



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ  
SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU  
TRANSFORMATOARE DE MASURA  
COMBinate DE EXTERIOR 110 kV  
Cod: NTI - TEL - E - 034 - 2009 - 02**

**Cod:**  
**NTI - TEL - E - 034 - 2009 - 02**

**Revizia**

0	1	<b>2</b>	3	4
---	---	----------	---	---

## **NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ**

### **NTI-TEL-E- 034-2009-02**

## **SPECIFICATIE TEHNICA TRANSFORMATOARE DE MASURA COMBinate DE EXTERIOR 110 kV**


Aviz CTES nr. **89 / 2017**

Prezentul NTI intră în vigoare la data aprobării avizului CTES

**Mai 2017**

**Drept de proprietate:**

*Prezenta procedura este proprietatea Companiei Nationale de Transport a Energiei Electrice TRANSELECTRICA S.A. Multiplicarea si utilizarea partiala sau totala a acestui document este permisa numai cu acordul scris al conducerii "Transelectrica S.A."*

 <p>Transelectrica® Societate Administrată în Sistem Qualitas</p>	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU</b> <b>TRANSFORMATOARE DE MASURA</b> <b>COMBinate DE EXTERIOR</b> <b>110 kV</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI - TEL - E -034- 2009 - 02</b>
		<b>Pagina 1 din 37</b>
		<b>Revizia: 2</b>

*Direcția responsabilă de elaborarea Normei Tehnice Interne*  
 **Direcția Tehnică și Dezvoltare Rețea**

Aprobat:

Președinte Directorat  
**Corina Georgeta POPESCU**



Membru Directorat  
**Mircea Toma MODRAN**

Membru Directorat  
**Octavian LOHAN**

15.06.2017

Avizat:

Director DTDR

**Ioan HAȚEGAN**

Verificat: **Emilia MUNTEANU – Șef SES DTDR**

Intocmit: **Emilia STOICESCU – Specialist strategie industrială DTDR**

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MASURA COMBINATE DE EXTERIOR 110 kV</b>	<b>Cod:</b> NTI - TEL - E -034- 2009 - 02
		<b>Pagina 2 din 37</b>
		<b>Revizia: 2</b>


**LISTA DE CONTROL A REVIZIILOR**

Documentul revizuit:

**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ  
SPECIFICAȚIE TEHNICĂ  
PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ  
COMBINATE DE EXTERIOR**


**NTI-TEL-E- 034-2009-02**

Nr rev.	Conținutul reviziei	Autorul reviziei	
		<i>Nume și prenume</i>	<i>Data</i>
0	Elaborare inițială (aviz CTES 253/22.09.2008)	SC NOVA INDUSTRIAL SA	SEPTEMBRIE 2008 – NTI-TEL-E-012- 2008-00
1	Revizuire NTI conform SR EN 61869	Echipa de lucru Emilia Stoicescu –DTDR Cristian Chiper – ST Craiova Manuela Florea – ST Pitesti Viorel Ogorean- ST Sibiu Sirbu Stefania–ST Timisoara	Martie 2016
2	Revizuire NTI capitolele: 2.3 Condiții pentru mediul izolant interior 3. Încercări 6. Cerinte pentru sistemul de management integrat (calitate, mediu, securitate si sanatate in munca)  ANEXELE -Fișe de date tehnice	Emilia Stoicescu DTDR	Mai 2017

 <b>Transelectrica</b> <small>Societate Administrată în Sistem Quality</small>	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ  SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU  TRANSFORMATOARE DE MASURA  COMBINATE DE EXTERIOR  110 kV</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI - TEL - E -034- 2009 - 02</b>
		<b>Pagina 3 din 37</b>
		<b>Revizia: 2</b>

## CUPRINS

<b>1.</b>	<b>Conditii generale</b>	<b>4</b>
1.1.	Scop	4
1.2.	Standarde de referinta / Norme Tehnice Interne / Legi	4
1.3.	Termeni si abrevieri	6
1.4.	Conditii de functionare si de mediu	7
<b>2.</b>	<b>Caracteristici tehnice principale</b>	<b>9</b>
2.1.	Caracteristici electrice pentru transformatorul de tensiune inclus in transformatorul de masura combinat	9
2.2.	Caracteristici electrice pentru transformatorul de curent inclus in transformatorul de masura combinat	12
2.3.	Caracteristici electrice comune pentru cele doua transformatoare incluse sau pentru ansamblul transformator de masura combinat	15
2.4.	Conditii pentru izolatia exterioara	16
2.5.	Conditii pentru mediul izolant interior	16
2.6.	Conditii privind rezistenta mecanica	17
2.7.	Cerinte constructive	17
2.8.	Marcare	18
2.9.	Conditii de fiabilitate	19
<b>3.</b>	<b>Incerari</b>	<b>19</b>
3.1.	Incerari de tip	20
3.2.	Incerari individuale	20
3.3.	Incerari SAT (Site Acceptance Tests) / Incercari PIF (Punere în funcțiune)	21
<b>4.</b>	<b>Ambalare si transport, depozitare</b>	<b>21</b>
<b>5.</b>	<b>Cartea cu instructiunile pentru transport, depozitare, instalare, exploatare si mentenanta</b>	<b>22</b>
<b>6.</b>	<b>Cerinte pentru sistemul de management integrat (calitate, mediu, securitate si sanatate in munca)</b>	<b>22</b>
	<b>ANEXE</b>	<b>24</b>
	ANEXA 1. Fișa de date tehnice specific	24
	ANEXA 2. Cerinte privind documentatia tehnica ce va însoți transformatorul de masura combinat	35

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU TRANSFORMATOARE DE MASURA COMBINATE DE EXTERIOR 110 kV</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI - TEL - E -034- 2009 - 02</b>
		<b>Pagina 4 din 37</b>
		<b>Revizia: 2</b>

## 1. CONDITII GENERALE

### 1.1. Scop

1.1.1 Aceasta specificație tehnică are ca scop stabilirea condițiilor tehnice solicitate pentru achiziția transformatoarelor de măsură combinate de exterior, destinate înlocuirii transformatoarelor pentru tranzacții comerciale, măsură și protecție, existente în stațiile electrice CNTEE Transelectrica SA având tensiunea nominală de 110 kV.

1.1.2 Specificația tehnică cuprinde următoarele:


- caracteristici tehnice solicitate pentru transformatoarele de măsură combinate a tensiunii și a curentului, de exterior, cu tensiunea nominală 110 kV;
- caracteristici constructive pe care trebuie să le îndeplinească transformatoarele de măsură combinate a tensiunii și a curentului, de exterior, cu tensiunea nominală 110 kV;
- condiții pentru testele de tip, de rutină, de șantier și lista acestora;
- condiții de livrare a echipamentelor și precizări referitoare la documentația de însoțire

1.1.3 Prevederile prezentului NTI vor fi adaptate de Proiectant la cerințele specifice amplasamentului transformatorului de măsură combinat a tensiunii și a curentului, de exterior și proiectului. Acolo unde sunt precizate valori multiple Proiectantul va alege una sau mai multe dintre acestea, după caz, pentru a obține cea mai bună condiție tehnică și de siguranță în funcționare pentru un anumit proiect. Proiectantul are obligația să verifice dacă cerințele tehnice sunt conforme cu documentele de referință. În cazul în care sunt necesare actualizări ale cerințelor tehnice (aparitie/ revizie standarde noi etc), proiectantul va propune beneficiarului motivația introducerii cerințelor diferite decât cele prezentate în **NTI-TEL-E-034-2009-02**.


### 1.2. Standarde de referință / Norme Tehnice Interne / Legi

1.2.1. În conformitate cu această specificație tehnică, Transformatorul de măsură de tip combinat, pentru instalațiile cu tensiunea nominală de 110kV, trebuie să îndeplinească, ca ansamblu cerințele specificate în normativele și standardele menționate mai jos, dacă nu este precizat altfel în prezenta Specificație Tehnică (ultima ediție):

- SR EN 61869 - 1: Transformatoare de măsură - Partea 1: Cerințe generale
- SR EN 61869 - 2: Transformatoare de măsură - Partea 2: Cerințe suplimentare pentru transformatoare de curent;
- SR EN 61869 - 3: Transformatoare de măsură. Partea 3: Cerințe suplimentare pentru transformatoare de tensiune inductive
- SR EN 61869 - 4: Transformatoare de măsură. Partea 4: Prescripții suplimentare pentru transformatoare de măsură combinate
- SR EN 60060 - 1: Tehnici de încercări la înaltă tensiune - Partea 1 Definiții și prescripții generale privind încercările;
- SR EN 60071 - 1: Coordonarea izolației - Partea 1: Definiții, principii și reguli;
- SR EN 60071 - 1/A 1: Coordonarea izolației - Partea 1: Definiții, principii și reguli / Amendamentul 1
- SR EN 60071 - 2: Coordonarea izolației - Partea 2: Ghid de aplicare;
- SR EN 60270 - Tehnici de încercare la înaltă tensiune - Măsurarea descărcărilor parțiale;
- SR EN 60085 - Evaluarea și clasificarea din punct de vedere termic a izolației de înaltă tensiune;

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU TRANSFORMATOARE DE MASURA COMBinate DE EXTERIOR 110 kV</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI - TEL - E -034- 2009 - 02</b>
		<b>Pagina 5 din 37</b>
		<b>Revizia: 2</b>

- SR EN 62155 - Izolatoare tip carcasa cu sau fara presiune interna de material ceramic sau de sticla, pentru utilizare in aparatajul electrica cu tensiuni nominale mai mari de 1000V;
- SR EN 60296 - Lichide pentru aplicatii electrotehnice – uleiuri minerale izolante noi pentru transformatoare si aparataj de conexiune;
- SR EN 60422 - Uleiuri minerale electroizolante in echipamente electrice. Linii directoare de mentenanta si supraveghere;
- SR EN 60599 - Echipamente electrice in serviciu impregnate cu ulei mineral. Ghid pentru interpretarea analizei gazelor dizolvate si a gazelor libere;
- SR EN 60376 - Specificatie pentru calitatea tehnica a hexaflorurii de sulf (SF6) pentru utilizarea in echipamente electrice;
- SR EN 60480 - Linii directoare referitoare la controlul si prelucrarea hexafluorurii de sulf (SF6) prelevata de la un echipament electric si specificarea in vederea reutilizarii;
- SR EN 60273 - Calificarea seismica a aparatelor si a ansamblurilor de aparate prefabricate cu tensiunea nominala egala sau mai mare de 72,5 kV;
- SR EN 60068 - 3 - Incercari de mediu - Partea 3: Metode de incercari la seism aplicabile echipamentului;
- NTI – TEL – R – 001 – 2007 – ultima revizie - Regulament de mentenanta preventiva la instalatiile si echipamentele din cadrul RET;
- NTI - TEL - R- 002 – 2007 – ultima revizie - Incercarile si masuratorile la echipamentele electrice din cadrul RET. Vol. 5 Transformatoare combinate
- Codul de masurare a energiei electrice aprobat de ANRE cu ordinul nr. 103/2015;
- OG 20/92 privind activitatea de metrologie , cu modificarile si completarile ulterioare ;
- Lista oficiala a mijloacelor de masurare supuse controlului metrologic legal;
- OGR 20 / 2010 privind stabilirea unor măsuri pentru aplicarea unitară a legislației UE care armonizează condițiile de comercializare a produselor (OGR 20/2010 abroga Legea 608/2001 privind conformitatea produselor);
- HGR 306/2011 privind unele masuri de supraveghere a pietei produselor reglementate de legislatia UE care armonizeaza conditiile de comercializare a acestora;
- Legea nr. 50 din 19 martie 2015 pentru aprobarea Ordonanței Guvernului nr. 20/2010 privind stabilirea unor măsuri pentru aplicarea unitară a legislației Uniunii Europene care armonizează condițiile de comercializare a produselor;
- HG 1055/2001 modificata prin Hotararea nr.962/2007, cu modificarile si completarile ulterioare;
- Regulamentul European (CE) nr 517/2014 privind gazele fluorurate cu efect de sera
- NML 026-05 "Transformatoare pentru masurare " - aprobata prin ordinul nr.324/2005 al dir.gen. al BRML, publicata in MO partea I, nr. 1115bis/09.12.2005;
- ISO 9001 – Sisteme de management al calității;
- SR EN ISO 9001/2008 Sisteme de management al calitatii. Cerinte generale;
- ISO 17050-1/2010 Evaluarea conformitatii. Declaratia de conformitate. Cerinte generale;
- ISO 17050-2/2005 Evaluarea conformitatii. Declaratia de conformitate. Documentatie suport;
- ISO 10005:2007 Sisteme de management al calitatii. Linii directoare pentru planurile calitatii;
- STAS 10009-1988 Limite admisibile ale nivelului de zgomot;
- HG nr. 1756/2006 privind limitarea nivelului emisiilor de zgomot in mediu produs de echipamente destinate utilizarii in exteriorul cladirilor;
- Regulament European (CE) nr.517/2014 privind gazele fluorurate cu efect de sera

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU</b> <b>TRANSFORMATOARE DE MASURA</b> <b>COMBinate DE EXTERIOR</b> <b>110 kV</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI - TEL - E -034- 2009 - 02</b>
		<b>Pagina 6 din 37</b>
		<b>Revizia: 2</b>

- PE 101 – Normativ pentru construcția instalațiilor electrice de conexiuni și transformatoare cu tensiuni peste 1 kV

- NTE 001/03/00 - Normativ privind alegerea izolației, coordonarea izolației și protecția instalațiilor electroenergetice împotriva supratensiunilor.

