dintr-o celulă în alta sau dintr-un compartiment în altul, se vor utiliza izolatoare din materiale compozite sau rășină.

Într-un ansamblu de celule, dimensiunile barelor colectoare vor fi stabilite funcție de curentul cel mai mare solicitat.

Compartimentul de bare va fi acoperit pe partea laterală unde barele se întrerup, cu un panou din tablă demontabil care va acoperi acest gol.

#### **Compartiment echipamente de comutație**

Funcție de echiparea celulei, acest compartiment va conține întrerupătorul cu mediul de stingere a arcului în vid, debroșabil, separatorul de bare/ansamblu debroșabil de separare sau transformatoarele de tensiune, debroșabile.

#### **Compartiment capete terminale ale cablurilor**

În funcție de echiparea celulei, acest compartiment va conține transformatoarele de curent și/sau tensiune, capetele terminale ale cablurilor, separatorul de legare la pământ (CLP), transformatorul de curent toroidal și izolatoarele cu divizori capacitivi pentru indicarea prezenței tensiunii pe cablu. Acest compartiment trebuie să permită racordarea a maxim 4 cabluri în paralel pe fază și sistemele de fixare ale acestora.

Separatorul de legare la pământ (CLP) trebuie să fie amplasat astfel încât să nu fie necesară demontarea lui sau a dispozitivului de acționare, pentru a asigura accesul la echipamentele din compartiment.

#### **Compartiment circuite secundare**

Trebuie să fie amplasat în partea superioară a celulei, cu acces prin față, echipat cu ușă separată și trebuie să conțină terminalul numeric pentru protecție și comandă, cu posibilitate de integrare în sistemul SCADA. La nivel de celulă de alimentare consumatori se va include și componentele sistemului local de contorizare și contorizarea pentru decontare comercială. Va fi realizat cu echipamente de contorizare a energiei active și reactive (contoare) prevăzute cu interfețe seriale de comunicație cu unitatea centrală, montate în același dulap de control-protecție. Conductoarele trebuie să fie aduse în compartimentul de circuite secundare, protejate prin ecrane metalice sau prin canale metalice. Legăturile între circuitele secundare ale celulelor dintr-o stație de transformare se fac prin canale de cabluri.

Clemele din circuitele de curenți și tensiuni trebuie să permită separarea de circuitele externe, șuntarea (în cazul circuitelor de curenți) și să fie prevăzute cu prize speciale pentru conectarea truselor de verificare, fără demontarea conductoarelor din cleme; elementele necesare șuntării tuturor circuitelor vor fi incluse în furnitură.

#### **Echipare celule**

##### ***A. Celula cu întrerupător debroșabil***

Se utilizează pentru următoarele aplicații:

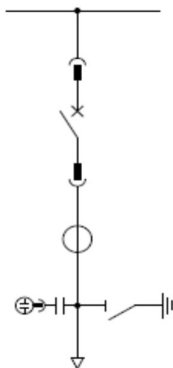
- Celulă de transformator;
- Celulă de linie (LES);
- Celulă de servicii interne;
- Celulă de racord.

Va fi echipată cu:

- întrerupător cu mediu de stingere în vid, debroșabil;
- transformatoare de curent, pe fiecare fază;
- separator de legare la pământ (CLP) a cablurilor de intrare/ieșire;
- izolatoare cu divizori capacitivi de tensiune;

- transformator de curent toroidal (pentru celulele de linie, în funcție de necesități);
- transformatoare de tensiune (la celulele de măsură tensiune pe bare).

Schemă monofilară de principiu:



### **B. Celula de măsură**

Va fi echipată cu:

- ansamblu debroșabil cu transformatoare de tensiune;
- separator de legare la pământ (CLP) spre bare, în funcție de proiectul tehnic cu detalii de execuție.



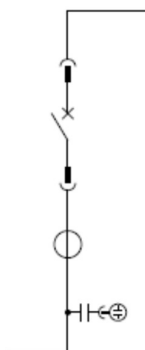
### **C. Celula de cuplă cu întrerupător**

În funcție de aplicație, celulele de cuplă cu întrerupător pot fi cu ieșire în cablu sau în bare. Tipul de ieșire se va stabili în proiectul tehnic cu detalii de execuție.

Va fi echipată cu:

- întrerupător cu mediu de stingere în vid, debroșabil;
- transformatoare de curent, pe fiecare fază;
- izolatoare cu divizori capacitivi de tensiune;

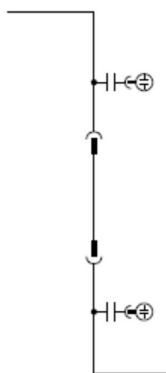
Schema monofilară de principiu:



**D. Celula de cuplă cu separator/ansamblu debroșabil de separare**

Va fi echipată cu:

- separator/ansamblu debroșabil de separare;
- izolatoare cu divizori capacitivi de tensiune;



**Blocaje și interblocaje (mecanice și electrice)**

Condițiile de blocare și interblocare mecanice și electrice vor îndeplini cerințele specificate în SR EN 62271-200, cap. 5.11 și vor fi asigurate atât între echipamentele primare, cât și între echipamentele primare și componente ale celulei: uși de acces, broșe, etc. :

- Manevrarea întrerupătorului: condiționată de poziția ușii de acces, din stare conectat în stare test/debroșat, din stare deconectat în stare broșat, etc.;
- Manevrarea separatorului de legare la pământ (CLP) condiționată de starea și poziția întrerupătorului, poziția ușilor de acces;
- Condiționarea deschiderii ușilor de acces funcție de starea și poziția întrerupătorului și separatorului de legare la pământ (CLP).

Pentru asigurarea unei protecții totale a personalului operativ și prevenirea unor manevre greșite vor fi prevăzute blocaje împotriva posibilității de atingere a părților sub tensiune de către personalul de exploatare.

Comanda separatoarelor, respectiv a întrerupătoarelor se va face din fața celulelor prin butoane sau manivele, iar viteza lor de acționare va fi independentă de operator.

Va fi prevăzută cheie de local/distanță accesibilă de pe partea frontală a celulei. Poziția cheii va fi adusă în șirul de cleme din compartimentul de circuite secundare și vor fi cleme libere care poartă aceste informații (cleme prin care poziția va fi preluată pentru integrarea în SCADA).

*Notă:* Dacă celula vine echipată cu terminal numeric pentru protecție și conducere, care are taste prin care se poate conecta/deconecta local întrerupătorul, atunci și această comandă trebuie să fie condiționată de poziția cheii pe "LOCAL".

### **Diagrama sinoptică**

Trebuie trasată clar, fără ambiguități și să respecte schema circuitelor primare. Circuitele principale, punctele de conexiuni ale cablurilor, punctele de măsură capacitive. Dacă se consideră necesar, siguranțele fuzibile de medie tensiune și transformatoarele trebuie reprezentate cu culori contrastante cu culoarea panourilor.

### **Indicarea poziției echipamentelor**

Se realizează în conformitate cu cerințele SR EN 62271-1, cap. 5.12 și SR EN 62271-102, cap. 5.104.3.

### 12.3.15 TRANSFORMATOR DE TENSIUNE MT – FT 15

Prezenta specificație tehnică se utilizează la achiziționarea de transformatoare de tensiune de medie tensiune destinate măsurării energiilor electrice, automatizărilor și protecțiilor de medie tensiune (6 kV).

#### **Cerințe generale și specifice**

Toate produsele achiziționate trebuie să îndeplinească cerințele generale specificate în standardele din Anexa 29.

Zincarea va fi efectuată conform SR EN 1461 sau echivalent.

#### **Cerințe constructive generale**

Toate materialele, dispozitivele și echipamentele trebuie să asigure o funcționare normală în limita condițiilor de mediu și electrice de sistem indicate de beneficiar în prezentul caiet de sarcini.

Toate locurile unde sunt necesare inspecții, reglaje, ungeri, etc. în cursul exploatării trebuie să fie ușor accesibile.

Transformatoarele de tensiune trebuie să fie executate astfel încât riscurile de explozie și/sau incendiu să fie minime.

Bornele de legare la pământ ale echipamentelor se vor marca vizibil și se vor vopsi în negru.

În ofertă se vor preciza indicatorii de fiabilitate preliminară: durata medie de viață, timpul mediu între defectări și coeficientul de disponibilitate.

Echipamentul trebuie să fie construit astfel încât operațiile normale de exploatare și întreținere să poată fi executate în condiții de securitate pentru operatori, deci va fi certificat din punct de vedere a securității muncii și va avea marcat în mod distinct și lizibil marcajul de securitate.

Echipamentul trebuie să funcționeze fără vibrații, cu un nivel de zgomot corespunzător SR EN și să fie protejat contra umezelii și a coroziunii.

Ansamblul echipament - suport trebuie să fie stabil la seisme. Furnizorul va trebui să pună la dispoziția beneficiarului, odată cu oferta și pentru fiecare tip de echipament, datele privind verificarea la solicitările seismice, precum și recomandări cu privire la structura de susținere a echipamentului și modul de fixare de acesta.

**Cerințe specifice** (datele din acest capitol sunt complementare datelor tehnice din fișa tehnică – ANEXA 30).

Transformatoarele de tensiune se montează în interior în încăperi neîncălzite cu posibilități de formare a condensului pe carcasa izolantă sau în exterior.

Izolația internă trebuie să fie de tip uscat.

Izolația externă trebuie să fie din rășină sau compozit.

Transformatoarele trebuie să fie livrate cu toate componentele necesare montajului.

Toate părțile metalice ale echipamentului trebuie să fie protejate eficient și durabil împotriva coroziunii.

Dimensiunile întregului echipament vor fi prezentate într-un desen atașat ofertei.

#### **Marcare și inscripționare**

Echipament-ul va avea marcat în mod distinct și lizibil marcajul de conformitate “CE”.

Etichetele de identificare de pe aparate trebuie să fie scrise în limba română și vor conține următoarele date: fabrica producătoare, tipul produsului, seria, anul de fabricație, numărul de identificare a produsului, numărul de înfășurări secundare, raportul de transformare, puterile nominale ale înfășurărilor secundare în VA, clasele de precizie (exactitate) și alte date în concordanță cu standardele aplicate.

Etichetele descriptive trebuie să fie din materiale care să nu provoace ștergerea literelor.

Plăcuțele etichetelor trebuie făcute din material necoroziv și se vor fixa cu șuruburi tratate anticoroziv.

#### Accesorii

Toate echipamentele vor fi livrate cu toate accesoriile necesare montării, punerii în funcțiune (PIF) și exploatării, controlului și supravegherii.

#### Teste și acceptări

La faza de ofertare, furnizorul trebuie să prezinte buletinele încercărilor de tip și ale încercărilor individuale conform **SR EN 61869-3** sau echivalent .

#### ANEXA 29 Standarde, legi și prescripții aplicabile

##### Standarde specifice:

<b>SR EN 61869-3</b>	Sau echivalent	Transformatoare de măsură. Partea 3: Cerinte suplimentare pentru transformatoarele de tensiune inductive
----------------------	----------------	--

##### Standarde și norme generale:

<b>SR EN 60060</b>	Sau echivalent	Tehnici de încercare de înaltă tensiune
<b>SR EN 60071-1</b>	Sau echivalent	Coordonarea izolației. Partea 1: Definiții, principii și reguli
<b>SR EN 60270</b>	Sau echivalent	Tehnici de încercare la înaltă tensiune. Măsurarea descărcărilor parțiale.
<b>SR EN 60865-1</b>	Sau echivalent	Curenți de scurtcircuit. Calculul defectelor. Partea 1: Definiții și metode de calcul
<b>SR EN 60068-2-53</b>	Sau echivalent	Încercări de mediu. Partea 2-53: Încercări și ghid: Încercări combinate climatice (temperatură/umiditate ) și dinamice (vibrații/șoc)
<b>SR EN 60008-3-3</b>	Sau echivalent	Încercări de mediu. Partea 3: Ghid. Metode de încercări seismice ale echipamentelor

Produsele care îndeplinesc cerințele altor standarde autorizate vor fi acceptate doar dacă acestea au prevederi de calitate egale sau mai bune decât cele menționate anterior, caz în care furnizorul va prezenta diferențele dintre standardele adoptate și cele de referință.

