

 Transelectrica® Societate Administrată în Sistem Dualist	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU POSTURI DE TRANSFORMARE CARE ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE STAȚIILOR DE TRANSFORMARE	Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01
		Pagina 1 din 39
		Revizia: 1

NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ
NTI-TEL-E-054-2015-01

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ
PENTRU

POSTURI DE TRANSFORMARE CARE ALIMENTEAZĂ SERVICIILE
INTERNE ALE STAȚIILOR DE TRANSFORMARE

Aviz CTES nr.15...../.....2019.....

Drept de proprietate:

Prezentul document este proprietatea Companiei Nationale de Transport a Energiei Electrice TRANSELECTRICA S. A. Multiplicarea și utilizarea parțială sau totală a acestui document este permisă numai cu acordul scris al conducerii Transelectrica.



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE**

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 2 din 39

Revizia: 1

Aprobat:

Președinte Directorat
Marius Dănuț CARAȘOL



Membru Directorat
Claudia-Gina ANASTASE

Membru Directorat
Constantin SARAGEA

Direcția responsabilă de elaborarea documentatiei:

DIRECȚIA TEHNICĂ, EFICIENȚĂ ENERGETICĂ ȘI TEHNOLOGII NOI
Director: Ioan Dorin HAȚEGAN

SUCURSALA TRANSPORT TIMIȘOARA
Director: Luca Nicolae IACOBICI



Responsabil de lucrare:
Director Tehnic ST Timișoara: Nicolae CHIOSA

Elaboratori:

Liviu BORUZ

Iosif IUHASZ

Lucian CÎRJU

[illegible]



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 4 din 39

Revizia: 1

C U P R I N S

	Pag.
1. Generalitati.....	5
1.1. Scop.....	5
1.2. Domeniu de aplicare.....	5
1.3. Definitii si Prescurtări.....	5
1.4. Generalități privind serviciile interne.....	5
1.5. Documente de referință.....	6
1.6. Conditii de functionare si de mediu.....	7
2. Caracteristici tehnice principale ale postului de transformare.....	8
2.1. Cerinte tehnice privind transformatorul de servicii interne.....	8
2.2. Cerinte tehnice pentru echipamentul de medie tensiune.....	8
2.3. Cerinte tehnice pentru tabloul de distributie de joasă tensiune.....	9
2.4. Cerinte tehnice pentru circuite de masura si circuite auxiliare.....	10
2.5. Cerinte tehnice pentru conexiuni, cabluri de legatura.....	11
3. Caracteristici constructive principale ale postului de transformare.....	12
3.1. Legarea la pamânt.....	12
3.2. Instalatii auxiliare.....	13
3.3. Placuta de date.....	13
3.4. Gradul de protectie si protectia la scurtcircuit intern.....	13
3.5. Anvelopa.....	14
4. Încercări si verificări.....	17
5. Piese de schimb.....	19
6. Cerinte minime impuse de sistemul de asigurare a calității.....	19
7. Cerinte minime de securitate a muncii pentru echipamente.....	19
8. Cerinte privind documentatia tehnică.....	19

ANEXA 1. - FIȘA TEHNICĂ PENTRU PT 6; 10; 20/04 kV ALIMENTAT DIN LEA/LES DE M.T.

ANEXA 2. - FIȘA TEHNICĂ PENTRU PT 20/0,4 kV ALIMENTAT DIN TERTIARUL TRAFU/AT



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 5 din 39

Revizia: 1

1. GENERALITATI

1.1. Scop

1.1.1. Prezenta normă tehnică are ca scop stabilirea cerințelor tehnice minime pentru achiziția de posturi de transformare care alimentează serviciile interne ale stațiilor de transformare din RET.

Specificația tehnică cuprinde următoarele:

- caracteristici tehnice principale;
- caracteristici constructive principale;
- încercări și verificări;
- condiții de livrare.

1.2. Domeniul de aplicare

Această specificație se aplică la achiziția de echipamente pentru posturile de transformare care alimentează serviciile interne ale stațiilor electrice de transformare din RET.

1.3. Definiții si Prescurtări

În prezentul normativ se folosesc următoarele moduri de indicare a gradului de obligativitate a prevederilor conținute:

"trebuie", "este necesar", "se impune", "urmează" indică obligativitatea strictă a respectării prevederilor în cauză;

"de regulă" indică faptul că prevederea respectivă trebuie să fie avută în vedere la alegerea soluției, dar care nu este obligatorie; orice abatere trebuie justificată tehnic și economic;

"se admite" indică o soluție satisfăcătoare, care poate fi aplicată în situații particulare, fiind obligatorie justificarea ei în proiect;

"se recomandă" indică o soluție preferabilă, care trebuie avută în vedere, dar justificarea nefolosirii ei nu este obligatorie.

TSI - transformator servicii interne

PT – post de transformare

AT – autotransformator

Trafo – transformator

RET – Rețeaua Electrică de Transport

SEN – Sistem Energetic Național

Slca - servicii interne de curent alternativ

Slcc - servicii interne de curent continuu

MT – medie tensiune

JT – joasă tensiune

RED - Reteaua electrica de distribuție

1.4. Generalități privind serviciile interne

Alimentarea serviciilor interne ale stațiilor se face dintr-un post de transformare care are ca surse :

- a) - o secție sau un sistem de bare colectoare de medie tensiune din stația electrică respectivă sau de la o centrală electrică sau o stație apropiată;
- b) - o linie de medie tensiune LEA/LES din rețeaua de distribuție din zonă;
- c) - înfășurarea terțiară a unui autotransformator (AT) 220/110/20 kV sau transformator (Trafo) 400/110/20 kV; această înfășurare trebuie să fie în construcție stabilizată și cu flux constant.



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 6 din 39

Revizia: 1

În prezenta specificație tehnică se abordează atât cazul racordării postului de transformare la o linie de MT (cazul a) și b) de mai sus), cât și cazul racordării postului de transformare la terțiarul Trafo/AT-ului de putere proprietate CNTEE Transelectrica SA.

1.5. Documente de referință

Posturile de transformare în anvelopă de beton sau metalică satisfac cerințele următoarelor standarde și norme:

IEC 62271-202 Aparataj de medie tensiune. Posturi de transformare prefabricate de medie/joasă tensiune;

IEC 62271-200 Aparataj în anvelopă metalică pentru curent alternativ cu tensiunea nominală mai mare de 1 kV și mai mică sau egală cu 52 kV;

IEC 62271-201 Aparataj în anvelopă izolantă pentru curent alternativ cu tensiunea nominală mai mare decât 1 kV și mai mică sau egală cu 52 kV;

IEC 60076 Transformatoare de putere (toate partile);

IEC 60076-1 Transformatoare de putere – Partea 1: Generalități;

IEC 60076-2 Transformatoare de putere – Partea 2: Încălzirea;

IEC 60076-3 Transformatoare de putere – Partea 3, Nivele de izolație, teste dielectrice ;

IEC 60076-5 Transformatoare de putere – Partea 5: Stabilitatea la scurtcircuit;

IEC 60076-10 Transformatoare de putere – Partea 10: Determinarea nivelului de zgomot;

IEC 60076-11 Transformatoare de putere – Partea 11: Transformatoare uscate;

IEC 60085 - Izolații electrice. Evaluarea termică și denumire;

IEC 60270 – Tehnici de testare de înaltă tensiune. Măsurarea descărcărilor parțiale

IEC 60332 – 3 – 10 - Încercări ale cablurilor electrice și cu fibre optice supuse la foc - Partea 3-10:

Testul pentru răspândirea flăcării pe verticală la fire sau cabluri torsadate montate vertical

IEC 60364-4-41 Instalații electrice în construcții – Partea 4: Protecția pentru asigurarea securității - Protecția contra șocurilor electrice;

IEC 61439-1 - Ansambluri de aparataj de joasă tensiune. Partea 1: Reguli generale

IEC 60529 Gradele de protecție asigurate de carcase (cod IP);

IEC 60664-1 Coordonarea izolației echipamentelor în sistemele de joasă tensiune – Partea 1: Principii, prescripții și încercări;

IEC 60947-1 Aparataj de joasă tensiune. Reguli generale

IEC 60947-2 Aparataj de joasă tensiune. Întreruptoare automate

IEC 60721-1 Clasificarea condițiilor de mediu – Partea 1: Parametrii de mediu și severitatea lor;

IEC 60721-1 Clasificarea condițiilor de mediu – Partea 2: Condiții de mediu prezente în natură – Precipitații și vânt;

IEC 60721-1 Clasificarea condițiilor de mediu – Partea 2-4: Condiții de mediu prezente în natură – Radiațiile solare și temperatura;

IEC 60815 Ghid pentru alegerea izolatoarelor cu respectarea condițiilor de poluare;

IEC 60076-12 - Transformatoare de putere. Partea 12. Ghid de încărcare pentru transformatoarele de putere de tip uscat;

IEC 61869-1 - Transformatoare de masura. Cerințe generale;

IEC 61869-2 - Transformatoare de masura. Cerințe suplimentare pentru transformatoare de curent;

IEC 61869-3 - Transformatoare de masura. Cerințe suplimentare pentru transformatoare de tensiune inductive;

IEC 61180 - Tehnici de încercare la înaltă tensiune pentru echipamentele de joasă tensiune;



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 7 din 39

Revizia: 1

IEC 61936-1 Instalații electrice de putere în curent alternativ la peste 1 kV – Partea 1: Prescripții comune;
IEC 62262 Gradul de protecție asigurată de carcasa echipamentelor electrice împotriva unui impact mecanic extern (cod IK);
ISO 1182 Încercări la comportarea la foc a produselor pentru construcții – Încercări de incombustibilitate;
ISO 1716 Încercări la comportarea la foc a produselor pentru construcții – Determinarea temperaturii de aprindere;
ISO 12944-5 - Vopsele și lacuri – protecția structurilor metalice la coroziune. Sisteme de vopsea protectoare - Partea 5;
SR EN ISO 9001 - Sisteme de management al calitatii.
NTI-TEL-E-040-2009 - Specificație tehnică pentru transformatoare de servicii interne 250 ÷ 1600 kVA, 20 (10) (6)/0,4 kV, de tip uscat;
NTI-TEL-E-029-2009 - Specificație tehnică pentru celule de 6 kV;
NTI-TEL-E-030-2009 - Specificație tehnică pentru celule de 10 kV;
NTI-TEL-E-031-2009 - Specificație tehnică pentru celule de 20 kV;
NTI-TEL-R-002-2007 - Încercările și măsurătorile la echipamentele electrice din cadrul RET;
NTI-TEL-M-003-2016 - Specificație tehnică pentru contorul de energie electrică de decontare
NTI-TEL-R-001-2014 - Regulament de mentenanță preventivă.