1.2.2. Dacă transformatorul oferit indeplinește cerințele altor standarde recunoscute pe plan internațional, Fabricantul va justifica clar în oferta sa diferențele dintre standardele adoptate și cele menționate mai sus. Oferta trebuie să fie însoțită de o copie în limba engleză a respectivului standard adoptat.

Prevederile din standardele menționate mai sus (CEI) sunt minimale și obligatorii; normele menționate de ofertant trebuie să aibă cerințe mai bune decât acestea.

### 1.3. Termeni și abrevieri

1.3.1. În cuprinsul specificației tehnice sunt folosite prescurtarile și abrevierile menționate în continuare:

- TTC – transformator de masură de tip combinat realizat dintr-o unitate de masură a curentului și o unitate de masură a tensiunii, prin intermediul unui transformator de curent și a unui transformator de tensiune inductiv, ambele fiind amplasate în aceeași carcasă;

- SF<sub>6</sub> – hexafluorura de sulf;

- U<sub>r</sub> – tensiunea nominală a sistemului;

- U<sub>sys</sub> – tensiunea cea mai mare într-o rețea – cea mai mare valoare a tensiunii de funcționare între faze (valoare efectivă) care apare în condiții normale de funcționare în orice moment și în orice punct din rețea (U<sub>sys</sub> = U<sub>m</sub>);

- U<sub>m</sub> - tensiunea cea mai mare pentru echipament - cea mai ridicată valoare efectivă a tensiunii între fazele rețelei pentru care este proiectată izolația transformatorului (valoare efectivă);

- U<sub>d</sub> - tensiunea nominală de tinere de frecvență industrială (50Hz, 1 minut) (valoare efectivă);

- U<sub>p</sub> - tensiunea nominală de tinere la impuls de trăsnet (unda 1,2/50 μs) (valoare de vârf);

- U<sub>Pr</sub> – tensiunea nominală primară a transformatorului de tensiune;

- U<sub>Sr</sub> – tensiunea nominală a înfășurărilor secundare ale transformatorului de tensiune;

- F<sub>V</sub> – factor de tensiune nominal al transformatorului de tensiune – factor multiplicator care se aplică tensiunii nominale primare U<sub>Pr</sub> pentru a determina tensiunea maximă la care transformatorul trebuie să corespundă cu cerințele termice aplicabile pentru o durată specificată și cu cerințele de exactitate aplicabile;

- I<sub>pr</sub> - curent primar nominal al transformatorului de curent – valoarea curentului primar pe care se bazează determinarea caracteristicilor de funcționare a transformatorului;

- I<sub>Sr</sub> - curent secundar nominal al transformatorului de curent - valoarea curentului secundar pe care se bazează determinarea caracteristicilor de funcționare a transformatorului;

- I<sub>cth</sub> - curentul termic permanent nominal al transformatorului de curent - valoarea curentului admis să circule permanent în înfășurarea primară, înfășurarea secundară fiind conectată la sarcina secundară nominală, fără ca suprațempatura să depășească valorile specificate;

- I<sub>th</sub> - curentul termic de scurtă durată nominal al transformatorului de curent - valoarea maximă a curentului primar pe care o suportă un transformator pe o durată scurtă specificată fără efecte dăunătoare, înfășurările secundare fiind legate în scurtcircuit;

- I<sub>dyn</sub> - curentul nominal dinamic al transformatorului de curent - valoarea de vârf maximă a curentului primar pe care o suportă un transformator, fără a fi deteriorat din punct de vedere electric sau mecanic prin forțele electromagnetice rezultate, înfășurările secundare fiind

 <p>Transelectrica® Societate Administrată în Sistem Qualitat</p>	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU</b> <b>TRANSFORMATOARE DE MASURA</b> <b>COMBINATE DE EXTERIOR</b> <b>110 kV</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI - TEL - E -034- 2009 - 02</b>
		<b>Pagina 7 din 37</b>
		<b>Revizia: 2</b>

scurtcircuitate;

- FS - factor de securitate pentru instrumentul de măsurat - raportul dintre curentul limita primar nominal pentru instrumentul de măsurat si curentul nominal primar;
- factor limita de exactitate - raportul dintre curentul nominal primar limita de exactitate si curentul nominal primar (pentru înfășurări de protecție);
- circuit secundar - circuitul exterior al fiecaruia dintre cele doua transformatoare de masura care formeaza transformatorul combinat, alimentat de infasurarile secundare ale acestora;
- sarcina de precizie a transformatorului de curent si a celui de tensiune - valoarea sarcinii secundare pentru care fiecare dintre transformatoare isi pastreaza clasa de precizie pentru care a fost proiectat si construit;
- clasa de exactitate – notatie aplicata unui transformator de masura ale carui erori raman intre limitele specificate, in conditii prescrise de utilizare;
- erori datorate influentelor reciproce – erori de raport si de unghi, datorate campului de scapari al fiecaruia dintre cele doua transformatoare care constituie transformatorul combinat, si care se compun cu erorile proprii ale fiecaruia dintre acestea masurate in lipsa celuilalt. Erorile finale ale fiecaruia dintre transformatoare nu trebuie sa depaseasca erorile corespunzatoare clasei de exactitate;
- puterea de precizie – valoarea puterii aparente (in voltamperi la un factor de putere specificat) pe care fiecare dintre cele doua transformatoare de masura, care constituie transformatorul combinat, poate sa o debiteze in circuitul sau secundar la tensiunea nominala secundara, respectiv la curentul sau nominal cand fiecare dintre ele este conectat pe sarcina sa de precizie;
- puterea limita termica - valoarea puterii aparente pe care transformatorul de tensiune inclus poate sa o furnizeze in circuitul sau secundar cand tensiunea nominala este aplicata in circuitul primar, fara a se depasi limitele de incalzire specificate;

Nota: Definitiiile mentionate sunt cele din Vocabularul Electrotehnic International utilizate in SR EN 61869 – Partea 1, Partea 2, Partea 3 și Partea 4

#### 1.4. Conditii de functionare si de mediu

1.4.1 Transformatorul de masura de tip combinat este o constructie care in aceeași carcasa electroizolanta contine un transformator de tensiune si unul de curent. Transformatorul de curent se afla amplasat la partea superioara a carcasei si este de tip bara, iar transformatorul de tensiune are infasurarea primara conectata la bara de curent si este de tip inductiv.

Transformatorul de masura combinat este destinat sa functioneze in exterior, supus actiunii factorilor climatici proprii locului in care urmeaza sa fie montat.

Transformatorul de tip combinat este utilizat in instalatiile electroenergetice in zonele cu spatii restranse pentru furnizarea tensiunii si a curentului care alimenteaza aparatura de masura si instalatiile de protectie, comanda, control.

#### 1.4.2 Conditii de functionare in retea:

1.4.2.1 **Tensiunea cea mai ridicata pentru echipament** :  $U_m = 123$  kV;

1.4.2.2 **Tensiunea nominala a sistemului**:  $U_r = 110$  kV.



 <b>Transelectrica</b> <small>Societate Administrată în Sistem Dualist</small>	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU</b> <b>TRANSFORMATOARE DE MASURA</b> <b>COMBINATE DE EXTERIOR</b> <b>110 kV</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI - TEL - E -034- 2009 - 02</b>
		<b>Pagina 8 din 37</b>
		<b>Revizia: 2</b>

1.4.2.3 **Frecvența nominală a rețelei:**  $f_R = 50$  Hz;

1.4.2.4 **Reteaua funcționează cu neutrul legat direct la pământ;**

1.4.2.5 **Tensiuni de tinere față de pământ:**

- la impuls de trăsnet (unda 1,2/50  $\mu$ s): 550 kVmax;
- la frecvența industrială (50Hz, 1 minut): 230kV.

1.4.3 **Condiții climatice:**

1.4.3.1 **Temperatura mediului ambiant:**

- temperatura minimă: -30 °C;
- temperatura maximă: +40 °C;
- temperatura maximă a mediilor zilnice: +35 °C.

1.4.3.2 **Umiditatea relativă maximă** raportată la temperatura de 30°C este 100 %;

1.4.4 **Altitudinea maximă de funcționare**, față de nivelul mării:  $\leq 1000$  m;

1.4.5 **Nivelul de calificare seismică** pentru ansamblul transformator de măsură combinat, montat pe stelajul suport pe care va funcționa la locul de montaj:

Nivel de severitate conform SR EN 60068 -3 -3

Referința accelerației la sol	$a_g$ (acelerație pe orizontală la nivelul solului)	Magnitudinea pe scara Richter (cu titlul informativ)
AG 3	3 m/s <sup>2</sup>	5,5 la 7,0
AG 5	5 m/s <sup>2</sup>	> 7,0

**NOTA:** Valorile efective se vor alege în funcție de condițiile concrete ale locului de montare.

1.4.6 **Grosimea maximă a stratului de chiciură:** (conform PE 101)

Factor climato-meteorologic	Zona meteorologică	
	I	II
Grosimea stratului de chiciură (cu greutatea specifică de 0,75 daN/dm <sup>3</sup> ) (mm)	22	16

**NOTA:** Valorile efective se vor alege în funcție de condițiile concrete ale locului de montare.

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU</b> <b>TRANSFORMATOARE DE MASURA</b> <b>COMBINATE DE EXTERIOR</b> <b>110 kV</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI - TEL - E -034- 2009 - 02</b>
		<b>Pagina 9 din 37</b>
		<b>Revizia: 2</b>

1.4.7 **Viteza maxima a vantului:** (conform PE 101)

Factor climato-meteorologic		Zona meteorologică	
		I	II
Viteza vântului la înălțimea de 10 m deasupra solului (m/s)	Nesimultan cu chiciură	33	26
	Simultan cu chiciură	19	14

NOTA: Valorile efective se vor alege in functie de conditiile concrete ale locului de montare.

1.4.8 **Lnia de fuga / Grad de poluare:**

Grad de poluare	III	IV
Lungimea specifica a liniei de fuga [cm/kV]	2,5 cm/kV	3,1 cm/kV

NOTA: Valorile efective se vor alege in functie de conditiile concrete ale locului de montare.

1.4.9. **Raportul dintre linia de fuga / distanta de arc** trebuie sa fie maxim 4.