#### ANEXA 30 Date tehnice

Nr. crt.	Caracteristică tehnică:	Valori solicitate de Beneficiar	Ofertă:	Observații:
0	1	2	3	4
<b>1</b>	<b>Condiții climatice și de mediu</b>			
1.1	Locul de montaj	În interior		
1.2	Altitudinea	max. 1000 m		
1.3	Temperatura mediului de lucru:			
	- maximă absolută	+ 40°C		
	- minimă absolută în condiții normale	- 10°C		
1.4	Umiditatea relativă a aerului la 20°C	Maxim 90%		

Nr. crt.	Caracteristică tehnică:	Valori solicitate de Beneficiar	Ofertă:	Observații:
1.5	Accelerația seismică maximă	3 m/s <sup>2</sup>		
1.6	Presiunea atmosferică	760 ± 30 mmHg		
<b>2</b>	<b>Condiții impuse de sistemul energetic</b>			
2.1	Tensiunea nominală a sistemului de M.T. Un	6 kV		
2.2	Tensiunea maximă de funcționare U <sub>max</sub>	7,2 kV		
2.2	Factor nominal de tensiune	1,2 x Un		
2.3	Frecvența nominală	50 Hz		
<b>3</b>	<b>Caracteristici electrice</b>			
3.1	Tensiunea nominală a înfășurarilor secundare (măsurare, protecție sau măsurare)	<i>100/√3 V pentru înfășurarea de măsurare sau 100/√3 V pentru ambele înfășurări de măsurare sau 100/√3 V pentru înfășurarea de măsurare și 100/3 (30 V) pentru înfășurarea de protecție sau altă variantă conform proiectului ethnic cu detalii de execuție</i>		
3.2	Numărul de înfășurări primare	1		
3.3	Numărul de înfășurări secundare	<i>1 înfășurare secundară de măsurare sau 2 înfășurări de măsurare sau 1 înfășurare de măsurare și 1 înfășurare de protecție sau 1 înfășurare de protecție sau altă configurație conform proiectului tehnic cu detalii de execuție</i>		
3.4	Raport de transformare nominal	6.000/√3 / 100/√3		

Nr. crt.	Caracteristică tehnică:	Valori solicitate de Beneficiar	Ofertă:	Observații:
		sau $6.000/\sqrt{3} / 100/\sqrt{3} / 100/\sqrt{3}$ sau $6.000/\sqrt{3} / 100/\sqrt{3} / 100/3$ sau $6.000 / 100$ sau <i>alt raport conform proiectului tehnic cu detalii de execuție</i>		
3.5	Puterea nominală secundară	15 VA sau 30 VA pentru înfășurarea (înfășurările) de măsurare și 30 pentru înfășurarea de protecție sau minim 200 VA		
3.6	Clasa de precizie pt. înfășurarea de măsură/protecție	0,2 sau 0,5 pentru înfășurarea (înfășurările) de măsurare și 3P sau 10P pentru înfășurarea de protecție sau altă configurație conform proiectului tehnic cu detalii de execuție		
<b>4</b>	<b>Caracteristici constructive</b>			
4.1	Tip constructiv	De inducție		
	Tip suport/ tip trecere (orizontal, vertical)	Conform proiectului tehnic cu detalii de execuție		
	Bara de trecere - rotundă, dreptunghiulară	Conform proiectului tehnic cu detalii de execuție		
	Izolația internă	Rășină		
4.2	Izolația externă	Rășină/ Compozit		
4.3	Grad de protecție cutie terminală	IP43		
4.4	Presetupe etanșare cabluri de circuite secundare	Da		
4.5	Protecție anticorozivă a părților metalice	Da		
4.6	Clasa de izolație	E		

Nr. crt.	Caracteristică tehnică:	Valori solicitate de Beneficiar	Ofertă:	Observații:
5	<b>Condiții de mentenanță și fiabilitate</b>	Furnizorul va preciza periodicitatea operațiilor necesare		
6	<b>Încercări</b>			
6.1	<b>Încercări de tip</b> a) încercarea la impuls de tensiune de trăsnet ; b) încercările cu tensiune de frecvență industrială; c) încercarea la încălzire de lungă durată; d) determinarea curentului de mers în gol; e) determinarea curentului de scurtcircuit; f) încercarea la încălzire corespunzătoare factorului de tensiune și durată normată; g) verificarea rezistențelor ohmice și marcarea bornelor; h) încercări referitoare la clasa de precizie i) încercări la solicitări seismice; j) verificarea tracțiunii în borne.; k) verificarea comportării la atmosferă umedă și sub condens; l) verificarea rezervei de izolație Numele laboratorului de testare acreditat.	Da		
6.2	<b>Încercări individuale</b> a) verificarea marcării bornelor și polarității; b) verificarea aspectului exterior și acoperirilor; c) încercarea cu tensiune de frecvență industrială a înfășurărilor secundare; d) încercări cu tensiune de frecvență industrială a izolației înfășurării de 20 kV (6 kV); e) încercări referitoare la clasa de precizie; f) măsurarea intensității descărcărilor parțiale; g) măsurarea rezistențelor ohmice; h) măsurarea rezistențelor de izolație ale înfășurărilor; i) trasarea caracteristicii V-A a înfășurărilor secundare; j) măsurarea tg δ pt. izolația înfășurărilor	Da		
7	<b>Documentații necesare</b>	Da		
7.1	Tabele de date tehnice garantate, completate	Da		
7.2	Desene, prospecte, cataloage, scurtă descriere	Da		

Nr. crt.	Caracteristică tehnică:	Valori solicitate de Beneficiar	Ofertă:	Observații:
7.3	Rapoarte de încercări și certificatele de calitate	Da		
7.4	Instrucțiuni de montare și încercări la punerea în funcțiune	Da		
7.5	Lista lucrărilor de mentenanță și periodicitățile lor; scule și dispozitive recomandate	Da		
7.6	Buletine pentru testele de tip	Da		
7.7	Certificat de garanție	Da		
<b>8</b>	<b>Marcarea</b>			
8.1	Pe eticheta exterioară va exista marcajul CE	Da		
8.2	Pe interiorul capacului cutiei de borne va fi inscripționată schema electrică de principiu a transformatorului de tensiune cu marcarea bornelor secundare.	Da		

### 12.3.16 TERMINAL NUMERIC PENTRU PROTECȚIA ȘI CONDUCEREA CELULELOR LES + TRANSFORMATOR MT DIN STAȚIILE DE TRANSFORMARE – FT 16

Prezenta specificație tehnică este destinată achiziționării de terminale numerice care realizează funcțiile de protecție și conducere a LES + transformator de MT.

#### **Cerințe generale și specifice**

Toate produsele achiziționate trebuie să îndeplinească cerințele generale specificate în standardele din Anexa 31 atașată și să poată fi operate în condiții de siguranță.

#### **Cerințe tehnice și constructive**

Cerințele tehnice și constructive solicitate se găsesc în Anexa 31.

Terminalul numeric trebuie să realizeze toate funcțiile de protecție, automatizare, comandă-control, măsurare, interblocaje, monitorizare, înregistrare descrise în fișa tehnică, independent de integrarea într-un sistem SCADA și va fi echipat pentru integrarea într-un sistem SCADA utilizând protocolul 61850 (sau echivalent).

Viteza de eșantionare a mărimilor analogice nu trebuie să fie mai mică de 20 de ori frecvența nominală a sistemului.

Conform celor specificate în fișa tehnică, în terminalul numeric trebuie să fie incluse următoarele funcții:

- protecție maximală de curent rapidă – ANSI 50 ;
- protecție maximală de curent temporizată – ANSI 51;
- protecție maximală de curent direcționată – ANSI 67;
- discontinuitate fază – ANSI 46 PD
- protecție homopolară de curent nedirecționată – ANSI 51N;
- protecție homopolară de curent sensibilă direcționată – ANSI 67N;
- Protecție împotriva punerilor la pământ intermitente
- protecție de minimă tensiune I și II- ANSI 27 – 1,2
- protecție de maximă tensiune I și II- ANSI 59 – 1,2
- protecție minimă și maximă frecvență – ANSI 81
- reanclanșare automata rapidă,
- facilități de înregistrare evenimente,
- funcții de comandă control,
- funcții de monitorizare,
- facilitate testare externă,
- semnalizări optice locale și la distanță,

Intrările de curent și tensiune vor fi după următorul tip:

- 3 intrări de curent de pe secundarul Transformatoarelor de curent ( R-N, S-N, T-N);
- 1 intrare de curent de la filtrul Holmgreen ( Ih1-N);
- 1 intrare de curent de pe secundarul unui transformator de curent toroidal (Ih2-N).
- Intrări de tensiune : R, S, T, N ( setabil din soft: R-S, S-T, T-R sau R-N, S-N, T-N)

Terminalul trebuie să aibă implementate funcții de monitorizare a funcționării releului, a circuitelor de curent și tensiune, declanșare și alimentare cu tensiune operativă aferente. Orice asemenea

defecțiune apărută nu trebuie să producă declanșări eronate și trebuie semnalizată local pe terminal (LED, display), prin intermediul ieșirilor binare și prin interfața de comunicație. Terminalul trebuie să permită estimarea stării contactelor întreruptorului de înaltă tensiune având ca bază curenții întrerupți.

Echipamentul va asigura măsurarea I,U,P și Q la o valoare a curentului de 5mA în secundar (borne terminal numeric) aferent unui curent nominal de 5 A pe primar.

Terminalul trebuie să permită dialogul direct, local, cu operatorul, prin tastatură și display iluminat cu contrast reglabil, inclus în echipament și prin conectarea directă a unui calculator portabil (prin interfață serială situată pe partea frontală – cablurile de conexiune cu PC portabil trebuie să fie incluse, numărul acestora fiind funcție de numărul de terminale numerice achiziționate și zona de montaj). Pentru a preveni accesul neautorizat la funcțiile terminalului din tastatura locală sau prin conectarea cu un PC, acesta trebuie să fie prevăzut cu nivele de acces cu parole modificabile. Fișele pentru conectarea cablurilor cu fibre optice vor fi standardizate, în concordanță cu SR EN 60874 (sau echivalent) și vor fi amplasate în partea din spate a carcasei.

Terminalul va avea posibilitatea programării pe display a unor butoane pentru a realiza anularea sau punerea în funcție a diferitelor automatizări (ex:DAS, anularea semnalizărilor cu automenținere, etc), acestea comportându-se ca niște echipamente, acestea afișând în timp real starea. (Comandă minim 4 echipamente + 3 butoane active). Acestea vor fi pe același display.

Terminalul trebuie să fie prevăzut cu indicatoare optice cu revenire manuală locală și de la distanță.

Indicatoarele împreună cu informațiile de pe display trebuie să dea o imagine clară asupra tipului defectului (fazele afectate, protecția și treapta în care a acționat).