Notă: Se au în vedere ultimele ediții ale standardelor și NTI-urilor, existente în momentul elaborării Proiectului Tehnic de Execuție

1.6. Condiții de funcționare și de mediu

1.6.1. Condiții de funcționare și mediu pentru anvelopa postului de transformare

Postul de transformare va fi compact, prefabricat, în anvelopă izolată hidro și termic, de beton sau metalică, și va funcționa în exterior, în următoarele condiții de mediu înconjurător:

- a). Temperatura mediului ambiant: maximă: +40°C
minimă: - 30°C
- b). Altitudine maximă: 1000m
- c). Radiația solară: 1000 W/m²
- d). Umiditate: 100%
- e). Condiții seismice - accelerația seismică orizontală a terenului: se va stabili în conformitate cu P100-1/2013, în funcție de zona unde vor fi amplasate aceste instalații.
- f). Categoria de pericol de incendiu: C
- g). Gradul de rezistență la foc: II

1.6.2. Condiții de funcționare și mediu pentru echipamentele de medie tensiune, joasă tensiune și TSI

Echipamentele de medie și joasă tensiune și transformatorul vor funcționa în interior, în următoarele condiții de mediu înconjurător:

- temperatura mediului ambiant: maximă: +40°C
minimă: - 5°C
- altitudine maximă: 1000m
- umiditate: 95%



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 8 din 39

Revizia: 1

2. CARACTERISTICI TEHNICE PRINCIPALE ALE POSTULUI DE TRANSFORMARE

Prezenta specificație tehnică se referă la caracteristicile tehnice solicitate pentru elementele componente ale postului, încercări și verificări, condiții de livrare.

Posturile trebuie să fie concepute pentru a fi ușor transportabile la locul de instalare, iar punerea în funcțiune trebuie să se poată face într-un timp scurt și cu costuri minime. Practic, instalarea trebuie să se reducă la amenajarea terenului, racordarea cablurilor și a prizei de pământ. Postul de transformare se va asambla industrial în atelierul specializat al fabricantului și va fi livrat "la cheie", la locația indicată de beneficiar.

Postul de transformare în anvelopă va fi compus din:

- Anvelopă de beton sau metalică, amplasată la fața locului pe teren stabilizat, conform instrucțiunilor fabricantului postului de transformare;
- Transformator;
- Echipament de medie tensiune;
- Echipament de joasă tensiune;

Partile componente ale postului de transformare asigură realizarea schemei electrice cerute de beneficiar. Schemele electrice monofilare maxime vor fi prezentate în Caietul de Sarcini.

La fiecare componentă îi corespunde propriul standard, astfel:

- Transformatorul, conform IEC 60076-1-2-3-5-10-11.
- Echipamentul de comutație și comandă de JT, conform IEC 60947-1 și IEC 61439-1
- Echipamentul de comutație și comandă de MT, conform IEC 62271-200 și IEC 62271-201

Condiții de fiabilitate pentru postul de transformare:

- a) durata minimă de viață garantată >30 ani;
- b) disponibilitate minimă: 99,95%.
- c) media timpilor de bună funcționare (MTBF) între două reparații: minim 10 ani.

2.1. Cerințe tehnice pentru transformatorul de servicii interne

Postul de transformare în anvelopă va fi echipat cu un transformator de servicii interne cu mediu electroizolant intern uscat, ce va avea caracteristicile tehnice conform NTI-TEL-E-040-2009. Acest transformator va fi complet echipat și se va monta în compartimentul special destinat din postul de transformare; puterea transformatorului de servicii interne va fi stabilită de către proiectant (uzual între 250 și 800 kVA).

2.2. Cerințe tehnice pentru echipamentul de medie tensiune (M.T)

- În cazul în care postul de transformare este alimentat printr-o LEA/LES de medie tensiune, atunci alimentarea TSI se va face prin intermediul unui ansamblu de 3 celule de MT (funcție de nivelul tensiunii existente 6, 10 sau 20 kV) compus din: Celulă de linie cu separator de sarcină, Celulă de măsură și Celulă de transformator cu separator și întrerupător. Echiparea și caracteristicile tehnice solicitate pentru aceste celule sunt prezentate în ANEXA 1.
- În cazul în care postul de transformare se racordează la terțiarul Trafo/AT-ului de putere, atunci alimentarea TSI se va face prin intermediul unui ansamblu de 2 celule de 20 kV compus din: Celula de sosire de la terțiarul Trafo/AT și Celula de plecare la TSI. Acest ansamblu va avea caracteristicile solicitate în ANEXA 2 și va conține și echipamentele de măsură aferente și anume: 2 seturi de câte 3 transformatoare de curent (pentru alimentarea



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 9 din 39

Revizia: 1

protecției diferențiale a TSI, respectiv a Trafo/AT) și un set de 3 transformatoare de tensiune (pentru alimentarea protecției homopolare de tensiune). Cele trei transformatoare de curent necesare alimentării protecției diferențiale a TSI vor fi toroidale sau cu talpă (cu bornele de racord izolate) și se vor monta pe calea de curent dinspre terțiar, înaintea transformatoarelor de curent care alimentează protecția diferențială a Trafo/AT (transformatoarele de curent care alimentează protecția diferențială a Trafo/AT vor fi în interiorul zonei protejate de protecțiile diferențiale ale TSI) .

NOTĂ: Doar în cazuri excepționale se poate monta celulă de MT cu întreruptor în PT alimentat din terțiarul Trafo/AT, cu justificare din punct de vedere tehnic de către proiectant. În acest caz, dimensionarea întreruptorului trebuie corelată cu puterea înfășurării terțiare. Se va realiza obligatoriu legarea la priza de pământ a stației a unei singure borne terțiare (pentru protejarea înfășurării terțiare).

2.3. Cerințe tehnice pentru tabloul de distribuție de joasă tensiune

Tabloul de distribuție de joasă tensiune se va realiza conform schemei electrice monofilare și variantei de echipare solicitate de beneficiar prin Caietul de Sarcini.

Legatura cablului de J.T. de la TSI la barele tabloului de joasă tensiune se va realiza prin intermediul unui întreruptor automat. Întreruptorul automat va fi tripolar, debroșabil (pentru a asigura o separare vizibilă a circuitului), comandabil de la distanță (deconectat/conectat), având posibilitatea de confirmare la distanță a poziției (deconectat / conectat respectiv debroșat / broșat) și va corespunde normelor IEC EN 60947-2.

Caracteristici tehnice ale întreruptorului:

- număr poli: 3
- curentul nominal: 400A, 630A (800), 1000A, 1250A, 1600, 2000, 2500.
- tensiunea nominală: 400 Vca.
- tensiunea nominală de izolație: 800 Vca
- tensiunea de ținere la impuls: 8 kV
- capacitatea de rupere: între 25kA și 50kA (în funcție de puterea și gabaritul utilizat)
- protecție electronică (L-long time delay; S-short time delay; I-instantaneous)

- echipare la cerere:

- bobina de declanșare
- bobina de închidere
- motor electric armare resort acționare contacte auxiliare semnalizare poziție întrerupător
- contacte auxiliare semnalizare declanșare prin protecție
- contacte auxiliare semnalizare broșat/debroșat
- contact auxiliar semnalizare resort nearmat
- conector circuite auxiliare

Dimensionarea întreruptorului automat în funcție de puterea transformatorului este dată de tabelul următor:

Putere transformator (kVA)	Curent nominal întreruptor (A)
250	400
400	630 (800)
630	1000
800 -1600	1250, 1600, 2000, 2500



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 10 din 39

Revizia: 1

NOTĂ: La solicitarea beneficiarului, proiectantul poate alege un tip de întreruptor echipat cu unitate de declanșare electromagnetică în loc de unitate de declanșare electronică (L-long time delay; I-instantaneous)

2.4. Cerințe tehnice pentru circuite de măsură și circuite auxiliare

Circuitele de măsură vor cuprinde:

- transformatoare de curent;
- transformatoare de tensiune;
- cleme pentru măsură (circuitele de tensiune prevăzute cu siguranțe automate tripolare) montate într-o cutie separată, după cum urmează:

- șiruri de cleme pentru circuitele de curent aferente contoarelor de decontare ce vor fi prevăzute cu dispozitive de șuntare și cu dispozitive de întrerupere galvanică a legăturilor;

- șiruri de cleme pentru circuitele de tensiune aferente contoarelor de decontare ce vor fi prevăzute cu dispozitive de întrerupere galvanică a legăturilor;

Aceste cleme vor fi prevăzute cu mufe pentru racordarea aparatelor de verificare (contor etalon, trusă de tensiuni, etc). Toate șirurile de cleme pentru circuitele de curent și tensiune aferente contoarelor de decontare trebuie să fie prevăzute cu sistem de sigilare.

- contor electronic, conform NTI-TEL-M-003-2016

Transformatoarele de curent de masura utilizate vor corespunde normelor 61869-1, 61869-2, vor fi în mediu izolant de rășină și vor avea caracteristicile din ANEXA 1 / ANEXA 2.

Alimentarea circuitelor auxiliare:

a) Alimentarea cu energie electrică a electroventilatoarelor, dacă postul de transformare este prevăzut cu ventilație forțată, se va face de la o sursă de curent alternativ, trifazat, 380 V +10%...15%, 50 ± 4Hz, printr-un cablu cu împământare, curentul de scurtcircuit trebuind să fie de minim 31,5 kA;

b) Circuitele de control, semnalizare, măsură și alarmă trebuie alimentate la 220 V curent continuu (+15% ...20%).

Sistemul de încălzire al postului de transformare trebuie alimentat la 220 V monofazat, 50 Hz ± 4%, curent alternativ.

c) Cablurile electrice ale sursei de alimentare trebuie pozate prin țevi rigide din oțel, excepție făcându-se pentru cazurile conectării la echipamente supuse mișcării sau cu vibrații, pentru care cablurile trebuie să fie protejate cu tuburi din oțel flexibile protejate contra oxidării;

d) Secțiunea minimă a cablurilor circuitului de control trebuie să fie de 1,5 mm².

e) Nivelul de izolație al cablurilor electrice va corespunde încercării cu tensiune de 2500 V, 50 Hz, 1 minut.

2.5. Cerințe tehnice pentru conexiuni, cabluri de legătură

Conexiunile la echipamente și aparate vor fi astfel realizate încât să suporte vibrațiile de origine internă și cele de proveniență externă în timpul transportului și al exploatării. Ele trebuie să prezinte o bună rezistență la solicitările din exploatare.

2.5.1. Racordurile de medie tensiune

Cablurile de energie pentru racordarea TSI-ului vor fi cabluri monofazate, cu conductoare din cupru, cu izolație din polietilenă termoplastică, ecranate cu ecran din plasă/tresă de cupru sau bandă de cupru, dispuse elicoidal, cu manta exterioară din PE, cu întârziere la propagarea focului, pentru



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 11 din 39

Revizia: 1

tensiunea maximă de 24 kV, indiferent de nivelul de tensiune al postului de transformare, respectiv 7,2 kV, 12 kV sau 24 kV.

Pe porțiunea aeriană cablurile aferente PT se vor monta pe stelaje metalice, iar protecția cablurilor la trecerea pământ-aer se va realiza prin tuburi de protecție din țevă metalică.

Conectarea cablurilor la sursa de alimentare se va realiza în soluție complet izolată în scopul reducerii la minim a posibilității apariției oricărui defect (scurtcircuit) polifazat, prin utilizarea capetelor terminale de exterior de tip uscat și dispozitivelor electroizolante demontabile pentru protecția la atingerea accidentală a bornelor de 6, 10 sau 20 kV și a racordurilor cutiilor terminale ale cablurilor aferente. Conectarea cablurilor de medie tensiune la bornele transformatorului de servicii interne se va face prin intermediul unor piese (bare din cupru) acoperite cu teci electroizolante demontabile astfel încât pe acestea să se poată monta scurtcircuitoare pentru aducerea în stare legat la pământ a postului de transformare cu ușurință, fără să fie nevoie ca personalul operativ să folosească scări sau să se cațere pe echipamente pentru a fixa scurtcircuitul mobil. Pentru lucrări la partea de 0,4kV, scurtcircuitul se va monta pe câmpul de bare 0,4 kV aferent postului de transformare. Pe câmpul de bare 0,4 kV se vor realiza locuri speciale pentru fixarea clemelor scurtcircuitoarelor mobile și acestea vor fi marcate în mod corespunzător.