2. **Caracteristici tehnice principale**

2.1. **Caracteristici electrice pentru transformatorul de tensiune inclus in transformatorul de masura combinat:**

2.1.1. **Tensiunea cea mai ridicata pentru echipament:**  $U_m = 123\text{kV}$ ;


2.1.2. **Tensiunea primara nominala a transformatorului:**  $U_{Pr} = 110\text{kV}/\sqrt{3}$ ;

2.1.3. **Factorul de tensiune nominal garantat:**

Regim de durata	30s
1,2	1,5

2.1.4. **Tensiunea nominala a infasurarilor secundare ale transformatorului de tensiune  $U_{Sr}$ :**

Infasurarea 1 de măsură (măsură tranzacții comerciale) (V)	Infasurarea 2 de măsură (măsură + monitorizare calitate e.e + SCADA) (V)	Infasurarea 3 de protecție (V)	Infasurarea 4 de protecție (V)
$100/\sqrt{3}$	$100/\sqrt{3}$	$100/\sqrt{3}$	$100/\sqrt{3}$

 <b>Transelectrica</b> <small>Societate Administrată în Sistem Quality</small>	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU</b> <b>TRANSFORMATOARE DE MASURA</b> <b>COMBINATE DE EXTERIOR</b> <b>110 kV</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI - TEL - E -034- 2009 - 02</b>
		<b>Pagina 10 din 37</b>
		<b>Revizia: 2</b>

2.1.5. **Numarul de infasurari secundare pe care le poate avea transformatorul de tensiune din interiorul transformatorului de masura combinat in functie de utilizarea lui:**

Transformator utilizat pentru tranzactii comerciale, masura si protectie	Transformator utilizat pentru masura si protectie
4	3

**NOTA:** Transformatoarele de masura combinate, montate in punctele de schimb, care sunt incluse in sistemul de tranzactii comerciale vor avea 4 infasurari secundare la transformatorul de masura de tensiune.

2.1.6. **Puterea de iesire nominala**

**Consumatori de tip I** – exactitatea este specificata de la 0% până la 100% din sarcina nominală la un factor de putere egal cu 1

Infasurarea 1 de măsură (măsură tranzacții comerciale) (VA)	Infasurarea 2 de măsură (măsură + monitorizare calitate e.e + SCADA) (VA)
5	5
10	10

**Consumatori de tip II** - exactitatea este specificata de la 25% pana la 100% din sarcina nominala la un factor de putere de 0,8 inductiv.


Infasurarea 3 (1 de protecție) (VA)	Infasurarea 4 (2 de protecție) (VA)
10	10
25	25
50	50

**NOTE:**

1. Proiectantul va stabili o valoare standardizată din intervalul propus in funcție de condițiile concrete ale locului de montare și calculelor efectuate conform NOTEI 2 următoare. In conditii bine justificate se poate accepta și o altă valoare standardizată din afara intervalului.
2. La faza de CS proiectantul are obligația determinării și verificării puterii secundare a transformatorului de tensiune in functie de consumatorii conectati in secundarul acestuia (folosind valori maxime de puteri pe tipuri de echipamente).

2.1.7. **Puterea de ieșire nominală limitată termic:**

Puterea de iesire limitată termic va fi minim 250 VA, în cazul în care puterea de iesire nominala  $\leq 25$  VA, sau minim 500 VA în cazul în care puterea de iesire nominala  $> 25$  VA și va fi data separat pentru fiecare infasurare secundara.

 <b>Transelectrica</b> <small>Societate Administrată în Sistem Qualitat</small>	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU</b> <b>TRANSFORMATOARE DE MASURA</b> <b>COMBINATE DE EXTERIOR</b> <b>110 kV</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI - TEL - E -034- 2009 - 02</b>
		<b>Pagina 11 din 37</b>
		<b>Revizia: 2</b>

**2.1.8. Clasa de exactitate nominala:**

**2.1.8.1. Clasa de exactitate pentru transformatoare de tensiune pentru măsurare**

Infasurarea 1 de măsură (măsură tranzacții comerciale)	Infasurarea 2 de măsură (măsură + monitorizare calitate e.e + SCADA)
0,2	0,2 0,5

**2.1.8.2. Clasa de exactitate pentru transformatoare de tensiune pentru protecție**

Infasurarea 3 (1 de protecție)	Infasurarea 4 (2 de protecție)
3 P	3 P

**NOTE:**

1. Clasa de exactitate nominala se alege in functie de necesitatile efective existente la locul in care va functiona transformatorul cu respectarea cerintelor Codului de Masurare a Energiei Electrice, precum si a NTI-urilor TEL valabile la momentul intocmirii CS-ului de lucru.
2. Pentru infasurarea secundara de masura 2 se recomanda clasa de exactitate nominala 0,2.


**2.1.9. Limitele erorilor de tensiune (raport) si de defazaj la infasarile transformatoarelor de tensiune pentru masura;**

Eroarea de tensiune de defazaj la frecvența nominală nu trebuie să depășească valorile indicate în tabelul de mai jos la orice tensiune cuprinsă între 80% și 120% din tensiunea nominală și cu următoarele sarcini:

- Orice valoare de la 0 VA până la 100 % din sarcina nominală, la un factor de putere egal cu 1 pentru seria de sarcini I (consumatori de tip I)
- Între 25% și 100% din sarcina nominală, la un factor de putere de 0,8 inductiv pentru seria de sarcini II (consumatori de tip II)

Clasa de exactitate	Eroarea de tensiune (raport) ( $\epsilon_u$ ) $\pm$ %	Defazajul $\Delta \varphi$	
		$\pm$ minute	$\pm$ centiradiani
0,2	0,2	10	0,3
0,5	0,5	20	0,6

Când transformatorul de curent funcționează între 5% din curentul nominal și curentul nominal limită termic, transformatorul de tensiune nu va depăși limitele de eroare de tensiune și defazaj ale înfășurărilor corespunzătoare clasei sale, în intervalul specificat de sarcini și între 80% și 120% din tensiunea nominală.

 <b>Transelectrica</b> <small>Societate Administrată în Sistem Quality</small>	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU</b> <b>TRANSFORMATOARE DE MASURA</b> <b>COMBINATE DE EXTERIOR</b> <b>110 kV</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI - TEL - E -034- 2009 - 02</b>
		<b>Pagina 12 din 37</b>
		<b>Revizia: 2</b>

2.1.10. **Limitele erorilor de tensiune si de defazaj la transformatoarele de tensiune pentru protectie;**

Clasa de exactitate	Eroarea de tensiune (raport) $\epsilon_u$ $\pm \%$	Defazajul $\Delta \varphi$	
		$\pm$ minute	$\pm$ centiradiani
3P	$\pm 3$	$\pm 120$	$\pm 3,5$

2.1.11. **Borna de legare la pamant a infasurarii primare**, trebuie sa reziste la incercarea cu o tensiune marita de frecventa industrială de 3kV (valoarea efectiva) timp de un minut;

2.2. **Caracteristici electrice pentru transformatorul de curent inclus in transformatorul de masura combinat**

2.2.1. **Curentul primar nominal ( $I_{pr}$ ):**

$I_{pr}$ [A]	1600	1200
Fara prize intermediare [A]	-	1200
Prize intermediare 3/4 [A]	1600 1200	

**NOTA:** Valoarea curentului nominal primar se alege in functie de necesitatile efective existente la locul in care va functiona transformatorul.

2.2.2. **Curentul termic permanent nominal:**  $1,2 \times I_{pr}$  sau  $1,5 \times I_{pr}$ ;

2.2.3. **Curentul termic de scurta durata nominal, la o secunda ( $I_{th}$ )** la care transformatorul nu depăşeşte limita de încălzire pe toate treptele curentului primar

40 kA	50 kA
-------	-------

**NOTA:** Valorile se vor alege in funcție de condițiile concrete ale locului de montare.

2.2.4. **Curentul dinamic nominal ( $I_{dyn}$ )** la care transformatorul este stabil dinamic pe toate treptele curentului primar:  $I_{dyn} = 2,5 \times I_{th}$


100 kAmax	125 kAmax
-----------	-----------

**NOTA:** Valorile se vor alege in funcție de condițiile concrete ale locului de montare.

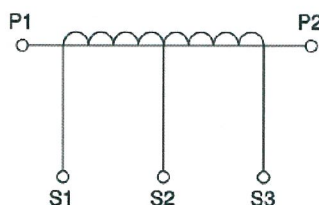
2.2.5. **Comutabilitatea secundară**

Modificarea raportului de transformare va fi posibila din exterior prin folosirea prizelor înfășurării secundare.

Transformatorul de măsură de curent va fi prevăzut cu înfășurari secundare cu o priza intermediara. Raporturile de comutabilitate secundară vor fi cele din tabelul de la pct. 2.2.1.

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU</b> <b>TRANSFORMATOARE DE MASURA</b> <b>COMBIMATE DE EXTERIOR</b> <b>110 kV</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI - TEL - E -034- 2009 - 02</b>
		<b>Pagina 13 din 37</b>
		<b>Revizia: 2</b>

**Exemplu:** - conectare primara 1600 A, S1-S3 1600/1 și S2-S3 1200/1 (3/4)



**NOTA:** Valorile efective se vor alege in funcție de condițiile concrete ale locului de montare.

**2.2.6. Numarul de infasurari secundare:**

Transformator utilizat pentru tranzactii comerciale, masura si protectie	Transformator utilizat pentru masura si protectie
5	4

**NOTA:** Numărul de înfășurări secundare necesar se va determina funcție de schema primară a stației, de cerințele NTI-urilor pentru realizarea SCPA 110 kV aplicabile și de cerința pentru înfășurarea secundară pentru tranzacții comerciale.


**2.2.7. Curentul secundar nominal ( $I_{sr}$ ):** 1 A sau 5 A, în funcție de locul de montare și/sau transformatorul de măsură combinat inlocuit.

**2.2.8. Clasa de exactitate:**

Înfășurarea 1 de măsură (măsură tranzacții comerciale)	Înfășurarea 2 de măsură (măsură + monitorizare calitate e.e + SCADA)	Înfășurarea 3 (1 de protecție)	Înfășurarea 4 (2 de protecție)	Înfășurarea 5 (3 de protecție)
0,2S	0,2S	5P	5P	5P
-	0,5S	5P	5P	5P

**NOTE:**

1. Clasa de exactitate se alege in funcție de necesitățile efective existente la locul in care va functiona transformatorul cu respectarea cerintelor Codului de Masurare a Energiei Electrice, precum si a NTI-urilor TEL valabile la momentul intocmirii CS-ului de lucrare.
2. Pentru clasa de exactitate a înfășurărilor de măsură se recomandă valoarea 0,2S.

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU TRANSFORMATOARE DE MASURA COMBINATE DE EXTERIOR 110 kV</b>	<b>Cod:</b> NTI - TEL - E -034- 2009 - 02
		<b>Pagina 14 din 37</b>
		<b>Revizia: 2</b>

### 2.2.9. Puterea secundară (VA)

Înfășurare de măsură 1 (măsură tranzacții comerciale) (VA)	Înfășurare de măsură 2 (măsură + monitorizare calitate e.e + SCADA) (VA)	Înfășurare de protecție 1 și 3  (VA)	Înfășurare de protecție 2  (VA)
2,5 ±10	2,5±10	30	30±60

#### NOTE:


1. Proiectantul va stabili o valoare standardizată din intervalul propus în funcție de condițiile concrete ale locului de montare și calculelor efectuate conform NOTEI 2 următoare. În condiții bine justificate se poate accepta și o altă valoare standardizată din afara intervalului.
2. La faza de CS și PT de execuție proiectantul va avea obligația verificării compatibilității fiecărei înfășurări de protecție a TC-urilor 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 (40 kA sau 50 kA), cu luarea în considerare a lungimii maxime a circuitelor secundare de curent pentru proiectul respectiv, a cerințelor NTI –TEL cu privire la secțiunea minimă a conductoarelor circuitelor secundare de curent, a valorilor medii ale rezistenței înfășurărilor secundare a TC și a puterilor absorbite de echipamentele de măsură, control și protecție. În cazul în care rezultatele verificărilor sunt necorespunzătoare, proiectantul va propune alte valori pentru puterea secundară nominală de ieșire a TC-urilor.

Puterea de 60 VA (pentru înfășurarea de protecție 2, pentru PDB) va fi justificată de către proiectant numai ca urmare a efectuării calculului de compatibilitate a înfășurării de protecție a TC-ului și circuitul secundar cu cerințele impuse de terminalul numeric de protecție.