În cazul oricărei acționări a unei funcții de protecție, semnalele care au apărut pe durata defectului vor fi trimise, în ordinea apariției lor, la înregistratorul intern de evenimente și afișajul local, astfel încât acestea să poată prezenta desfășurarea completă a evenimentului. Echipamentul trebuie să fie prevăzut cu sincronizarea ceasului intern propriu cu cel al sistemului SCADA.

Se solicită ca terminalul să fie prevăzut cu un display grafic și tastatură care să permită realizarea următoarelor funcții:

- comanda echipamentelor primare (întreruptor, separatoare de bară, bară de transfer, de linie și cuțite de legare la pământ);
- comandă butoane active setate pe display;
- vizualizarea stării echipamentelor primare sub forma schemei monofilare a celulei; vizualizarea în timp real a mărimilor electrice măsurate (curenți, tensiuni, puteri, energii, defazaje). Comenzile de conectare trebuie să fie validate în urma verificării condițiilor de sincronism sau interblocaje (locale sau generale pe stație), după caz.

Prin intermediul tastaturii trebuie să poată fi efectuată parametrizarea terminalului și stabilirea reglajelor.

Reglajele vor fi indicate prin meniu și valorile de reglaj vor fi introduse ca numere. Trebuie să fie posibil ca anumite funcții suplimentare să fie activate sau dezactivate prin program (software). Valorile de reglaj ale funcțiilor adiționale dezactivate nu vor fi afișate, pentru a se reduce numărul parametrilor de reglaj. Se solicită ca în terminal să existe cel puțin **4 grupe** de reglaje independente. Reglarea fiecărei

grupe trebuie să fie posibilă în timpul funcționării normale a protecției, dar domeniul de editare va fi “off line”, pentru a preveni interferența între valorile de reglaj noi și cele existente în perioada de reglare. Trebuie să fie posibilă schimbarea rapidă a grupului de reglaje active (prin intermediul interfeței locale om-mașină, de la distanță prin SCADA și a unor intrări binare), ca și schimbarea rapidă a tuturor parametrilor de reglaj în cadrul fiecărei grupe (cel puțin prin interfața locală om-mașină). Anularea în scopuri operative a protecțiilor sau automatizărilor trebuie să fie facilă, fără apelarea meniurilor de stabilire a reglajelor acestora.

Reglajele și ceasul de timp real ale terminalului nu trebuie să fie afectate de întreruperea tensiunii de alimentare pe perioade îndelungate (minim 1 an).

Se va asigura o ecranare corespunzătoare împotriva perturbațiilor electromagnetice, cel puțin, prin următoarele măsuri:

- carcasă ecranată a echipamentului;
- transformatoare de intrare ecranate;
- intrări prin convertoare (opto-cuploare);
- alimentare prin convertoare c.c./ c.c.;
- relee de ieșire (nu se admit ieșiri cu tiristor);
- interfețe seriale de comunicație cu fibre optice.

Locurile de legare la pământ vor fi marcate cu negru și vor avea simbolul convențional de mai jos:



Întreruperile în alimentare de până la 50 ms nu trebuie să afecteze performanțele echipamentului.

#### **Marcare și inscripționare**

Echipament-ul va avea marcat în mod distinct și lizibil marcajul de conformitate “CE”.

Toate echipamentele vor fi inscripționate cu etichete din materiale rezistente în timp sau ștanțate cu următoarele date:

- tipul și modelul echipamentului;
- fabrica producătoare;
- seria aparatului;
- anul fabricației;

#### **Teste și acceptări**

Echipamentele vor fi acceptate doar dacă sunt îndeplinite toate cerințele din prezenta specificație tehnică și dacă sunt livrate cu toate accesoriile necesare pentru buna funcționare și exploatare.

Echipamentele vor avea toate testele și verificările făcute în concordanță cu normele specifice în vigoare. Nu vor fi suficiente certificatele cu caracter general emise pentru o gamă largă de parametri de bază.

Echipamentele vor fi supuse în fabrică testelor de tip și de rutină (individuale) conform normelor specifice.

La cererea Beneficiarului testele de lot/individuale vor fi realizate în prezența acestuia, caz în care Furnizorul va trimite invitație de participare la probe cu minim 3 săptămâni înainte de data execuției probelor.

### ANEXA 31 Standarde, legi și prescripții aplicabile

#### Standarde specifice:

SR EN 60255	Sau echivalent	Relee de măsurare și dispozitive de protecție.
SR EN 60447	Sau echivalent	Principii fundamentale și de securitate pentru interfața om-mașină, marcare și identificare. Principii de operare
SR EN 61000	Sau echivalent	Compatibilitate electromagnetică (CEM).
SR EN 61850	Sau echivalent	Rețele și sisteme de comunicații în stații electrice

#### Standarde și norme generale:

SR EN 50522	Sau echivalent	Legarea la pământ a instalațiilor electrice cu tensiuni alternative mai mari de 1 kV
SR EN 60038	Sau echivalent	Tensiuni standardizate;
SR CEI 60050	Sau echivalent	Vocabular Electrotehnic Internațional.
SR EN 60060	Sau echivalent	Tehnici de încercare la înalta tensiune.
SR EN 60068	Sau echivalent	Încercări de mediu.
SR EN 60071	Sau echivalent	Coordonarea izolației.
SR EN 60216	Sau echivalent	Materiale electroizolante. Proprietăți de durabilitate termică.
SR EN 60270	Sau echivalent	Tehnici de încercare la înalta tensiune. Măsurarea descărcărilor parțiale
SR EN 60445	Sau echivalent	Principii fundamentale și de securitate pentru interfața om-mașină, marcare și identificare
SR EN 60529	Sau echivalent	Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP);
SR EN 60664	Sau echivalent	Coordonarea izolației echipamentelor din rețelele de joasă tensiune.
SR EN 60865	Sau echivalent	Curenți de scurtcircuit. Calculul efectelor.
SR EN 60874	Sau echivalent	Dispozitive de interconectare și componente pasive pentru fibră optică. Conectoare pentru fibre și cabluri optice
SR EN 61082	Sau echivalent	Elaborarea documentelor utilizate în electrotehnică.
SR EN 61140	Sau echivalent	Protecție împotriva șocurilor electrice.
SR EN 61462	Sau echivalent	Izolatoare compozite tip carcasă. Izolatoare cu sau fără presiune internă pentru utilizare în aparatul electric cu tensiuni nominale mai mari de 1 000 V. Definiții, metode de încercare, criterii de acceptare și recomandări de concepție
PE 116	Sau echivalent	Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice
NTE 011/12/00	Sau echivalent	Normă tehnică pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare ale stațiilor electrice
NTE 002/30/00	Sau echivalent	Normativ de încercări și măsurători pentru sistemele de protecții, comandă-control și automatizări din partea electrică a centralelor și stațiilor

Produsele care îndeplinesc cerințele altor standarde autorizate vor fi acceptate doar dacă acestea au prevederi de calitate egale sau mai bune decât cele menționate anterior, caz în care furnizorul va prezenta diferențele dintre standardele adoptate și cele de referință.

### ANEXA 32

Fabricant:		
Tip terminal :		
<b>DATE GENERALE COMUNE AMBELOR TERMINALE</b>		
Nr.	Caracteristici tehnice	Valori solicitate   Date garantate de

crt.			furnizor
1	<b>Intrări analogice</b>		
	a) frecvența nominală, $f_N$	50Hz	
	b) curent nominal, $I_N$ consum de putere pe fază la $I_N$	5A <0.5VA	
	c) tensiune nominală, $U_N$ consum de putere pe fază la $U_N$	100V <0.5VA	
	d) suprasolicitări admise:		
	- de durată, circuite de curent	$3xI_N$	
	- timp de 10s, circuite de curent	$30xI_N$	
	- timp de 1s, circuite de curent	$100xI_N$	
	- de durată, circuite de tensiune	$1.3xU_N$	
	- timp de 10s, circuite de tensiune	$2xU_N$	
	e) intrările de curent vor fi după următorul tip		
	- 3 intrări de curent de pe secundarul transformatoarelor de curent (R-N, S-N, T-N)	DA	
	- 1 intrare de curent de la filtrul Holmgreen (I1h-N)	DA	
	- 1 intrare de curent de pe secundarul transformatorului toroidal	DA	
	f) intrări de tensiune R,S,T,N posibilitate din soft măsură (R-S, S-T, T-R, sau R-N, S-N, T-N)	DA	
2	<b>Intrări binare</b>		
	a) număr intrări binare ( cel puțin 3 grupe separate galvanic)	25	
	b) tensiunea nominală	220Vcc	
	c) domeniu funcționare	$(0,6 \div 1,2) x U_N$	
	d) putere absorbită	< 2VA	
	e) izolare galvanică prin optocuplor	DA	
3	<b>Ieșiri binare</b>		
	a) Contacte de tip releu:		
	- număr contacte de tip releu ( funcție de verificare continuitate bobină anclanșare sau declanșare)	4	
	- tensiune de lucru	$\geq 250V_{cc}/ca$	
	- curent de durată	$\geq 5A$	
	- curent de scurtă durată 0.5s	$\geq 30A$	
	- capacitate rupere la 250Vcc, L/R=40ms	$\geq 0,1A$	
	- capacitate rupere sarcină rezistivă	$\geq 0,2A$	
	b) Contacte semnalizare:		
	- număr contacte de semnalizare ( cel puțin 3 grupe separate galvanic)	25	
	- tensiune nominală	$\geq 250V_{cc}/ca$	
	- curent de durată	$\geq 5A$	
	- curent de scurtă durată 0.5s	$\geq 30A$	
	- capacitate rupere la 250Vcc, L/R=40ms		
	- capacitate rupere sarcină rezistivă		
4	<b>Alimentarea cu energie</b>		
	a) convertor cc/cc inclus	DA	
	b) tensiunea nominală	220Vcc	
	- toleranță	-20% ÷ +15%	

	- imunitate la întreruperea tensiunii	≥50ms	
	c) consum maxim:		
	- în repaus	<20W	
	- la acționare	<40W	
5	<b>Interfața cu utilizatorul</b>		
	- tastatură locală	DA	
	- display LCD iluminat	DA	
6	<b>Condiții climatice</b>		
	a) gama temperaturii ambiante		
	- în funcționare	-10°C ÷ +40°C	
	- stocare/transport	-25°C ÷ +70°C	
	b) umiditate relativă	max.95% fără condens	
7	<b>Teste de izolație</b>		
	a) Test înaltă tensiune, 50 Hz, 1min.		
	- între borne și carcasă	2kV	
	- între contacte deschise	1kV	
	b) Test de impuls de tensiune 1,2/50μs, 0.5J	5kV(vârf)	
8	<b>Teste de compatibilitate electromagnetică</b>		
	a) Test la perturbații de frecvență înaltă	2.5kV	
	b) Test la perturbații electromagnetice (câmpuri e.m. radiante),	10V/m	
	c) Test de descărcări electrostatice	8kVvârf	
	d) Test la perturbații tranzitorii rapide	2kV	
9	<b>Caracteristici constructive</b>		
	a) grad de protecție	IP54	
	b) montare	pe panou	
	c) conexiuni (față, spate, funcție de locul de montaj)	se va specifica	
10	<b>Parametrizare și reglaje</b>		
	a) Număr de seturi de reglaje	min.4	
	b) Mod de comutare a setului de reglaje activ:		
	- prin intermediul panoului local	DA	
	- de la distanță prin SCADA	DA	
11	<b>Software inclus:</b>		
	- configurare, conform precizărilor	DA	
	- parametrizare, conform precizărilor	DA	
	- achiziție date (oscilogramme, evenimente, diagrame fazoriale)	DA	
	- analiză (oscilogramme)	DA	
	- comunicație cu sistem SCADA	DA	
	- comunicație între terminale	DA	
12	<b>Interfețe comunicație</b>		
	a) interfață de comunicație cu sistemul SCADA	FO, rețea stea	
	b) interfață de comunicație cu calculator portabil	RS232, FO	
	c) interfață de comunicație pentru sincronizare timp intern	RS232	
13	<b>Protocol de comunicație</b>	IEC 61850 (sau echivalent)	
14	<b>Condiții mentenanță și fiabilitate</b>		