Pentru alimentarea PT-ului se pot utiliza și bare rigide de Cu izolate, cu izolație corespunzătoare nivelului de tensiune.

În cazul utilizării ca sursă terțiarul trafo/autotrafo de mare putere, la bornele terțiare se vor monta capete terminale de exterior de tip uscat protejate de dispozitive izolante, ușor demontabile, pentru a permite accesul ușor pentru efectuarea testelor periodice de profilaxie a utilajului.

Dacă proiectantul solicită, se pot monta descarcatoare de tensiuni nominale corespunzătoare, la trecerea cablu/aer, pentru protecția la eventualele supratensiuni.

2.5.2. Racordurile de joasă tensiune

Racordarea pe bornele de joasă tensiune ale transformatorului se va realiza cu cleme speciale pentru trafo, de 120-300 mm² (M20, M30 sau M42).

Legătura între transformator și tabloul de JT va fi realizată cu cablu monofilar de cupru cu izolație de PVC, de 150 sau 240 mm².

Se impune ca toate organele de asamblare utilizate în construcția postului de transformare compact să fie tratate antioxidant sau zincate.

3. CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE PRINCIPALE ALE POSTULUI DE TRANSFORMARE

Postul de transformare va fi realizat în așa fel încât funcționarea normală, supravegherea și întreținerea să se facă în condiții de siguranță.

Accesul în postul de transformare va fi blocat prin dispozitive împotriva pătrunderii persoanelor neautorizate, iar dispozitivele vor fi prevăzute cu contacte auxiliare pentru sistemul de avertizare acustic – hupă/antiefrație.

Carcasele și îngrădirile de protecție ale instalațiilor sau echipamentelor tehnice de înaltă tensiune trebuie prevăzute cu blocaje mecanice sau electrice astfel încât deschiderea carcaselor și a îngrădirilor de protecție să fie posibilă numai după scoaterea de sub tensiune a echipamentului respectiv. Ușile compartimentului transformatorului se vor putea deschide cu acesta sub tensiune pentru efectuarea controalelor vizuale periodice. Pentru aceasta, în spatele ușilor de acces la transformator se vor monta grilaje suplimentare care să împiedice pătrunderea în compartimentul acestuia.



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 12 din 39

Revizia: 1

3.1. Legarea la pământ

Postul de transformare compact va fi prevăzut cu o instalație interioară pentru legare la pământ, ca mijloc principal de protecție împotriva tensiunilor de atingere și de pas.

Toate părțile metalice ale echipamentelor, altele decât cele ce fac parte din circuitele electrice, vor permite conectarea fără dificultăți la instalația interioară de legare la pământ din postul de transformare prin două borne speciale prevăzute cu șuruburi.

Anvelopa PT va fi racordată la priza de pământ a stației prin două borne speciale prevăzute cu șuruburi, plasate în zone diametral opuse.

La priza de pământ interioară a postului de transformare vor fi racordate următoarele elemente:

- părțile metalice ale componentelor de MT ale postului de transformare;
- construcția metalică aferentă transformatorului de servicii interne;
- noul transformatorului de servicii interne;
- noul transformatoarelor de curent din circuitul de măsură;
- ecranele metalice și armăturile cablurilor de MT;
- părțile metalice ale tabloului de JT;
- armătura metalică a anvelopei postului de transformare prefabricat din beton armat sau metalică;
- alte elemente conductoare, care nu fac parte din circuitele de lucru (îngrădiri de protecție, uși de acces, suporti și coliere de fixare, etc);
- mantalele cablurilor de medie și joasă tensiune;

Legarea părților metalice ale echipamentelor la priza de pământare se va face cu conductor de cupru cu secțiunea minimă de 50 mm². Densitatea de curent nu va depăși 200A/mm² pentru o durată de scurtcircuit de 1s. Legăturile interioare în postul trafo se vor executa prin șuruburi.

Bara de nul a tabloului de joasă tensiune va fi izolată față de carcasa metalică a acestuia și va fi legată la priza de pământ a postului de transformare sau la priza de pământ a stației conform prevederilor legislației în vigoare (norme, prescripții, standarde, fișe tehnice, etc).

Legarea la pământ a prizei interioare proprii postului de transformare, legarea părților metalice ale echipamentelor electrice și a părților metalice ale celorlalte elemente conductoare, care nu fac parte din circuitele de lucru, respectiv îngădiri de protecție, uși de acces, suporti de fixare, etc, la centura prizei de pământ a stației se va face în conformitate cu prevederile prescripțiilor în vigoare referitoare la realizarea prizelor de pământ pentru instalațiile și echipamentele electrice.

3.2. Instalații auxiliare

Iluminatul intern al postului de transformare va fi asigurat în toate compartimentele (compartimentul de medie tensiune, compartimentul trafo și în compartimentul de joasă tensiune). Iluminatul se va porni prin limitatorii de cursă acționați în momentul deschiderii ușilor de acces în compartimentul respectiv.

Se va instala o priza de 16A cu pământare în compartimentul de joasă tensiune. Alimentarea circuitelor va fi asigurată printr-o siguranță automată monopolară de 16A pentru priză și 10A pentru iluminat.

Circuitele de comandă (tensiune auxiliară) vor fi alimentate printr-o siguranță automată monopolară de 4 A, echipată cu circuit de semnalizare la declanșare.

3.3. Placă de date (etichetele)

Fiecare post de transformare compact va fi prevăzut cu o plăcuță de date, rezistentă mecanic și la intemperii, anticorozivă, ușor descifrabilă pe care se trec (conform IEC 62271-202) următoarele:

- numele fabricantului;



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 13 din 39

Revizia: 1

- tipul echipamentului;
- număr de serie/anul fabricației;
- puterea nominală și curenții nominali;
- tensiuni nominale MT/JT;
- masa totală;
- tip, producător;
- grupa de conexiuni la TSI;
- indicații privind prizele de reglaj ale TSI-ului și modul de conectare al ecliselor pentru asigurarea treptei de tensiune dorită;
- materiale utilizate la bobinajul TSI;
- nivelul de zgomot măsurat.

Oriunde este necesar, vor fi prevăzute etichete de atenționare, avertizare și interdicție.

Marcarea dulapurilor proprii se vor face conform IEC 61439-1

Toate etichetele vor fi inscripționate în limba română.

Marcarea bornelor de medie și joasă tensiune, respectiv a prizelor înfășurărilor se va face conform standardului IEC 60076 - 1. Acestea trebuie să fie rezistente pentru a nu se putea înlătura sau deteriora și vor fi poziționate astfel încât să poată fi citite de la distanță. Nu se acceptă plăcuțe lipite.

3.4. Gradul de protecție și protecția la scurtcircuit intern

3.4.1. Gradul de protecție

Se va asigura protecția personalului împotriva atingerilor directe, împotriva pătrunderii corpurilor străine, rozătoarelor și a apei. Gradele de protecție ale anvelopei și a diferitelor compartimente vor fi conform IEC 60529.

3.4.2. Protecția mecanică

Postul de transformare compact va avea rezistența mecanică conform IEC 62271-202 și va suporta încercări și șocuri mecanice conform datelor din ANEXA 1 / ANEXA 2.

3.4.3. Protecția împotriva scurtcircuitului intern

Pentru micșorarea probabilității de apariție a scurtcircuitului intern vor fi respectate măsurile cuprinse în IEC 62271-202.

În cazul unui scurtcircuit la capetele terminale ale cablurilor, gazele fierbinți vor trebui dirijate prin șicane speciale spre compartimentul transformatorului/exterior și vor fi eliminate din postul de transformare prin jaluzelele ușilor/ferestrelor.

Defectele interne ale transformatorului de servicii interne vor fi eliminate astfel:

- pe partea primară prin celula proprie de alimentare de la LEA/LES 6, 10, 20 kV;
- pe partea primară, de protecțiile Trafo/AT-ului la terțiarul căruia se racordează transformatorul de servicii interne;
- pe partea secundară, de unitatea funcțională de protecție și întrerupătorul de 0,4 kV.

Defectele interne ale tabloului de joasă tensiune sunt eliminate de protecțiile aparatajului de JT.

Valorile curenților de defect intern precum și duratele lor sunt specificate în Anexa 1 / Anexa 2.

3.4.4. Protecția mediului înconjurător

Postul de transformare compact va asigura protecția mediului prin utilizarea de componente din materiale reciclabile care să nu conțină substanțe periculoase

3.5. Anvelopa

3.5.1. Forme constructive

Anvelopa postului de transformare compact va fi alcătuită din două elemente prefabricate:



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 14 din 39

Revizia: 1

- fundația;

- cabina propriu-zisă, de metal sau de beton, cu acoperiș tip capac.

Anvelopa de beton a postului de transformare va fi monobloc, realizată dintr-o singură unitate de transport (fundația și cabina).

Anvelopa de metal a postului de transformare va fi monobloc, realizată dintr-o singură unitate de transport (fundația de beton și cabina de metal), sau cu turnarea fundației la locul de montaj, urmată de montarea cabinei din metal și echiparea acestora cu transformatorul de servicii interne și echipamentele asociate.

Accesul la echipamente se va face prin intermediul ușilor.

Anvelopa va avea trei compartimente distincte, astfel:

- *compartimentul de medie tensiune (M.T.)* în care se vor monta celulele de M.T.

- *compartimentul de joasă tensiune (JT)*, în care se va monta echipamentul de J.T.

- *compartimentul pentru transformatorul de servicii proprii 6, 10, 20/0,4 kV.*

Anvelopa va fi echipată cu elemente de fixare a dispozitivelor pentru manevrarea cu utilaje de ridicat, iar acoperișul tip capac va fi în construcție demontabilă.

Structura postului de transformare va fi calculată și realizată pentru a răspunde caracteristicilor nominale și constructive și pentru a preveni orice fel de deformare la transport, manevrare, exploatare și întreținere.

3.5.2. Dimensiuni

Dimensiunile de gabarit ale anvelopei vor fi stabilite de fabricant, în funcție de varianta de echipare a postului de transformare.

Dimensiunile de gabarit trebuie să permită transportul postului, atât cu mijloace de transport rutier, cât și feroviar.

3.5.3 Etanșeitatea

Fundația va fi realizată din beton armat rezistent la apă, eliminându-se infiltrațiile din sol.

Fundația va fi prevăzută cu presetupe fixate în beton, cu elemente de etanșare pentru cabluri sau manșoane termocontractibile pentru intrarea cablurilor de medie tensiune în post. Toate trecerile cablurilor din exteriorul anvelopei în interiorul acesteia și invers, precum și prin pereții despărțitori, se vor realiza prin intermediul unor sisteme modulare pentru etanșarea cablurilor destinate special pentru acest scop. Se vor prevedea rezerve pentru trecerea ulterioară a unor cabluri suplimentare. Nu se vor utiliza țevi umplute cu spumă.

Compartimentul de MT și cel de JT vor fi separate ermetic, atât de mediul exterior, cât și față de compartimentul transformatorului.

Inchiderea ușilor va fi etanșă, cu garnituri de neopren care nu-și vor modifica în timp proprietățile elastice și structura. În poziție închisă, ușile vor asigura gradul de protecție prescris pentru anvelopă. Etanșarea pereților față de fundație se va realiza cu garnitură izolatoare (tip Hannoband sau similar). Va fi asigurată etanșeitatea perfectă a acoperișului. Acoperișul va avea o pantă de cel puțin 2% pentru a nu permite acumularea de apă și va permite scurgerea apelor pluviale.

3.5.4. Designul exterior

Pentru a se încadra armonios în mediul înconjurător se vor realiza finisaje exterioare în culoare gri metalizat.

3.5.5. Cerințe privind materialele utilizate

Cabina va fi realizată din beton sau metal.

Fundația va fi din beton, rezistent la infiltrații de apă.

Acoperișul va fi din beton sau metal.



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 15 din 39

Revizia: 1

Materialele componente ale anvelopei vor rezista la acțiunile agenților atmosferici și vor fi reciclabile la sfârșitul duratei de viață.

3.5.6. Caracteristicile betoanelor

Betonul utilizat pentru fundație va fi beton armat rezistent la apă, minim calitatea C28/35, dimensionat pentru un teren convențional cu presiunea admisibilă de 20N/cm². Pereții vor fi din beton minim clasa C25/30 și vor fi prefabricați. Durata de viață a betonului va corespunde cu cea a postului de transformare. Fabricantul va garanta că pe o perioadă de 10 ani nu vor apărea degradări (fisurări, ruperi, dezagregări).

3.5.7. Caracteristicile metalelor

Componentele metalice utilizate la construcția anvelopei vor fi din oțel zincat la cald, tablă de oțel vopsit, tablă zincată sau din aluminiu.

3.5.8. Comportarea la foc

Materialele folosite în structura anvelopei postului de transformare compact vor îndeplini condițiile minime de combustibilitate și rezistență la foc, atât în interior cât și în exterior.

Materialele electroizolante vor fi rezistente la foc cu întârziere la propagarea flăcării și punct de înmuiere peste 130°C.

3.5.9. Cerințe privind acoperirile de protecție

Toate părțile componente ale echipamentelor și materialelor furnizate în cadrul proiectului vor fi protejate împotriva coroziunii, pe durata transportului, depozitării, montării și funcționării, prin aplicarea unui tratament de suprafață corespunzător fiecărui element în parte. Acoperirile protectoare trebuie să asigure protecția împotriva coroziunii pentru o durată de minim 20 ani.

Furnizorul va trimite spre avizare date despre materialele și tehnologia aplicată în procesul de acoperire anticorozivă ce vor cuprinde:

- tipul materialelor de acoperire propuse, pentru fiecare suprafață a echipamentului;
- metodele de preparare, de aplicare și inspecție a acoperirii;
- succesiunea și duratele operațiilor;
- standardele pentru procedura de acoperire și pentru elementele constitutive ale materialului de acoperire și fișele tehnice de securitate aferente.

Suprafețele interioare ale carcasei, precum și suprafețele oricărei construcții metalice trebuie acoperite cu două straturi de vopsea, rezistentă la caldura, după sablarea și tratarea lor anticorozivă. Grosimea totală a acestor straturi trebuie să fie de minim 100 μm.

Suprafețele exterioare, trebuie să fie protejate prin intermediul a două straturi de vopsea anticorozivă și două straturi de culoare gri metalizat. Grosimea totală a acestor straturi de protecție trebuie să fie de minim 100 μm.

Stratul de vopsea nu trebuie să se exfolieze, să se încrețească sau să fie îndepărtată prin frecare în timpul manipulării normale.

Acoperirile de protecție vor satisface exploatarea în condițiile de mediu specificate la capitolul 1.5.

Suprafețele exterioare, care se vopsesc, vor fi conform prevederilor standardului EN ISO 12944-5, SR ISO 2409-2013, SR ISO 2808-2007 privind aspectul, aderența și grosimea stratului.

Părțile metalice supuse coroziunii vor fi acoperite prin zincare la cald sau prin vopsire și vor satisface prevederile SR EN ISO 2819-2018 privind aspectul, aderența, grosimea și rezistența la coroziune.

3.5.10. Cerințe constructive pentru anvelopă

Fundația va fi un element prefabricat și structurată pentru cele trei compartimente distincte: unul pentru medie tensiune, unul pentru cuva transformatorului și unul pentru joasă tensiune. Fundația va fi prevăzută cu goluri pentru accesul cablurilor de medie tensiune și joasă tensiune.



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 16 din 39

Revizia: 1

Cabina propriu-zisă va avea compartimente distincte pentru: celula de medie tensiune, transformatorul de servicii interne și pentru echipamentele de joasă tensiune.

Compartimentul transformatorului va asigura spațiul necesar montării și fixării transformatorului de servicii interne, precum și a inspecției de jur împrejur. Betonul din care va fi confecționată fundația postului prefabricat va împiedica infiltratia apei existente în sol. Calitatea betonului va fi certificată cu buletine de încercări.

Transformatorul va fi fixat antiseismic și ancorat suplimentar pentru a se asigura stabilitatea în timpul transportului și în exploatare.

Compartimentul transformatorului trebuie să poată îngloba un transformator uscat, cu o putere de până la 1600 kVA.

În cazul anvelopei de beton, pereții vor fi realizați din plăci prefabricate de beton armat de grosime 60-80 mm

În cazul anvelopei metalice, pereții vor fi realizați din două plăci de metal cu un spațiu de 60-80mm între plăci, având în interior o izolație termoizolantă de vată minerală sau similar.

Cabina va fi prevăzută cu:

- uși de acces în compartimentul de medie tensiune;
- uși de acces în compartimentul de joasă tensiune;
- uși cu elemente de ventilație pentru accesul în compartimentul trafo ;
- acoperiș tip capac, demontabil;
- intrări/ieșiri pentru cabluri;
- instalație de legare la pământ proprie, cu elemente de racordare la centura de legare la pământ a stației;
- sistem de semnalizare antiefracție;
- sistem de semnalizare incendiu;

Ușile de acces ale cabinei, în poziție închisă, vor asigura gradul de protecție impus pentru anvelopă. Ușile se vor deschide către exterior și vor fi prevăzute cu un dispozitiv de blocare (la 90° sau 180°) a poziției „deschis”. Ușile vor fi izolate termic (pereți din două plăci de metal cu un strat de material termoizolant) și vor fi echipate cu încuietori, iar acestea nu vor putea fi demontate din exterior. Pe uși se vor monta plăcuțe cu inscripții pentru atenționarea personalului.

Acoperișul va fi impermeabil și va fi realizat dintr-o placă de beton armat de minim 85mm (la posturile în anvelopă din beton) sau panou metalic tip "sandwich" în grosime de 80-100 mm, cu termoizolație (la posturile în anvelopă metalică). Acoperișul va fi fixat cu organe de asamblare și va fi prevăzut cu dispozitive care să permită oricând să poată fi manevrat cu macaraua la demontare/montare.

Cerințe pentru aerisire:

Postul de transformare va avea ventilație naturală (sau forțată, la cererea beneficiarului) care să asigure răcirea în interiorului postului, astfel încât încălzirea transformatorului montat în interiorul postului să nu depășească :

- cu mai mult de 10°C valoarea încălzirii aceluiași transformator montat în exteriorul postului, la transformatoare cu puteri până la 400 kVA, inclusiv ;
- cu mai mult de 20°C la transformatoare cu puteri mai mari de 400 kVA (clasa de temperatură 10K, respectiv 20K).

Ușile vor fi prevăzute cu elemente de ventilație care să asigure o ventilație eficientă a spațiilor interioare și un grad de protecție global pe post de IP43. Jaluzelele de la ușile compartimentului trafo vor fi din aluminiu vopsit și vor asigura ventilația naturală. Jaluzelele vor fi acoperite din interior cu o plasă de sârmă de inox, care să nu permită pătrunderea insectelor, a obiectelor mai mari de 1mm, precum și a zăpezii.



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 17 din 39

Revizia: 1

Pereții compartimentului transformatorului vor fi prevăzuți, de asemenea, cu geamuri de ventilație prevăzute cu jaluzele și plasă de sârmă de inox.

Cerințe de accesabilitate pentru echipamente:

Prin construcție, anvelopa postului de transformare compact va asigura pentru operațiile curente de exploatare:

- accesul la conexiunile cablurilor, în vederea verificării rezistenței de izolație;
- manevrarea aparatajului de MT și citirea simbolurilor și a diferitelor informații;
- manevrarea aparatajului de JT, citirea simbolurilor și a diferitelor informații;
- accesul pentru operații de verificare, control și măsurare;
- accesul la operațiile de măsurare a rezistenței prizei de pământ și la racordul dispozitivelor de punere la pământ;

Cerințe privind nivelul de zgomot:

Postul de transformare nu trebuie să polueze fonic, nivelul acustic al vibrațiilor trafo va fi sub 53 dB.

Cerințe privind fiabilitatea și mentenabilitatea:

Din punct de vedere al mentenanței, în condiții normale de exploatare, operațiile vor fi limitate la verificarea stării racordurilor cablurilor de MT și JT, măsurarea și schimbarea unor elemente.

Transformatorul de MT/JT, tabloul de distribuție de JT, echipamentele de MT vor fi elemente interschimbabile standardizate, care să poată fi înlocuite cu alte echipamente echivalente.

4. ÎNCERCĂRI ȘI VERIFICĂRI:

Încercările menționate în acest paragraf sunt formate din următoarele categorii:

- încercări de tip.
- încercări individuale;
- încercări FAT (dacă e cazul);
- încercări de SAT/PIF

Posturile de transformare și echipamentele din componenta lor vor fi supuse încercărilor de tip, individuale și de recepție, conform cerințelor standardelor specifice.

Toate încercările de tip trebuie efectuate într-un laborator independent, sau dacă sunt realizate în laboratorul fabricantului, atunci acestea se vor efectua în prezența unui reprezentant neutru.

Fiecare post de transformare va fi asamblat și testat în fabrica.

Testele pentru transformatorul de servicii interne se vor efectua conform NTI-TEL-E-040-2009.

Testele pentru celulele/echipamentele de MT se vor efectua conform NTI-TEL-E-029-2009, NTI-TEL-E-030-2009, NTI-TEL-E-031-2009.

Testele pentru echipamentele de joasă tensiune se vor efectua în conformitate cu IEC 60947, IEC 61439-1 și a standardelor de echipament aplicabile.

Toate încercările vor fi însoțite de rapoarte de încercări și buletine de verificări emise de laboratoarele de testare, inclusiv pentru beton, dacă va fi cazul.

4.1. Încercări de tip

1. Încercarea nivelului de izolație a circuitelor principale de MT și JT:

- la tensiunea de ținere la frecvență industrială 50Hz, 1 min.
- la tensiunea de ținere la impuls

2. Verificarea încălzirii principalelor echipamente și clasei termice a anvelopei



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 18 din 39

Revizia: 1

3. Încercarea la curentul de stabilitate termică:

- a circuitelor principale de MT
- a circuitelor principale de JT
- a circuitelor de legare la pământ

4. Verificarea gradului normal de protecție;

5. Încercarea la arc intern;

6. Verificarea nivelului de zgomot;

Se vor prezenta testele pentru echipamente similare ca tip cu cel oferat. În lipsa acestora se vor efectua teste de tip la un laborator independent.

4.2. Încercări și verificări individuale

1. Verificarea conformității echipamentelor cu specificațiile din documentație (conform documentației tehnice);
2. Verificarea conformității dimensiunilor utile și de gabarit ale anvelopei (conform documentației tehnice);
3. Verificarea rezistenței de izolație a circuitelor de MT și JT (față de pământ și între faze);
4. Probe de funcționare;
5. Verificarea măsurilor pentru asigurarea securității în utilizare (blocaje electrice și mecanice, prezența persoanelor neautorizate în incinta PT cu instalațiile sub tensiune, centura de împământare, etc);
6. Verificarea aspectului acoperirilor de protecție (galvanice și prin vopsire);
7. Verificarea stării corespunzătoare a legăturilor cu organe de asamblare;
8. Verificarea plăcuței de date;
9. Verificarea documentelor și a inventarului de livrare.

Rezultatele/certificatele trebuie transmise beneficiarului.

4.3. Încercări FAT

Testele se vor efectua în prezența beneficiarului. Fiecare componentă individuală a furniturii trebuie să fie prevăzută cu certificate din care să rezulte încercările de acceptare efectuate în conformitate cu standardele IEC și/sau standardele din această specificație corespunzătoare materialelor și echipamentelor din lista următoare:

- a. Plăci și structuri din oțel pentru părți constructive;
- b. Materiale electroizolante;
- c. Izolatori/treceri izolate, dacă este cazul;
- d. Instrumente: termometre, termorezistențe, etc.;
- e. Echipamente electrice auxiliare (încercarea cu tensiune aplicată);
- f. Aparatajul electric din postul de transformare, conform CEI specifice;
- g. Priza de pământ proprie postului de transformare.

Încercările FAT vor avea în vedere: verificarea documentelor aferente PT, verificarea vizuală și dimensională a PT, verificarea echipării electrice a PT și verificări funcționale ale PT.

4.4. Încercări SAT/PIF

Prin grija furnizorului postului de transformare se va asigura asistență tehnică la montaj și punerea în funcțiune pentru fiecare echipament.



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 19 din 39

Revizia: 1

Toate mențiunile referitoare la teste și asistență tehnică vor fi incluse în ofertă.

Punerea în funcțiune se va realiza după ce s-au efectuat toate măsurătorile și încercările prevăzute de norma tehnică internă „Încercările și măsurătorile la echipamentele electrice din cadrul RET”, cod: NTI –TEL-R-002-2007, pentru echipamentele postului de transformare.

5. PIESE DE SCHIMB

Ofertantul va prezenta la ofertare o listă cu piesele de schimb pe care le recomandă, necesare funcționării echipamentului în primii 5 ani după punerea în funcțiune.

6. CERINȚE MINIME IMPUSE DE SISTEMUL DE ASIGURARE A CALITĂȚII

Calitatea accesoriilor și a materialelor utilizate se va atesta prin certificate de calitate, buletine de verificări, rapoarte de încercări și documente de livrare emise de fabricanții acestora.

Toate certificatele de calitate și conformitate, inclusiv buletinele de verificări și rapoartele de încercări vor fi incluse în cartea tehnică a echipamentului.

Achizitorul poate urmări pe fluxul de fabricație modul de aplicare a sistemului managementului calității declarat. Operațiile identificate în planul calității ca puncte de staționare H – nu vor fi efectuate decât în prezența reprezentantului achizitorului.

Fabricantul trebuie să prezinte documentele de certificare a postului de transformare compact (cu buletine eliberate de laboratoare autorizate) din care să se ateste îndeplinirea cerințelor prevăzute în prezenta Specificație Tehnică. Beneficiarul are dreptul să participe prin specialiștii lui la efectuarea probelor de certificare și să efectueze fotografii sau înregistrări video pe fluxul de fabricație și la teste pentru postul de transformare și echipamentele componente care fac obiectul contractatului.

7. CERINȚE MINIME DE SECURITATE A MUNCII PENTRU ECHIPAMENTE

Toate echipamentele tehnice care urmează să fie montate în stații trebuie să fie omologate și să îndeplinească cerințele esențiale de securitate a muncii. Echipamentele trebuie să fie însoțite de documentele legale conform HG nr. 1029/2008.

Furnizorul echipamentelor va pune la dispoziția achizitorului instrucțiunile tehnice, instrucțiunile de montaj, exploatare și mentenanță, precum și instrucțiunile de securitate a muncii, redactate în limba română, pentru a putea fi utilizate în timp util în procesul de reinstruire a personalului operativ care va avea legătură cu noile instalații.

Toate inscripțiile echipamentelor, cofretelor, tablourilor, dispozitivelor, etc. vor fi în limba română și vor fi enunțări concrete ale destinațiilor;

Amplasarea echipamentelor va respecta cerințele de securitate, siguranță și accesibilitate a personalului de exploatare și a personalului de mentenanță

8. CERINȚE PRIVIND DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ.

Se vor livra:

- Cartea tehnică completă, în 3 (trei) exemplare tipărite în limba română și un exemplar în limba engleza pentru echipamentele și materialele aduse din import, cât și un exemplar în format electronic pe CD/DVD, cuprinzând informațiile referitoare la:

- transport, depozitare, conservare;



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 20 din 39

Revizia: 1

- instalare, exploatare, mentenanță;
- descrierea postului și a accesoriilor sale (cu desene atașate);
- buletine de încercări;
- fișele tehnice pentru toate componentele, accesoriile și materialele utilizate la fabricarea ansamblului post de transformare;
- etichetarea și marcarea;
- lista subfurnizorilor;
- lista echipamentelor de comandă, protecție și măsură, indicând producătorul lor, modelul, tipul și caracteristicile acestora;
- proceduri de manevrare, transport, montare, testare, funcționare, întreținere, reparații;
- cantitățile de materiale din componența postului (izolație, fier, cupru, miez magnetic, etc...) ce vor rezulta în urma dezmembrării acestuia la expirarea duratei de viață.

- Certificatul de calitate și Declarația de conformitate se vor emite în baza Directivelor comunitare CE, SR EN ISO / CEI 17050 – 1 și SR EN ISO / CEI 17050 – 2, ultimele ediții aplicabile.



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 21 din 39

Revizia: 1

ANEXA 1

FIȘA TEHNICĂ PENTRU PT 6; 10; 20/04 kV ALIMENTAT DIN LEA/LES DE M.T.

Nota: Proiectantul **are obligația** de a particulariza Fișa tehnică corespunzător caracteristicilor instalațiilor proiectate și cerințelor beneficiarului.

Acolo unde sunt valori multiple proiectantul va alege valoarea necesară în funcție de necesitățile efective existente la locul în care va funcționa postul de transformare.

În funcție de amplasarea postului de transformare, proiectantul poate propune și alte configurații ale acestuia, care vor fi justificate tehnic și aprobate de beneficiar.

Nr. crt.	POST DE TRANSFORMARE 6;10;20/0,4 kV ALIMENTAT DIN LEA/LES DE M.T.		DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE
1	CONDIȚII IMPUSE DE SISTEM			
1. 1	Tensiunea nominală a sistemului			
	a) medie tensiune	kV	6; 10; 20	
	b) joasă tensiune	kV	0,4	
1. 2	Tensiunea maximă de funcționare a sistemului			
	a) medie tensiune	kV	7,2; 12; 24	
	b) joasa tensiune	kV	0,44	
1. 3	Frecvența nominală	Hz	50	
1. 4	Nivelul de izolație			
	a) Tensiunea nominală de ținere la impuls de trăsnet	kV		
	6 kV		60 kVv;	
	10 kV		75 kVv;	
	20 kV		125 kVv	
	b) Tensiunea nominală de ținere la frecvență industrială (uscat și ploaie)	kV		
	6 kV		20 kV;	
	10 kV		28 kV;	
	20 kV		50 kV	
2	CONDIȚII CLIMATICE ȘI ATMOSFERICE SPECIFICE			
2. 1	Amplasare		exterior	
2. 2	Altitudinea maximă	m	<1000	
2. 3	Temperatura maximă	°C	+40	
2. 4	Temperatura minimă	°C	-30	
2. 5	Umiditare relativă maximă	%	100	



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE**

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 22 din 39

Revizia: 1

Nr. crt.	POST DE TRANSFORMARE 6;10;20/0,4 kV ALIMENTAT DIN LEA/LES DE M.T.		DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE
2. 6	Accelerația seismică orizontală a terenului	m/s ²	Se alege valoarea corespunzătoare zonei de amplasare a PT	
3	CARACTERISTICI GENERALE			
3. 1	Tensiune nominală	kV		
	a) medie tensiune	kV	6; 10; 20	
	b) joasă tensiune	kV	0,4	
3. 2	Asamblare industrială în atelierul specializat al fabricantului și livrare "la cheie", la locația indicată de beneficiar.		DA	
4	ELEMENTE COMPONENTE ALE POSTULUI			
4. 1	Transformator trifazat de servicii interne inclus în post 6,10, 20/0,4 kV; Sn=.....kVA	buc	1	
4. 2	Ansamblu de 3 celule 6,10,20 kV pentru postul trafo	ans	1	
4. 3	Tablou general de distribuție 0,4 kV	buc	1	
4. 4	Cabluri MT, JT, comandă, protecție pentru circuite interioare postului	ans	1	
4.5	Anvelopa post transformare (inclusiv fundație)	buc	1	
5	CARACTERISTICI TEHNICE- CIRCUITE PRIMARE			
5. 1	TRANSFORMATOR DE SERVICII INTERNE – în conformitate cu NTI-TEL-E-040-2009			
5. 2	ANSAMBLU 3 CELULE PENTRU POST TRAFU având caracteristicile și componența următoare:			
5.2.1	Instalare în postul trafo		DA	
5.2.2	Tip celule: Celulă de linie cu separator de sarcină; Celulă de măsură; Celulă de transformator cu separator și întreruptor;		DA	
5.2.3	Tip constructiv		Închisă, în anvelopa metalică	
5.2.4	Mediu de izolație		Aer/SF6	
5.2.5	Tensiune nominală	kV	6; 10; 20	
5.2.6	Frecvență nominală	Hz	50	
5.2.7	Modul de legare la pământ al neutrlui		Conform rețea MT de alimentare	



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 23 din 39

Revizia: 1

Nr. crt.	POST DE TRANSFORMARE 6;10;20/0,4 kV ALIMENTAT DIN LEA/LES DE M.T.		DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE
5.2.8	Curentul nominal	A	630/1250 (Se alege valoarea necesara)	
5.2.9	Curentul nominal de scurtă durată admisibil (I_k) Nota: Proiectantul va alege valoarea necesara in functie de conditiile concrete ale locului de montare, prin efectuare de calcule.	kA	16/20/25	
5.2.10	Curentul nominal de vârf admisibil Nota: Proiectantul va alege valoarea necesara in functie de curentul nominal de scurtă durată admisibil.	kA_{max}	40/50/63	
5.2.11	Durata nominală a scurtcircuitului	s	1	
5.2.12	Sistem de bare		simplu	
5.2.13	Celule rezistente la arc intern		DA	
5.2.14	Acces cabluri MT, JT, comandă		jos	
5.2.15	Încălzire locală, iluminat local și prize		DA	
5.2.16	Interblocaje pentru prevenirea acționărilor incorecte (mecanice și electrice)		DA	
5.2.17	Indicatoare frontale pentru poziția întreruptorului și/sau a separatorului de legare la pământ celula		DA	
5.2.18	Dispozitiv de verificare a prezenței tensiunii (de ex. divizori capacitivi și indicatorul de tensiune integrat) și indicatoare luminoase (lampă, LED, etc.) pentru semnalizarea prezenței tensiunii în celulă pe toate fazele		DA	
5.2.19	Mecanism de acționare întreruptor/separator		DA	
5.2.20	Mod de acționare		electric și manual	
5.2.21	Tensiune de alimentare motor	V	230	
5.2.22	Frecvența tensiune alimentare motor	Hz	50	
5.2.23	Tensiune de comandă	Vcc	220	
5.2.24	Număr bobine declanșare întreruptor	buc	2	
5.2.2.1	Echipare Celula de linie cu separator de sarcină			
5.2.2.1.1	Separator de sarcină trifazat motorizat	buc	1	
5.2.2.1.2	Cuțit de legare la pământ trifazat motorizat	buc	1	
5.2.2.1.3	Indicator prezenta tensiune cabluri (trifazat)	buc	1	
5.2.2.2	Echipare Celula de măsură			
5.2.2.2.1	Separator trifazat motorizat	buc	1	
5.2.2.2.2	Cuțit de legare la pământ trifazat motorizat	buc	1	



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 24 din 39

Revizia: 1

Nr. crt.	POST DE TRANSFORMARE 6;10;20/0,4 kV ALIMENTAT DIN LEA/LES DE M.T.		DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE
5.2.2.2.3	Indicator prezență tensiune (trifazat)	buc	1	
5.2.2.2.4	Transformatoare de tensiune, avînd următoarele caracteristici:	buc	3	
5.2.2.2.4.1	Tensiunea nominala	kV	6/√3;10/√3;20/√3	
5.2.2.2.4.2	Tensiunea de încercare a izolației înfășurării secundare(1 min., 50Hz)	kV	3	
5.2.2.2.4.3	Tensiunea nominala in secundar			
	-infasurarea 1/ infasurarea 2	V/V	100/√3 / 100/√3	
5.2.2.2.4.4	Factorul de tensiune nominal FV garantat a) regim de durata b) 8 ore		1,2 1,9	
5.2.2.2.4.5	Clasa de precizie			
	-infasurarea 1/ infasurarea 2		0,5 / 6P	
5.2.2.2.4.6	Puterea secundara			
	-infasurarea 1/ infasurarea 2 <u>Nota:</u> Proiectantul va alege o valoare standardizata din intervalul propus in funcție de condițiile concrete ale locului de montare si calculelor efectuate conform NOTELOR 1 si 2 de la finalul „Fișei de date tehnice”. In conditii bine justificate se poate accepta o valoare standardizata in afara intervalului.	VA	10, 15, 30	
5.2.2.2.5	Sigurante fuzibile 24 kV	buc	3	
5.2.2.3	Echipare celula de transformator cu separator si intreruptor			
5.2.2.3.1	Separator trifazat motorizat	buc	1	
5.2.2.3.2	Cuțit de legare la pământ trifazat motorizat	buc	1	
5.2.2.3.3	Indicator prezenta tensiune cabluri (trifazat)	buc	1	
5.2.2.3.4	Întrepritor trifazat, avînd următoarele caracteristici:	buc	1	
5.2.2.3.4.1	Tip constructiv		camera de stingere în vid	
5.2.2.3.4.2	Curent nominal	A	630/1250 (Se alege valoarea necesara)	
5.2.2.3.4.3	Curent de rupere	kA	16/20/25	
5.2.2.3.4.4	Curent de stabilitate termică (1s)	kA	16/20/25	
5.2.2.3.4.5	Curent de stabilitate dinamică	kAmax	40/50/63	
5.2.2.3.4.6	Mecanism de acționare		cu resort	



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 25 din 39

Revizia: 1

Nr. crt.	POST DE TRANSFORMARE 6;10;20/0,4 kV ALIMENTAT DIN LEA/LES DE M.T.	DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE
5.2.2.3.5	Transformator de curent pentru măsură / protectiile TSI, avînd următoarele caracteristici:	buc	3
5.2.2.3.5.1	Curent nominal primar	A	Corelat cu puterea TSI
5.2.2.3.5.2	Numărul de înfășurări secundare	buc	2
5.2.2.3.5.3	Curentul nominal secundar		
	- înfășurarea 1 / 2	A	5/5 sau 1/1 – dupa caz
5.2.2.3.5.4	Clasa de precizie		
	- înfășurarea 1 / 2		0,5s/5P
5.2.2.3.5.5	Puterea secundară		
	- înfășurarea 1 / 2	VA	10/15
5.2.2.3.5.6	Factor de securitate: - infasurarea 1		5
5.2.2.3.5.7	Factor limita de exactitate - ALF		
	- înfășurarea 2		30
5.2.2.3.5.8	Curenții limită		
	Curentul termic permanent nominal (I_{cth}) <u>Nota:</u> Proiectantul va alege valoarea necesară în funcție de necesitățile efective existente la locul în care va funcționa postul de transformare	A	1,2 I_{pr} sau 1,5 I_{pr}
5.2.2.3.5.9	Tensiunea de încercare a izolației înfășurării secundare (1 min., 50Hz)	kV	3
5.2.2.3.6	Transformator de curent homopolar, avînd următoarele caracteristici:	buc	1
5.2.2.3.6.1	Diametrul interior al transformatorului		Va fi stabilit de furnizor/proiect ant
5.2.2.3.6.2	Curent nominal primar	A	Va fi stabilit de proiectant
5.2.2.3.6.3	Curentul nominal secundar	A	1 sau 5, dupa caz
5.3	TABLOU GENERAL DE DISTRIBUȚIE 0,4kV, avînd caracteristicile și componența următoare:		
5.3.1	Tensiune nominală	V	3x400/230
5.3.2	Tensiune maximă a rețelei	V	3x440/254
5.3.3	Frecvență	Hz	50
5.3.4	Schema de legare la pământ		TN-C
5.3.5	Transformator de curent 0,4 kV (pentru masura si protectii TSI) - 3 buc		



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 26 din 39

Revizia: 1

Nr. crt.	POST DE TRANSFORMARE 6;10;20/0,4 kV ALIMENTAT DIN LEA/LES DE M.T.		DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE
5.3.5.1	Curent nominal primar	A	min. 600 (in funcție de puterea nominala a TSI)	
5.3.5.2	Valoarea extinsă a curentului nominal în regim continuu de funcționare	%In	120	
5.3.5.3	Tensiunea de încercare a izolației înfășurării secundare (1 min., 50Hz)	kV	3	
5.3.5.4	Numărul de înfășurări secundare	buc	2	
5.3.5.5	Curentul nominal secundar			
	- înfășurarea 1 / 2	A	5/5 sau 1/1, dupa caz	
5.3.5.6	Clasa de precizie			
	- înfășurarea 1 / 2		0,5s /5P	
5.3.5.7	Puterea secundară			
	- înfășurarea 1 / 2	VA	10 / 15	
5.3.5.8	Factor de securitate:		<5	
	- infasurarea 1			
5.3.5.9	Factor limita de exactitate (ALF):		30	
	- infasurarea 2			
5.3.6	Înteruptor automat 0,4 kV cu protecție termică și dinamică			
5.3.6.1	Tensiunea nominală	kV	0,4	
5.3.6.2	Curentul nominal	A	In funcție de puterea TSI	
5.3.6.3	Capacitatea nominală de rupere la scurtcircuit	kA	între 25 kA și 50 kA	
5.3.6.4	Tensiunea nominală de izolație	Vca	800	
5.3.6.5	Tensiunea de tinere la impuls	kV	8	
5.3.6.6	Protecție la suprasarcină (long time) $I_r(I_{rx}...)$	A		
5.3.6.7	Protecție la scurtcircuit (short time) $I_{sd}(I_{rx}...)$	A		
5.3.6.8	Protecție la scurtcircuit (instantaneous) $I_i(I_{rx}...)$	A		
5.3.6.9	Grad de protecție (impotriva obiectelor solide - IEC60529)	IP	IP40	
5.3.6.10	Grad de protecție (impact mecanic)		07	
5.3.6.11	Montaj		debrosabil	
5.3.6.12	Mecanism acționare		Electric cu resort, cu acionare de la distanță și local	



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE**

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 27 din 39

Revizia: 1

Nr. crt.	POST DE TRANSFORMARE 6;10;20/0,4 kV ALIMENTAT DIN LEA/LES DE M.T.		DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE
5.3.6.13	Acționare electrica de la distanta		Tripolară, cu posibilitate de comanda/confi rmare la distanța a poziției (deconectat/ conectat respectiv debroșat / broșat)	
5.3.7	Circuite de plecare protejate cu întreruptoare automate		Se vor stabili de către proiectant în funcție de necesitățile / solicitățile beneficiarului	
6	CARACTERISTICI TEHNICE CIRCUITE SECUNDARE			
6.1	Terminal numeric de protecție diferențială transformator integrabil în SCADA pe protocolul IEC61850	buc	1 (conform proiect)	
6.2	Protecții tehnologice aferente TSI (supratemperaturi etc.)	buc	1 (conform proiect)	
6.3	Contor electronic de energie electrică	buc	1 (conform proiect)	
7	CARACTERISTICI TEHNICE ANVELOPA			
7.1	Tip constructiv		Anvelopă prefabricată compusă din cabina propriu- zisa și fundație de beton	
7.2.	Tip cabina		metalică sau de beton, cu izolație termică și acoperis tip capac (demontabil), cu panta de minim 2%	



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 28 din 39

Revizia: 1

Nr. crt.	POST DE TRANSFORMARE 6;10;20/0,4 kV ALIMENTAT DIN LEA/LES DE M.T.		DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE
7.3	Grad de protecție -Ansamblu post -Compartiment MT si JT		IP 43 IP 54	
7.4	Clasă anvelopă - pentru $S_n \leq 400$ kVA - pentru $S_n > 400$ kVA		10K 20K	
7.5	Probă arc intern 1 s	kA	16 sau 20	
7.6	Condiții de montare		Prefabricat, pe fundatie proprie din beton armat rezistent la apa (inclusă în furnitură)	
7.7	Instalație interioara de legare la pamânt proprie, cu elemente de racordare la centura de legare la pământ a stației	buc	1	
7.8	Sistem de ventilație naturală a aerului NOTA: La solicitarea beneficiarului se poate instala sistem de ventilație forțată.		DA	
7.9	Sistem de semnalizare antiefracție	buc	1	
7.10	Sistem de semnalizare incendiu	buc	1	
7.11	Compartimente distincte, prevăzute cu uși de acces cu izolație termică si deschidere spre exterior	numar	3 (M.T., J.T. si TSI)	
7.12	Dispozitiv de blocare (la 90° sau 180°) a poziției „deschis” pentru usi.		DA	
7.13	Clasa betonului pentru fundatie si pereți			
	Fundatie		Minim C25/30	
	Pereti (daca anvelopa este de beton)		Minim C25/30	
7.14	Modul de realizare a peretilor.			
	- la posturile în anvelopă din beton		placă de beton armat de grosime 60-80 mm	
	la posturile în anvelopă metalică		două plăci de metal cu un spațiu de 60- 80 mm între plăci, având în interior o izolație termoizolantă	



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 29 din 39

Revizia: 1

Nr. crt.	POST DE TRANSFORMARE 6;10;20/0,4 kV ALIMENTAT DIN LEA/LES DE M.T.		DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE
7.15	Modul de realizare a acoperisului			
	- la posturile în anvelopă din beton		placă de beton armat de grosime minim 85mm	
	- la posturile în anvelopă metalică		panou metalic tip "sandwich" în grosime de 80-100 mm, cu termoizolație.	
7.16	Nivel maxim de zgomot admis	dB	53	
8	CONDIȚII DE MENTENANȚĂ ȘI FIABILITATE			
8.1	Media timpului de bună funcționare între două reparații		Minim 10 ani	
8.2	Durata minimă de viață garantată		>30 ani	
8.3	Disponibilitate minimă		99,95%.	
9	DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ MINIMALĂ CE SE VA REMITE ÎN CADRUL OFERTEI			
9.1	Desene, prospecte, cataloage, descriere scurtă			
9.2	Certificate de probe pentru testele de tip			
9.3	Liste de referințe			
9.4	Listă cu piesele de schimb pe care ofertantul le recomandă, necesare funcționării echipamentului în primii 5 ani după punerea în funcțiune.		DA	

NOTE

1. La faza de PT+CS proiectantul are obligația verificării compatibilității fiecărei înfășurări de protecție a TC și TT și circuitul secundar aferent cu cerințele impuse de terminalele numerice de protecție. În acest scop, proiectantul va efectua calculul de compatibilitate pentru curentul termic de scurtă durată nominal (16, 20, 25 kA), cu luarea în considerare a lungimii maxime a circuitelor secundare pentru proiectul respectiv, a cerințelor NTI –TEL cu privire la secțiunea minimă a conductoarelor circuitelor secundare, a valorilor medii ale rezistenței înfășurărilor secundare a TC și TT și a puterilor absorbite de echipamentele de măsură, control și protecții. În cazul în care rezultatele verificărilor sunt necorespunzătoare, proiectantul va propune alte valori pentru puterea secundară nominală de ieșire a TC și TT.
2. La faza de PT execuție, proiectantul va avea obligația verificării compatibilității fiecărei înfășurări de protecție a TC și TT achiziționate și circuitul secundar aferent cu cerințele impuse de terminalele numerice de protecție. În acest scop, proiectantul va efectua calculul de compatibilitate pentru curentul termic de scurtă durată nominal (16, 20, 25 kA), cu luarea în considerare a lungimii maxime a circuitelor secundare pentru proiectul respectiv, a cerințelor NTI –TEL cu privire la secțiunea minimă a conductoarelor circuitelor secundare, a valorilor medii ale rezistenței înfășurărilor secundare a TC și TT achiziționate / existente și a puterilor absorbite de echipamentele de măsură, control și protecții.
3. La solicitarea beneficiarului, proiectantul poate alege un tip de întreruptor de J.T. echipat cu unitate de declansare electromagnetica în loc de unitate de declansare electronica (L-long time delay; I-instantaneous).



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 30 din 39

Revizia: 1

ANEXA 2

FISA TEHNICA PENTRU POST DE TRANSFORMARE 20/0,4 kV ALIMENTAT DIN TERȚIARUL
TRAFO/AT

Notă: Proiectantul **are obligația** de a particulariza Fisa tehnica în conformitate cu caracteristicile instalațiilor proiectate și cu cerințele beneficiarului.

Acolo unde sunt valori multiple proiectantul va alege valoarea necesară în funcție de necesitățile efective existente la locul în care va funcționa postul de transformare.

În funcție de amplasarea postului de transformare, proiectantul poate propune și alte configurații ale celulelor, care vor fi justificate tehnic și aprobate de beneficiar.

Nr. crt.	POST DE TRANSFORMARE 20/0,4 kV ALIMENTAT DIN TERȚIARUL TRAFO/AT		DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE
1	CONDIȚII IMPUSE DE SISTEM			
1. 1	Tensiunea nominală a sistemului			
	a) medie tensiune	kV	20	
	b) joasă tensiune	kV	0,4	
1. 2	Tensiunea maximă de funcționare a sistemului			
	a) medie tensiune	kV	24	
	b) joasă tensiune	kV	0,44	
1. 3	Frecvența nominală	Hz	50	
1. 4	Nivelul de izolație			
	a) Tensiunea nominală de ținere la impuls de trăsnet	kV	125 kVv	
	b) Tensiunea nominală de ținere la frecvență industrială (uscat și ploaie)	kV	50 kV	
2	CONDIȚII CLIMATICE ȘI ATMOSFERICE SPECIFICE			
2. 1	Amplasare		exterior	
2. 2	Altitudinea maximă	m	<1000	
2. 3	Temperatura maximă	°C	+40	
2. 4	Temperatura minimă	°C	-30	
2. 5	Umiditate relativă maximă	%	100	
2. 6	Accelerația seismică orizontală a terenului	m/s ²	Se alege valoarea corespunzătoare zonei de amplasare a PT	
3	CARACTERISTICI GENERALE			
3. 1	Tensiune nominală	kV		
	a) medie tensiune	kV	20	
	b) joasă tensiune	kV	0,4	



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 31 din 39

Revizia: 1

Nr. crt.	POST DE TRANSFORMARE 20/0,4 kV ALIMENTAT DIN TERȚIARUL TRAFU/AT		DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE
3. 2	Asamblare industrială în atelierul specializat al fabricantului și livrare "la cheie", la locația indicată de beneficiar.		DA	
4	ELEMENTE COMPONENTE ALE POSTULUI			
4. 1	Transformator trifazat de servicii interne inclus în post 20/0,4 kV; Sn=.....kVA	buc	1	
4. 2	Ansamblu de 2 celule 20 kV pentru postul trafa	ans	1	
4. 3	Tablou general de distribuție 0,4 kV	buc	1	
4. 4	Cabluri MT, JT, comandă, protecție pentru circuite interioare postului	ans	1	
4.5	Anvelopa post transformare (inclusiv fundație)	buc	1	
5	CARACTERISTICI TEHNICE- CIRCUITE PRIMARE			
5. 1	TRANSFORMATOR DE SERVICII INTERNE – în conformitate cu NTI-TEL-E-040-2009			
5. 2	ANSAMBLU DE 2 CELULE 20 kV POST TRAFU având caracteristicile și componența următoare:			
5.2.1	Instalare în postul trafa		DA	
5.2.2	Tip celule: Celula 20 kV de sosire de la terțiarul Trafo/AT Celula 20 kV de plecare la TSI		DA	
5.2.3	Tip constructiv		Închisă, în anvelopa metalica	
5.2.4	Mediu de izolație		Aer/SF6	
5.2.5	Tensiune nominală	kV	20	
5.2.6	Frecvență nominală	Hz	50	
5.2.7	Modul de legare la pământ al neutrlului		Izolat	
5.2.8	Curentul nominal	A	630/1250 (Se alege valoarea necesara)	
5.2.9	Curentul nominal de scurtă durată admisibil (I_k) Nota: Proiectantul va alege valoarea necesara in functie de conditiile concrete ale locului de montare, prin efectuare de calcule.	kA	16/20/25/31,5/40	
5.2.10	Curentul nominal de vârf admisibil Nota: Proiectantul va alege valoarea necesara in functie de curentul nominal de scurtă durată admisibil.	kA_{max}	40/50/63//80/100	
5.2.11	Durata nominală a scurtcircuitului	s	1	
5.2.12	Sistem de bare		simplu	
5.2.13	Celula rezistentă la arc intern		DA	
5.2.14	Acces cabluri MT, JT, comandă		jos	
5.2.15	Încălzire locală, iluminat local și prize		DA	



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 32 din 39

Revizia: 1

Nr. crt.	POST DE TRANSFORMARE 20/0,4 kV ALIMENTAT DIN TERȚIARUL TRAFU/AT	DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE
5.2.16	Interblocaje pentru prevenirea acțiunilor incorecte (mecanice și electrice)	DA, dacă celula are echipament de comutație (a se vedea nota de la finalul Fișei Tehnice)	
5.2.17	Dispozitiv de verificare a prezenței tensiunii (de ex. divizori capacitivi și indicatorul de tensiune integrat) și indicatoare luminoase (lampă, LED, etc.) pentru semnalizarea prezenței tensiunii în celulă pe toate fazele	DA, dacă celula are echipament de comutație	
5.2.18	Mecanism de acționare separator/CLP	DA, dacă celula are echipament de comutație (a se vedea nota de la finalul Fișei Tehnice)	
5.2.19	Mod de acționare	Manual cu posibilitate de blocare, dacă celula are echipament de comutație (a se vedea nota de la finalul Fișei Tehnice)	
5.2.2.1	Echipare Celula 20 kV de sosire de la terțiarul Trafo/AT		
5.2.2.1.1	Transformator de curent pentru protecțiile TSI racordat la terțiar, având următoarele caracteristici	buc	3
5.2.2.1.1.1	Curent nominal primar	A	max. 300 (în funcție de puterea de scc. din terțiar și calculul de compatibilitate al circuitelor secundare și protecțiilor cu TC-ul)



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 33 din 39

Revizia: 1

Nr. crt.	POST DE TRANSFORMARE 20/0,4 kV ALIMENTAT DIN TERȚIARUL TRAFO/AT		DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE
5.2.2.1.1.2	Raport de transformare nominal	A/A/A	/ / (in funcție de puterea de scc. din terțiar si calculul de compatibilitate al circuitelor secundare si protecțiilor cu TC-ul)	
5.2.2.1.1.3	Numărul de înfășurări secundare	buc	2	
5.2.2.1.1.4	Curentul nominal secundar			
	- înfășurarea 1 / 2	A	5/5 sau 1/1 – dupa caz	
5.2.2.1.1.5	Clasa de precizie			
	- înfășurarea 1 / 2		5P/5P	
5.2.2.1.1.6	Puterea secundară			
	- înfășurarea 1 / 2	VA	30/30 sau 15/15 (in funcție de puterea de scc. din terțiar si calculul de compatibilitate al circuitelor secundare si protecțiilor cu TC-ul)	
5.2.2.1.1.7	Factor limita de exactitate - ALF			
	- înfășurarea 1 / 2		30/ 30	
5.2.2.1.1.8	Curenții limită			
	Curentul termic permanent nominal (I_{cth}) <u>Nota:</u> Proiectantul va alege valoarea necesară in funcție de necesitățile efective existente la locul in care va funcționa transformatorul.	A	1,2 I_{pr} sau 1,5 I_{pr}	
5.2.2.1.1.9	Tensiunea de încercare a izolației înfășurării secundare (1 min., 50Hz)	kV	3	
5.2.2.2	Echipare Celula 20 kV de plecare la TSI			
5.2.2.2.1	Transformator de curent - pentru protecțiile Trafo/AT, avînd următoarele caracteristici:	buc	3	



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 34 din 39

Revizia: 1

Nr. crt.	POST DE TRANSFORMARE 20/0,4 kV ALIMENTAT DIN TERȚIARUL TRAFU/AT		DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE
5.2.2.2.1.1	Curent nominal primar	A	min. 800 (in funcție de puterea de scc. din tertiar)	
5.2.2.2.1.2	Numărul de înfășurări secundare	buc	2	
5.2.2.2.1.3	Curentul nominal secundar			
	-infășurarea 1/ infășurarea 2	A/A	5/5 sau 1/1 (dupa caz)	
5.2.2.2.1.4	Clasa de precizie			
	-infășurarea 1/ infășurarea 2		5P/5P	
5.2.2.2.1.5	Puterea secundara			
	-infășurarea 1/ infășurarea 2	VA/VA	30/30 sau 15/15 (in funcție de puterea de scc. din tertiar si calculul de compatibilitate al circuitelor secundare si protecțiilor cu TC-ul)	
5.2.2.2.1.6	Factor limita de exactitate - ALF			
	-infășurarea 1/ infășurarea 2		30/ 30	
5.2.2.2.1.7	Tensiunea de încercare a izolației înfășurării secundare(1 min., 50Hz)	kV	3	
5.2.2.2.2	Transformator de tensiune, avînd următoarele caracteristici:	buc	3	
5.2.2.2.2.1	Tensiunea nominala	kV	20/√3	
5.2.2.2.2.2	Tensiunea de încercare a izolației înfășurării secundare(1 min., 50Hz)	kV	3	
5.2.2.2.2.3	Tensiunea nominala in secundar			
	-infășurarea 1/ infășurarea 2	V/V	100/√3 / 100/√3	
5.2.2.2.2.4	Factorul de tensiune nominal FV garantat a) regim de durata b) 8 ore		1,2 1,9	
5.2.2.2.2.5	Clasa de precizie			
	-infășurarea 1/ infășurarea 2		6P / 6P	
5.2.2.2.2.6	Puterea secundara			



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 35 din 39

Revizia: 1

Nr. crt.	POST DE TRANSFORMARE 20/0,4 kV ALIMENTAT DIN TERȚIARUL TRAFU/AT		DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE
	-înfășurarea 1/ infășurarea 2 <u>Nota:</u> Proiectantul va alege o valoare standardizată din intervalul propus în funcție de condițiile concrete ale locului de montare și calculelor efectuate conform NOTELOR 2 și 3 de la finalul „Fișei de date tehnice”. În condiții bine justificate se poate accepta o valoare standardizată în afara intervalului.	VA	10, 25, 50	
5.2.2.2.3	Sigurante fuzibile 24 kV	buc	3	
5.3	TABLOU GENERAL DE DISTRIBUȚIE 0,4kV având având caracteristicile și componența următoare:			
5.3.1	Tensiune nominală	V	3x400/230	
5.3.2	Tensiune maximă a rețelei	V	3x440/254	
5.3.3	Frecvență	Hz	50	
5.3.4	Schema de legare la pământ		TN-C	
5.3.5	Transformator de curent 0,4 kV (pentru masura și protecții TSI) - 3 buc.			
5.3.5.1	Curent nominal primar	A	min. 600 (în funcție de puterea nominală a TSI)	
5.3.5.2	Valoarea extinsă a curentului nominal în regim continuu de funcționare	%In	120	
5.3.5.3	Tensiunea de încercare a izolației înfășurării secundare (1 min., 50Hz)	kV	3	
5.3.5.4	Numărul de înfășurări secundare	buc	3	
5.3.5.5	Curentul nominal secundar			
	- înfășurarea 1 / 2 / 3	A	5/5/5 sau 1/1/1 după caz	
5.3.5.6	Clasa de precizie			
	- înfășurarea 1 / 2 / 3		0,5s /5P/5P	
5.3.5.7	Puterea secundară			
	- înfășurarea 1 / 2 / 3	VA	10 / 15 / 15	
5.3.5.8	Factor de securitate: - infășurarea 1		<5	
5.3.5.9	Factor limita de exactitate (ALF): - infășurarea 2 / infășurarea 3		30/30	
5.3.6	Înteruptor automat 0,4 kV cu protecție termică și dinamică			
5.3.6.1	Tensiunea nominală	kV	0,4	
5.3.6.2	Curentul nominal	A	În funcție de puterea TSI	



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 36 din 39

Revizia: 1

Nr. crt.	POST DE TRANSFORMARE 20/0,4 kV ALIMENTAT DIN TERȚIARUL TRAFU/AT		DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE
5.3.6.3	Capacitatea nominală de rupere la scurtcircuit	kA	între 25kA și 50kA	
5.3.6.4	Tensiunea nominală de izolație	Vca	800	
5.3.6.5	Tensiunea de tinere la impuls	kV	8	
5.3.6.6	Protecție la suprasarcină (long time) $I_r(I_{rx}...)$	A		
5.3.6.7	Protecție la scurtcircuit (short time) $I_{sd}(I_{rx}...)$	A		
5.3.6.8	Protecție la scurtcircuit (instantaneous) $I_i(I_{rx}...)$	A		
5.3.6.9	Grad de protecție (împotriva obiectelor solide - IEC60529)	IP	IP40	
5.3.6.10	Grad de protecție (impact mecanic)		07	
5.3.6.11	Montaj		debroșabil	
5.3.6.12	Mecanism acționare		Electric cu resort, cu acționare de la distanță și local	
5.3.6.13	Acționare electrică de la distanță		Tripolară, cu posibilitate de comandă/confirmare la distanță a poziției (deconectat/ conectat respectiv debroșat / broșat)	
5.3.7	Circuite de plecare protejate cu intreruptoare automate		Se vor stabili de către proiectant în funcție de necesitățile / solicitările beneficiarului	



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 37 din 39

Revizia: 1

Nr. crt.	POST DE TRANSFORMARE 20/0,4 kV ALIMENTAT DIN TERȚIARUL TRAFU/AT	DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE
6	CARACTERISTICI TEHNICE CIRCUITE SECUNDARE		
6.1	Terminal numeric de protecție diferențială transformator integrabil în SCADA pe protocolul IEC61850	buc	2 (instalat în dulapurile de grupa 1 și grupa 2 ale Trafo/AT conform proiect circuite secundare)
6.2	Protecții tehnologice aferente TSI (supratemperaturi etc.)	buc	1
6.3	Contor electronic de energie electrică	buc	1 (conform proiect)
7	CARACTERISTICI TEHNICE ANVELOPA		
7.1	Tip constructiv		Anvelopă prefabricată compusă din cabina propriu-zisă și fundație de beton
7.2	Tip cabina		metalică sau de beton, cu izolație termică și acoperis tip capac (demontabil), cu panta de minim 2%
7.3	Grad de protecție : - Ansamblu post - Compartiment MT și JT		IP 43 IP 54
7.4	Clasă anvelopă - pentru $S_n \leq 400$ kVA - pentru $S_n > 400$ kVA		10K 20K
7.5	Probă arc intern 1 s	kA	16 sau 20
7.6	Condiții de montare		Prefabricat, pe fundație proprie din beton armat rezistent la apa (inclusă în furnitură)



**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE**

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 38 din 39

Revizia: 1

Nr. crt.	POST DE TRANSFORMARE 20/0,4 kV ALIMENTAT DIN TERȚIARUL TRAFU/AT		DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE
7.7	Instalație interioară de legare la pământ proprie, cu elemente de racordare la centura de legare la pământ a stației	buc	1	
7.8	Sistem de ventilație naturală a aerului NOTA: La solicitarea beneficiarului se poate instala sistem de ventilație forțată.		DA	
7.9	Sistem de semnalizare antiefracție.	buc	1	
7.10	Sistem de semnalizare incendiu	buc	1	
7.11	Compartimente distincte, prevăzute cu uși de acces cu izolație termică și deschidere spre exterior	numar	3 (M.T., J.T. și TSI)	
7.12	Dispozitiv de blocare (la 90° sau 180°) a poziției „deschis” pentru uși.		DA	
7.13	Clasa betonului pentru fundație și pereți			
	Fundație		Minim C25/30	
	Pereți (dacă anvelopa este de beton)		Minim C25/30	
7.14	Modul de realizare a peretilor			
	la posturile în anvelopă din beton		placă de beton armat de grosime 60-80 mm	
	la posturile în anvelopă metalică		două plăci de metal cu un spațiu de 60-80 mm între plăci, având în interior o izolație termoizolantă	
7.15	Modul de realizare a acoperisului.			
	la posturile în anvelopă din beton		placă de beton armat de grosime minim 85mm	
	la posturile în anvelopă metalică		panou metalic tip "sandwich" în grosime de 80-100 mm, cu termoizolație.	
7.16	Nivel maxim de zgomot admis	dB	53	
8	CONDIȚII DE MENȚENANȚĂ ȘI FIABILITATE			
8.1	Media timpului de bună funcționare între două reparații		Minim 10 ani	
8.2	Durata minimă de viață garantată		>30 ani	



SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
POSTURI DE TRANSFORMARE CARE
ALIMENTEAZĂ SERVICIILE INTERNE ALE
STAȚIILOR DE TRANSFORMARE

Cod: NTI-TEL-E-054-2015-01

Pagina 39 din 39

Revizia: 1

Nr. crt.	POST DE TRANSFORMARE 20/0,4 kV ALIMENTAT DIN TERȚIARUL TRAFU/AT	DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE
8.3	Disponibilitate minimă	99,95%.	
9	DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ MINIMALĂ CE SE VA REMITE ÎN CADRUL OFERTEI		
9.1	Desene, prospecte, cataloage, descriere scurtă	DA	
9.2	Certificate de probe pentru testele de tip	DA	
9.3	Liste de referințe	DA	
9.4	Listă cu piesele de schimb pe care ofertantul le recomandă, necesare funcționării echipamentului în primii 5 ani după punerea în funcțiune.	DA	

NOTE

1. Pentru celulele aferente PT 20/0,4 kV alimentat din terțiarul Trafo/AT se acceptă și varianta de echipare celulă/celule cu separator de sarcină și CLP, dacă ofertantul nu poate realiza constructiv ansamblul de 2 celule descris în Fisa tehnică.
2. La faza de PT+CS proiectantul are obligația verificării compatibilității fiecărei înfășurări de protecție a TC și TT și circuitul secundar aferent cu cerințele impuse de terminalele numerice de protecție. În acest scop, proiectantul va efectua calculul de compatibilitate pentru curentul termic de scurtă durată nominal (16; 20; 25; 31,5; 40 kA), cu luarea în considerare a lungimii maxime a circuitelor secundare pentru proiectul respectiv, a cerințelor NTI –TEL cu privire la secțiunea minimă a conductoarelor circuitelor secundare, a valorilor medii ale rezistenței înfășurărilor secundare a TC și TT și a puterilor absorbite de echipamentele de măsură, control și protecții. În cazul în care rezultatele verificărilor sunt necorespunzătoare, proiectantul va propune alte valori pentru puterea secundară nominală de ieșire a TC și TT.
3. La faza de PT execuție, proiectantul va avea obligația verificării compatibilității fiecărei înfășurări de protecție a TC și TT achiziționate și circuitul secundar aferent cu cerințele impuse de terminalele numerice de protecție. În acest scop, proiectantul va efectua calculul de compatibilitate pentru curentul termic de scurtă durată nominal (16; 20; 25; 31,5; 40 kA), cu luarea în considerare a lungimii maxime a circuitelor secundare pentru proiectul respectiv, a cerințelor NTI –TEL cu privire la secțiunea minimă a conductoarelor circuitelor secundare, a valorilor medii ale rezistenței înfășurărilor secundare a TC și TT achiziționate/existente și a puterilor absorbite de echipamentele de măsură, control și protecții.
4. La solicitarea beneficiarului, proiectantul poate alege un tip de întreruptor de J.T. echipat cu unitate de declanșare electromagnetică în loc de unitate de declanșare electronică (L-long time delay; I-instantaneous)