### 2.2.10. Limitele erorilor de curent și de defazaj la transformatoarele de măsură de curent pentru înfășurarea de măsură (conform SR EN 61869-2 - tabelul 202)

Clasa de exactitate	Eroarea de curent (raport) ± %					Defazajul									
	la curent					±minute la curent					±centiradiani la curent				
	(% din valoarea nominală)					(% din valoarea nominală)					(% din valoarea nominală)				
	1	5	20	100	120	1	5	20	100	120	1	5	20	100	120
0,2S	0,75	0,35	0,2	0,2	0,2	30	15	10	10	10	0,9	0,45	0,3	0,3	0,3
0,5S	1,5	0,75	0,5	0,5	0,5	90	45	30	30	30	2,7	1,35	0,9	0,9	0,9

Când transformatorul de tensiune funcționează între 80% din tensiunea nominală și tensiunea nominală multiplicată cu factorul nominal de tensiune, transformatorul de curent nu va depăși limitele de eroare și de defazaj în domeniul de curenți corespunzători clasei sale și în intervalul specificat de sarcini.

 <b>Transelectrica</b> <small>Societate Administrată în Sistem Quality</small>	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU</b> <b>TRANSFORMATOARE DE MASURA</b> <b>COMBINATE DE EXTERIOR</b> <b>110 kV</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI - TEL - E -034- 2009 - 02</b>
		<b>Pagina 15 din 37</b>
		<b>Revizia: 2</b>

**2.2.11. Limitele erorilor de curent, de defazaj si compusa la transformatoarele de curent pentru protectie (conform SR EN 61869-2 - tabelul 205)**

Clasa de exactitate	Eroarea de raport la curentul primar nominal %	Defazajul la curent nominal primar		Eroarea compusa la curentul limita de exactitate nominal %
		minute	centiradiani	
5P	± 1	± 60	± 1,8	5

Când transformatorul de tensiune funcționează între 80% din tensiunea nominală și tensiunea nominală multiplicată cu factorul nominal de tensiune, transformatorul de curent nu va depăși limitele de eroare și de defazaj în domeniul de curenti corespunzători clasei sale și în intervalul specificat de sarcini.

**2.2.12. Factorul de securitate (FS):**

- înfășurarea 1 (pentru măsură tranzacții comerciale): FS 5;
- înfășurarea 2 (pentru măsură + monitorizare calitate e.e. + SCADA): FS 5

**2.2.13. Factorul limita de exactitate (ALF):** pentru toate înfășurările de protecție: ALF = 30;

**2.2.14. Valorile fortelor electromotoare de cot limita,** la infasurari secundare de caracteristici tehnice identice si care alimenteaza protectii diferentiale, pentru oricare din transformatoare care formeaza un lot de livrare, nu trebuie sa difere cu mai mult de ±10%.

**2.2.15. Tensiunea nominala de tinere a izolatiei** intre spirele aceleiasi infasurari timp de 1 minut este de 4,5 kV (valoare de varf);

**2.3. Caracteristici electrice comune pentru cele doua transformatoare sau pentru ansamblul transformator de masura combinat:**

**2.3.1. Nivelul de descarcari partiale:**

- masurat la  $U_m$ : <10 pC;
- masurat la  $1.2 U_m/\sqrt{3}$ : < 5 pC;

**2.3.2. Nivelul perturbatiilor radio:**


- masurat la  $1,1 U_m /\sqrt{3}$  : < 2500  $\mu$ V;

**2.3.3. Nivelul de izolatie al infasurarii primare fata de pamant:**

Nivelul de izolatie fata de pamant al infasurarii primare este determinat prin tensiunile nominale de tinere la probele cu tensiune de frecventa industrială, cu impulsuri de tensiune de trasnet specifice rețelei de 110 kV si anume:

- Tensiunea nominala de tinere la proba cu tensiune de frecventa industrială (50Hz, 1 minut.): 230 kV;



	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU TRANSFORMATOARE DE MASURA COMBINATE DE EXTERIOR 110 kV</b>	<b>Cod:</b> NTI - TEL - E -034- 2009 - 02
		<b>Pagina 16 din 37</b>
		<b>Revizia: 2</b>

**NOTA:** Incercarea poate fi efectuata cu tensiune indusa sau tensiune aplicata cu frecventa marita si cu reducerea corespunzatoare a duratei de incercare. (cap 7.3.1 SR EN 61869-3).

- Tensiunea nominala de tinere la proba cu impulsuri de tensiune de trasnet (unda 1,2/50  $\mu$ s): 550 kVmax;

2.3.4. **Tensiunea nominala de tinere la proba cu frecventa industrială** a izolatiei infasurarilor secundare legate intre ele, fata de infasurarea primara si fata de soclul legat la pamant, timp de 1 minut este de 3 kV (valoare efectiva);

2.3.5. **Factorul de pierderi dielectrice al izolatiei principale**, atat pentru izolatia principala a transformatorului de tensiune, cat si pentru cel de curent, cu izolatia in ulei, masurat la frecventa nominala (50 Hz), la temperatura de  $20 \pm 10$  °C si la tensiunile de 10 kV si respectiv  $U_m/\sqrt{3}$  este de maxim 0,005;

Pentru transformatoarele cu izolație în SF6 factorul de pierderi dielectrice al izolației principale se va măsura doar în cazul în care există această indicație în cartea tehnică. În acest caz valoarea maximă admisă va fi de 0,35% (conform NTI – TEL – R 002-2007-01)

**NOTA** Valoarea impusa se refera la izolatia existenta intre infasurarea primara si toate infasurarile secundare legate intre ele. Daca transformatorul este prevazut cu ecran intre infasurarea primara si secundara, atunci masurarea acestui parametru se va efectua intre infasurarea primara si ecran.

## 2.4. Conditii pentru izolatia exterioara

2.4.1. **Materialul carcasei care formează izolația externă:** porțelan electrotehnic sau material compozit realizat pe bază de rășini armate cu fibre de sticlă acoperite de cauciuc siliconic;

2.4.2. **Aspect exterior și interior pentru carcasa de porțelan:** glazurat; culoare maro/gri; nu se admit defecte de glazură; pentru carcasa de material compozit, culoare gri cu aspect lucios fără defecte de suprafață.

## 2.5. Conditii pentru mediul izolant interior

2.5.1. **Izolatie interioara pe baza de ulei si hartie celulozica impregnata cu ulei, definita de urmatorii parametri:**

2.5.1.1 Uleiul electroizolant de umplere trebuie sa fie conform cu SR EN 60296.

2.5.1.2 Uleiul trebuie să fie însoțit de certificatul de conformitate, fișa tehnică cu date de securitate conform regulamentului CE 1907/2006 și raportul de încercare, emise de producătorul uleiului, din care să rezulte că uleiul corespunde tuturor condițiilor tehnice necesare pentru buna funcționare a transformatorului.

2.5.2. **Izolatie interioara constand in gaz electroizolant SF6:**

2.5.2.1. SF6 nouă trebuie sa fie conform cu SR EN 60376

2.5.2.2. SF6 trebuie să fie însoțită de certificatul de conformitate, raportul de încercare, emise de producător, din care să rezulte că SF6 corespunde tuturor condițiilor tehnice necesare pentru buna funcționare a transformatorului.

 <p>Transselectrica<sup>®</sup> Societate Administrată în Sistemul Qualitat</p>	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU TRANSFORMATOARE DE MASURA COMBINATE DE EXTERIOR 110 kV</b>	<b>Cod:</b> NTI - TEL - E -034- 2009 - 02
		<i>Pagina 17 din 37</i>
		<b>Revizia: 2</b>

2.5.2.3. Conținutul maxim admisibil de umiditate pentru transformatoarele de măsură umplute cu gaz la densitatea nominală de umplere pentru izolație trebuie să fie astfel încât punctul de rouă să nu fie mai mare de  $-5^{\circ}\text{C}$ , pentru o măsurare la  $20^{\circ}\text{C}$ .

## 2.6. Conditii privind rezistenta mecanica

2.6.1. **Transformatorul trebuie sa reziste fara deteriorari la incercarile statice la borne aplicate succesiv pe directiile verticala, orizontala, transversala in valoare de 1000 – 3000 N.**

NOTA: Valoarea efectiva a sarcinii de solicitare statica se va alege in functie de solutia constructiva a barelor statiei si a valorii curentilor de scurtcircuit existenti in statie.

2.6.2. **Presiunea de functionare, semnalizare si declansare** pentru transformatoarele izolate cu gaz sub presiune la temperatura de  $20^{\circ}\text{C}$ , trebuie sa respecte conditiile:

- diferenta dintre presiunea nominala de umplere si presiunea de alarmare minim  $0,05\text{MPa}$ ;
- diferenta dintre presiunea de alarmare si presiunea de declansare minim  $0,03\text{MPa}$ ;
- rata pierderilor anuale de gaz izolant: max  $0,1\%$ ;
- presiunea de transport: max.  $0,02 - 0,03\text{MPa}$ .

## 2.7. Cerinte constructive

2.7.1. **Tip constructiv:** cu miezul, infasurarile primare si secundare amplasate pe o placa suport peste care se monteaza o carcasa izolanta sau cu miezul, infasurarile primare si secundare amplasate intr-o cuva peste care este montata carcasa izolanta.


2.7.2. Fiecare ansamblu de 3 transformatoare de măsură de curent va fi prevăzut cu o cutie centralizatoare de conexiuni, care va îndeplini cerințele din NTI – TEL – S- 018 – 2014– ultima revizie.

2.7.3. **Pentru transformatoarele cu izolatie in ulei**, constructia va avea urmatoarele caracteristici:

- constructia va fi etansa, fara perna de gaz, prevazuta cu membrane elastice, metalice asamblate sub forma de camere etanse sau cu compensator elastic metalic in forma de burduf (pentru preluarea dilatarii uleiului);
- va fi prevazut un indicator al nivelului de ulei;
- daca tipul constructiv oferit este prevazut cu ecran intre infasurarea primara si infasurarile secundare, capatul acesteia va fi scos printr-o borna izolata in cutia de borne, iar acolo va fi legat la masa.

2.7.4. **Pentru transformatoarele cu izolatie din SF<sub>6</sub>** constructia va avea urmatoarele caracteristici:

- constructie etansa prevazuta cu membrana de grafit pentru expandare in caz de defect;
- cu manometru termodensimetric compensat cu temperatura, prevazut cu contacte de maxim si de minim cu pozitie reglabila functie de presiunile de semnalizare si de declansare prevazute de fabricant;

 <b>Transelectrica</b> <small>Societate Administrată în Sistem Quality</small>	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU</b> <b>TRANSFORMATOARE DE MASURA</b> <b>COMBINATE DE EXTERIOR</b>  <b>110 kV</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI - TEL - E -034- 2009 - 02</b>
		<b>Pagina 18 din 37</b>
		<b>Revizia: 2</b>

2.7.5. **Pentru ambele tipuri de izolatii interioare** constructiile vor avea urmatoarele caracteristici:


- cutia bornelor secundare va fi prevazuta cu presetupe de etansare si protectie a cablurilor; in plus se vor prevedea in cutiile secundare aferente reductorilor de tensiune pe fiecare faza sigurante de protectie, de tip **MCB**, dedicate pentru fiecare infasurare de masura, gradul de protectie al acesteia va fi minim IP54; pe partea interioara a capacului cutiei de borne se va amplasa o eticheta cu schema electrica a transformatorului, cu marcajul bornelor primare si secundare; dispozitivul de inchidere al capacului acesteia va fi prevazut cu posibilitatea de sigilare;
- bornele infasurarilor de masura pentru infasurarile (de curent si de tensiune) care vor fi incluse in sistemul de tranzactii comerciale, vor fi prevazute cu sistem de sigilare astfel conceput incat sa nu permita accesul la borne si la conductoarele conectate in acestea.