	a) intervalul între două verificări vizuale consecutive în exploatare	$\geq 1$ an	
	b) intervalul între două operații de mentenanță planificată consecutive în exploatare	$\geq 5$ ani	
	c) durata de viață	$\geq 30$ ani	
	d) media timpului de bună funcționare (MTBF)		
	e) timpul mediu de reparare (MTR)	<6h	
	f) disponibilitate	>99.95%	
<b>15. DATE PRIVIND FUNCȚIILE DE PROTECȚIE ȘI CONDUCERE</b>			
Nr. crt.	Caracteristici tehnice	Valori solicitate	Date garantate de furnizor
	1. protecție maximală de curent rapidă – ANSI 50	DA – descriere alocare intrare	
	2. protecție maximală de curent temporizată – ANSI 51	DA – descriere alocare intrare	
	3. protecție maximală de curent direcționată – ANSI 67	DA – descriere alocare intrare	
	4. discontinuitate fază – ANSI 46 PD	DA – descriere alocare intrare	
	5. protecție homopolară de curent nedirecționată – ANSI 51N	DA – descriere alocare intrare	
	6. protecție homopolară de curent sensibilă direcționată – ANSI 67N	DA – descriere alocare intrare	
	7. Protecție împotriva punerilor la pământ intermitente	DA – descriere alocare intrare	
	8. protecție de minimă tensiune I și II- ANSI 27 – 1,2	DA – descriere alocare intrare	
	9. protecție de maximă tensiune I și II- ANSI 59 – 1,2	DA – descriere alocare intrare	
	10. protecție minimă și maximă frecvență – ANSI 81	DA – descriere alocare intrare	
	Alocare intrare curent R, S, T, N	1,2,3,4,	
	Alocare de curent Ih1-N, Ih2-N	5,6,7	
	<b>11. Funcții protecții curent</b>	DA	
	- nr. trepte de reglaj	min. 2 temporizate	
	- caracteristică de timp independentă	DA	
	- caracteristică de timp invers dependentă	DA	
	a) domeniul de reglaj al curentului		
	- treapta I	$0,1 \div 20I_N$ , pas de $0,01I_N$	
	- treapta II	$0,1 \div 20I_N$ , pas de $0,01I_N$	
	- precizie pentru treptele de curent	$\leq 3\%$ din valoarea setată sau $1\%I_N$	
	b) domeniu de reglaj timp caracteristică independentă		
	- treapta I	$0,1 \div 30s$ , pas de $0,01s$	
	- treapta II	$0,1 \div 30s$ ,	

		pas de 0,01s	
- precizie		1% din valoarea setata sau 10ms	
d) tensiunea de alimentare pentru elementul direcțional		2÷100V	
- mod de funcționare față, spate, nedirecționat		DA	
<b>12. Funcții protecții tensiune</b>		DA	
- nr. trepte de reglaj independente		min.2 temporizată	
a) domeniul de reglaj al tensiunii		min.(10÷100)V	
- precizie		≤ 3%	
- pas reglaj		max. 1V	
b) domeniul de reglaj al temporizării		min. (0,1÷10)s	
- precizie		≤ 1,5%	
- pas reglaj		max. 0,05s	
<b>13. Facilități de înregistrare</b>		DA	
a) înregistrator secvențial de evenimente:			
- număr de evenimente memorate		min.100	
- etichetă de timp atașată		DA	
- afișarea funcției care a cauzat declanșarea		DA	
- valorile curenților în momentul declanșării		DA	
- memorare demaraje		DA	
- memorare comenzi/telecomenzi		DA	
b) contorizare evenimente pentru fiecare funcție		DA	
<b>14. Funcții de comandă control</b>		DA	
- transmitere comenzi manuale (conectare/deconectare) prin intermediul butoanelor de comandă de pe releu pentru cel puțin 4 echipamente		DA	
- afișare pe ecranul releului a schemei monofilare a celulei, cu figurarea stării echipamentelor în timp real		DA	
- preluare semnale declanșare sau semnalizare de la protecții și automatizări externe și transmitere la releu de ieșire		DA	
- preluare semnale anclanșare de la automatizări externe și transmitere la releu de ieșire		DA	
- logică de interblocaj pentru elementele controlate		DA	
Posibilitate programare pe display a unor butoane pentru punerea/scoaterea din funcție pentru anumite automatizări ( vor afișa starea în timp real). Acestea se vor comporta ca și echipamente suplimentare. Minim 3 .Acestea vor fi pe același display cu echipamentele primare		DA	
<b>15.Funcții de monitorizare</b>		DA	
a) supravegherea circuitului de declanșare		DA	
- folosind una sau două intrări numerice			
- temporizarea semnalizării		1÷30s, pas de 1s	
b) funcționare corectă echipament		DA	
c) tensiune auxiliară 220Vcc		DA	
d) plauzibilitate tensiuni și curenți de măsură		DA	
<b>16. Funcții de măsură</b>			
- curenți pe fază, valori instantanee, maxime, minime		DA	
<b>17. Facilitate testare externă</b>		DA	

	<b>18. Semnalizări optice locale și la distanță (minim):</b>	DA	
	- demaraj	DA	
	- temporizare	DA	
	- declanșare	DA	
	- autosupraveghere	DA	
	<b>19. Funcție de webserver</b>	DA	

### **12.3.17 TRANSFORMATOARE DE SERVICII INTERNE 6/0.4 KV CU ÎNFĂȘURĂRI DIN ALUMINIU 100 KVA– FT 17**

Prezenta specificație tehnică se aplică la achiziționarea transformatoarelor de servicii interne trifazate cu două înfășurări, cu puterea de 100 kVA, tensiune de 6/0,4 kV și frecvența de 50 Hz.

#### **Cerințe generale și specifice**

Toate produsele achiziționate trebuie să îndeplinească cerințele generale specificate în standardele din Anexa 33, să aibă o funcționare economică, să poată fi operate în condiții de siguranță.

#### **Cerințe constructive generale**

Toate materialele, dispozitivele și echipamentele trebuie să asigure o funcționare normală, în limita condițiilor de mediu și electrice de sistem, indicate de beneficiar în prezentul caiet de sarcini.

Toate locurile unde sunt necesare inspecții, reglaje, ungeri etc. în cursul exploatarei, trebuie să fie ușor accesibile.

Toate legăturile și contactele trebuie să aibă secțiunea corespunzătoare pentru a asigura trecerea curentului electric atât în regim normal cât și în regim de avarie.

Toate elementele trebuie executate astfel încât riscurile de explozie și/sau incendiu să fie minime.

Toate bornele de legare la pământ ale echipamentelor se vor marca vizibil cu inscripții specifice de culoare neagră.

Echipamentul trebuie construit astfel încât operațiile curente de exploatare și întreținere să poată fi executate în condiții de securitate pentru operatori; trebuie să fie certificat din punct de vedere al securității muncii și să aibă marcat în mod distinct și lizibil marcajul de securitate.

Echipamentul trebuie să funcționeze fără vibrații, cu un nivel de zgomot corespunzător normelor europene în vigoare și să fie protejat contra umezelii și coroziunii.

**Cerințe specifice** (datele din acest capitol sunt complementare datelor tehnice din fișa tehnică – ANEXA 34).

Transformatoarele, conform standardului SR EN 50588-1 (sau echivalent), trebuie să fie de tip etanș cu izolația în ulei mineral și cu pereții cuvei ondulați cu posibilitate de montare la exterior, pe stâlp de beton pe eșafodaj metalic și în interior în posturi de transformare. Trebuie să se asigure funcționarea continuă și în regim de suprasarcină prin intermediul unui sistem de răcire tip ONAN.

Pentru construcția echipamentelor, materiale considerate „echivalente” pot fi folosite numai în urma obținerii acceptului din partea beneficiarului.

Niciun material din componența transformatoarelor nu trebuie să conțină bifenili policlorurați (PCB) – nivel < 1 ppm.

Montajul transformatoarelor se va face în conformitate cu documentațiile trimise de producător, care are obligația de a specifica cerințele de protecția muncii și cele corespunzătoare situațiilor de urgență.

#### **Cerințe electrice**

*Tensiunea nominală:* Înfășurarea primară: 6 kV

Înfășurarea secundară: 0,4 kV

*Puteri nominale:* Transformatoarele vor avea puterea nominală de 100 kVA

*Stabilitatea la scurtcircuit și temperatura:* Transformatoarele trebuie executate astfel încât să reziste termic și dinamic la scurtcircuite timp de 2 s conform SR EN 60076-5 (sau echivalent). Transformatoarele trebuie să fie de clasa I. Temperatura sistemului de izolație/clasa termică: 105 °C / (A)

*Grupa de conexiuni:* Dyn-5

*Înfășurările:* Conductorul neutru va fi dimensionat la fel cu conductoarele de fază (aceiași secțiune și nivel de izolație). La construcția transformatorului trebuie să se folosească materiale rezistente la temperatura maximă la care poate ajunge uleiul. Părțile expuse la razele solare trebuie să reziste la coroziune și la nivelul maxim al razelor UV înregistrat pe teritoriul României.

*Raportul de transformare:* 6/0,4 kV

*Impedanța de scurtcircuit:* Pentru transformatoarele de distribuție de 100 kVA: 4 %

*Valorile tensiunilor de izolare:* se regăsesc în tabelul de mai jos

<b>Tensiunea nominală a rețelei</b>	<b>6 kV</b>
Tensiunea maximă a rețelei $U_m$	7,2 kV
Tensiunea de ținere nominală la impuls de trăsnet – valoare de vârf (kVmax) - conform SR EN 60076-3 (sau echivalent)	60 kV
Tensiunea de ținere nominală la încercarea de scurtă durată, pentru partea de MT - conform SR EN 60076-3 (sau echivalent)	20 kV
Tensiunea de ținere nominală la încercarea de scurtă durată, pentru partea de JT - conform SR EN 60076-3 (sau echivalent)	3 kV

*Nivelul pierderilor pentru Transformator de distribuție echipat cu comutator de ploturi, cu reglaj în absența tensiunii (echipare standard):* Nivelul maxim al pierderilor de mers în gol și de scurtcircuit din tabelul de mai jos sunt aplicabile pentru 75° C, fără toleranță pozitivă și fără devierea nivelului de zgomot.

Puterea [kVA]	Impedanța de scurtcircuit [%]	$P_0$ [W]	$L_{wA}$ [dB(A)]	$P_k$ [W]
100	4	81	38	750

Toate transformatoarele oferite trebuie să aibă valori ale pierderilor și nivelului de zgomot mai mici sau egale cu cele menționate în tabel. Așa cum reiese din tabel, din punct de vedere al pierderilor în gol, transformatoarele trebuie să fie de clasă AA0, iar pentru pierderile la scurtcircuit de clasă AK.

*Uleiul electroizolant:* Se va folosi ulei nou, nefolosit, de clasa I conform SR EN 60296 (sau echivalent), fără adaosuri. Miscibilitatea cu alte uleiuri trebuie să fie de până la 3 %. Furnizorul trebuie să demonstreze că uleiul folosit nu conține PCB, sau că se menține limita de detecție < 1 ppm.