## 2.8. **Marcare**

2.8.1 Fiecare transformator combinat va fi marcat cu o eticheta care va conține minim următoarele informații:

### **Informatii generale, comune atat transformatorului de curent cat si celui de tensiune**

- a) numele producătorului si /sau sigla lui, astfel încât să poată fi identificabil univoc;
- b) anul de fabricație si numărul de serie care sa permită identificarea fiecărui transformator in evidentele fabricantului;
- c) tipul constructiv – un cod format din litere, litere și cifre sau din cifre, sau o denumire;
- d) frecventa nominala ( $f_R$ );
- e) tensiunea cea mai mare pentru echipament ( $U_m$ );
- f) nivelul nominal de izolație; constituit din valorile tensiunii de tinere la frecventa industrială ( $U_d$ ), valoarea tensiunii nominale de tinere la impuls de trăsnet ( $U_p$ ) si valoarea tensiunii nominale de tinere la impuls de comutație (imprintate eventual sub forma unui raport );
- e) si f) pot fi combinate intr-o singură marcă (ex: 123/230/550 kV )
- g) utilizarea fiecărei înfășurări secundare și a bornelor sale corespunzătoare;  
Toate bornele primare, secundare si ecranul vor fi marcate prin poansonare sau pantografiere in conformitate cu prevederile din SR EN 61869-2, SR EN 61869-3.
- h) clasa de izolație dacă diferă de clasa A (daca se folosesc mai multe clase de izolație va fi scrisă clasa de izolație a materialului utilizat in transformator care admite cea mai mica supratemperatura);
- i) tipul fluidului electroizolant
- j) masa (sau volumul) uleiului conținut in interiorul transformatorului sau a gazului SF<sub>6</sub>, raportat la condițiile normale;
- k) presiunea nominală de umplere;
- l) presiunea minimă de funcționare
- m) masa totala a transformatorului;
- n) categoria de temperatură (se va specifica – 30 / + 40 ° C)
- o) clasa cerințelor mecanice (se va specifica valoarea sarcinii de încercare de ținere statică F<sub>R</sub>)

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU TRANSFORMATOARE DE MASURA COMBinate DE EXTERIOR 110 kV</b>	<b>Cod:</b> NTI - TEL - E -034- 2009 - 02
		<b>Pagina 19 din 37</b>
		<b>Revizia: 2</b>

**Informatii privind transformatorul de curent (se vor evidentia separat pe placuta indicatoare)**

- p) curentul primar si secundar nominal (de exemplu: 100/1 A)
- q) clasa de exactitate și factorul de securitate trebuie sa fie indicate după indicația puterii de ieșire nominale corespunzătoare; (exemple: 5 VA clasa 0,2S; 10 VA clasa 5P10)
- r) curentul termic de scurta durata nominal ( $I_{th}$ );
- s) curentul dinamic nominal ( $I_{dyn}$ ) – dacă este diferit de  $2,5 \times I_{th}$
- t) curentul termic permanent nominal ( $I_{cth}$ )

**Informatii privind transformatorul de tensiune (se vor evidentia separat pe placuta indicatoare)**

- u) tensiunea nominala primara si secundara
- v) puterea de iesire nominala si clasa de exactitate corespunzatoare fiecărei infasurari secundare (ex: 10 VA clasa 0,2 sau 30 VA clasa 3P)
- w) factorul de tensiune nominal

**2.8.2** Toate informațiile de pe plăcuța transformatorului trebuie să fie gravate lizibil pe aceasta, în limba română, iar plăcuța va fi atașată sigur de transformator, de preferință la partea inferioara astfel încât să poată fi citită în siguranță fără scoaterea de sub tensiune a transformatorului.

**2.9. Conditii de fiabilitate**

- durata minima de viata garantata > 30 ani;
- disponibilitate 99,95%.
- media timpilor de buna functionare (MTBF) intre 2 reparatii minim 25 ani.

**3. Incercari**

Fiecare transformator va fi asamblat si testat in fabrica. Toate incercarile trebuie efectuate in conditiile si dupa metodele menționate in SR EN 61869 – 4.

Incercarile vor fi efectuate intr-un laborator acreditat conform EN ISO /CEI 17025.


Incercarile mentionate in acest capitol si metodele de incercare la care este supus tipul constructiv oferit sunt:

- 3.1. Incercari de tip;
- 3.2. Incercari individuale;
- 3.3. Incercari SAT (Site Acceptance Tests) / Incercari PIF (Punere în funcțiune)

Fiecare transformator va fi asamblat si testat in fabrica. Toate testele trebuie efectuate in condițiile și după metodele menționate in SR EN 61869 – 4.

Incercarile vor fi efectuate intr-un laborator acreditat conform EN ISO /CEI 17025.

Incercarile menționate in acest capitol si metodele de încercare la care este supus tipul constructiv oferit sunt


	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU</b> <b>TRANSFORMATOARE DE MASURA</b> <b>COMBINATE DE EXTERIOR</b> <b>110 kV</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI - TEL - E -034- 2009 - 02</b>
		<b>Pagina 20 din 37</b>
		<b>Revizia: 2</b>

### 3.1. Încercări de tip

- 3.1.1. Încercare la încălzire (conform 7.2.2 SR EN 61869-1 si 7.2.2 SR EN 61869-4)
- 3.1.2. Încercare de ținere la impuls de tensiune pe bornele primare (conform 7.2.3 SR EN 61869-1 si 7.2.3 SR EN 61869-4)
  - 3.1.2.1 Încercare la impuls de tensiune de trasnet pe bornele primare (conform 7.2.3.2 SR EN 61869-1)
  - 3.1.2. Încercare la impuls de comutatie (conform 7.2.3.3 SR EN 61869-1)
- 3.1.3. Încercare în stare umedă a transformatoarelor de măsură de exterior (conform 7.2.4 SR EN 61869-1)
- 3.1.4. Încercări de compatibilitate electromagnetă (conform 7.2.5 SR EN 61869-1)
- 3.1.5. Încercări pentru exactitate (conform 7.2.6 SR EN 61869-4)
- 3.1.6. Verificarea gradului de protecție asigurat prin carcasă (conform 7.2.7 SR EN 61869-1)
- 3.1.7. Încercare la etanșeitate a carcasei la temperatura ambiantă (se aplica transformatoarelor de curent cu izolație în SF6) (conform 7.2.8 SR EN 61869-1)
- 3.1.8. Încercare la presiune a carcasei (se aplica transformatoarelor de curent cu izolație în SF6) (conform 7.2.9 SR EN 61869-1)
- 3.1.9. Încercări de ținere la curenți de scurtă durată (conform 7.2.201 SR EN 61869 -2)
- 3.1.10. Încercare de ținere la scurtcircuit (conform 7.2.301 SR EN 61869-3)
- 3.1.11. Încercări mecanice (test special conform 7.4.5 SR EN 61869-1)
- 3.1.12. Încercare de ținere la impuls de tensiune taiat pe bornele primare (conform 7.4.1 SR EN 61869-1)
- 3.1.13. La ofertare, furnizorul va prezenta copii după rapoartele de teste de tip efectuate pe transformatoare de măsură de curent de același tip constructiv.

### 3.2. Încercări individuale (de rutină):

- 3.2.1. Încercări de ținere la tensiune de frecvență industrială pe bornele primare (conform 7.3.1. SR EN 61869 -1 si 7.3.1 SR EN 61869-4)
- 3.2.2. Măsurarea descărcărilor parțiale (conform 7.3.2. SR EN 61869 -1)
- 3.2.3. Încercări de ținere la tensiune de frecvență industrială între secțiuni (conform 7.3.3. SR EN 61869 -1)
- 3.2.4. Încercări de ținere la tensiune de frecvență industrială pe bornele secundare (conform 7.3.4. SR EN 61869 -1)
- 3.2.5. Încercări pentru exactitate (conform 7.3.5 SR EN 61869-4)
- 3.2.6. Verificarea marcajelor (conform 7.3.6. SR EN 61869 -1)
- 3.2.7. Încercarea la etanșeitate a carcasei la temperatura ambiantă (conform 7.3.7. SR EN 61869 -1)
- 3.2.8. Încercarea la presiune a carcasei (se aplica transformatoarelor de curent cu izolație în SF6) (conform 7.3.8. SR EN 61869 -1)
- 3.2.9. Determinarea rezistenței înfășurării secundare (conform 7.3.201. SR EN 61869 -2)
- 3.2.10. Determinarea constantei de timp a buclei secundare (conform 7.3.202. SR EN 61869 -2)
- 3.2.11. Încercare pentru tensiunea electromotoare a punctului de inflexiune și curentul de excitație la tensiunea electromotoare nominală a punctului de inflexiune (conform 7.3.203. SR EN 61869 -2)
- 3.2.12. Încercare la supratensiune între spire (conform 7.3.204. SR EN 61869 -2)
- 3.2.13. Măsurarea capacității și a factorului de pierderi dielectrice (conform 7.4.3 SR EN 61869-1, SR EN 61869-2 si SR EN 61869 - 3)

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU TRANSFORMATOARE DE MASURA COMBinate DE EXTERIOR 110 kV</b>	<b>Cod:</b> NTI - TEL - E -034- 2009 - 02
		<b>Pagina 21 din 37</b>
		<b>Revizia: 2</b>

- se aplică numai transformatoarelor cu izolație în ulei
- se poate măsura pentru transformatoarele cu izolație în SF6 numai dacă fabricantul recomandă acest lucru.

3.2.16 Incercările individuale se vor efectua pe toate transformatoarele care fac obiectul livrării, după terminarea procesului de fabricație. Numarul de unitati testate in cadrul etapei FAT se va stabili de comun acord intre CNTEE Transelectrica SA si Furnizor, tinand cont de tipul si numarul echipamentelor care fac obiectul livrării.

3.2.17. Fabricantul va prezenta după caz si:

- Pentru ulei - de certificatul de conformitate, fișa tehnică cu date de securitate conform regulamentului CE 1907/2006 și raportul de încercare, emise de producătorul uleiului, din care să rezulte că uleiul corespunde tuturor condițiilor necesare pentru buna funcționare a transformatorului.
- Pentru SF6 - certificatul de conformitate, raportul de încercare, emise de producător, din care să rezulte că SF<sub>6</sub> corespunde tuturor condițiilor necesare pentru buna funcționare a transformatorului.

### 3.3 Incercari **SAT (Site Acceptance Tests) / Teste PIF (Punere in funcțiune)**

3.3.1 Incercările vor fi efectuate în conformitate cu NTI – TEL – R- 002 – 2007 – ultima revizie “Încercările și măsurătorile la echipamentele electrice din cadrul RET. Vol. 3 Transformatoare de curent” , Vol. 4 Transformatoare de tensiune” și Instrucțiunile fabricantului.

3.3.2 La sosirea la locul de montaj și înainte de ultima umplere, transformatorul de măsură trebuie verificat. Pentru transformatoarele de măsură cu izolație gazoasă, presiunea gazului măsurată la temperatura ambiantă trebuie să fie mai mare decât presiunea atmosferică.

3.3.3 Transformatoarele de măsură cu izolație gazoasă trebuie să fie supuse la următoarele verificări finale:

- Măsurarea presiunii gazului – presiunea gazului măsurată la sfârșitul umplerii în condiții atmosferice standardizate (20<sup>0</sup> C și 101,3 kPa) nu trebuie să fie mai mică decât presiunea de umplere nominală
- Măsurarea punctului de rouă – punctul de rouă la presiunea de umplere nominală nu trebuie să depășească -5<sup>0</sup> C măsurat la 20<sup>0</sup> C. Pentru măsurarea la alte temperaturi trebuie să fie aplicate corecții adecvate. Testul se execută la 24 h după umplerea cu gaz
- Verificarea etanșeității carcasei – verificarea trebuie să fie efectuată cu ajutorul metodei de verificare pentru sistemele închise de presiune. (punctul 7.3.7.1 SR EN 61869-1) Verificarea trebuie să înceapă la cel puțin 1 h după umplerea transformatorului cu scopul de a se stabili debitul de scăpări. Verificarea poate fi limitată la garnituri, dispozitive de suprapresiune, supape, borne, manometre, senzori de temperatura etc. folosind un detector de scurgeri adecvat.

## 4. Ambalare, transport, depozitare

4.1 Producătorul trebuie să furnizeze instrucțiuni pentru transportul, depozitarea și ambalarea transformatoarelor de măsură. Acestea vor respecta cerințele SR EN 61869-1.

4.2 La fiecare șase transformatoare, fabricantul va livra și un dispozitiv de recoltare / completare cu ulei /SF6. Acesta va fi introdus în lada împreună cu transformatorul.

4.3. Fabricantul trebuie să ia măsuri speciale pentru protecția izolației în timpul transportului, depozitării și instalării astfel încât să se preîntâmpine absorbția de umezeală (cum ar fi din cauza ploii, zăpezii sau condensului) înainte de punerea sub tensiune. De asemenea trebuie

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU TRANSFORMATOARE DE MASURA COMBinate DE EXTERIOR 110 kV</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI - TEL - E -034- 2009 - 02</b>
		<b>Pagina 22 din 37</b>
		<b>Revizia: 2</b>

luata în considerare prezența șocurilor și vibrațiilor în timpul transportului. În acest sens fabricantul trebuie să prevadă măsuri adecvate astfel încât echipamentul să nu fie afectat.


**5. Cartea cu instrucțiunile pentru transport, depozitare, instalare, exploatare și mentenanță**

Cartea tehnică a transformatoarelor de măsură combinate, va fi redactată în limba română și se va preda reprezentantului achizitorului la efectuarea probelor de recepție, atât pe suport de hârtie cât și electronic.

“Cartea cu instrucțiunile pentru transport, depozitare, instalare, exploatare și mentenanță” trebuie să respecte conținutul precizat în Anexa 2.

**6. Cerințe pentru sistemul de management integrat (calitate, mediu, securitate și sanătate în munca)**

- 6.1. Vor fi admise numai firmele și societățile comerciale, care au implementat managementul calitatii conform SR EN ISO 9001:2008 și care au fost certificate de un organism de certificare recunoscut.
- 6.2. Calitatea materialelor utilizate se atestă prin certificate de calitate, buletine de încercări și documente de livrare emise de furnizorii acestora.
- 6.3. Toate certificatele de calitate și conformitate, inclusiv buletinele de încercări vor fi incluse în cartea tehnică a echipamentului.
- 6.4. Fabricantul trebuie să prezinte documentele de certificare a echipamentului (cu rapoarte de încercare eliberate de laboratoare autorizate) din care să se ateste îndeplinirea cerințelor prevăzute în prezenta Specificație Tehnică.
- 6.5. Transformatoarele de măsură din punctele de decontare / delimitare între CNTEE Transelectrica și alte rețele (producători/utilizatori) vor însoți la livrare de :
- Certificat de Aprobare de Model
  - Certificate de verificări metrologice inițiale conform articolului 16 din OG 20/1992 modificat de legea 98/2004.
- 6.6. Cerințe 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 inscripționările echipamentelor 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.
- 6.7. Legislație de securitate a muncii aplicabilă lucrării:  
-Legea nr. 319/2006 împreună cu Normele Metodologice de aplicare, aprobate conf. HG nr. 1425/2006 și HG 955/2010;

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU</b> <b>TRANSFORMATOARE DE MASURA</b> <b>COMBinate DE EXTERIOR</b> <b>110 kV</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI - TEL - E -034- 2009 - 02</b>
		<i>Pagina 23 din 37</i>
		<i>Revizia: 2</i>

-HG 955/2010 pentru modificarea si completarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securitatii si sanatatii in munca nr.319/2006, aprobate prin Hotararea Guvernului nr. 1.425/2006

-HG nr. 1022/2002 privind regimul produselor și serviciilor care pot pune în pericol viața, sănătatea, securitatea muncii și protecția mediului;

-HG nr. 1029/2008, hotarare privind conditiile introducerii pe piata a masinilor;


-HG nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;

-HG nr.1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție, la locul de muncă;

-HG nr.1051/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni dorsolombare;

-HG nr.1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă.



 <b>Transelectrica®</b> <small>Societate Administrată în Sistem Dualist</small>	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU</b> <b>TRANSFORMATOARE DE MASURA</b> <b>COMBinate DE EXTERIOR</b>  <b>110 kV</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI - TEL - E -034- 2009 - 02</b>
		<b>Pagina 24 din 37</b>
		<b>Revizia: 2</b>

### ANEXA 1 - Fișa de date tehnice specifice

Caracteristica	UM	Conditii tehnice solicitate	Conditii tehnice garantate de fabricant	Documentul in care se regaseste cerinta
<b>FABRICANT</b>				
<b>TIP TRANSFORMATOR DE MASURA COMBINAT</b>				
<b>STANDARD DE REFERINTE SR EN61869 -2, SR EN61869-3, SR EN61869-4</b>				
<b>1</b>	<b>Conditii de sistem</b>			
1.1	Tensiunea nominala a rețelei	kV	110	
1.2	Tensiunea cea mai ridicata pentru echipament $U_m$	kV	123	
1.3	Frecventa rețelei $f_N$	Hz	50	
1.4	Modul de tratare al neutrlui rețelei		Legat efectiv la pământ	
1.5	Tensiuni de tinere fata de pamant			
	a) la impuls de trasnet (unda 1,2/50 $\mu s$ )	kVmax	550	
	b) la impuls de comutatie (unda 250/2500 $\mu s$ )	kVmax	-	
	c) la frecventa industriala (50Hz)	kV	230	
<b>2</b>	<b>Conditii climatice si de mediu</b>			
2.1	Locul de montaj	--	Exterior	
2.2	Temperatura mediului ambiant:			
	a) temperatura maxima	°C	+40	
	b) temperatura minima	°C	-30	
	c) temperatura maxima a mediilor zilnice	°C	+35	
2.3	Altitudinea maxima de functionare	m	1000	
2.4	Umiditatea relativa maxima raportata la 30 °C	%	100	
2.5	Gradul de poluare Nota: In funcție de necesități proiectantul va alege valoarea necesară		III	
			IV	
2.6	Lungimea specifică a liniei de fugă Nota: In funcție de necesități proiectantul va alege valoarea necesară	cm/kV	2,5	
			3,1	



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ  
SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU  
TRANSFORMATOARE DE MASURA  
COMBinate DE EXTERIOR  
110 kV**

Cod:  
NTI - TEL - E -034- 2009 - 02


Pagina 25 din 37

Revizia: 2


2.7	Grosimea maxima a stratului de chiciura cu densitatea de 0,75 daN/dm <sup>3</sup> . Nota: In funcție de necesități proiectantul va alege valoarea necesară	Zona I meteorologica	mm	22		
		Zona II meteorologica		16		
2.8	Viteza maxima a vantului la înălțimea de 10 m deasupra solului, nesimultan cu chiciură Nota: In funcție de necesități proiectantul va alege valoarea necesară	Zona I meteorologica	m/s	33		
		Zona II meteorologica		26		
2.9	Accelerația pe orizontală la nivelul solului Nota: In funcție de necesități proiectantul va alege valoarea necesară		m/s <sup>2</sup>	3 5		
<b>3</b>	<b>Caracteristici tehnice principale</b>					
<b>3.1</b>	<b>Caracteristici electrice pentru transformatorul de tensiune inclus in transformatorul de masura combinat</b>					
3.1.1	Tensiunea cea mai ridicata pentru echipament U <sub>m</sub>		kV	123		
3.1.2	Tensiunea primara nominala a transformatorului		kV	110/√3		
3.1.3	Numarul de infasurari secundare - TT fără înfășurare de măsură pentru tranzacții comerciale - TT cu înfășurare de măsură pentru tranzacții comerciale			3		
				4		
3.1.4	Tensiunea nominala a infasurarilor secundare					
	a) înfășurarea 1 (măsură tranzacții comerciale)		V	100/√3		
	b) infasurarea 2 (măsură + monitorizare calitate e.e + SCADA)		V	100/√3		
	c) infasurarea 3 (1 de protecție)		V	100/√3		
	d) infasurarea 4 (2 de protecție)		V	100/√3		
3.1.5.	Factorul de tensiune nominal garantat:					
	a) regim de durata			1,2		
	b) 30 secunde			1,5		

 <b>Transelectrica®</b> <small>Societate Administrată în Sistemul Qualitat</small>	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU</b> <b>TRANSFORMATOARE DE MASURA</b> <b>COMBinate DE EXTERIOR</b>  <b>110 kV</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI - TEL - E -034- 2009 - 02</b>
		<b>Pagina 26 din 37</b>
		<b>Revizia: 2</b>

3.1.6	Puterea de ieşire nominală				
	a) Înfăşurarea 1 (măsură tranzacţii comerciale) Nota: Proiectantul va alege o valoare standardizata din intervalul propus in funcţie de condiţiile concrete ale locului de montare si calculelor efectuate conform NOTEI 1 de la finalul „Fişei de date tehnice”. In conditii bine justificate se poate accepta o valoare standardizata in afara intervalului.	VA	5 10		
	b) Infasurarea 2 (măsură + monitorizare calitate e.e + SCADA) Nota: Proiectantul va alege o valoare standardizata din intervalul propus in funcţie de condiţiile concrete ale locului de montare si calculelor efectuate conform NOTEI 1 de la finalul „Fişei de date tehnice”. In conditii bine justificate se poate accepta o valoare standardizata in afara intervalului.	VA	5 10		
	c) Înfăşurarea 3 (1 de protecţie) Nota: Proiectantul va alege o valoare standardizata din intervalul propus in funcţie de condiţiile concrete ale locului de montare si calculelor efectuate conform NOTEI 1 de la finalul „Fişei de date tehnice”. In conditii bine justificate se poate accepta o valoare standardizata in afara intervalului.	VA	10 25 50		
	d) Înfăşurarea 4 (2 de protecţie) Nota: Proiectantul va alege o valoare standardizata din intervalul propus in funcţie de condiţiile concrete ale locului de montare si calculelor efectuate conform NOTEI 1 de la finalul „Fişei de date tehnice”. In conditii bine justificate se poate accepta o valoare standardizata in afara intervalului.	VA	10 25 50		
3.1.7.	Puterea de ieşire nominală limitată termic pentru fiecare infasurare secundara.  puterea de iesire nominala ≤ 25 VA puterea de iesire nominala > 25 VA	VA		min 250 VA min 500 VA	

 <b>Transelectrica®</b> <small>Societate Administrată în Sistem Dualist</small>	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU</b> <b>TRANSFORMATOARE DE MASURA</b> <b>COMBinate DE EXTERIOR</b>  <b>110 kV</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI - TEL - E -034- 2009 - 02</b>
		<b>Pagina 27 din 37</b>
		<b>Revizia: 2</b>


3.1.8.	Clasa de exactitate nominala garantata  <b>NOTA:</b> Clasa de exactitate nominala se alege in functie de necesitatile efective existente la locul in care va functiona transformatorul, cu respectarea cerintelor Codului de Masurare a Energiei Electrice, precum si a NTI-urilor TEL valabile la momentul intocmirii CS-ului de lucru.				
	a) infasurarea 1 (masura tranzactii comerciale)		0,2		
	b) infasurarea 2 (măsură + monitorizare calitate e.e + SCADA) Nota: Pentru Infasurarea 2 de masura se recomanda clasa de exactitate nominala 0,2.		0,2 0,5		
	c) infasurarea 3 (1 de protectie)		3P		
	d) infasurarea 4 (2 de protectie )		3P		
3.1.9	Tensiunea de tinere a izolatiei bornei legate la pamant a infasurarii primare	kV	3		
3.1.10	Erori admisibile		Conform SR EN 61869-3 tabelele 301 si 302		
3.1.11	Domeniul frecventei de functionare in interiorul caruia se asigura clasa de exactitate - masura - protectie	Hz	49,5-50,5 48-51		
<b>3.2</b>	<b>Caracteristici electrice pentru transformatorul de curent inclus in transformatorul de masura combinat</b>				
3.2.1	Curentul primar nominal $I_{pr}$	A	Se completeaza de proiectant conform pct 2.2.1 din NTI		
3.2.2	Curentul termic permanent nominal ( $I_{cth}$ ) Nota: Proiectantul va alege valoarea necesară in functie de necesitățile efective existente la locul in care va funcționa transformatorul.	A	1,2 $I_{pr}$ sau 1,5 $I_{pr}$		
3.2.3	Curentul nominal termic de scurta durata ( $I_{th}$ ). Nota: Valorile se vor alege in functie de condițiile concrete ale locului de montare.	kA	40 50		
3.2.4.	Curentul nominal dinamic ( $I_{dyn}$ ) Nota: Valorile se vor alege in functie de condițiile concrete ale locului de montare.	kAmax	100 125		