### Cerințe constructive

#### A. Răcirea

Se va folosi un sistem de răcire natural (ONAN) considerând temperatura mediului ambiant cuprinsă între -25°C ÷ 40°C și altitudinea maximă de montare 1000 m.

## B. Cuva, ansamblul miez și bobină, capac

La montarea și manevrarea componentelor se va avea în vedere ca înfășurările să nu se deterioreze. Ansamblul miez-bobină trebuie conectat la capac prin intermediul unor tije filetate astfel încât să fie posibil un reglaj fin pe înălțime pentru poziționarea optimă a ansamblului. Trebuie să se permită manevrarea (ridicarea, scoaterea, introducerea din și în cuva transformatorului) ansamblului miez-bobină fără impedimente. Nu este permisă crearea de muchii ascuțite în interiorul transformatorului (acestea favorizează concentrarea liniilor de câmp și implicit descărcările parțiale).

Miezul trebuie să fie construit în sistem step-lap și fixat de capacul transformatorului la extremitatea jugului superior pe două laturi opuse. Alte sisteme de construcție a miezului trebuie acceptate de către beneficiar.

Materialul de bobinare trebuie să fie din aluminiu iar conductoarele vor fi izolate cu hârtie sau lac. Punctele de contact trebuie fixate în așa fel încât să fie rezistente în timp. Trebuie să se aibă în vedere coeficienții de dilatare diferiți funcție de materialele folosite și, totodată, se vor lua toate măsurile necesare pentru evitarea apariției oxidării între materialele cu potențiale electrice diferite.

Bobinele trebuie fabricate în așa fel încât să se asigure o răcire suficientă în interior și exterior (fără apariția de puncte fierbinți – cu diferențe mari de temperatură față de restul punctelor).

Materialele cu rol de izolare trebuie să corespundă standardelor SR EN 60554-2 (sau echivalent) și SR EN 60641-2 (sau echivalent).

Toate elementele de poziționare, prindere și îmbinare trebuie să fie prevăzute cu sisteme care să nu permită slăbirea în timp.

Cuva trebuie concepută pentru o suprapresiune de 0,6 bari. Diferența dintre presiunea de operare la putere nominală și suprapresiune trebuie să fie de 0,3 bari.

Cuva și capacul trebuie vopsite înainte de instalarea ansamblului miez și bobină. Vopsirea pe interior nu este necesară dacă se poate exclude apariția coroziunii prin tratarea acestor componente.

Accesoriile trebuie să fie executate din materiale rezistente la coroziune.

Pereții ondulați trebuie realizați din foi de oțel cu o grosime de minim 1 mm, capabile să absoarbă deplasarea apărută pe parcursul fluctuațiilor de presiune. Calitatea foilor trebuie să corespundă cel puțin proprietăților DC03 conform SR EN 10130 (sau echivalent).

Șuruburile de prindere a capacului pe cuvă trebuie să fie lubrificate.

Etanșarea cuvei trebuie realizată cu fâșii dreptunghiulare de cauciuc sau plută rezistente la ulei cu grosimea minimă de 4 mm. În cazul cauciucului rotund se vor folosi caneluri care să prevină strivirea și deplasarea sa. Alte sisteme de etanșare trebuie discutate, în prealabil, cu reprezentanții beneficiarului.

Seria transformatorului trebuie să fie lizibilă și captivă pe capacul cuvei, atașată în partea de 0,4 kV în apropierea punctului de legătură a conductorului neutru.

Sigiliile nu trebuie să conțină azbest sau poliamide.

Inelele de prindere (Fig. 1) trebuie să fie realizate din bare de OL cu grosimea de minim 10 mm și cu deschideri de 30 mm, amplasate în cele patru colțuri ale capacului cuvei (la 45° față de pereții gofrați) astfel încât să se evite deteriorarea pereților cuvei și să fie rezistente la torsiune. Totodată, acestea trebuie să permită ancorarea din partea inferioară la un unghi de 30°.

Toate transformatoarele trebuie să aibă sudate două urechi de prindere cu o deschidere  $\geq 50$  mm ce trebuie să fie dimensionate pentru masa transformatorului. Se va asigura utilizarea unui echipament de încărcare fără braț transversal cu un unghi de înclinație de până la  $60^\circ$ . Urechile de pe capac trebuie montate astfel încât atât la ridicarea ansamblului miez-bobină cât și a transformatorului în sine, acestea să rămână în poziție verticală pe parcursul ridicării.

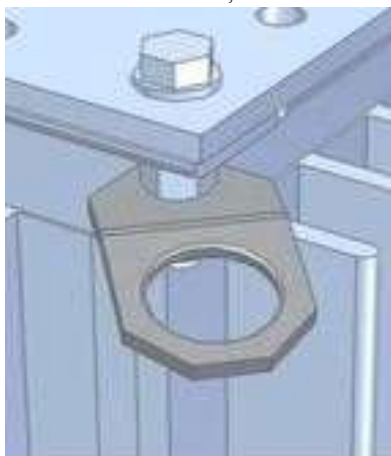
Transformatoarele vor fi echipate cu bușon de golire prevăzut cu sigiliu, amplasat în partea inferioară a transformatorului, pe latura îngustă (Fig. 2). Bușonul va fi protejat mecanic împotriva intervenției neautorizate cu un dispozitiv antifracție, așa cum este arătat în Fig. 3.

Elementul de umplere cu ulei (țevă cu R 1 1/2") va fi sudat pe capac. Înălțimea acestuia trebuie să corespundă celui mai înalt izolator. Distanța până la izolatoarele de 0,4 kV trebuie să fie de minim 90 mm. Capacul elementului de umplere trebuie securizat cu un sigiliu.

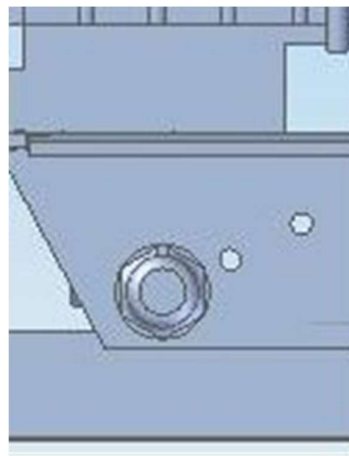
Pe elementul de umplere va fi atașată o plăcuță indicatoare „Etanșat ermetic – Nu deschideți – Respectați instrucțiunile de operare”.

Transformatoarele trebuie să fie echipate cu trei conectori de împământare, conform SR EN 50216-4 (sau echivalent), tip B1 identificați în mod unic. Un conector de împământare se va găsi lângă borna „N”, iar ceilalți doi vor fi amplasați în partea inferioară a cuvei, pe laturile mari, în diagonală (nu vor fi poziționați fața în față). Fiecare conector va fi prevăzut cu un șurub cu cap hexagonal M12 din oțel inoxidabil.

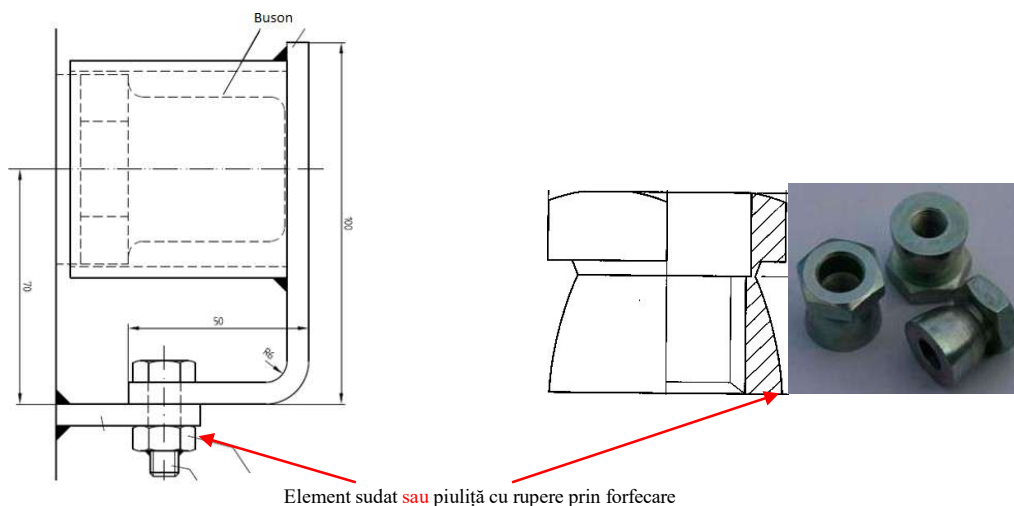
Între cuva și capacul transformatorului trebuie asigurată legătura electrică, locurile (șuruburile) de conectare fiind marcate cu roșu.



**Fig. 1** Inele de prindere



**Fig. 2** Bușon de golire



**Fig. 3** Protecție mecanică a bușonului de golire

### C. Dimensiuni și mase maxime

Transformatoarele trebuie să se încadreze în limitele maxime prezentate în tabelul de mai jos (considerate cu transformatoarele complet echipate). Nu se acceptă toleranțe pozitive la valorile prezentate în tabelul de mai jos.

Puterea [kVA]	Dimensiuni maxime [mm] – Un = 6 kV			Masa totală [kg]
	a	b	h	
100	1120	710	1350	1050

### Marcarea și inscripționarea

Etichetele de identificare trebuie să fie scrise în limba română în mod clar și concis.

Toate plăcuțele indicatoare vor fi confecționate din material necoroziv și inscripționate astfel încât conținutul să nu se ștergă în timp. Echipamentul va avea inscripționat pe etichetă marcajul CE (acest simbol indicând faptul că echipamentul respectă normele UE aplicabile produsului în materie de securitate, sănătate și protecția mediului).

Semnalizările de avertizare și de interzicere trebuie să respecte cerințele precizate în IP-SSM-Semnalizarea de securitate și/sau sănătate a instalațiilor electrice – ale beneficiarului.

#### A. Etichetarea fazelor

Pentru partea de JT, denumirile fazelor sunt enumerate de la dreapta la stânga: 2N - 2U - 2V - 2W, unde „N” desemnează punctul neutru.

Pentru bornele de MT inscripțiile vor fi după cum urmează: 1U - 1V - 1W

Plăcuțele de identificare a fazelor trebuie să fie captive (să nu fie permisă înlăturarea lor fără deteriorarea vizibilă a componentelor/materialelor din jurul lor) și rezistente la intemperii. Acestea pot fi realizate în relief dar în nici un caz nu se admit elemente lipite.

#### B. Placa de identificare

Inscripțiile în limba română de pe plăcuța de identificare vor fi conform indicațiilor din standardul SR EN 60076-1 (sau echivalent). Placa indicatoare trebuie să reziste condițiilor de mediu, inclusiv la razele UV. Tehnica de marcare trebuie să reziste la temperaturile care pot apărea pe suprafața transformatorului. De asemenea, trebuie efectuat un test cu ceață salină, conform standardului SR EN ISO 9227 (sau echivalent) prin utilizarea efectivă a unei plăcuțe de identificare. Totodată, trebuie să fie posibilă relocarea plăcii de identificare fără ca dispozitivele de fixare să o deterioreze.