 <p>Transelectrica® Societate Administrată în Sistem Dualist</p>	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU</b> <b>TRANSFORMATOARE DE MASURA</b> <b>COMBinate DE EXTERIOR</b> <b>110 kV</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI - TEL - E -034- 2009 - 02</b>
		<b>Pagina 28 din 37</b>
		<b>Revizia: 2</b>


3.2.5	Număr înfășurări primare		1 sau 2		
3.2.6	Număr înfășurări secundare - TC fără înfășurare de măsură pentru tranzacții comerciale - TC cu înfășurare de măsură pentru tranzacții comerciale NOTA: Numărul de înfășurări secundare necesar se va determina funcție de schema primară a stației, de cerințele NTI-urilor pentru realizarea SCPA 110 kV aplicabile și de cerința pentru înfășurarea secundară pentru tranzacții comerciale.		4  5		
3.2.7	Curentul nominal secundar:  Notă: Valorile se vor alege în funcție de locul de montare și/sau transformatorul de măsură combinat înlocuit.				
	Înfășurarea 1 (măsură tranzacții comerciale)	A	1 sau 5		
	Înfășurarea 2 (măsură + monitorizare calitate e.e + SCADA)	A	1 sau 5		
	Înfășurarea 3 (2 de protecție )	A	1 sau 5		
	Înfășurarea 4 (3 de protecție )	A	1 sau 5		
	Înfășurarea 5 (4 de protecție )	A	1 sau 5		
3.2.8.	Comutabilitate înfășurări secundare - infasurari secundare cu o priza intermediara		Da  Nu		
	Raport comutabilitate: - 3 /4		Se completeaza de proiectant conform pct. 2.2.1 din NTI		
3.2.9	Clasa de precizie:				
	Înfășurarea 1 (măsură tranzacții comerciale)		0,2S		
	Înfășurarea 2 (măsură + monitorizare calitate e.e + SCADA)		0,2S 0,5S		
	Înfășurarea 3 (1 de protecție )		5 P		
	Înfășurarea 4 (2 de protecție )		5 P		
	Înfășurarea 5 (3 de protecție )		5 P		
3.2.10	Puterea secundara: (conform SR EN 61869-2)				
	Înfășurarea 1 (măsură tranzacții comerciale)	VA	2,5+ 10		

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU</b> <b>TRANSFORMATOARE DE MASURA</b> <b>COMBinate DE EXTERIOR</b> <b>110 kV</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI - TEL - E -034- 2009 - 02</b>
		<b>Pagina 29 din 37</b>
		<b>Revizia: 2</b>

	<p>Nota: Proiectantul va alege o valoare standardizata din intervalul propus in functie de conditiile concrete ale locului de montare si de calculele efectuate conform NOTEI 2 de la finalul „Fişei de date tehnice”. In conditii bine justificate se poate accepta o valoare standardizata in afara intervalului.</p>				
	<p>Înfăşurarea 2 (măsură + monitorizare calitate e.e + SCADA)</p> <p>Nota: Proiectantul va alege o valoare standardizata din intervalul propus in functie de conditiile concrete ale locului de montare si de calculele efectuate conform NOTEI 2 de la finalul „Fişei de date tehnice”. In conditii bine justificate se poate accepta o valoare standardizata in afara intervalului.</p>	VA	2,5÷ 10		
	Înfăşurarea 3 (1 de protecţie)	VA	30		
	<p>Înfăşurarea 4 (2 de protecţie)</p> <p>Nota: Proiectantul va alege o valoare standardizata din intervalul propus in functie de conditiile concrete ale locului de montare si de calculele efectuate conform NOTEI 2 de la finalul „Fişei de date tehnice”. In conditii bine justificate se poate accepta o valoare standardizata in afara intervalului.</p>	VA	30÷ 60		
	Înfăşurarea 5 (3 de protecţie)	VA	30		
3.2.11	Factor de securitate:				
	Înfăşurarea 1 (măsură tranzacţii comerciale)		<5		
	Înfăşurarea 2 (măsură + monitorizare calitate e.e + SCADA)		<5		
3.2.12	Factor limita de exactitate (ALF):				
	Înfăşurarea 3 (1 de protecţie)		>30		
	Înfăşurarea 4 (2 de protecţie)		>30		
	Înfăşurarea 5 (3 de protecţie)		>30		
3.2.13	Abaterea forţei electromotoare de cot pentru înfăşurarea care alimentează protecţii diferenţiale, între oricare dintre transformatoare;	%	≤10		
3.2.14	Erori admisibile		conform SR EN 61869-2 - tabelele 202 si 205		
3.2.15	Tensiunea nominala de tinere între sectiile infasurarii primare (50Hz 1 minut)	kV	3		


 <p>Transelectrica® Societate Administrată în Sistem Quality</p>	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU</b> <b>TRANSFORMATOARE DE MASURA</b> <b>COMBinate DE EXTERIOR</b> <b>110 kV</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI - TEL - E -034- 2009 - 02</b>
		<b>Pagina 30 din 37</b>
		<b>Revizia: 2</b>

3.2.16	Tensiunea nominala de tinere la frecventa industriala intre spirele aceleasi infasurari secundare (valoare de varf)	kV	4,5		
<b>3.3</b>	<b>Caracteristici electrice comune pentru cele doua transformatoare incluse sau pentru ansamblul transformator de masura combinat</b>				
3.3.1	Nivelul de descarcari partiale:				
	a) masurat la Um	pC	≤ 10		
	b) masurat la 1.2Um/√3	pC	≤ 5		
3.3.2	Nivelul perturbatiilor radio masurat la 1,1Um/√3	μV	< 2500		
3.3.3.	Tensiunea nominala de tinere a izolatiei infasurarilor secundare (50 Hz 1 minut)	kV	3		
3.3.4.	Factorul de pierderi dielectrice pentru ambele transformatoare incluse in transformatorul de masura combinat		≤0,005		
3.3.5.	Supratemperatura infasurarilor	°K	<60		
<b>3.4.</b>	<b>Conditii pentru izolatia exterioara</b>				
3.4.1.	Raportul: distanta de izolare pe suprafata / distanta de arc		≤4,0		
3.4.2.	Materialul carcasei care formeaza izolatia externa		Portelan electrotehnic		
			Material compozit		
<b>3.5</b>	<b>Conditii pentru mediul izolant interior:</b>				
3.5.1	Izolatie interioara – ulei si hartie – ulei conform cu SR EN 60296	--	Da		
3.5.2	Izolatie interioara din gaz electroizolant SF <sub>6</sub> conform cu SR EN 60376		Da		
3.5.3	Presiuni de umplere, alarmare, declansare, transport				
	a) Diferenta dintre presiunea nominala de umplere si cea de alarmare la 20°C minim;	MPa	0,05		
	b) Diferenta dintre presiunea de alarmare si cea de declansare la 20°C minim;	MPa	0,03		
	c) Presiunea de transport si/ sau depozitare maxim:	MPa	0,05		

 <p>Transelectrica Societate Administrată în Sistem Qualitas</p>	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU</b> <b>TRANSFORMATOARE DE MASURA</b> <b>COMBinate DE EXTERIOR</b> <b>110 kV</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI - TEL - E -034- 2009 - 02</b>
		<b>Pagina 31 din 37</b>
		<b>Revizia: 2</b>

4	Conditii de rezistenta mecanica				
4.1	Sarcina statica aplicata succesiv pe 3 directii perpendiculare Nota: Se va alege valoarea in functie de configuratia statiei. Atât la faza de CS cât și la faza de PT execuție proiectantul trebuie să verifice prin calcul încărcarea la borne a transformatorului și în cazul în care rezultă valori superioare pentru sarcina de ținere statică la borne, vor fi propuse aceste valori.	N	1000 - 3000		
4.2	Inercarea la etanseitate/suprapresiune minim:				
4.2.1	Mediul izolant ulei	MPa	0,05		
4.2.2.	Mediul izolant SF6, minim;	MPa	2 x presiunea nominala		
<b>5</b>	<b>Cerinte constructive</b>				
5.1	Constructie cu soclu si carcasa izolanta		Da		
5.2	Constructie etansa	--	Da		
5.3	Constructie prevazuta cu ecran intre infasurarile primare si cele secundare		Da		
			Nu		
5.4.	Ecranul scos printr-o borna izolata in cutia de borne		Da		
			Nu		
5.5.	<b>Pentru transformatoarele cu izolatie ulei si hartie ulei</b>				
5.5.1.	Dispozitive elastice pentru preluarea variatiei de volum a uleiului		Da		
			Nu		
5.5.2.	Buson de aerisire la partea superioara a dispozitivelor elastice		Da		
			Nu		
5.5.3.	Indicator al nivelului de ulei		Da		
			Nu		
5.5.4.	Marcaje de temperatura la indicatorul nivelului de ulei	--	Da		
5.6.	<b>Pentru transformatoare cu izolatia in gaz (SF6):</b>				
5.61.	Membrana de grafit pentru expandare	--	Da		
5.6.2.	Manometru termodensimetric compensat cu temperatura, prevazut cu contacte de max. si min.	--	Da		
5.6.3	Rata pierderilor anuale de gaz max.	%	0,1		




 <b>Transelectrica®</b> <small>Societate Administrată în Sistem Quality</small>	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU</b> <b>TRANSFORMATOARE DE MASURA</b> <b>COMBinate DE EXTERIOR</b>  <b>110 kV</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI - TEL - E -034- 2009 - 02</b>
		<b>Pagina 32 din 37</b>
		<b>Revizia: 2</b>

<b>5.7.</b>	<b>Cutia bornelor secundare</b>				
5.7.1	Gradul de protectie IP 54	--	Da		
5.7.2	Eticheta cu schema electrica si marcarea bornelor amplasata pe interiorul capacului	--	Da		
5.7.3	Bornele pentru infasurarea pentru tranzactii comerciale prevazute cu posibilitatea de sigilare	--	Da		
5.7.4	Capacul cutiei de borne prevazut cu posibilitatea de sigilare	--	Da		
<b>6</b>	<b>Marcare</b>				
6.1	Toate bornele marcate conform SR EN 61869 -2, SR EN 61869 -3, SR EN 61869 -4	--	Da		
6.2	Marcarea cu vopsea a punctelor de prindere pentru ridicare;	--	Da		
6.3	Conținutul etichetei transformatorului conform SR EN61869 -2, SR EN61869 -3, SR EN61869 -4	--	Da		
7.	Incercari				
7.1.	Incercari de tip conform SR EN 61869 -4		Da		
7.2.	Incercari individuale conform SR EN 61869 - 4	--	Da		
7.3	Incercari speciale conform SR EN 61869-4		Da		
7.4	Incercari SAT (Site Acceptance Tests) / Incercari PIF (Punere in funcțiune) Conform NTI - TEL - R- 002 – 2007 – ultima revizie si SR EN 61869 -4		Da		
7.5	Încercările de tip vor fi efectuate în laborator certificat conform EN ISO /CEI 17025;	--	Da		
<b>8.</b>	<b>Condiții de asigurarea calitatii si protectia mediului</b>				
8.1	Condiții de asigurare a calității: conform ISO 9001		Da		
8.2	Aprobare de model BRML (se solicită pentru transformatoarele de măsură de curent din punctele de decontare / delimitare între CNTEE Transelectrica și alte rețele)		Da/Nu		
8.3	Buletine de verificare metrologică inițială.		Da/Nu		

 <b>Transelectrica</b> <small>Societate Administrată în Sistem Dualist</small>	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU</b> <b>TRANSFORMATOARE DE MASURA</b> <b>COMBinate DE EXTERIOR</b>  <b>110 kV</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI - TEL - E -034- 2009 - 02</b>
		<b>Pagina 33 din 37</b>
		<b>Revizia: 2</b>