Placa indicatoare trebuie să includă cel puțin următoarele date:

- Denumirea producătorului și locul producției,
- Standardul de fabricație,
- Seria transformatorului,
- Anul de fabricație,
- Puterea nominală [kVA],
- Frecvența nominală [Hz],
- Tensiunile nominale ale înfășurărilor [V],
- Curenții nominali [A],
- Grupa de conexiuni,
- Impedanța de scurtcircuit [%],
- Durata de scurtcircuit,
- Tipul de răcire – ONAN,
- Tensiunea de ținere nominală la impuls de trăsnet și tensiunea de izolare,
- Indicații privind comutatorul de ploturi,
- Tipul uleiului și fabricantul acestuia,
- Nivelul zgomotului,
- Masa totală,
- Masa de ulei,
- Materialele de bobinaj utilizate (Al/Al) și masa bobinajului,
- Materialele utilizate pentru miez și masa miezului magnetic,
- P<sub>0</sub> – pierderile în fier măsurate la tensiunea și frecvența nominală pe plotul median,
- Clasa transformatorului din punct de vedere al pierderilor în fier – AA0,
- P<sub>k</sub> – pierderile la scurtcircuit măsurate la curentul nominal și frecvența nominală pe plotul median, raportate la temperatura de referință conform SR EN 60076-1 (sau echivalent).

#### **Protecția anticorozivă**

Protecția la coroziune trebuie să corespundă cerințelor generale conform standardului SR EN ISO 12944 (sau echivalent) și trebuie să reziste la toata gama de temperaturi de pe suprafața transformatorului. Sistemul de acoperire trebuie să fie conform standardului SR EN ISO 12944-5 (sau echivalent) și poate fi aplicat prin tehnici de pulverizare, rulare sau imersie. Straturile de vopsea trebuie să adere unele la altele și la suprafața de vopsit, deci aceasta trebuie degresată și tratată corespunzător înainte de vopsire.

Indiferent de sistemul de acoperire, trebuie asigurată clasa C3, iar acest aspect va fi certificat prin buletine de teste.

Toate staturile de vopsea aplicate vor fi pe bază de apă și nu vor avea în compoziție metale grele sau halogeni.

Sunt acceptate și alte sisteme de acoperire cum ar fi cele cu fosfat de zinc sau acoperiri în câmp electrostatic.

Grosimea medie a stratului trebuie să fie egală sau mai mare decât minimul grosimii stratului care trebuie obținut pentru clasa specificată. Valoarea grosimii minime nu trebuie să fie mai mică de 80 % din valoarea grosimii necesare.

În cazul în care se folosește procedeul de galvanizare la cald, se va respecta standardul SR EN ISO 1461 (sau echivalent).

Indiferent de tipul protecției anticorozive adoptat, stratul superior de vopsea va avea nuanța RAL 7033, astfel încât aspectul final al elementului tratat să fie gri ciment (RAL 7033).

### **Bornele**

#### **A. Treceți izolate pentru partea de MT**

Transformatoarele trebuie să fie echipate cu izolatoare de MT din porțelan, conform standardului SR EN 50180 (sau echivalent), corespunzătoare gradului II de poluare.

Partea imersată a oricărui izolator trebuie să prezinte o distanță de minim 3 cm față de peretele lateral sau față de alte piese.

Distanța dintre centrele izolatoarelor de MT trebuie să fie de 265 mm.

#### **B. Treceți izolate pentru partea de JT**

Pentru partea de JT se folosesc izolatoare din porțelan conform standardului SR EN 50386: Tip 1-3 până la 400 kVA: 250 ÷ 630 A

#### **Comutatorul de reglaj a tensiunii**

Toate transformatoarele trebuie să fie echipate cu comutator de ploturi montat pe partea de MT, cu acționare în absența tensiunii.

Comutatorul de ploturi va fi astfel conceput încât să nu fie posibilă fixarea acestuia într-o poziție intermediară (rămânerea între două ploturi de reglaj).

Comutatorul de ploturi, cu reglaj în absența tensiunii, va fi poziționat astfel încât operarea și vizualizarea acestuia să se facă dinspre zona de JT, iar operarea se va face cu mână liberă, fără a fi necesare scule speciale.

În construcție standard, comutatorul de ploturi va fi cu cinci poziții, cu un reglaj al tensiunii pe plot, astfel: -5; -2,5; 0; +2,5; +5 %.

#### **Accesorii**

Pentru monitorizarea transformatorului în timpul funcționării, acesta va fi echipat cu dispozitive pentru protecție și supraveghere a:

- temperaturii;
- nivelului uleiului;
- presiunii;
- formării gazului.

#### **Teste și acceptări**

Transformatoarele de distribuție vor fi acceptate doar dacă sunt îndeplinite cerințele din prezenta specificație tehnică.

Transformatoarele de distribuție vor avea toate testele și verificările efectuate conform specificațiilor și standardelor de referință aplicabile (sau echivalente).

#### **A. Teste individuale**

Procedurile de testare sunt descrise în SR EN 60076-1 (sau echivalent). Următoarele teste și măsurători trebuie efectuate pentru fiecare transformator:

- Măsurarea rezistențelor ohmice ale înfășurărilor - conform SR EN 60076-1, cap. 11.2 (sau echivalent);
- Măsurarea raportului de transformare și determinarea grupelor de conexiuni - conform SR EN 60076-1, cap. 11.3 (sau echivalent);
- Măsurarea pierderilor la mers în gol - conform SR EN 60076-1, cap. 11.5 (sau echivalent);
- Măsurarea pierderilor la scurtcircuit - conform SR EN 60076-1, cap. 11.4 (sau echivalent);
- Măsurarea tensiunii de scurtcircuit - conform SR EN 60076-1, cap. 11.4 (sau echivalent);
- Testul de etanșare pe parcursul asamblării finale, pe o durată de minim 8 ore - conform SR EN 60076-1, cap. 11.8 sau echivalent);
- Încercarea cu tensiune aplicată, AV - conform SR EN 60076-3, cap. 10 (sau echivalent);
- Încercarea cu tensiune indusă de curent alternativ, IVW - conform SR EN 60076-3, cap. 11.2 (sau echivalent);
- Măsurarea rezistenței de izolație ( $\geq 2 \text{ M}\Omega$  pentru înfășurarea de JT și  $\geq 300 \text{ M}\Omega$  pentru înfășurarea de MT) - conform PE 116/1994 (sau echivalent);
- Verificarea comutatorului de ploturi - conform SR EN 60214-1 (sau echivalent);

#### **B. Teste de acceptare produs**

Testele de acceptare se vor efectua fie în laboratoarele producătorului/furnizorului, fie în alte laboratoare independente ce sunt atestate pentru efectuarea acestor încercări.

Încercările la care va fi supus echipamentul sunt:

- Teste individuale - conform SR EN 60076-1 (sau echivalent);
- Măsurarea nivelului de zgomot, în dB - conform SR EN 60076-10 (sau echivalent).  
Procedura selectată de măsurare trebuie specificată pe buletinul de test. Nivelul de zgomot trebuie să fie conform limitelor impuse în tabelul de pierderi;
- Testul pentru tensiunea de ținere la impuls de trăsnet - conform standardului SR EN 60076-4 (sau echivalent);
- Măsurarea grosimii stratului de vopsea;
- Înlăturarea și inspecția ansamblului miez și bobină;
- Măsurarea descărcărilor parțiale - conform SR EN 60076-3 (sau echivalent).

#### **Anexa 33 Standarde, legi și prescripții aplicabile**

##### **Standarde specifice:**

		Transformatoare de putere medie, 50 Hz, cu tensiunea cea
--	--	--

<b>SR EN 50588-1</b>	sau echivalent	mai înaltă pentru echipament care nu depășește 36 kV. Partea 1: Prescripții generale
<b>SR EN 50708-2-1</b>	sau echivalent	Transformatoare de putere. Cerințe europene suplimentare Partea 2-1: Transformatoare de putere medie. Cerințe generale
<b>SR EN 60076-1</b>	sau echivalent	Transformatoare de putere. Partea 1: Generalități
<b>SR EN 60076-2</b>	sau echivalent	Transformatoare de putere. Partea 2: Încălzirea transformatoarelor imersate în lichid
<b>SR EN 60076-3</b>	sau echivalent	Transformatoare de putere. Partea 3: Niveluri de izolație, încercări dielectrice și distanțe de izolare în aer
<b>SR EN 60076-4</b>	sau echivalent	Transformatoare de putere. Partea 4: Ghid pentru încercările la impuls de tensiune de trăsnet și de comutație. Transformatoare de putere și bobine de reacțanță
<b>SR EN 60076-5</b>	sau echivalent	Transformatoare de putere. Partea 5: Stabilitatea la scurtcircuit
<b>SR EN 60076-10</b>	sau echivalent	Transformatoare de putere. Partea 10: Determinarea nivelurilor de zgomot
<b>SR EN 60214-1</b>	sau echivalent	Comutatoare de reglaj sub sarcină, Partea 1: Prescripții de performanță și metode de încercare
<b>Reg. UE 548/2014</b>	sau echivalent	Regulamentul (UE) nr. 548/2014 al comisiei din 21 mai 2014 privind punerea în aplicare a Directivei 2009/125/CE a Parlamentului European și Consiliului în ceea ce privește transformatoarele de putere mici, medii și mari
<b>SR EN 61010-1</b>	sau echivalent	Reguli de securitate pentru echipamente electrice de măsurare, de control și de laborator. Partea 1: Cerințe generale
<b>SR EN 61000-4-2</b>	sau echivalent	Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-2: Tehnici de încercare și măsurare. Încercare de imunitate la descărcări electrostatice
<b>SR EN 61000-4-3:2006</b>	sau echivalent	Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-3: Tehnici de încercare și măsurare. Încercări de imunitate la câmpuri electromagnetice de radiofrecvență, radiate
<b>SR EN 61000-4-4</b>	sau echivalent	Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-4: Tehnici de încercare și măsurare. Încercări de imunitate la trenuri de impulsuri rapide de tensiune
<b>61000-4-5:2015</b>	sau echivalent	Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-5: Tehnici de încercare și măsurare. Încercări de imunitate la unde de șoc
<b>SR EN 61000-4-6</b>	sau echivalent	Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-6: Tehnici de încercare și măsurare. Încercări de imunitate la perturbații conduse, induse de câmpuri de radiofrecvență
<b>SR EN 61000-4-8</b>	sau echivalent	Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-8: Tehnici de încercare și măsurare. Încercare de imunitate la câmp magnetic de frecvența rețelei
<b>SR EN 61000-4-11</b>	sau echivalent	Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 4-11: Tehnici de încercare și de măsurare. Încercări de imunitate la scăderi de tensiune, întreruperi de scurtă durată și variații de tensiune. Standard de bază în CEM
<b>SR EN 60255-21</b>	sau echivalent	Relee electrice. Partea 21: Încercări la vibrații, șocuri, zdruncinări și seisme aplicabile releelor de măsură și

		dispozitivelor de protecție. Secțiunea 1: Încercări la vibrații sinusoidale
SR EN 60255-21-2	sau echivalent	Relee electrice. Partea 21: Încercări la vibrații, șocuri, zdruncinări și seisme aplicabile releelor de măsură și dispozitivelor de protecție. Secțiunea 2: Încercări la șocuri și zdruncinări
SR EN 60255-21-3	sau echivalent	Relee electrice. Partea 21: Încercări la vibrații, șocuri, zdruncinări și seisme aplicabile releelor de măsurare și dispozitivelor de protecție. Secțiunea 3: Încercări la seisme

### Standarde și norme generale:

SR EN ISO 1461	sau echivalent	Acoperiri termice de zinc pe piese fabricate din fontă și oțel. Specificații și metode de încercare
SR EN ISO 1519	sau echivalent	Vopsele și lacuri. Încercare la îndoire (pe dorn cilindric)
SR EN ISO 1520	sau echivalent	Vopsele și lacuri. Încercarea prin ambutisare
SR EN ISO 1522	sau echivalent	Vopsele și lacuri. Încercarea de amortizare a pendulului
SR EN ISO 2063	sau echivalent	Pulverizare termică. Acoperiri metalice și alte acoperiri anorganice. Zinc, aluminiu și aliajele lor
SR EN ISO 2409	sau echivalent	Vopsele și lacuri. Încercare la caroiaj
SR EN ISO 2808	sau echivalent	Vopsele și lacuri. Determinarea grosimii peliculei
SR EN ISO 2813	sau echivalent	Vopsele și lacuri. Determinarea luciului la 20 grade, 60 grade și 85 grade
SR EN ISO 6272-1	sau echivalent	Vopsele și lacuri. Încercări de deformare rapidă (rezistența la șoc). Partea 1: Încercarea prin căderea unei mase cu penetrator cu suprafață mare
SR EN ISO 9227	sau echivalent	Încercări la coroziune în atmosfere artificiale. Încercări în ceață salină
SR EN 10130	sau echivalent	Produse plate laminate la rece din oțel cu conținut scăzut de carbon pentru formare la rece. Condiții tehnice de livrare
SR EN 12420	sau echivalent	Cupru și aliaje de cupru. Piese forjate
SR EN 12766	sau echivalent	Produse petroliere și uleiuri uzate. Determinarea PCB și produselor înrudite
SR EN ISO 12944	sau echivalent	Vopsele și lacuri. Protecția prin sisteme de vopsire a structurilor de oțel împotriva coroziunii
SR EN ISO 17065	sau echivalent	Evaluarea conformității. Cerințe pentru organisme care certifică produse, procese și servicii
SR EN 50180	sau echivalent	Treceri izolate de la 1 kV până la 52 kV și de la 250 A până la 3,15 kA pentru transformatoare umplute cu lichid electroizolant
SR EN 50216-4	sau echivalent	Accesorii pentru transformatoare de putere și bobine de reactanță. Partea 4: Accesorii de bază (borne de legare la pământ, dispozitive de umplere și de golire, teacă pentru termometru, ansamblu roți de rulare)
SR EN 50274	sau echivalent	Ansambluri de aparataj de joasă tensiune. Protecția împotriva șocurilor electrice. Protecția împotriva contactului direct involuntar cu părți active periculoase
SR EN 50386	sau echivalent	Treceri izolate până la 1 kV și de la 250 A până la 5 kA, pentru transformatoare umplute cu lichid electroizolant
SR EN 50387	sau echivalent	Treceri izolate ale barelor colectoare până la 1 kV și de la 1,25 kA până la 5 kA pentru transformatoare umplute cu

		lichid
<b>SR EN 60038</b>	sau echivalent	Tensiuni standardizate de CENELEC
<b>SR CEI 60050(212)</b>	sau echivalent	Vocabular electrotehnic internațional. Capitolul 212: Materiale electroizolante solide, lichide și gazoase
<b>SR EN 60068-3-3</b>	sau echivalent	Încercări de mediu. Partea 3: Ghid. Metode de încercări seismice ale echipamentelor
<b>SR EN 60071</b>	sau echivalent	Coordonarea izolației
<b>SR EN 60085</b>	sau echivalent	Izolație electrică. Evaluare și clasificare termică
<b>SR EN 60156</b>	sau echivalent	Lichide electroizolante. Determinarea tensiunii de străpungere la frecvență industrială. Metodă de încercare
<b>SR EN 60216</b>	sau echivalent	Materiale electroizolante. Proprietăți de durabilitate termică
<b>SR EN 60296</b>	sau echivalent	Fluide pentru aplicații electrotehnice. Uleiuri minerale electroizolante noi pentru transformatoare și aparataj de comutație
<b>SR EN 60529</b>	sau echivalent	Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP)
<b>SR EN 60554-2</b>	sau echivalent	Hârtii celulozice pentru utilizări electrice. Partea 2: Metode de încercare
<b>SR EN 60641</b>	sau echivalent	Specificații pentru carton presat și hârtie presată pentru utilizări electrice
<b>SR EN 60695</b>	sau echivalent	Încercări privind riscurile de foc
<b>SR EN 60706</b>	sau echivalent	Mentenabilitatea echipamentelor
<b>SR EN 60814</b>	sau echivalent	Lichide electroizolante. Cartoane și hârtii impregnate cu ulei. Determinarea conținutului de apă prin titrare coulometrică automată Karl Fischer
<b>SR EN 61238</b>	sau echivalent	Conectoare presate și cu strângere mecanică pentru cablurile de energie cu tensiunea nominală până la 36 kV (Um = 42 kV)
<b>SR EN 61140</b>	sau echivalent	Protecție împotriva șocurilor electrice. Aspecte comune în instalații și echipamente electrice
<b>SR EN 62444</b>	sau echivalent	Presetupe pentru instalații electrice
<b>PE 116/1994</b>	sau echivalent	Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice

Produsele care îndeplinesc cerințele altor standarde autorizate vor fi acceptate dacă acestea au prevederi de calitate egale sau mai bune decât cele menționate anterior, caz în care furnizorul va justifica clar în oferta sa diferențele dintre standardele adoptate și cele de referință.

#### Anexa 34 Date tehnice

<b>Producător</b>				
<b>Tip transformator</b>				
<b>Tip comutator de reglaj</b>				
Nr. crt.	Specificația caracteristicilor	U.M.	Valori solicitate	Valori oferite
<b>1</b>	<b>Condiții climatice și de mediu</b>			
	Locul de montaj		interior și/sau exterior	
	Altitudinea maximă	m	1000	
	Temperatura aerului:			
	- minimă	°C	- 25	

	- maximă	°C	+ 40	
	Umiditatea relativă a aerului la 20° C	%	100	
	Accelația seismică maximă	m/s <sup>2</sup>	3	
	Gradul de poluare considerat		≥ II	
<b>2</b>	<b>Condiții impuse de sistem</b>			
	Tensiunea nominala	kV	6	
	Tensiunea maximă a rețelei	kV	7,2	
	Frecvența nominală	Hz	50	
<b>3</b>	<b>Caracteristici tehnice transformator</b>			
	Raportul de transformare		6/0,4	
	Grupa de conexiuni		Dyn-5	
	Tensiunea de scurtcircuit	%	4	
	Material înfășurări		Al	
	Stabilitate la scurtcircuit și temperatură, conform SR EN 60076-5 (sau echivalent)		Da	
	- trebuie să reziste termic și dinamic la scurtcircuit timp de	s	2	
	- temperatura sistemului de izolație/clasa termică	°C	105 (A)	
	Tipul de răcire		ONAN	
	Tip constructiv - etanș fără conservator, cu grad de protecție minim IP 54		Da	
	Dielectric - ulei electroizolant, conform standardului SR EN 60296 – clasa I (sau echivalent)		Da	
	Mod de exploatare		permanent	
<b>4</b>	<b>Comutatoare de reglaj a tensiunii</b>			
<b>4.1</b>	<b>Comutatoare de reglaj în absența tensiunii</b>			
	Număr de ploturi		5	
	Domeniul de reglaj		± 2 x 2,5 %	
	Reglajul tensiunii		pe MT	

## 12.4 Informații suplimentare fișe tehnice echipamente energetice

### 12.4.1 Documentații depuse la faza de ofertare

Fiecare ofertă depusă trebuie să conțină Specificația tehnică asumată și semnată de către Ofertant și obligatoriu tabelele cu date tehnice din anexe completate în coloana „Valori oferțate”. Se vor furniza în cadrul ofertei informații tehnice și financiare privind elementele și dotările opționale.

Pe lângă Specificația tehnică semnată, Ofertantul va prezenta și următoarele documentații tehnice:

#### A. Documentație generală aplicabilă tuturor echipamentelor:

- Cărțile tehnice redactate în limba română (în format electronic) care trebuie să cuprindă: caracteristici funcționale; instrucțiuni de montaj; dimensiuni de gabarit; scheme electrice (unde este cazul); desene de ansamblu; instrucțiuni de verificare și instrucțiuni de exploatare.
- Buletine de verificare pentru testele de tip.
- Lista verificărilor (măsurători, probe, teste) în vederea PIF.
- Lista verificărilor/operațiilor de mentenanță și grafic de execuție a acestora în timp.
- Declarația de conformitate, declarația de performanță sau certificatul de conformitate ale produselor oferțate.
- Instrucțiuni privind modul de tratare/valorificare a echipamentului după expirarea duratei de viață și fișe de securitate pentru componente periculoase, cu impact asupra mediului.

#### B. Documentație specifică aplicabilă doar containerului realizat din panouri sandwich destinat echipării camerei de comandă și cabinei de conexiuni din stațiile de transformare:

- Procedura proprie de testare;
- Layout container și aranjament echipamente
- Nota de calcul structura container. Ipoteze și încărcări: ridicare, zăpadă, vânt, seism, încărcare echipamente conform standardelor precizate.
- Schema electrică monofilară servicii interne container
- Procedura de ridicare și manipulare container

#### C. Documentație specifică aplicabilă transformatoarelor de curent și de tensiune utilizate în sistemul de măsură:

- Aprobare de model BVM pentru TC/TT utilizate în sistemul de măsură.

### 12.4.2 Documentații transmise la livrare

Odată cu fiecare echipament livrat, Furnizorul va transmite și următoarele documente:

#### A. Documentație generală aplicabilă tuturor echipamentelor:

- Cărțile tehnice redactate în limba română (pe suport de hârtie și în format electronic) care trebuie să cuprindă: caracteristici funcționale; instrucțiuni de montaj; dimensiuni de gabarit; scheme electrice; desene de ansamblu; instrucțiuni de verificare și instrucțiuni de exploatare.
- Buletine de verificare pentru testele individuale.
- Lista verificărilor (măsurători, probe, teste) în vederea PIF.

- Lista verificărilor/operațiilor de mentenanță și graficul de execuție a acestora în timp.
  - Certificat de garanție.
  - Certificat de calitate/conformitate, declarație de performanță/conformitate ale produselor livrate.
  - Instrucțiuni privind modul de tratare/valorificare a echipamentului după expirarea duratei de viață și fișe de securitate pentru componente periculoase, cu impact asupra mediului.
- B. Documentație specifică aplicabilă doar containerului realizat din panouri sandwich destinat echipării camerei de comandă și cabinei de conexiuni din stațiile de transformare:
- Procedura proprie de testare;
  - Layout container și aranjament echipamente
  - Nota de calcul structura container. Ipoteze și încărcări: ridicare, zăpadă, vânt, seism, încărcare echipamente conform standardelor precizate.
  - Schema electrică monofilară servicii interne container
  - Nota de calcul HVAC – încălzire, ventilare, climatizare
  - Nota de calcul iluminat interior
  - Procedura de ridicare și manipulare container
- C. Documentație specifică aplicabilă transformatoarelor de curent și de tensiune utilizate în sistemul de măsură:
- Buletin de verificare metrologic pentru TC/TT utilizate în sistemul de măsură.

#### **12.4.3 Ambalare, transport și depozitare**

Ofertantul are obligația de a livra produsele la destinația finală indicată de Beneficiar, transportul fiind inclus în ofertă (nu se acceptă plata suplimentară a transportului).

Fiecare colet va avea marcat în mod lizibil și de durată următoarele date: numele producătorului, tipul produsului, greutatea, poziția centrului de greutate (acolo unde este aplicabil, în special pentru echipamente grele sau voluminoase), modul corect de ridicare și manipulare, semnele de avertizare pentru produs fragil (dacă este cazul), numărul de ordine al ambalajului în cadrul furniturii, condiții de depozitare interior/exterior și alte date în concordanță cu standardele aplicabile.

Ofertantul este responsabil de livrarea și depozitarea tuturor echipamentelor conform normativelor în vigoare și cerințelor producătorului.

Echipamentele vor fi livrate cu toate accesoriile necesare montării, punerii în funcțiune, exploataării, controlului și supravegherii (cabluri, șuruburi, accesorii etc.). Dacă există materiale sau accesorii care nu au fost menționate explicit în specificație dar sunt necesare pentru funcționarea corespunzătoare și fără defecțiuni a echipamentului, Furnizorul are obligația de a le livra fără solicitarea prealabilă a Beneficiarului și fără costuri suplimentare.

#### **12.4.4 Recepție**

Recepția echipamentelor livrate se va face la locul de montaj precizat de Beneficiar conform prevederilor din Caietul de sarcini/ documentația descriptivă. Pentru transformatoarele de putere, recepția se va realiza după montarea completă, racordarea la circuitele primare și secundare și după trecerea cu

succes a probei de 72 de ore, conform prevederilor din Caietul de sarcini/documentația descriptivă. În acest caz, este obligatorie prezența reprezentantului Ofertantului la recepție.. Orice abatere de la cerințele exprimate în prezenta specificație tehnică va fi considerată neconformitate.

Înainte de livrare, Beneficiarul își rezervă dreptul de a face recepția calitativă la sediul Furnizorului sau să solicite participarea la teste FAT. Această recepție se va face pentru fiecare tip de echipament oferat și va fi considerată o recepție calitativă de referință pentru echipamentul testat, atât din punct de vedere al conformității tehnice a produsului, cât și din punct de vedere al documentației tehnice care trebuie anexată la livrarea echipamentelor.

Recepția se consideră valabilă numai în condițiile îndeplinirii cumulative a următoarelor cerințe obligatorii:

- toate documentele de livrare și documentația tehnică solicitate prin specificațiile tehnice sunt predate integral și corespund echipamentelor livrate;
- echipamentele livrate au fost verificate din punct de vedere cantitativ, calitativ și funcțional, demonstrând conformitatea cu cerințele stabilite.

În cazul constatării unor neconformități sau lipsuri, acestea vor fi consemnate în procesul-verbal de recepție. Ofertantul are obligația de a remedia, înlocui sau completa produsele neconforme în termen de maximum 15 zile calendaristice, fără costuri suplimentare pentru Beneficiar.

Recepția nu exonerează Ofertantul de obligațiile privind garanția de bună execuție și funcționare a echipamentelor pe perioada contractuală.

#### **12.4.5 Eliminarea deșeurilor**

Ambalajele/deșeurile trebuie preluate de Ofertant după efectuarea transportului la locul de montaj.

Furnizorul va pune la dispoziția Beneficiarului instrucțiuni privind modul de tratare/valorificare a echipamentului după expirarea duratei de viață. Totodată se vor prezenta fișe de securitate pentru componente periculoase, cu impact asupra mediului.

#### **12.4.6 Instalarea și punerea în funcțiune**

Ofertantul are obligația de a executa lucrările de instalare și punere în funcțiune a echipamentelor furnizate, cu respectarea prevederilor normativelor tehnice în vigoare, a specificațiilor tehnice din documentația de atribuire, precum și a instrucțiunilor și recomandărilor emise de producătorii echipamentelor. De asemenea, se va asigura respectarea cerințelor legale în vigoare privind sănătatea și securitatea în muncă.

Instalarea echipamentelor va include toate activitățile necesare pentru integrarea acestora în sistemul existent al stației electrice 110/6 kV, inclusiv operațiunile de racordare, montaj, verificări de conformitate și aliniere cu cerințele funcționale ale stației. Punerea în funcțiune se va realiza prin testarea completă a echipamentelor, validarea performanțelor tehnice și confirmarea funcționării corespunzătoare în cadrul ansamblului instalației.

Ofertantul trebuie să demonstreze că dispune de toate sculele, utilajele, dispozitivele și echipamentele tehnice necesare pentru executarea lucrărilor în condiții de calitate, eficiență și siguranță.

În acest sens, va prezenta odată cu oferta o declarație privind disponibilitatea resurselor tehnice necesare, însoțită de o listă detaliată a acestora.

#### **12.4.7 Instruire**

Furnizorul va asigura pregătirea (instruirea) personalului de specialitate al Beneficiarului, pentru toate echipamentele livrate în cadrul contractului. Instruirea va fi realizată, după caz, în următoarele domenii, în funcție de specificul fiecărui echipament:

- PRAM;
- Exploatare;
- SCADA;
- Mentenanță.

Instruirea va avea loc după punerea în funcțiune (PIF), la sediul Beneficiarului.

Numărul de zile de instruire va fi precizat de Furnizor în funcție de complexitatea echipamentului, dar nu va fi mai mic de 5 zile.

Pentru echipamentele de tip Regulator Automat de Tensiune (RAT), instruirea va include prezentarea funcționalității RAT, modul de exploatare și mentenanță a acestuia din punct de vedere PRAM, precum și detalierea procedurii de alocare/integrare în SCADA pentru semnalele, pozițiile și comenzile aferente.

Pentru echipamentele la care se aplică, întreruperile în alimentare de până la 50 ms nu trebuie să afecteze performanțele echipamentului – această cerință va fi tratată și în cadrul instruirii tehnice.

Ofertantul are obligația de instruire a personalului Beneficiarului și asistență tehnică, acestea nu vor fi oferite separat de echipament, iar prestarea acestor servicii nu va modifica valoarea ofertei.

#### **12.4.8 Garanție**

Perioada de garanție minimă acceptată de Beneficiar este de 36 de luni pentru toate echipamentele, cu excepția transformatoarelor de putere, pentru care perioada de garanție minimă acceptată este de 60 de luni.

Ofertantul trebuie să repare și să furnizeze, pe propria cheltuială, piesele și echipamentul necesar pentru remedierea oricărui defect ce apare în timpul perioadei de garanție. Totodată trebuie să asigure, pe cheltuiala proprie, asistența tehnică necesară pentru aceste reparații.

Produsele care, în timpul perioadei de garanție, le înlocuiesc pe cele defecte beneficiază de o nouă perioadă de garanție care curge de la data înlocuirii produsului.

În cazul în care Ofertantul, deși notificat, nu remediază defectul în termenul convenit, Beneficiarul are dreptul de a dispune remedierea defectului prin mijloace proprii sau prin terți, pe riscul și cheltuiala Ofertantului. Exercițarea acestui drept nu aduce atingere celorlalte drepturi contractuale ale Beneficiarului, inclusiv, dar fără a se limita la:

- solicitarea de daune-interese pentru prejudiciile cauzate de neîndeplinirea obligațiilor contractuale;
- aplicarea de penalități de întârziere conform prevederilor contractuale;

- solicitarea înlocuirii produsului/echipamentului neconform;
- reținerea garanției de bună execuție, parțial sau integral;
- neafectarea garanției rămase pentru produsele la care Beneficiarul a fost nevoit să intervină, din cauza refuzului sau neîndeplinirii obligațiilor de remediere de către Ofertant;
- inițierea altor demersuri legale necesare pentru apărarea intereselor sale.

Pentru asigurarea continuității în alimentarea cu energie a consumatorilor, Furnizorul are obligația ca remedierea defecțiunilor să se realizeze la locul de montaj al echipamentelor, cu personal specializat, agreat de către producător. În cazul în care se constată necesitatea trimiterii echipamentului defect la producător, echipamentul va fi înlocuit cu unul identic, pus la dispoziție de către Ofertant.

Toate piesele de schimb și consumabilele necesare pe perioada de garanție vor fi livrate fără costuri suplimentare. De asemenea, toate remediile vor fi efectuate fără costuri, acestea fiind în întregime suportate de Ofertant, inclusiv costurile cu manopera aferentă.

Durata de viață a transformatoarelor de putere trebuie să fie de minim 30 de ani.

#### **12.4.9 Obligații în caz de defecțiuni**

Beneficiarul își rezervă dreptul ca după expirarea perioadei de garanție, în cazul unor deficiențe repetate, să solicite prezența unui delegat al furnizorului cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsurile de remediere a defecțiunilor apărute. Costurile deplasării vor fi în sarcina Ofertantului. În cazul constatării unor astfel de defecte, Ofertantul are obligația de a interveni pentru remedierea acestora într-un termen rezonabil stabilit de comun acord cu Beneficiarul, fără costuri suplimentare din partea acestuia.

Ofertantul este considerat responsabil pentru eventualele defecte ascunse de fabricație care apar în timpul perioadei de funcționare standard, chiar dacă perioada de garanție a trecut.

Ofertantul are obligația de a desemna un punct de contact dedicat, accesibil exclusiv personalului autorizat din cadrul RATEN, prin intermediul căruia se pot semnala în orice moment probleme sau defecțiuni apărute în funcționarea produselor furnizate. Acest mecanism are ca scop asigurarea unui răspuns prompt și eficient la orice situație raportată, în vederea menținerii continuității și siguranței operaționale a stației electrice 110/6 kV.

Ofertantul va răspunde în timp util la orice incident semnalat de RATEN în funcție de nivelul incidentului. Fiecare incident este caracterizat de un nivel de prioritate, care va evidenția impactul acestuia asupra funcționării produselor.

Nivelele de prioritate sunt:

- i. Urgent - Incident cu impact major. Defecțiunea afectează în mod direct și sever funcționarea produsului și împiedică desfășurarea activității RATEN.
- ii. Critic - Incident cu impact semnificativ. Defecțiunea nu permite desfășurarea în condiții normale a activității RATEN. Nu există soluții alternative viabile; activitatea poate continua în mod limitat.
- iii. Major - Incident cu impact mediu. Defecțiunea afectează parțial funcționalitățile produsului. Activitatea RATEN se desfășoară cu dificultăți, fiind necesare soluții alternative pentru menținerea funcționalităților.
- iv. Minor - Incident cu impact redus. Defecțiunea nu afectează funcționalitățile de bază ale produsului. Activitatea RATEN se poate desfășura în condiții normale, cu un inconvenient minor.




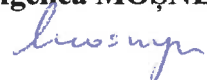

Ofertantul va trebui să respecte următorii timpi de răspuns, corelați cu nivelul de prioritate a incidentului:

Nivel prioritate	Timp de răspuns	Timp de rezolvare
<b>Urgent</b>	1 oră	12 ore
<b>Critic</b>	8 ore	2 zile
<b>Major</b>	8 ore	3 zile
<b>Minor</b>	1 zi	5 zile

Timpul de răspuns se referă la intervalul dintre momentul semnalării incidentului și momentul confirmării preluării acestuia de către Ofertant, cu indicarea unui plan de acțiune preliminar. Timpul de remediere reprezintă intervalul maxim până la soluționarea completă a incidentului.

Toate intervențiile efectuate ca urmare a semnalării incidentelor vor fi documentate prin rapoarte tehnice sau procese-verbale, semnate de reprezentanții ambelor părți.

Nerespectarea termenelor de răspuns și/sau de remediere acordă dreptul Autorității Contractante (RATEN) de a aplica penalități sau de a solicita daune-interese, conform prevederilor contractului de achiziție publică.

<p><b>CMI ALFRED</b>                      Director proiect                      Elena-Daniela GUGIU</p> 		<p><b>CMI ALFRED</b>                      Expert achizitii publice                      Alexandru Ion DOBROTĂ</p> 
<p><b>CMI ALFRED</b>                      Manager Proiect                      Florian Radu PREDUȚ</p> 		<p><b>CMI ALFRED</b>                      Expert achizitii publice                      Angelica MOȘNEAGU</p> 
<p><b>CMI ALFRED</b>                      Responsabil Tehnic                      Marin Doru ROTARU</p> 		<p><b>ȘEF Secția 6 RATEN ICN</b>                      Rodica IVAN</p> 