	(se solicită pentru transformatoarele de măsură de curent din punctele de decontare/ delimitare între CNTEE Transelectrica și alte rețele)				
<b>9.</b>	<b>Condiții de mentenanță și fiabilitate</b>				
9.1	Durata minimă de viață garantată min.	ani	>30		
9.2.	Disponibilitate minimă	%	99.95		
9.3	Media timpilor de bună funcționare (MTBF)	ani	>25		
<b>10</b>	<b>Ambalare transport conform 61869 -1</b>				
<b>11</b>	<b>Limita ofertei</b>				
11.1.	Furnitura va include de asemenea:				
11.2.	- suportii metalici de montaj: livrați de executantul lucrărilor				
11.3	- la fiecare șase transformatoare dispozitiv de recoltare/ completare cu ulei/SF <sub>6</sub> dacă fabricantul recomandă prelevarea de ulei pentru teste		Da		
11.4	- clemele de racordare la circuitul de înaltă tensiune și la pământ.		Da		
<b>12</b>	<b>Documentația tehnică minimală ce se va remite în cadrul ofertei</b>				
<b>12.1</b>	<b>Încercări de tip</b>				
12.1.1	Încercare la încălzire (conform 7.2.2 SR EN 61869-1 și 7.2.2 SR EN 61869-4)		Da		
12.1.2	Încercare de ținere la impuls de tensiune pe bornele primare (conform 7.2.3 SR EN 61869-1 și 7.2.3 SR EN 61869-4) 1 Încercare la impuls de tensiune de trasnet pe bornele primare (conform 7.2.3.2 SR EN 61869-1) 2. Încercare la impuls de comutație (conform 7.2.3.3 SR EN 61869-1)		Da		
12.1.3	Încercare în stare umedă a transformatoarelor de măsură de exterior (conform 7.2.4 SR EN 61869-1)		Da		
12.1.4	Încercări de compatibilitate electromagnetică (conform 7.2.5 SR EN 61869-1)		Da		

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU</b> <b>TRANSFORMATOARE DE MASURA</b> <b>COMBinate DE EXTERIOR</b> <b>110 kV</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI - TEL - E -034- 2009 - 02</b>
		<b>Pagina 34 din 37</b>
		<b>Revizia: 2</b>

12.1.5	Încercări pentru exactitate (conform 7.2.6 SR EN 61869-4)		Da		
12.1.6	Verificarea gradului de protecție asigurat prin carcasă (conform 7.2.7 SR EN 61869-1)		Da		
12.1.7	Încercare la etanșeitate a carcasei la temperatura ambiantă (se aplica transformatoarelor de curent cu izolație în SF6) (conform 7.2.8 SR EN 61869-1)		Da		
12.1.8	Încercare la presiune a carcasei (se aplica transformatoarelor de curent cu izolație în SF6) (conform 7.2.9 SR EN 61869-1)		Da		
12.1.9	Încercări de ținere la curenți de scurtă durată (conform 7.2.201 SR EN 61869 -2)		Da		
12.1.10	Încercare de ținere la scurtcircuit (conform 7.2.301 SR EN 61869-3)				
12.1.11	Încercări mecanice (test special conform 7.4.5 SR EN 61869-1)		Da		
12.1.12	Încercare de ținere la impuls de tensiune tăiat pe bornele primare (conform 7.4.1 SR EN 61869-1)		DA		
12.2.	Desene, prospecte, cataloage, scurta descriere, carte tehnică		DA		
12.3	Liste de referințe		DA		

**NOTE:**

1. La faza de CS proiectantul are obligația determinării și verificării puterii secundare a transformatorului de tensiune în funcție de consumatorii conectați în secundarul acestuia (folosind valori maxime de puteri pe tipuri de echipamente).
2. La faza de CS și PT de execuție proiectantul va avea obligația verificării compatibilității fiecărei înfășurări de protecție a TC-urilor 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 (40 kA sau 50 kA), cu luarea în considerare a lungimii maxime a circuitelor secundare de curent pentru proiectul respectiv, a cerințelor NTI –TEL cu privire la secțiunea minimă a conductoarelor circuitelor secundare de curent, a valorilor medii ale rezistenței înfășurărilor secundare a TC 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-urilor. Puterea de 60 VA (pentru înfășurarea 4 de protecție, pentru PDB) va fi justificată de către proiectant numai ca urmare a efectuării calculului de compatibilitate a înfășurării de protecție a TC-ului și circuitul secundar cu cerințele impuse de terminalul numeric de protecție.

Fabricant:

Semnatura:

 <p>Transelectrica<sup>®</sup> Societate Administrată în Sistem Quality</p>	<p align="center"><b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>  <b>SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU</b>  <b>TRANSFORMATOARE DE MASURA</b>  <b>COMBinate DE EXTERIOR</b></p> <p align="center"><b>110 kV</b></p>	<p>Cod: NTI - TEL - E -034- 2009 - 02</p>
		<p>Pagina 35 din 37</p>
		<p>Revizia: 2</p>

**ANEXA 2.**  
**Cerințe privind documentația tehnică ce va însoți**  
**transformatorul de măsură combinat**

Transformatorul de măsură combinat va fi însoțit de următoarea documentație :

1. Cartea tehnica a transformatoarelor de măsură combinate, redactata in limba romana si va conține:

- a. Toate caracteristicile nominale
- b. Desene cu indicarea cotelor principale;
- c. Instrucțiuni privind conservarea, transportul, montajul, exploatarea, întreținerea și testarea transformatorului. Instrucțiunile fabricantului trebuie să cuprindă condițiile pentru verificarea modului de realizare a instalării echipamentului (inclusiv a tuturor racordurilor), care vor cuprinde :
  - o o enumerare a încercărilor necesar a fi efectuate la locul de montaj si a condițiilor de realizare a acestora, pentru a se stabili buna funcționare a echipamentului, după montaj;
  - o recomandări pentru înregistrările necesare pentru efectuarea unei mentenanțe corespunzătoare;
  - o instrucțiuni pentru inspecțiile finale și punerea în funcțiune.
- d. Fabricantul va indica aparatura de verificare recomandată pentru efectuarea acestor verificări, precum și limitele de acceptare pentru punerea in funcțiune și pe parcursul exploatării pentru mărimile măsurate.
- e. Exploatarea


Instrucțiunile furnizate de fabricant trebuie să conțină date privind:

- o descrierea generală a echipamentului
- o descrierea operațiilor de manevrare, izolare, legare la pământ, întreținere și încercare a echipamentului;
- o descrierea masurilor de exploatare specifice necesare.

f. Racorduri

Instrucțiunile fabricantului trebuie să cuprindă recomandări pentru:

- o racordarea conductoarelor, inclusiv instrucțiuni necesare pentru a se evita încălzirea excesivă și solicitările inutile ale aparatului, cu asigurarea distanțelor necesare în aer; furnizorul va livra pentru fiecare transformator in parte clemele pentru racordarea in circuitul de înaltă tensiune și la pământ.
- o Racordarea circuitelor auxiliare
- o racordul pentru legarea la pământ.
- o Tipul cablului care trebuie conectat la bornele secundare (producătorul trebuie să indice cablul recomandat)
- o valorile cuplurilor de strângere la montaj a suruburilor clemelor de racordare la IT si pamant a transformatoarelor de masura

 <p>Transelectrica Societate Administrată în Sistem Dualist</p>	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU</b> <b>TRANSFORMATOARE DE MASURA</b> <b>COMBinate DE EXTERIOR</b>  <b>110 kV</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI - TEL - E -034- 2009 - 02</b>
		<b>Pagina 36 din 37</b>
		<b>Revizia: 2</b>

g. **Mentenanța**

**Obligațiile fabricantului privind mentenanța**

**g.1) Producătorul trebuie să emită manualul de mentenanță care trebuie să cuprindă informațiile următoare:**

**1 - *amplourea și frecvența acțiunilor de mentenanță.*** In acest scop trebuie să se țină cont de următorii factori:

- o timpul de funcționare (periodicitatea intervalelor);
- o condițiile de mediu;
- o testele și măsurătorile de diagnoză;
- o modul de prelevare probe ulei/SF6 , periodicitatea acestora și modul de completare cu ulei/SF6, dacă este cazul.

o tipul/ tipurile de ulei necesar si compatibil cu cel existent in echipament precum si caracteristicile dielectrice minime ca numar, cu valori minim admise in cazul in care este nevoie de completarea echipamentului.

**2 - *descrierea detaliată a activităților de mentenanță:***

- o locul recomandat pentru efectuarea mentenanței (în interior, în exterior, în fabrică, la locul de funcționare, etc.);
- o procedurile de inspecție, testele de diagnoză, examinările, reviziile;
- o referințe la desene;
- o utilizarea unor echipamente sau scule speciale;

**3 - desene de detaliu a elementelor transformatorului de măsură importante pentru mentenanță, cu identificarea clară (numărul ansamblurilor și descrierea) a ansamblurilor, subansamblurilor și pieselor semnificative.**

**4 - *limitele și valorile toleranțelor*** care, când sunt depășite, impun acțiuni corective cum ar fi de exemplu:

- o nivelele presiunilor, densităților;
- o valorile rezistențelor de izolație, capacității si tangentei unghiului de pierderi dielectrice a izolațiilor;
- o rezistențele ohmice ale înfășurărilor;
- o caracteristicile SF6/ulei (pentru transformatoarele cu izolație in SF6/ulei);
- o cantitățile și calitatea SF6/uleiului;
- o dimensiunile importante;

**5 - *lista echipamentelor speciale necesare***


**6 - *teste necesare după lucrările de mentenanță***

**7 - *lista pieselor de schimb recomandate*** (descriere, numere de referință, cantități) și condiții de depozitare

**8 - *timpii estimați pentru mentenanța programată;***

**9 - *ce se face cu echipamentele care au atins durata de viață,*** din punct de vedere al recomandărilor de mediu

**g.2) fabricantul trebuie să informeze utilizatorul asupra acțiunilor corective necesare pentru defecte sistematice și defectări constatate în funcționare;**

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b> <b>SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU</b> <b>TRANSFORMATOARE DE MASURA</b> <b>COMBinate DE EXTERIOR</b> <b>110 kV</b>	<b>Cod:</b> <b>NTI - TEL - E -034- 2009 - 02</b>
		<b>Pagina 37 din 37</b>
		<b>Revizia: 2</b>

### g.3) informații despre disponibilitatea pieselor de schimb

h) Informații privind utilaje, scule și dispozitive necesare pentru montajul, mentenanța și încercarea transformatorului;

Fabricantul va indica sculele, utilajele, dispozitivele ce vor fi folosite la montaj și la controlul corectitudinii montajului, indicând cuplurile de strângere ale tuturor șuruburilor de prindere ale transformatorului pe suport și de legare la platbanda de conectare la priza de pământ, ca și măsurile care trebuie luate pentru protejarea contra coroziunii a tuturor îmbinărilor filetate.

i) Schemele circuitelor control, semnalizare, protecție și măsură (daca exista montate pe transformator).

j) Etichetarea și marcarea transformatorului cu menționarea datelor specifice inclusiv a schemei electrice;

k) Detalii constructive;

l) Lista pieselor de schimb și a accesoriilor oferite;

m) Alte recomandări ale fabricantului pentru a se asigura durata de viață garantată.

2. Certificatul de calitate și conformitate individual.

3. Raportul de încercări individuale.

4. Certificatul de garanție.

5. Fabricantul va prezenta după caz și:

- Pentru ulei - de certificatul de conformitate, fișa tehnică cu date de securitate conform regulamentului CE 1907/2006 și raportul de încercare, emise de producătorul uleiului, din care să rezulte că uleiul corespunde tuturor condițiilor necesare pentru buna funcționare a transformatorului.

- Pentru SF<sub>6</sub> - certificatul de conformitate, raportul de încercare, emise de producător, din care să rezulte că SF<sub>6</sub> corespunde tuturor condițiilor necesare pentru buna funcționare a transformatorului.

Fabricant:

Semnatura: