	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03				
	SPECIFICATIE TEHNICA PENTRU TRANSFORMATOARE DE MASURA DE CURENT DE EXTERIOR	Revizia				
	Cod: NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03	0	1	2	3	4

NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

NTI-TEL-E-012-2008-03

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

PENTRU TRANSFORMATOARE

DE MĂSURĂ DE CURENT DE EXTERIOR

Aviz CTES nr. *86* / *2020*

Prezentul NTI intră în vigoare la data aprobării avizului CTES.

Iulie 2020

Drept de proprietate

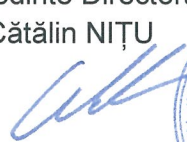
Prezentul document este proprietatea **CNTEE Transelectrica SA**. Multiplicarea sau utilizarea totală sau parțială a acestui document este permisă numai cu acordul scris al conducerii **CNTEE Transelectrica SA**.

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 012 - 2008 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENȚ DE EXTERIOR	Pagina 2 din 55
		Revizia: 3

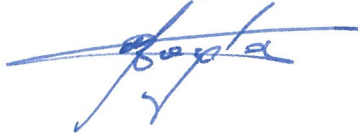
Diracțiunea responsabilă de elaborarea Normei Tehnice Interne
Diracțiunea Tehnică Eficiență Energetică și Tehnologii Noi

Aprobat:

Președinte Directorat
Cătălin NIȚU




Membru Directorat
Corneliu - Bogdan MARCU



Membru Directorat
Marius - Viorel STANCIU



Avizat:

p. Director DTEETN
Daniel BALACI




Verificat: Emilia MUNTEANU – Manager DEDT



Responsabil documentație: Emilia STOICESCU – Șef SATCIP



Întocmit:
Emilia STOICESCU
Cătălin LIȘMAN
Camelia RĂDULESCU
Vlad CAMBUREANU

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENT DE EXTERIOR	Pagina 3 din 55
		Revizia: 3

LISTA DE CONTROL A REVIZIILOR

Documentul revizuit:

NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE CURENT DE EXTERIOR NTI-TEL-E-012-2008-03

Nr rev.	Conținutul reviziei	Autorul reviziei	
		Nume și prenume	Data
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 CEI 61869 Această specificație tehnică înlocuiește: - NTI-TEL-E- 012 - 2008-00 “Specificație tehnică pentru transformatoare de măsură de curent de 110 kV”, -NTI-TEL-E-013-2008-00 - “Specificație tehnică pentru transformatoare de măsură de curent de 220 kV”, -NTI-TEL-E-014-2008-00 - “Specificație tehnică pentru transformatoare de măsură de curent de 400 kV”, -NTI-TEL-E-015-2008-00 - “Specificație tehnică pentru transformatoare de măsură de curent de 750 kV”	Emilia Stoicescu DTDR	Decembrie 2015
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	DTDR Emilia Stoicescu	Mai 2017
3	Revizuire NTI astfel: - Capitolul 1.2. Standarde de referință / Norme Tehnice Interne / Legi - capitolul 2.4.1. Condiții privind sarcina de încercare de ținere statică la borne - capitolul 3.1. Încercări de tip a fost completat cu 3.1.13 Test/calcul pentru verificarea echipamentului la condiții de seism.	DTEETN Emilia Stoicescu Cătălin Lișman Camelia Rădulescu Vlad Cambureanu	Iulie 2020



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ.
DE CURENT DE EXTERIOR**


Cod:

NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03

Pagina 4 din 55


Revizia: 3

<p>- ANEXELE 1,2,3 Fișele de date tehnice specifice Transformator de curent - a fost eliminată coloana "Documentul care atestă îndeplinirea cerinței tehnice", s-au modificat pct 4.1. Condiții privind sarcina de încercare de ținere statică la borne, pct 12.1 Încercări de tip a fost completat cu Test/calcul pentru verificarea echipamentului la condiții de seism , s-a eliminat pct Liste de referință</p> <p>- Completarea Anexei 4 cu precizarea ca Instrucțiunile fabricantului trebuie să cuprindă valorile maxime ale parametrilor de ulei / SF6 la care transformatorul de tensiune trebuie retras din exploatare</p>		
--	--	--

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 012 - 2008 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENT DE EXTERIOR	Pagina 5 din 55
		Revizia: 3

CUPRINS

1.	Condiții generale	6
1.1.	Scop	6
1.2.	Standarde de referință / Norme Tehnice Interne / Legi	6
1.3.	Termeni și abrevieri	8
1.4.	Condiții de funcționare și de mediu	9
2.	Caracteristici tehnice principale	11
2.1.	Caracteristici electrice	11
2.2.	Condiții pentru izolația exterioară	17
2.3.	Condiții pentru mediul izolant interior	17
2.4.	Condiții de robustețe mecanică	18
2.5.	Cerințe constructive	18
2.6.	Marcare	19
2.7.	Condiții de fiabilitate	21
3.	Încercări	21
3.1.	Încercări de tip	21
3.2.	Încercări individuale	22
3.3.	Încercări SAT (Site Acceptance Tests) / Încercări PIF (Punere în funcțiune)	23
4.	Ambalare și transport	24
5.	Cartea cu instrucțiunile pentru transport, depozitare, instalare, exploatare și mentenanță	24
6.	Cerințe pentru sistemul de management integrat (calitate, mediu, securitate și sănătate în muncă)	24
	ANEXE	26
	ANEXA 1. Fișa de date tehnice Transformator de măsură de curent 110 kV	26
	ANEXA 2. Fișa de date tehnice Transformator de măsură de curent 220 kV	35
	ANEXA 3. Fișa de date tehnice specifice Transformator de măsură de curent 400 kV	44
	ANEXA 4. Cerințe privind documentația tehnică ce va însoți transformatorul de curent	53

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 012 - 2008 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENT DE EXTERIOR	Pagina 6 din 55
		Revizia: 3

1. Condiții generale

1.1. Scop

1.1.1 Această specificație tehnică are ca scop stabilirea condițiilor tehnice solicitate pentru achiziția transformatoarelor de măsură de curent de exterior destinate funcționării în instalațiile CNTEE Transelectrica SA având tensiunea nominală de 400, 220 sau 110 kV.

1.1.2 Specificația tehnică cuprinde următoarele:


- caracteristici tehnice solicitate pentru transformatoarele de măsură de curent cu tensiunea nominală 400, 220 sau 110 kV;
- caracteristici constructive pe care trebuie să le îndeplinească transformatoarele de măsură de curent cu tensiunea nominală 400, 220 sau 110 kV;
- condiții pentru încercările 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 proiectului și amplasamentului transformatorului de măsură de curent. 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 (aparitiie/revizie standarde noi etc.), proiectantul va propune beneficiarului motivația introducerii cerințelor diferite decât cele prezentate în **NTI-TEL-E-012-2008** ultima revizie..

1.2. Standarde de referință / Norme Tehnice Interne / Legi


1.2.1. În conformitate cu această specificație tehnică, transformatoarele de măsură de curent, trebuie să îndeplinească, ca ansamblu cerințele specificate în normativele și standardele menționate mai jos (ultima ediție).

- SR EN 61869 - 1: Transformatoare de masura - Partea 1: Cerinte generale
- SR EN 61869 – 2: Transformatoare de masura – Partea 2: Cerinte suplimentare pentru transformatoare de curent;
- SR EN 60060 - 1: Tehnici de incercari la inalta tensiune - Partea 1 Definitii si prescriptii generale privind incercarile;
- SR EN 60071 - 1: Coordonarea izolatiei - Partea 1: Definitii, principii si reguli;
- SR EN 60071 – 1/A 1: Coordonarea izolatiei - Partea 1: Definitii, principii si 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 – Izolatie electrică. Evaluare și clasificare termică;
- SR EN 62155 – Izolatoare tip carcasă cu sau fără presiune internă de material ceramic sau de sticlă, pentru utilizare în aparatajul electric cu tensiuni nominale mai mari de 1000 V;
- SR EN 60296 - Lichide pentru aplicații electrotehnice – uleiuri minerale izolante noi

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENTE DE EXTERIOR	Pagina 7 din 55
		Revizia: 3

- pentru transformatoare și aparataj de conexiune;
- SR EN 60422 - Uleiuri minerale electroizolante în echipamente electrice. Linii directoare de mentenanță și supraveghere;
 - SR EN 60599 - Echipamente electrice în serviciu impregnate cu ulei mineral. Ghid pentru interpretarea analizei gazelor dizolvate și a gazelor libere;
 - SR EN 60376 - Specificație pentru calitatea tehnică a hexafluorului de sulf (SF₆) pentru utilizarea în echipamente electrice;
 - SR EN 60480 - Linii directoare referitoare la controlul și prelucrarea hexafluorului de sulf (SF₆) prelevată de la un echipament electric și specificarea în vederea reutilizării;
 - SR EN 60273 - Calificarea seismică a aparatelor și a ansamblurilor de aparate prefabricate cu tensiunea nominală egală sau mai mare de 72,5 kV;
 - SR EN 60068 - 3 - 3 Incercări de mediu - Partea treia: Ghid. Metode de încercări seismice ale echipamentelor;
 - PE 101 - Normativ pentru construcția instalațiilor electrice de conexiuni și transformatoare cu tensiuni peste 1 kV;
 - NTI-TEL-R-001-2007 - revizia în vigoare *Regulament de mentenanță preventivă la instalațiile și echipamentele din RET;*
 - NTI-TEL-R-002-2007 - revizia în vigoare *Încercările și măsurătorile la echipamentele electrice din cadrul RET. Vol. 3 Transformatoare de curent;*
 - NTI-TEL-S-018-2014 - revizia în vigoare *Realizarea dulapurilor și cofretelor circuitelor secundare;*
 - Codul de măsurare a energiei electrice aprobat cu Ordinul ANRE nr. 103/2015;
 - OG 20/1992 privind activitatea de metrologie, cu modificările și completările ulterioare;
 - Lista oficială a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal;
 - HG 1055/2001 modificată prin Hotărârea nr. 962/2007, cu modificările și completările ulterioare;
 - Regulamentul European (CE) nr. 517/2014 privind gazele fluorurate cu efect de seră;
 - SR EN ISO 9001/2015 Sisteme de management al calității. Cerințe generale;
 - ISO 17050-1/2010 Evaluarea conformității. Declarația de conformitate. Cerințe generale;
 - ISO 17050-2/2005 Evaluarea conformității. Declarația de conformitate. Documentație suport;
 - ISO 10005:2018 Managementul calității. Linii directoare pentru planurile calității;
 - STAS 10009 - 2017 Limite admisibile ale nivelului de zgomot;
 - HG nr.1756/2006 privind limitarea nivelului emisiilor de zgomot în mediu produs de echipamente destinate utilizării în exteriorul clădirilor.

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

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENT DE EXTERIOR	Pagina 8 din 55
		Revizia: 3

Prevederile din standardele menționate anterior sunt minimale și obligatorii, standardele 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 prescurtările și abreviațiile menționate în continuare:

- TC : transformator de măsură de curent;
- SF_6 - hexafluorură de sulf;
- U_r - tensiunea nominală;
- U_{sys} - 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 ($U_{sys} = U_m$);
- U_m - 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_d - Tensiunea nominală de ținere de frecvență industrială (50Hz, 1 minut) (valoare efectivă);
- U_p - Tensiunea nominală de ținere la impuls de trăsnet (unda 1,2/50 μs) (valoare de vârf);
- I_{pr} - curent primar nominal - valoarea curentului primar pe care se bazează determinarea caracteristicilor de funcționare a transformatorului;
- I_{sr} - curent secundar nominal - valoarea curentului secundar pe care se bazează determinarea caracteristicilor de funcționare a transformatorului;
- I_{cth} - curentul termic permanent nominal: valoarea curentului admis să circule permanent în înfășurarea primară, înfășurarea secundară fiind conectată la sarcina secundară nominală, fără ca supratemperatura să depășească valorile specificate;
- I_{th} - curentul termic de scurtă durată nominal: 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_{dyn} - curentul nominal dinamic: 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 scurtcircuitate;
- *clasa de exactitate* - notație aplicată unui transformator de măsură de curent ale cărui erori rămân între limitele specificate, în condiții prescrise de utilizare;
- FS - factor de securitate pentru instrumentul de măsurat: raportul dintre curentul limită primar nominal pentru instrumentul de măsurat și curentul nominal primar;
- I_{PL} - curent limită primar nominal pentru instrumentul de măsurat: valoarea curentului primar minim la care eroarea compusă a transformatorului de curent de măsură este egală sau mai mare de 10%, sarcina secundară fiind egală cu sarcina nominală (pentru înfășurări de măsură);
- *factor limita de exactitate*: raportul dintre curentul nominal primar limită de exactitate și curentul nominal primar (pentru înfășurări de protecție);
- *curentul nominal primar limita de exactitate*: Valoarea curentului primar până la care un transformator trebuie să corespundă prevederilor pentru eroarea compusă



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENT DE EXTERIOR

Cod:

NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03

Pagina 9 din 55

Revizia: 3

(pentru înfășurări de protecție);

- eroare compusă (ε_c) - în regim permanent: valoarea efectivă a diferenței dintre valorile instantanee ale curentului primar și valorile instantanee ale curentului secundar real multiplicată cu valoarea raportului de transformare nominal, exprimate în procente din valoarea efectivă a curentului primar;
- tensiunea punctului de inflexiune - valoarea efectivă a tensiunii sinusoidale la frecvența nominală aplicată pe bornele secundare ale transformatorului, toate celelalte înfășurări fiind în circuit deschis, care atunci când crește cu 10 %, provoacă creșterea cu 50% a curentului de excitație;
- E_K - tensiunea electromotoare nominală a punctului de inflexiune: valoarea limită a tensiunii electromotoare a unui transformator de măsură de curent la frecvența nominală, care atunci când crește cu 10%, provoacă creșterea cu 50% a valorii efective a curentului de excitație.

Notă: Definițiile menționate sunt cele din Vocabularul Electrotehnic International utilizate în SR EN 61869 – Partea 1 și Partea 2.

1.4. Condiții de funcționare și de mediu

1.4.1. Condiții de funcționare în rețea:

U_r (kV)	U_m (kV)
110	123
220	245
400	420

- Frecvența nominală a rețelei: $f_R = 50$ Hz;

- Rețeaua funcționează cu neutrul legat direct la pământ;

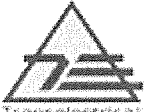
1.4.2. Temperatura mediului ambiant: (conform PE 101)

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

1.4.3. Valoarea medie a umidității relative maxima raportata la temperatura de 30°C este 100 %. (conform PE 101)

1.4.4. Altitudinea maximă de funcționare, față de nivelul mării: 1000 m;

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

 <small>TEF S.A. - TRANSILVANIA ELECTICA S.A.</small> <small>Industria de Electrotehnica și Electronica</small>	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENT DE EXTERIOR	Cod: NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03
		Pagina 10 din 55
		Revizia: 3

Nivel de severitate conform SR EN 60068 -3 -3

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

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

1.4.6. Presiunea atmosferică: 760±30 mm Hg;

1.4.7. Grosimea maximă a stratului de chiciură: (conform PE 101)


Factor climato-meteorologic	Tensiunea nominală a echipamentului (kV)	Zona meteorologică	
		I	II
Grosimea stratului de chiciură (cu greutatea specifică de 0,75 daN/dm ³) (mm)	110	22	16
	220	24	20
	400		

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

1.4.8. Viteza maximă a vântului:

Factor climato-meteorologic	Tensiunea nominală a echipamentului (kV)	Zona meteorologică		
		I	II	
Viteza vântului la înălțimea de 10 m deasupra solului (m/s)	Nesimultan cu chiciură	110	33	26
		220	36	32
		400		
	Simultan cu chiciură	110	19	14
		220	22	17
		400		

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

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENTE DE EXTERIOR	Pagina 11 din 55
		Revizia: 3

1.4.9. Grad de poluare / Linia de fugă:

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

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

2. Caracteristici tehnice principale

2.1. Caracteristici electrice:

2.1.1. Curentul primar nominal (I_{pr}):

- Tensiunea 110 kV

I_{pr} [A]	600	300	1200	600	1600	800
Prize intermediare 2/3 [A]	600	300	1200	600	-	-
	400	200	800	400		
Prize intermediare 3/4 [A]	-	-	-	-	1600	800
					1200	600

- Tensiunile 400 kV și 220 kV

I_{pr} [A]	800	400	1600	800	2000	1000	3000	1500
Prize intermediare 4/5 [A]	-	-	-	-	2000	1000	-	-
					1600	800		
Prize intermediare 3/4 [A]	800	400	1600	800	-	-	-	-
	600	300	1200	600				
Prize intermediare 2/3 [A]	-	-	-	-	-	-	3000	1500
							2000	1000

NOTA: Valoarea curentului nominal primar se alege în funcție de necesitățile efective existente la locul în care va funcționa TC-ul.

2.1.2. Curentul termic permanent nominal (I_{cth}) : $1,2 \times I_{pr}$ sau $1,5 \times I_{pr}$

NOTA: Valoarea curentului termic permanent nominal se alege în funcție de necesitățile efective existente la locul în care va funcționa TC-ul.

2.1.3. Curentul termic de scurtă durată nominal, la o secundă (I_{th}) la care transformatorul nu depășește limita de încălzire pe toate treptele curentului primar

110 kV	40 kA	50 kA
220 kV și 400 kV	40 kA	50 kA

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



Tranzisul Electric

NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENT DE EXTERIOR

Cod:

NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03

Pagina 12 din 55

Revizia: 3

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

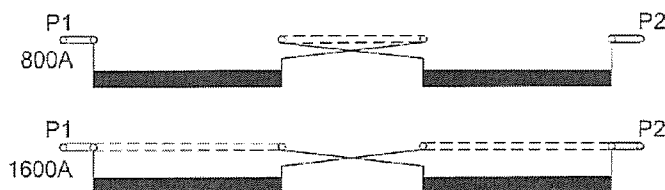
110 kV	100 kAmax	125 kAmax
220 kV și 400 kV	100 kAmax	125 kAmax

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

- 2.1.5. Comutabilitatea primară:**

De regulă transformatorul de măsură de curent va fi prevăzut cu două înfășurări primare.

Exemplu: conectare serie 800 A, conectare paralel 1600 A



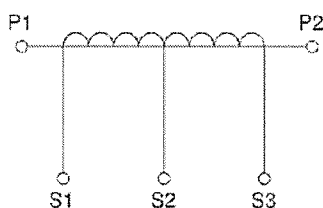
Modificarea raportului de transformare, 1/2, se va realiza prin comutarea înfășurărilor primare.

- 2.1.6. Comutabilitatea secundară**

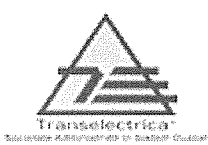
Modificarea raportului de transformare va fi posibilă din exterior prin folosirea prizelor înfășurărilor secundare.

Transformatorul de măsură de curent va fi prevăzut cu înfășurări secundare cu o priză intermediară. Raporturile de comutabilitate secundară vor fi cele din tabelul 2.1.1.

- Exemplu:**
- conectare primară 1600 A, S1-S3 1600/1 și S2-S3 1200/1 (3/4)
 - conectare primară 800 A, S1-S3 800/1 și S2-S3 600/1 (3/4)



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

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENT DE EXTERIOR	Pagina 13 din 55
		Revizia: 3

2.1.7. Numărul de înfășurări secundare:

110 kV	min 4	max 5
220 kV și 400 kV	min 4	max 7

NOTA: Numărul de înfășurări secundare necesar se va determina funcție de schema primară a stației, de cerințele NTI-urilor pentru realizarea SCPA 400 kV, 220 kV și 110 kV aplicabile și de cerința pentru înfășurarea secundară pentru tranzacții comerciale.

- „min” = fără înfășurare secundară de măsură pentru tranzacții comerciale
- „max” = cu înfășurare secundară de măsură pentru tranzacții comerciale

2.1.8. Curentul secundar nominal (I_{sr}): 1 A pentru toate înfășurările (măsură și protecții),

Notă: În mod excepțional pentru tensiunea nominală de 110 kV se poate accepta valoarea de 5A în cazurile în care condițiile existente în stație/celulă o impun.

2.1.9. Clasa de exactitate:

Celule 110 kV


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

Celule 220 kV și 400 kV

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

NOTE:

1. Clasa de exactitate se alege în funcție de necesitățile efective existente la locul în care va funcționa transformatorul.
2. Pentru clasa de exactitate a înfășurărilor de măsură se recomandă valoarea 0,2 S.

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENT DE EXTERIOR	Pagina 14 din 55
		Revizia: 3

2.1.10. Puterea secundară (VA)

Celule 110 kV:

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	2,5	30	30+60
5	5		
10	10		

Celule 220 kV și 400 kV:

Înfășurare de măsură 1 (măsură tranzacții comerciale) (VA)	Înfășurare de măsură 2 (măsură + monitorizare calitate e.e + SCADA) (VA)	Înfășurare de Protecție 1,3,4 și 5 (VA)	Înfășurare de protecție 2 (VA)
2,5	2,5	30	30+60
5	5		
10	10		

NOTE:

- Proiectantul va stabili o valoare standardizată din intervalul propus în funcție de condițiile concrete ale locului de montare și calculelor efectuate conform NOTELOR 2 și 3 următoare. În condiții bine justificate se poate accepta și o altă valoare standardizată din afara intervalului.
- La faza de CS 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 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.
- La faza de PT execuție, proiectantul va avea obligația verificării compatibilității fiecărei înfășurări de protecție a TC-urilor achiziționate și circuitul secundar aferent



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ.
DE CURENTE DE EXTERIOR**

Cod:

NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03

Pagina 15 din 55

Revizia: 3

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-urilor achiziționate/existente și a puterilor absorbite de echipamentele de măsură, control și protecții.

2.1.11. 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

2.1.12. Limitele erorilor de curent, de defazaj și compusă la transformatoarele de măsură de curent pentru protecție (conform SR EN 61869-2 - tabelul 205)


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

2.1.13. Factorul de securitate (FS):

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

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

2.1.15. Valorile forțelor electromotoare de cot limită, la înfășurări secundare de caracteristici tehnice identice și care alimentează protecții diferențiale, pentru oricare din transformatoare care formează un lot de livrare, nu trebuie să difere cu mai mult de ±10%.

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENȚ DE EXTERIOR	Pagina 16 din 55
		Revizia: 3

2.1.16. Nivelul de descărcări parțiale:

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

2.1.17. Nivelul perturbațiilor radio:

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

Notă:

Nu se aplică pentru transformatoarele de măsură cu izolație gazoasă pe aparate de comutație în carcasă metalică cu izolație gazoasă (GIS).

2.1.18. Nivelul de izolație al înfășurării primare față de pământ

Nivelul de izolație față de pământ al înfășurării primare este determinat prin tensiunile nominale de ținere la probele cu tensiune de frecvență industrială, cu impulsuri de tensiune de trăsnet, la impuls de comutație specifice rețelei și anume:


Tensiunea cea mai mare pentru echipament (U_m) (valoare efectivă) (kV)	Tensiunea nominală de ținere de frecvență industrială (U_d) (valoare efectivă) (kV)	Tensiunea de ținere la impuls de trăsnet (U_p) (valoare de vârf) (kV)	Tensiunea de ținere la impuls de comutație (valoare de vârf) (kV)
123	230	550	-
245	460	1050	-
420	630	1425	1050

2.1.19. Tensiunea nominală de ținere la frecvență industrială între secțiunile înfășurării primare timp de 1 minut este de 3 kV (valoare efectivă);

2.1.20. Tensiunea nominală de ținere la frecvență industrială a izolației înfășurărilor secundare între ele, față de înfășurarea primară și față de soclu legat la pământ, timp de 1 minut este de 3 kV (valoare efectivă);

2.1.21. Tensiunea nominală de ținere a izolației între spirele aceleiași înfășurări timp de 1 minut este de 4,5 kV (valoare de vârf);

2.1.22. Factorul de pierderi dielectrice al izolației principale, măsurat la frecvența nominală (50 Hz), la temperatura de 20 ± 10 °C și la tensiunile de 10 kV și respectiv $U_m/\sqrt{3}$ pentru transformatoarele cu izolație în ulei 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

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENT DE EXTERIOR	Pagina 17 din 55
		Revizia: 3

tehnică. În acest caz valoarea maximă admisă va fi de 0,35% (conform NTI-TEL-R 002-2007- 01).

NOTA Valoarea impusă se referă la izolația existentă între secțiunile înfășurării primare legate între ele și toate înfășurările secundare legate între ele. Dacă transformatorul este prevăzut cu ecran între înfășurarea primară și secundară, atunci măsurarea acestui parametru se va efectua între înfășurarea primară și ecran.

2.1.23. Supratemperatura maximă a înfășurărilor transformatorului când înfășurările primare sunt parcurse de curentul termic permanent nominal, iar cele secundare sunt parcurse de un curent corespunzător puterii secundare nominale, nu trebuie să fie mai mare de 60 °K;

2.2. Condiții pentru izolația exterioară

2.2.1. 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;

2.2.2. 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.

2.3 Condiții pentru mediul izolant interior

2.3.1. Izolația interioară pe bază de ulei și hârtie celulozică impregnată cu ulei

2.3.1.1. Uleiul electroizolant de umplere nou trebuie să fie conform cu SR EN 60296.

2.3.1.2. În cazul livrării unor transformatoare cu izolația în ulei, fabricantul va specifica obligatoriu sortimentul de ulei electroizolant (cu denumirea de catalog, fabricantul uleiului și caracteristicile uleiului) folosit la umplerea transformatorului.


2.3.1.3. 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.

2.3.2. Izolație interioară constând în gaz electroizolant SF₆

2.3.2.1. SF₆ nouă trebuie să fie conform cu SR EN 60376.

2.3.2.2. SF₆ trebuie să fie însoțit 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.

2.3.2.3 Conținutul maxim admisibil de umiditate pentru transformatoarele de măsură umplute

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENTE DE EXTERIOR	Pagina 18 din 55
		Revizia: 3

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°C .

2.4 Condiții de robustețe mecanică

2.4.1. **Sarcina de încercare de ținere statică** minimă pe care transformatorul trebuie să fie capabil să o suporte fără deteriorări conform SR EN 61869-1/ Tabelul 7 este:

U_m (kV)	F_R (clasa I de sarcina) (N)	F_R (clasa II de sarcina) (N)
123	2000	3000
245	2500	4000
420	4000	5000

NOTE:

1. Sarcina de încercare de ținere statică se alege în funcție de eforturile rezultate la bornele transformatorului de curent, specifice dispoziției constructive a celei și tipului de racord la borne folosit;
2. Atât la faza de CS cât și la faza de PT execuție proiectantul trebuie să verifice prin calcul încărcarea la borne a transformatorului de curent și în cazul în care rezultă valori superioare pentru sarcina de ținere statică la borne, vor fi propuse aceste valori.

Aceasta se aplică pe borna primară succesiv astfel:

- în lungul axului bornei;
- perpendicular pe borna în plan orizontal;
- perpendicular pe borna în plan vertical.


2.4.2. **Presiunea de funcționare, semnalizare și declanșare** pentru transformatoarele izolate cu gaz sub presiune la temperatura de 20°C , trebuie să respecte condițiile:

- diferența dintre presiunea nominală de umplere și presiunea de alarmare minim $0,05 \text{Mpa}$;
- diferența dintre presiunea de alarmare și presiunea de declanșare minim $0,03 \text{Mpa}$;
- rata pierderilor anuale de gaz izolanț: max $0,1\%$;
- presiunea de transport: max. $0,02 - 0,03 \text{Mpa}$.

2.5 Cerințe constructive

2.5.1. Transformatorul de măsură de curent este de construcție monopolară (funcționează conectat în serie pe fază și are izolația dispusă între fază și pământ) și este destinat să funcționeze în exterior, supus acțiunii factorilor climatici proprii locului în care urmează să fie montat și să funcționeze;

2.5.2. Transformatorul de măsură de curent este utilizat în instalațiile electroenergetice pentru furnizarea curentului de 1A , utilizat la alimentarea aparaturii de măsură și a instalațiilor de protecție, comandă, control;

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENTE DE EXTERIOR	Pagina 19 din 55
		Revizia: 3

- 2.5.3.** 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;
- 2.5.4.** Tip constructiv: inversat (cu înfășurările secundare la partea superioară) sau tip cuvă (cu înfășurările secundare la partea inferioară);
- 2.5.5.** Pentru transformatoarele cu izolație în ulei, construcția va avea următoarele caracteristici:
- construcția va fi etanșă prevăzută cu membrane elastice, metalice asamblate sub forma de camere etanșe sau cu compensator elastic metalic sub formă de burduf (pentru preluarea dilatării uleiului);
 - va fi prevăzut un indicator al nivelului de ulei;
- 2.5.6.** Pentru transformatoarele cu izolație din SF₆ construcția va avea următoarele caracteristici:
- construcție etanșă prevăzută cu membrană de grafit pentru expandare în caz de defect;
 - cu manometru termodensimetric compensat cu temperatura, prevăzut cu contacte de maxim și de minim cu poziție reglabilă funcție de presiunile de semnalizare și de declanșare prevăzute de fabricant;
- 2.5.7.** În manualul de exploatare se va indica modul de prelevare probe ulei/SF₆, periodicitatea acestora și modul de completare cu ulei/SF₆, dacă este cazul;
- 2.5.8.** Cutia bornelor secundare:
- va fi prevăzută cu presetupe de etanșare și protecție a cablurilor;
 - gradul de protecție al acesteia va fi minim IP54;
 - pe partea interioară a capacului cutiei de borne se va amplasa o etichetă cu schema electrică a transformatorului, cu marcajul bornelor primare și secundare;
 - dispozitivul de închidere al capacului acesteia va fi prevăzut cu posibilitatea de sigilare;
- 2.5.9.** Bornele înfășurării de măsură pentru înfășurarea ce va fi inclusă în sistemul de măsură vor fi prevăzute cu sistem de sigilare astfel conceput încât să nu permită accesul la borne și la conductoarele conectate în acestea;

2.6. Marcare

- 2.6.1.** Marcarea bornelor trebuie să identifice:
- a) Înfășurările primare și secundare;
 - b) Secțiunile înfășurărilor, dacă există;
 - c) Polaritatea relativă a înfășurărilor și a secțiunilor înfășurărilor;
 - d) Prizele intermediare, dacă există;
- 2.6.2.** Marcajul este format din litere urmate sau precedate, după caz de numere. Literele trebuie să fie cu majuscule;
- 2.6.3.** Marcarea bornelor transformatorului de măsură de curent trebuie să fie așa cum se indică în tabelul de mai jos:



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

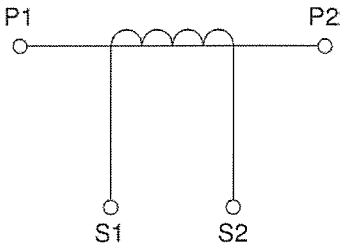
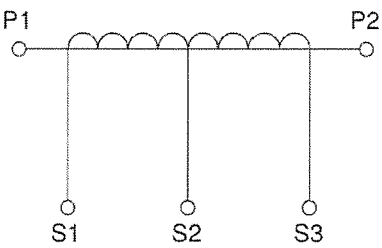
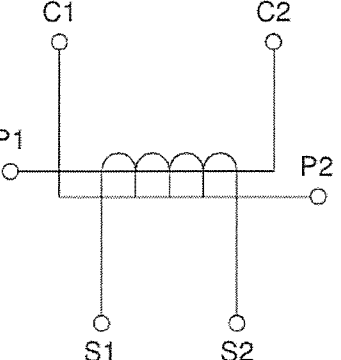
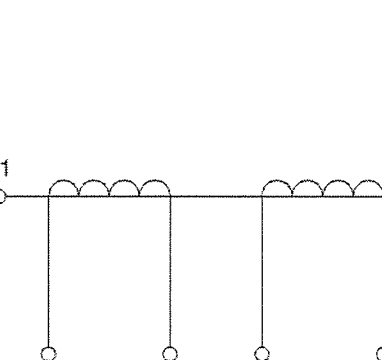
SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENT DE EXTERIOR

Cod:

NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03

Pagina 20 din 55


Revizia: 3

Borne primare		
Borne secundare	Transformator cu un raport de transformare	Transformator cu prize intermediare pe înfășurarea secundară
Borne primare		
Borne secundare	Transformator cu înfășurarea primară cu 2 secțiuni pentru conectare în serie sau paralel	Transformator cu două înfășurări secundare; fiecare cu circuitul său magnetic

2.6.4. Marcarea plăcuțelor indicatoare

2.6.4.1. Fiecare transformator de măsură de curent va fi marcat cu o etichetă care va conține minim următoarele informații:

- numele producătorului și /sau sigla lui, astfel încât să poată fi identificabil univoc;
- anul de fabricație și numărul de serie care să permită identificarea fiecărui transformator în evidențele fabricantului;
- tipul constructiv - un cod format din litere, litere și cifre sau din cifre, sau o denumire;
- curentul primar și secundar nominal (de exemplu: 100/1 A)
- clasa de exactitate și factorul de securitate trebuie să fie indicate după indicația puterii de ieșire nominale corespunzătoare; (exemple: 5 VA clasa 0,2S; 10 VA clasa 5P10)
- frecvența nominală (f_R);
- tensiunea cea mai mare pentru echipament (U_m);
- nivelul nominal de izolație constituit din valorile tensiunii de ținere la frecvență industrială (U_d), valoarea tensiunii nominale de ținere la impuls de trăsnet (U_p) și valoarea tensiunii nominale de ținere la impuls de comutație (imprimare eventual sub forma unui raport);

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENT DE EXTERIOR	Pagina 21 din 55
		Revizia: 3

g) și h) pot fi combinate într-o singură marcare (ex: 123/230/550 kV , 245/460/1050 kV; 420/630/1425/1050 kV)

- i) curentul termic de scurtă durată nominal (I_{th});
- j) curentul dinamic nominal (I_{dyn}) - dacă este diferit de $2,5 \times I_{th}$;
- k) utilizarea fiecărei înfășurări secundare și a bornelor sale corespunzătoare;
- l) curentul termic permanent nominal (I_{ctn});
- m) clasa de izolație dacă diferă de clasa A (dacă se folosesc mai multe clase de izolație va fi scrisă clasa de izolație a materialului utilizat in transformator care admite cea mai mică supratemperatură);
- n) tipul fluidului electroizolant
- o) masa (sau volumul) uleiului conținut în interiorul transformatorului sau a gazului SF₆, raportat la condițiile normale;
- p) presiunea nominală de umplere;
- q) presiunea minimă de funcționare;
- r) masa totala a transformatorului;
- s) categoria de temperatură (se va specifica – 30 / + 40 ° C)
- t) clasa cerințelor mecanice (se va specifica valoarea sarcinii de încercare de ținere statică = F_R)

2.6.4.2. 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 inferioară astfel încât să poată fi citită în siguranță fără scoaterea de sub tensiune a transformatorului.

2.6.4.3. Pe partea interioară a capacului cutiei de borne va fi o etichetă cu schema electrică a transformatorului pentru toate treptele de curent primar având marcate toate bornele primare si secundare.

2.7. Condiții de fiabilitate

- durata minimă de viață garantată > 30 ani;
- disponibilitate ≥ 99,95%;

3. Încercări

Fiecare transformator va fi asamblat și testat în fabrică. Toate testele trebuie efectuate în condițiile și după metodele menționate in SR EN 61869-1 si SR EN 61869 – 2.

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

Încercările menționate în acest capitol și metodele de încercare la care este supus tipul constructiv oferit sunt


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

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 61869-2);

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 61869-2);

- Încercare la impuls de tensiune de trăsnet pe bornele primare (conform 7.2.3.2 SR EN 61869-1);


	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENT DE EXTERIOR	Pagina 22 din 55
		Revizia: 3

- Încercare la impuls de comutație (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 electromagnetică (conform 7.2.5 SR EN 61869-1);
 - 3.1.4.1 Testarea RIV (Radio Interference Voltage) (conform 7.2.5.1 SR EN 61869-1);
- 3.1.5. Încercări pentru exactitate (conform 7.2.6 SR EN 61869-2)
 - încercare pentru eroarea de raport și defazaj al transformatoarelor de măsură de curent pentru măsurare;
 - determinarea factorului de securitate (FS) al transformatoarelor de măsură de curent pentru măsurare;
- 3.1.7. Verificarea gradului de protecție asigurat prin carcasă (conform 7.2.7 SR EN 61869-1);
- 3.1.8. Încercare la etanșeitate a carcasei la temperatura ambiantă (se aplică transformatoarelor de curent cu izolație în SF6) (conform 7.2.8 SR EN 61869-1);
- 3.1.9. Încercare la presiune a carcasei (se aplică transformatoarelor de curent cu izolație în SF6) (conform 7.2.9 SR EN 61869-1)
- 3.1.10. Încercări de ținere la curenți de scurtă durată (conform 7.2.201 SR EN 61869 -2);
- 3.1.11. Încercări mecanice (conform 7.4.5 SR EN 61869 -1);
- 3.1.12. Încercare de ținere la impuls de tensiune tăiat pe bornele primare (conform 7.4.1 SR EN 61869-1);
- 3.1.13. Test/calcul pentru verificarea echipamentului la condiții de seism.


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 și 7.3.1 SR EN 61869-2);
- 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 secțiunile (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 -2);
- 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 aplică 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);

 <p>Transelectrica Societate Administrativă în Tranzit</p>	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENT DE EXTERIOR	Pagina 23 din 55
		Revizia: 3

- 3.2.13 Măsurarea capacității și a factorului de pierderi dielectrice (conform 7.4.3 SR EN 61869-1 și SR EN 61869-2):
- se aplică numai transformatoarelor cu izolație în ulei;
 - se poate măsura pentru transformatoarele cu izolație în SF₆ numai dacă fabricantul recomandă acest lucru.
- 3.2.14 Incercările individuale se vor efectua pe toate transformatoarele care fac obiectul livrării, după terminarea procesului de fabricație;
- 3.2.15. Fabricantul va prezenta după caz și:
- Pentru ulei - 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 SF₆ corespunde tuturor condițiilor necesare pentru buna funcționare a transformatorului.
- 3.2.16. După caz proiectantul, la faza de Caiet de Sarcini, poate completa lista testelor de rutină (individuale) și cu alte teste pe care le consideră necesare, cum ar fi măsurarea rezistenței ohmice și a rezistenței de izolație înfășurărilor secundare.
- 3.2.17. Pentru situația în care este prevăzută etapă de FAT, Proiectantul va include în CS precizări referitoare la testele ce se vor efectua și numărul de unități testate în cadrul FAT, ținând cont de tipul și numărul echipamentelor care fac obiectul livrării.
- 3.3 Încercări SAT (Site Acceptance Tests) / Încercări PIF (Punere în funcțiune)**
- 3.3.1 Incercările vor fi efectuate în conformitate cu NTI-TEL-R-002-2007- revizia în vigoare "Încercările și măsurătorile la echipamentele electrice din cadrul RET. Vol. 3 Transformatoare de curent" 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 (20⁰ 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 -5⁰ C măsurat la 20⁰C. 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 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.

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENȚ DE EXTERIOR	Pagina 24 din 55
		Revizia: 3

4 Ambalare și transport


- 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, respectiv dispozitivul pentru recoltare/ umplere cu SF₆, dacă este cazul. Acesta va fi introdus în ladă 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 luat în considerare prezența șocurilor și vibrațiilor în timpul transportului. În acest sens fabricantul trebuie să prevadă măsuri adecvate (indicatoare/ semnalizatoare de șocuri) astfel încât echipamentul să nu fie afectat.

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

- 5.1 Cartea tehnică a transformatoarelor de măsură de curent, va fi redactată în limba română și se va preda reprezentantului achizitorului, atât pe suport de hârtie cât și electronic.
- 5.2. Cartea tehnică va avea conținutul în conformitate cu Anexa 4. Cerințe privind documentația tehnică ce va însoți transformatorul de curent

6. Cerințe pentru sistemul de management integrat (calitate, mediu, securitate și sănătate în muncă)

- 6.1. Vor fi admise numai firmele și societățile comerciale, care au implementat managementul calității conform SR EN ISO 9001:2015 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 de curent din punctele de decontare / delimitare între CNTEE Transelectrica și alte rețele (producători/utilizatori) vor fi însoțite 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.

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENT DE EXTERIOR	Pagina 25 din 55
		Revizia: 3


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 si HG 955/2010;
- HG 955/2010 pentru modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securitatii si sanatatii in munca nr.319/2006, aprobate prin Hotărârea Guvernului nr. 1.425/2006;
- Hotărârea nr. 352/2017 pentru abrogarea Hotărârii Guvernului nr. 1022/2002 privind regimul produselor și serviciilor care pot pune în pericol viața, sănătatea, securitatea muncii și protecția mediului;
- HG nr. 1029/2008, hotărâre privind condițiile introducerii pe piață a mașinilor;
- 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.

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENT DE EXTERIOR	Pagina 26 din 55
		Revizia: 3

ANEXA 1

Fișa de date tehnice

Transformator de măsură de curent 110 kV

Nr. Crt.	Caracteristica	UM	Condiții tehnice solicitare	Condiții tehnice garantate de fabricant
FABRICANT		Se va completa de ofertant		
TIP TRANSFORMATOR DE MĂSURĂ DE CURENT		Se va completa de ofertant		
STANDARD DE REFERINȚĂ		SR EN 61869 -2		
1	Condiții de sistem			
1.1	Tensiunea nominală a rețelei (U_r)	kV	110	
1.2	Tensiunea cea mai mare pentru echipament (U_m)	kV	123	
1.3	Frecvența nominală a rețelei f_R	Hz	50	
1.4	Modul de tratare al neutrlului rețelei:		Legat efectiv la pământ	
1.5	Tensiuni de ținere față de pământ:			
1.5.1	la impuls de trăsnet (unda 1,2/50 μ s)	kVmax	550	
1.5.2	la frecvența industrială (50Hz)	kV	230	
2	Condiții climatice si de mediu			
2.1	Locul de montaj	--	Exterior	
2.2	Temperatura mediului ambiant:			
2.2.1	temperatura maximă	°C	+40	
2.2.2	temperatura minimă	°C	-30	
2.2.3	temperatura maximă a mediilor zilnice	°C	+35	
2.3	Altitudinea maximă de funcționare	m	< 1000	
2.4	Umiditatea relativă maximă raportată la 30 °C	%	100	
2.5	Presiunea atmosferică	mmHg	760±30	
2.6	Gradul de poluare: Notă: În funcție de necesități proiectantul va alege valoarea necesară		III IV	
2.7	Lungimea specifică a liniei de fugă Nota: În funcție de necesități proiectantul va alege valoarea necesară	cm/kV	2,5 3,1	
2.8	Grosimea maximă a stratului de chichiură cu densitatea de 0,75	mm	22	Zona I meteorologică



Transselectica
Societate Acreditată în Sistemul Național

NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENTE DE EXTERIOR

Cod:

NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03

Pagina 27 din 55

Revizia: 3

	daN/dm ³ . Nota: In funcție de necesități proiectantul va alege valoarea necesară	Zona II meteorologică		16	
2.9	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 meteorologică Zona II Meteorologică	m/s	33 26	
2.10	Accelerația pe orizontală la nivelul solului Notă: In funcție de necesități proiectantul va alege valoarea necesară		m/s ²	3 5	
3	Caracteristici tehnice principale				
3.1	Caracteristici electrice				
3.1.1	Curentul primar nominal I _{pr}		A	Se completează de proiectant conform pct 2.1.1 din NTI	
3.1.2	Curentul termic permanent nominal (I _{cth}) Nota: Proiectantul va alege valoarea necesară in funcție de necesitățile efective existente la locul în care va funcționa transformatorul.		A	1,2 I _{pr} sau 1,5 I _{pr}	
3.1.3	Curentul nominal termic de scurtă durată (I _{th}). Nota: Valorile se vor alege în funcție de condițiile concrete ale locului de montare.		kA	40 50	
3.1.4.	Curentul nominal dinamic (I _{dyn}) Nota: Valorile se vor alege în funcție de condițiile concrete ale locului de montare.		kA x	100 125	
3.1.5	Comutabilitate primară			2 înfășurări primare	
3.1.5.1	Raport comutabilitate primară			1/2	
3.1.6	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			4 5	



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

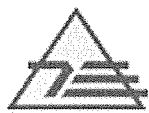
SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ.
DE CURENT DE EXTERIOR

Cod:
NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03

Pagina 28 din 55

Revizia: 3

	<p>pentru tranzacții comerciale.</p> <p>- „min” = fără înfășurare secundară de măsură pentru tranzacții comerciale</p> <p>- „max” = cu înfășurare secundară de măsură pentru tranzacții comerciale</p>			
3.1.7	<p>Curentul nominal secundar:</p> <p>Notă: În mod excepțional se poate accepta valoarea de 5A în cazurile în care condițiile existente în stație/celulă o impun.</p>			
3.1.7.1	înfășurarea 1 (măsură tranzacții comerciale)	A	1	
3.1.7.2	înfășurarea 2 (măsură + monitorizare calitate e.e + SCADA)	A	1	
3.1.7.3	înfășurarea 3 (1 de protecție)	A	1	
3.1.7.4	înfășurarea 4 (2 de protecție)	A	1	
3.1.7.5	înfășurarea 5 (3 de protecție)	A	1	
3.1.8.	Comutabilitate înfășurări secundare - înfășurări secundare cu o priză intermediară		Da	
3.1.8.1	Raport comutabilitate: - 2 /3 sau - 3 /4		Se completează de proiectant conform pct 2.1.1 din NTI	
3.1.9	Clasa de precizie:			
3.1.9.1	înfășurarea 1 (măsură tranzacții comerciale)		0,2S	
3.1.9.2	înfășurarea 2 (măsură + monitorizare calitate e.e + SCADA)		0,2S 0,5S	
3.1.9.3	înfășurarea 3 (1 de protecție)		5 P	
3.1.9.4	înfășurarea 4 (2 de protecție)		5 P	
3.1.9.5	înfășurarea 5 (3 de protecție)		5 P	
3.1.10	Puterea secundară: (conform SR EN 61869-2)			
3.1.10.1	<p>înfășurarea 1 (măsură tranzacții comerciale)</p> <p>Nota: Proiectantul va alege o valoare standardizată din intervalul propus în funcție de condițiile concrete ale locului de montare și calculelor efectuate conform NOTELOR 1 și 2 de la finalul „Fișei de date tehnice”. În condiții bine justificate se poate accepta o valoare standardizată în afara intervalului.</p>	VA	2,5 5 10	
3.1.10.2	<p>înfășurarea 2 (măsură + monitorizare calitate e.e + SCADA)</p> <p>Nota: Proiectantul va alege o valoare standardizată din intervalul propus în funcție de condițiile concrete ale locului de montare și calculelor efectuate conform NOTELOR 1 și 2 de la finalul „Fișei de date tehnice”. În</p>	VA	2,5 5 10	



Transselectrică

Soluții pentru Distribuția și Protecția Sistemelor

NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ.
DE CURENT DE EXTERIOR

Cod:

NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03

Pagina 29 din 55

Revizia: 3

	condiții bine justificate se poate accepta o valoare standardizată în afara intervalului.			
3.1.10.3	înfășurarea 3 (1 de protecție)	VA	30	
3.1.10.4	înfășurarea 4 (2 de protecție) Nota: Proiectantul va alege o valoare standardizată din intervalul propus în funcție de condițiile concrete ale locului de montare și calculelor efectuate conform NOTELOR 1 și 2 de la finalul „Fișei de date tehnice”. In condiții bine justificate se poate accepta o valoare standardizată în afara intervalului.	VA	30 ÷ 60	
3.1.10.5	înfășurarea 5 (3 de protecție)	VA	30	
3.1.11	Factor de securitate:			
3.1.11.1	înfășurarea 1 (măsură tranzacții comerciale)		5	
3.1.11.2	înfășurarea 2 (măsură + monitorizare calitate e.e + SCADA)		5	
3.1.12	Factor limita de exactitate (ALF):			
3.1.12.1	înfășurarea 3 (1 de protecție)		30	
3.1.12.2	înfășurarea 4 (2 de protecție)		30	
3.1.12.3	înfășurarea 5 (3 de protecție)		30	
3.1.13	Abateră forței electromotoare de cot pentru infășurarea care alimentează protecții diferențiale, între oricare dintre transformatoare	%	≤10	
3.1.14	Erori admisibile		conform SR EN 61869-2 - tabelele 202 și 205	
3.1.15	Nivelul de descărcări parțiale:			
3.1.15.1	măsurat la U_m :	pC	<10	
3.1.15.2	măsurat la $1,2 U_m / \sqrt{3}$:	pC	<5	
3.1.16	Nivelul perturbațiilor radio măsurat la $1,1 U_m / \sqrt{3}$:	μV	≤2500	
3.1.17	Tensiunea nominală de ținere între secțiunile infășurării primare (50Hz 1 minut)	kV	3	
3.1.18	Tensiunea nominală de ținere a izolației infășurărilor secundare (50 Hz 1 minut)	kV	3	
3.1.19	Tensiunea nominală de ținere a izolației dintre spirele aceleiași infășurări (50Hz 1 minut)	kV_{max} .	4.5	
3.1.20	Factorul de pierderi dielectrice izolație ulei		≤0,005	
3.1.21	Supratemperatura infășurărilor	°K	<60	



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ.
DE CURENT DE EXTERIOR

Cod:
NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03

Pagina 30 din 55

Revizia: 3

3.2.	Condiții pentru izolația exterioară			
3.2.1.	Materialul carcasei care formează izolația externă		Porțelan electrotehnic	
			Material compozit	
3.3	Condiții pentru mediul izolant interior:		ulei / SF ₆	
3.3.1	Presiuni de umplere, alarmare, declanșare			
3.3.1.1	Diferența dintre presiunea nominală de umplere și cea de alarmare la 20°C minim	MPa	0,05	
3.3.1.2	Diferența dintre presiunea de alarmare și cea de declanșare la 20°C minim	MPa	0,03	
4.	Condiții de robustețe mecanică			
4.1	Sarcina statică aplicată succesiv pe 3 direcții Nota Valoarea se va stabili de către proiectant în funcție de eforturile rezultate la bornele transformatorului de curent, specifice dispoziției constructive a celulei și tipului de racord la borne folosit Valoare minimă acceptată pentru clasa I de sarcină: 2000 N Valoare minimă acceptată pentru clasa II de sarcină: 3000 N (conform SR EN 61869-1/ Tabelul 7)	N		
4.2	Încercarea la etanșitate/suprapresiune minim:			
4.2.1.	Mediul izolant SF ₆	MPa	2 ori presiunea nominală de funcționare	
5	Cerințe constructive			
5.1	Tip constructiv: - inversat sau - în cuvă	--	Da Da	
5.2	Construcție etanșă	--	Da	
5.3.	Pentru transformatoarele cu izolație ulei și hârtie ulei			
5.3.1.	Dispozitive elastice pentru preluarea variației de volum a uleiului	--	Da	
5.3.2.	Bușon de aerisire la partea superioară a dispozitivelor elastice Notă: Acesta poate lipsi doar dacă fabricantul își asumă funcționarea în condiții de siguranță a transformatorului de curent	--	Da/Nu	
5.3.3.	Indicator al nivelului de ulei cu marcarea nivelului min și max recomandat	--	Da	



TRANSSELECT S.A.
Societate cu Răspundere Limitată

NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENTE DE EXTERIOR

Cod:

NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03

Pagina 31 din 55

Revizia: 3

5.3.4.	Construcție prevăzută cu ecran între înfășurările primare și cele secundare	--	Da	
5.3.5	Ecranul scos printr-o bornă izolată în cutia de borne	--	Da	
5.4.	Pentru transformatoare cu izolația în gaz (SF ₆):			
5.4.1.	Membrană de grafit pentru expandare	--	Da	
5.4.2.	Manometru termodensimetric compensat cu temperatură, prevăzut cu contacte de max. și min.	--	Da	
5.4.3	Rata pierderilor anuale de gaz max.	%	0,1	
5.5.	Cutia bornelor secundare:			
5.5.1	Gradul de protecție IP 54	--	Da	
5.5.2	Eticheta cu schema electrică și marcarea bornelor amplasată pe interiorul capacului	--	Da	
5.5.3	Bornele pentru înfășurarea de măsură (tranzacții comerciale) prevăzute cu posibilitatea de sigilare	--	Da	
5.5.4	Capacul cutiei de borne prevăzut cu posibilitatea de sigilare	--	Da	
6.	Marcarea			
6.1	Toate bornele marcate conform CEI 61869 -2	--	Da	
6.2	Marcarea cu vopsea a punctelor de prindere pentru ridicare	--	Da	
6.3	Conținutul etichetei transformatorului conform SR EN 61869 - 2	--	Da	
7.	Încercări			
7.1.	Încercări de tip conform SR EN 61869 - 2		Da	
7.2.	Încercări individuale conform SR EN 61869 -2	--	Da	
7.3	Încercări speciale conform SR EN 61869-2		Da	
7.4	Încercări SAT (Site Acceptance Tests) / Încercări PIF (Punere în funcțiune) Conform NTI-TEL-R- 002-2007- revizia în vigoare și SR EN 61869 -2		Da	
7.5	Încercările de tip vor fi efectuate în laborator certificat conform SR EN ISO/ CEI 17025	--	Da	
7.6	Test/calcul de seism	-	Da	
8.	Condiții de asigurarea calității și protecția mediului			
8.1	Condiții de asigurare a calității și protecției mediului: Conform ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001/ SR ISO 45001/2018		Da	



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ


SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ
DE CURENT DE EXTERIOR

Cod:
NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03

Pagina 32 din 55

Revizia: 3


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. (se solicită pentru transformatoarele de măsură de curent din punctele de decontare / delimitare între CNTEE Transelectrica și alte rețele)		Da/Nu	
9.	Condiții de fiabilitate			
9.1	Durata minimă de viață garantată	ani	> 30	
9.2	Disponibilitate minimă	%	≥99.95	
9.3	Rata defectărilor	%/an	≤ 0,005	
10	Ambalare transport conform SR EN 61869 -1		Da	
11	Limita ofertei			
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 ₆		Da Nu	
11.4	- clemele de racordare la circuitul de înaltă tensiune și la pământ		Da	
12	Documentația tehnică minimală ce se va remite în cadrul ofertei			
12.1	Încercări de tip			
12.1.1	Încercare la încălzire (conform 7.2.2 SR EN 61869-1 și 7.2.2 SR EN 61869-2)	-	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 61869-2)	-	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) - Testarea RIV (Radio Interference Voltage) (conform 7.2.5.1 SR EN 61869-1)	-	Da	
12.1.5	Încercări pentru exactitate (conform 7.2.6 SR EN 61869-2) - încercare pentru eroarea de raport și defazaj al transformatoarelor de măsură de curent pentru măsurare - determinarea factorului de securitate (FS) al	-	Da	

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENT DE EXTERIOR	Pagina 33 din 55
		Revizia: 3

	transformatoarelor de măsură de curent pentru măsurare			
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 aplică 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 aplică 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	Încercări mecanice (conform 7.4.5 SR EN 61869 -1)	-	Da	
12.1.11	Încercare de ținere la impuls de tensiune tăiat pe bornele primare (conform 7.4.1 SR EN 61869-1)	-	Da	
12.1.12	Test/calcul pentru verificarea echipamentului la condiții de seism	-	Da	
12.2.	Desene, prospecte, cataloage, scurtă descriere, carte tehnică		DA	

NOTE:


- La faza de CS 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 verficarilor sunt necorespunzatoare, 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 efectării calculului de compatibilitate a înfășurării de protecție a TC-ului și circuitul secundar cu cerințele impuse de terminalul numeric de protecție.
- La faza de PT de execuție, proiectantul va avea obligația verificării compatibilității fiecărei înfășurări de protecție a TC-urilor 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 (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-urilor achiziționate/existente și a puterilor absorbite de echipamentele de măsură, control și protecții.

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENT DE EXTERIOR	Pagina 34 din 55
		Revizia: 3

3. Atât la faza de CS cât și la faza de PT execuție proiectantul trebuie să verifice prin calcul încărcarea la borne a transformatorului de curent și în cazul în care rezultă valori superioare pentru sarcina de ținere statică la borne, vor fi propuse aceste valori.

Fabricant:

Semnătura:

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENT DE EXTERIOR	Cod: NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03
		Pagina 35 din 55
		Revizia: 3

ANEXA 2

Fișa de date tehnice

Transformator de măsură de curent 220 kV

Nr. crt.	Caracteristica	UM	Condiții tehnice solicitate	Condiții tehnice garantate de fabricant
FABRICANT			Se va completa de ofertant	
TIP TRANSFORMATOR DE MĂSURĂ DE CURENT			Se va completa de ofertant	
STANDARD DE REFERINȚĂ			SR EN 61869 -2	
1	Condiții de sistem			
1.1	Tensiunea nominală a rețelei (U_r)	kV	220	
1.2	Tensiunea cea mai mare pentru echipament (U_m)	kV	245	
1.3	Frecvența nominală a rețelei f_R	Hz	50	
1.4	Modul de tratare al neutrului rețelei:		Legat efectiv la pământ	
1.5	Tensiuni de ținere față de pământ:			
1.5.1	la impuls de trăsnet (unda 1,2/50 μ s)	kVmax	1050	
1.5.2	la frecvența industrială (50Hz)	kV	460	
2	Condiții climatice si de mediu			
2.1	Locul de montaj	--	Exterior	
2.2	Temperatura mediului ambiant:			
2.2.1	temperatura maximă	°C	+40	
2.2.2	temperatura minimă	°C	-30	
2.2.3	temperatura maximă a mediilor zilnice	°C	+35	
2.3	Altitudinea maximă de funcționare	m	< 1000	
2.4	Umiditatea relativă maximă raportată la 30 °C	%	100	
2.5	Presiunea atmosferică	mmHg	760±30	
2.6	Gradul de poluare: Nota: In funcție de necesități proiectantul va alege valoarea necesară		III IV	
2.7	Lungimea specifică a liniei de fugă Nota: In funcție de necesități proiectantul va alege valoarea necesară	cm/kV	2,5 3,1	
2.8	Grosimea maximă a stratului de chiciură cu densitatea de 0,75 daN/dm ³ . Nota: In funcție de	Zona I meteorologică	mm	24
		Zona II meteorologică		20



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ.
DE CURENTE DE EXTERIOR

Cod:

NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03

Pagina 36 din 55

Revizia: 3

	necesități proiectantul va alege valoarea necesară				
2.9	Viteza maximă a vântului la înălțimea de 10 m deasupra solului, nesimultan cu chiciură Nota: În funcție de necesități proiectantul va alege valoarea necesară	Zona I meteorologică	m/s	36	
		Zona II meteorologică		32	
2.10	Accelerația pe orizontală la nivelul solului Nota: În funcție de necesități proiectantul va alege valoarea necesară		m/s ²	3 5	
3	Caracteristici tehnice principale				
3.1	Caracteristici electrice				
3.1.1	Curentul primar nominal I_{pr}		A	Se completează de proiectant conform pct 2.1.1 din NTI	
3.1.2	Curentul termic permanent nominal (I_{cth}) Nota: proiectantul va alege valoarea necesară în funcție de necesitățile efective existente la locul în care va funcționa transformatorul.		A	1,2 I_{pr} sau 1,5 I_{pr}	
3.1.3	Curentul nominal termic de scurtă durată (I_{th}) Nota: Valorile se vor alege în funcție de condițiile concrete ale locului de montare.		kA	40 50	
3.1.4.	Curentul nominal dinamic (I_{dyn}) Nota: Valorile se vor alege în funcție de condițiile concrete ale locului de montare.		kA _{max}	100 125	
3.1.5	Comutabilitate primară			- 2 înfășurări primare	
3.1.5.1	Raport comutabilitate primară			1 / 2	
3.1.6	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 400 kV și 220 kV aplicabile și de cerința pentru înfășurarea secundară pentru tranzacții			min.4 max. 6 min. 5 max.7	



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ.
DE CURENT DE EXTERIOR

Cod:

NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03

Pagina 37 din 55

Revizia: 3

	comerciale. - „min” = fără înfășurare secundară de măsură pentru tranzacții comerciale - „max” = cu înfășurare secundară de măsură pentru tranzacții comerciale			
3.1.7	Curentul nominal secundar:			
3.1.7.1	înfășurarea 1 (măsură tranzacții comerciale)	A	1	
3.1.7.2	înfășurarea 2 (măsură + monitorizare calitate e.e + SCADA)	A	1	
3.1.7.3	înfășurarea 3 (1 de protecție)	A	1	
3.1.7.4	înfășurarea 4 (2 de protecție)	A	1	
3.1.7.5	înfășurarea 5 (3 de protecție)	A	1	
3.1.7.6	înfășurarea 6 (4 de protecție)	A	1	
3.1.7.7	înfășurarea 7 (5 de protecție)	A	1	
3.1.8.	Comutabilitate înfășurări secundare - înfășurări secundare cu o priză Intermediară		Da	
3.1.8.1	Raport comutabilitate: - 2/3 sau - 3/4 sau - 4/5		Se completează de proiectant conform pct 2.1.1 din NTI	
3.1.9	Clasa de precizie:			
3.1.9.1	înfășurarea 1 (măsură tranzacții comerciale)		0,2S	
3.1.9.2	înfășurarea 2 (măsură + monitorizare calitate e.e + SCADA)		0,2S 0,5S	
3.1.9.3	înfășurarea 3 (1 de protecție)		5 P	
3.1.9.4	înfășurarea 4 (2 de protecție)		5 P	
3.1.9.5	înfășurarea 5 (3 de protecție)		5 P	
3.1.9.6	înfășurarea 6 (4 de protecție)		5 P	
3.1.9.7	înfășurarea 7 (5 de protecție)		5 P	
3.1.10	Puterea secundară: (conform SR EN 61869-2)			
3.1.10.1	înfășurarea 1 (măsură tranzacții comerciale) Nota: Proiectantul va alege o valoare standardizată din intervalul propus în funcție de condițiile concrete ale locului de montare și calculelor efectuate conform NOTELOR 1 și 2 de la finalul „Fișei de date tehnice”. În condiții bine justificate se poate accepta o valoare standardizată în afara intervalului.	VA	2,5 5 10	



Transselectrică
Societate cu Răspundere Limitată

NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENȚ DE EXTERIOR

Cod:

NTI - TEL - E - 012 - 2008 - 03

Pagina 38 din 55

Revizia: 3

3.1.10.2	înfășurarea 2 (măsură + monitorizare calitate e.e + SCADA) Nota: Proiectantul va alege o valoare standardizată din intervalul propus în funcție de condițiile concrete ale locului de montare și calculelor efectuate conform NOTELOR 1 și 2 de la finalul „Fișei de date tehnice”. În condiții bine justificate se poate accepta o valoare standardizată în afara intervalului.	VA	2,5 5 10	
3.1.10.3	înfășurarea 3 (1 de protecție)	VA	30	
3.1.10.4	înfășurarea 4 (2 de protecție) Nota: Proiectantul va alege o valoare standardizată din intervalul propus în funcție de condițiile concrete ale locului de montare și calculelor efectuate conform NOTELOR 1 și 2 de la finalul „Fișei de date tehnice”. În condiții bine justificate se poate accepta o valoare standardizată în afara intervalului	VA	30 + 60	
3.1.10.5	înfășurarea 5 (3 de protecție)	VA	30	
3.1.10.6	înfășurarea 6 (4 de protecție)	VA	30	
3.1.10.7	înfășurarea 7 (5 de protecție)	VA	30	
3.1.11	Factor de securitate:			
3.1.11.1	înfășurarea 1 (măsură tranzacții comerciale)		5	
3.1.11.2	înfășurarea 2 (măsură + monitorizare calitate e.e + SCADA)		5	
3.1.12	Factor limita de exactitate (ALF):			
3.1.12.1	înfășurarea 3 (1 de protecție)		30	
3.1.12.2	înfășurarea 4 (2 de protecție)		30	
3.1.12.3	înfășurarea 5 (3 de protecție)		30	
3.1.12.4	înfășurarea 6 (4 de protecție)		30	
3.1.12.5	înfășurarea 7 (5 de protecție)		30	
3.1.13	Abaterea forței electromotoare de cot pentru înfășurarea care alimentează protecții diferențiale, între oricare dintre transformatoare	%	≤10	
3.1.14	Erori admisibile		conform SR EN 61869-2 - tabelele 202 și 205	
3.1.15	Nivelul de descărcări parțiale:			
3.1.15.1	măsurat la U_m :	pC	<10	
3.1.15.2	măsurat la $1,2 U_m / \sqrt{3}$:	pC	<5	



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ.
DE CURENT DE EXTERIOR

Cod:
NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03

Pagina 39 din 55

Revizia: 3

3.1.16	Nivelul perturbațiilor radio măsurat la $1,1 U_m / \sqrt{3}$	μV	≤ 2500	
3.1.17	Tensiunea nominală de ținere între secțiunile înfășurării primare (50Hz 1 minut)	kV	3	
3.1.18	Tensiunea nominală de ținere a izolației înfășurărilor secundare (50 Hz 1 minut)	kV	3	
3.1.19	Tensiunea nominală de ținere a izolației dintre spirele aceleiași înfășurări (50Hz 1 minut).	$kV_{max.}$	4.5	
3.1.20	Factorul de pierderi dielectrice - izolație ulei		$\leq 0,005$	
3.1.21	Supratemperatura înfășurărilor	$^{\circ}K$	< 60	
3.2.	Condiții pentru izolația exterioara			
3.2.1	Materialul carcasei care formează izolația externă		Porțelan electrotehnic Material compozit	
3.3	Condiții pentru mediul izolant interior:		ulei / SF_6	
3.3.1	Presiuni de umplere, alarmare, declanșare			
3.3.1.1	Diferența dintre presiunea nominală de umplere și cea de alarmare la 20°C minim	MPa	0,05	
3.3.1.2	Diferența dintre presiunea de alarmare și cea de declanșare la 20°C minim	MPa	0,03	
4.	Condiții de robustețe mecanică			
4.1	Sarcina statică aplicată succesiv pe 3 direcții Nota: Valoarea se va stabili de către proiectant în funcție de eforturile rezultate la bornele transformatorului de curent, specifice dispoziției constructive a celei și tipului de racord la borne folosit Valoare minimă acceptată pentru clasa I de sarcină: 2500 N Valoare minimă acceptată pentru clasa II de sarcină: 4000 N (conform SR EN 61869-1/ Tabelul 7)	N		
4.2	Încercarea la etanșitate/suprapresiune minim:			
4.2.1.	Mediul izolant SF_6	MPa	2 ori presiunea nominală de funcționare	
5	Cerințe constructive			
5.1	Tip constructiv: - inversat sau	--	Da	



Asociația Inginerilor Electrotehnici din România

NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENT DE EXTERIOR


Cod:

NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03

Pagina 40 din 55

Revizia: 3


	- în cutie		Da	
5.2	Construcție etanșă	--	Da	
5.3.	Pentru transformatoarele cu izolație ulei și hârtie ulei			
5.3.1.	Dispozitive elastice pentru preluarea variației de volum a uleiului	--	Da	
5.3.2.	Bușon de aerisire la partea superioară a dispozitivelor elastice Notă: Acesta poate lipsi doar dacă fabricantul își asumă funcționarea în condiții de siguranță a transformatorului de curent.	--	Da/Nu	
5.3.3.	Indicator al nivelului de ulei cu marcarea nivelului min și max recomandat	--	Da	
5.3.4	Construcție prevăzută cu ecran între înfășurările primare și cele secundare (se aplica pentru transformatoarele de curent cu izolație în ulei)	--	Da	
5.3.5	Ecranul scos printr-o bornă izolată în cutia de borne	--	Da	
5.4.	Pentru transformatoarele cu izolația în gaz (SF ₆):			
5.4.1.	Membrana de grafit pentru expandare	--	Da	
5.4.2.	Manometru termodensimetric compensat cu temperatura, prevăzut cu contacte de max. și min.	--	Da	
5.4.3	Rata pierderilor anuale de gaz max.	%	0,1	
5.5.	Cutia bornelor secundare:			
5.5.1	Gradul de protecție IP 54	--	Da	
5.5.2	Eticheta cu schema electrică și marcarea bornelor amplasată pe interiorul capacului	--	Da	
5.5.3	Bornele pentru înfășurarea de măsură (tranzacții comerciale) prevăzute cu posibilitatea de sigilare	--	Da	
5.5.4	Capacul cutiei de borne prevăzut cu posibilitatea de sigilare	--	Da	
6.	Marcarea			
6.1	Toate bornele marcate conform SR EN 61869 -2	--	Da	
6.2	Marcarea cu vopsea a punctelor de prindere pentru ridicare;	--	Da	
6.3	Conținutul etichetei transformatorului conform SR EN 61869 -2	--	Da	

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENT DE EXTERIOR	Pagina 41 din 55
		Revizia: 3

7.	Incercari			
7.1.	încercări de tip: conform SR EN 61869 -2		Da	
7.2.	Încercări individuale conform SR EN 61869 -2	--	Da	
7.3	Incercari speciale conform SR EN 61869-2	--	Da	
7.4	Incercari SAT (Site Acceptance Tests) / Incercari PIF (Punere in funcțiune) Conform NTI - TEL - R- 002 – 2007 – revizia în vigoare și SR EN 61869 -2	--	Da	
7.5	Încercările de tip vor fi efectuate în laborator certificat conform SR EN ISO / CEI 17025;	--	Da	
8.	Condiții de asigurarea calității și protecția mediului			
8.1	Condiții de asigurare a calității și protecției mediului: Conform ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001/ SR ISO 45001/2018	--	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. (se solicită pentru transformatoarele de măsură de curent din punctele de decontare / delimitare între CNTEE Transelectrica și alte rețele)	--	Da/Nu	
9.	Condiții de fiabilitate			
9.1	Durata minimă de viață garantată	ani	> 30	
9.2.	Disponibilitate minimă	%	≥99.95	
9.3	Rata defectărilor	%/an	≤ 0,005	
10	Ambalare transport conform SR EN 61869 -1			
			Da	
11	Limita ofertei			
11.1.	Furnitura va include de asemenea:			
11.2.	- suportii metalici de montaj; livrați de executantul lucrărilor	--	Da	
11.3	- la fiecare șase transformatoare, un dispozitiv de recoltare/ completare cu ulei/SF ₆	--	Da	
11.4	- clemele de racordare la circuitul de înaltă tensiune și la pământ	--	Da	

**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ****SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ.
DE CURENT DE EXTERIOR****Cod:**
NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03**Pagina 42 din 55****Revizia: 3**

12	Documentația tehnică minimală ce se va remite în cadrul ofertei			
12.1	Încercări de tip			
12.1.1	Încercare la încălzire (conform 7.2.2 SR EN 61869-1 și 7.2.2 SR EN 61869-2)	--	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 61869-2)	--	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) - Testarea RIV (Radio Interference Voltage) (conform 7.2.5.1 SR EN 61869-1)	--	Da	
12.1.5	Încercări pentru exactitate (conform 7.2.6 SR EN 61869-2) - încercare pentru eroarea de raport și defazaj al transformatoarelor de măsură de curent pentru măsurare - determinarea factorului de securitate (FS) al transformatoarelor de măsură de curent pentru măsurare	--	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 aplică 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 aplică 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	Încercări mecanice (conform 7.4.5 SR EN 61869 -1)	--	Da	
12.1.11	Încercare de ținere la impuls de tensiune taiat pe bornele primare (conform 7.4.1 SR EN 61869-1)	--	Da	
12.1.12	Test/calcul pentru verificarea echipamentului la condiții de seism	--	Da	

 <small>TRANSELECTRICA</small> <small>Asociația Producătorilor de Tranzistori</small>	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENT DE EXTERIOR	Pagina 43 din 55
		Revizia: 3


12.2.	Desene, prospecte, cataloage, scurtă descriere, carte tehnică	--	Da	
-------	---	----	----	--

NOTE:

1. La faza de CS 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.
2. La faza de PT de execuție, proiectantul va avea obligația verificării compatibilității fiecărei înfășurări de protecție a TC-urilor 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 (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-urilor achiziționate/existente și a puterilor absorbite de echipamentele de măsură, control și protecții.
3. Atât la faza de CS cât și la faza de PT execuție proiectantul trebuie să verifice prin calcul încărcarea la borne a transformatorului de curent și în cazul în care rezultă valori superioare pentru sarcina de ținere statică la borne, vor fi propuse aceste valori.

Fabricant:

Semnătura:

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENTE DE EXTERIOR	Pagina 44 din 55
		Revizia: 3

ANEXA 3

Fișa de date tehnice Transformator de măsură de curent 400 kV

Nr. crt.	Caracteristica	UM	Condiții tehnic solicitate	Condiții tehnice garantate de fabricant
FABRICANT			Se va completa de ofertant	
TIP TRANSFORMATOR DE MĂSURĂ DE CURENTE			Se va completa de ofertant	
STANDARD DE REFERINȚĂ			SR EN 61869 -2	
1	Condiții de sistem			
1.1	Tensiunea nominală a rețelei (U_r)	kV	400	
1.2	Tensiunea cea mai mare pentru echipament (U_m)	kV	420	
1.3	Frecvența nominală a rețelei f_R	Hz	50	
1.4	Modul de tratare al neutrului rețelei		Legat efectiv la pământ	
1.5	Tensiuni de ținere față de pământ:			
1.5.1	la impuls de trăsnet (unda 1,2/50 μ s)	kVmax	1425	
1.5.2	la impuls de comutație (unda 250/2500 μ s)	kVmax	1050	
1.5.3	la frecvență industrială (50Hz, 1 min)	kV	630	
2	Condiții climatice și de mediu			
2.1	Locul de montaj	--	Exterior	
2.2	Temperatura mediului ambiant:			
2.2.1	temperatura maximă	°C	+40	
2.2.2	temperatura minimă	°C	-30	
2.2.3	temperatura maximă a mediilor zilnice	°C	+35	
2.3	Altitudinea maximă de funcționare	m	< 1000	
2.4	Umiditatea relativă maximă raportată la 30 °C	%	100	
2.5	Presiunea atmosferică	mmHg	760 \pm 30	
2.6	Gradul de poluare: Nota: In funcție de necesități proiectantul va alege valoarea necesară		III IV	
2.7	Lungimea specifică a liniei de fugă Nota: In funcție de necesități proiectantul va alege valoarea necesară	cm/kV	2,5 3,1	
2.8	Grosimea maximă a stratului de chiciură cu Zona I meteorologică	mm	24	



Transselectrica
Societate Publică de Utilitate Publică

NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ.
DE CURENTE DE EXTERIOR

Cod:

NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03

Pagina 45 din 55

Revizia: 3

	densitatea de 0,75 daN/dm ³ Nota: In funcție de necesități proiectantul va alege valoarea necesară	Zona II meteorologică		20	
2.9	Viteza maximă a vântului la înălțimea de 10 m deasupra solului, nesimultan cu chiciură Nota: In funcție de necesități proiectantul va alege valoarea necesară	Zona I meteorologică	m/s	36	
		Zona II meteorologică		32	
2.10	Accelerația pe orizontală la nivelul solului Nota: In funcție de necesități proiectantul va alege valoarea necesară		m/s ²	3 5	
3	Caracteristici tehnice principale				
3.1	Caracteristici electrice				
3.1.1	Curentul primar nominal I _{pr}		A	Se completează de proiectant conform pct 2.1.1 din NTI	
3.1.2	Curentul termic permanent nominal (I _{cth}) Nota: proiectantul va alege valoarea necesară în funcție de necesitățile efective existente la locul în care va funcționa transformatorul		A	1,2 I _{pr} sau 1,5 I _{pr}	
3.1.3	Curentul nominal termic de scurtă durată (I _{th}) Nota: Valorile se vor alege în funcție de condițiile concrete ale locului de montare		kA	40 50	
3.1.4.	Curentul nominal dinamic (I _{dyn}) Nota: Valorile se vor alege în funcție de condițiile concrete ale locului de montare		kA _{max}	100 125	
3.1.5	Comutabilitate primară			- 2 înfășurări primare	
3.1.5.1	Raport comutabilitate primară			1/2	
3.1.6	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 400 kV și			min.4 max. 6 min. 5 max.7	



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ.
DE CURENTE DE EXTERIOR

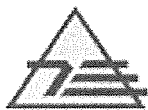
Cod:

NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03

Pagina 46 din 55

Revizia: 3

	220 kV aplicabile și de cerința pentru înfășurarea secundară pentru tranzacții comerciale. - „min” = fără înfășurare secundară de măsură pentru tranzacții comerciale - „max” = cu înfășurare secundară de măsură pentru tranzacții comerciale			
3.1.7	Curentul nominal secundar:			
3.1.7.1	înfășurarea 1 (măsură tranzacții comerciale)	A	1	
3.1.7.2	înfășurarea 2 (măsură + monitorizare calitate e.e + SCADA)	A	1	
3.1.7.3	înfășurarea 3 (de protecție)	A	1	
3.1.7.4	înfășurarea 4 (de protecție)	A	1	
3.1.7.5	înfășurarea 5 (de protecție)	A	1	
3.1.7.6	înfășurarea 6 (de protecție)	A	1	
3.1.7.7	înfășurarea 7 (de protecție)	A	1	
3.1.8.	Comutabilitate înfășurări secundare - înfășurări secundare cu o priză intermediară		Da	
3.1.8.1	Raport comutabilitate: - 2/3 sau - 3/4 sau - 4/5		Se completează de proiectant conform pct 2.1.1 din NTI	
3.1.9	Clasa de precizie:			
3.1.9.1	înfășurarea 1 (măsură tranzacții comerciale)		0,2S	
3.1.9.2	înfășurarea 2 (măsură + monitorizare calitate e.e + SCADA)		0,2S 0,5S	
3.1.9.3	înfășurarea 3 (1 de protecție)		5 P	
3.1.9.4	înfășurarea 4 (2 de protecție)		5 P	
3.1.9.5	înfășurarea 5 (3 de protecție)		5 P	
3.1.9.6	înfășurarea 6 (4 de protecție)		5 P	
3.1.9.7	înfășurarea 7 (5 de protecție)		5 P	
3.1.10	Puterea secundară: (conform SR EN 61869-2)			
3.1.10.1	înfășurarea 1 (măsură tranzacții comerciale) Nota: Proiectantul va alege o valoare standardizată din intervalul propus în funcție de condițiile concrete ale locului de montare și calculelor efectuate conform NOTELOR 1 și 2 de la finalul „Fișei de date tehnice”. In condiții bine justificate se poate accepta o valoare standardizată în	VA	2,5 5 10	



Transselect S.R.L.
Soluții pentru Distribuția de Energie Electrică

NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENT DE EXTERIOR

Cod:

NTI - TEL - E - 012 - 2008 - 03

Pagina 47 din 55

Revizia: 3

	afara intervalului			
3.1.10.2	înfășurarea 2 (măsură + monitorizare calitate e.e + SCADA) Nota: Proiectantul va alege o valoare standardizată din intervalul propus în funcție de condițiile concrete ale locului de montare și calculelor efectuate conform NOTELOR 1 și 2 de la finalul „Fișei de date tehnice”. În condiții bine justificate se poate accepta o valoare standardizată în afara intervalului.	VA	2,5 5 10	
3.1.10.3	înfășurarea 3 (1 de protecție)	VA	30	
3.1.10.4	înfășurarea 4 (2 de protecție) Nota: Proiectantul va alege o valoare standardizată din intervalul propus în funcție de condițiile concrete ale locului de montare și calculelor efectuate conform NOTELOR 1 și 2 de la finalul „Fișei de date tehnice”. În condiții bine justificate se poate accepta o valoare standardizată în afara intervalului	VA	30 ÷ 60	
3.1.10.5	înfășurarea 5 (3 de protecție)	VA	30	
3.1.10.6	înfășurarea 6 (4 de protecție)	VA	30	
3.1.10.7	înfășurarea 7 (5 de protecție)	VA	30	
3.1.11	Factor de securitate:			
3.1.11.1	înfășurarea 1 (măsură tranzacții comerciale)		5	
3.1.11.2	înfășurarea 2 (măsură + monitorizare calitate e.e + SCADA)		5	
3.1.12	Factor limita de exactitate (ALF):			
3.1.12.1	înfășurarea 3 (1 de protecție)		30	
3.1.12.2	înfășurarea 4 (2 de protecție)		30	
3.1.12.3	înfășurarea 5 (3 de protecție)		30	
3.1.12.4	înfășurarea 6 (4 de protecție)		30	
3.1.12.5	înfășurarea 7 (5 de protecție)		30	
3.1.13	Abaterea forței electromotoare de cot pentru înfășurarea care alimentează protecții diferențiale, între oricare dintre transformatoare	%	≤10	
3.1.14	Erori admisibile		conform SR EN 61869-2 - tabelele 202 și 205	
3.1.15	Nivelul de descărcări parțiale:			
3.1.15.1	măsurat la U_m :	pC	<10	



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ.
DE CURENT DE EXTERIOR

Cod:

NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03

Pagina 48 din 55

Revizia: 3

3.1.15.2	măsurat la $1,2 U_m / \sqrt{3}$:	pC	<5	
3.1.16	Nivelul perturbațiilor radio măsurat la $1,1 U_m / \sqrt{3}$:	μV	≤ 2500	
3.1.17	Tensiunea nominală de ținere între secțiunile înfășurării primare (50Hz 1 minut)	kV	3	
3.1.18	Tensiunea nominală de ținere a izolației înfășurărilor secundare (50 Hz 1 minut)	kV	3	
3.1.19	Tensiunea nominală de ținere a izolației dintre spirele aceleiași înfășurări (50Hz 1 minut)	kV_{max} .	4.5	
3.1.20	Factorul de pierderi dielectrice izolație ulei		$\leq 0,005$	
3.1.21	Supratemperatura înfășurărilor	$^{\circ}K$	<60	
3.2.	Condiții pentru izolația exterioară			
3.2.1.	Materialul carcasei care formează izolația externă	--	Porțelan electrotehnic Material compozit	
3.3	Condiții pentru mediul izolant interior:		ulei / SF ₆	
3.3.1	Presiuni de umplere, alarmare, declanșare			
3.3.1.1	Diferența dintre presiunea nominală de umplere și cea de alarmare la 20°C minim	MPa	0,05	
3.3.1.2	Diferența dintre presiunea de alarmare și cea de declanșare la 20°C minim	MPa	0,03	
4.	Condiții de robustețe mecanică			
4.1	Sarcina statică aplicată succesiv pe 3 direcții Nota: Valoarea se va stabili de către proiectant în funcție de eforturile rezultate la bornele transformatorului de curent, specifice poziției constructive a celulei și tipului de racord la borne folosit. Valoare minimă acceptată pentru clasa I de sarcină: 4000 N Valoare minimă acceptată pentru clasa II de sarcină: 5000 N (conform SR EN 61869-1/ Tabelul 7)	N		
4.2	Încercarea la etanșitate/suprapresiune minim:			
4.2.1.	Mediul izolant SF ₆	MPa	2 ori presiunea nominală de funcționare	



Transselectrică
Soluții pentru Distribuția și Protecția Sistemelor

NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENT DE EXTERIOR

Cod:

NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03

Pagina 49 din 55

Revizia: 3

5	Cerințe constructive			
5.1	Tip constructiv: - inversat sau - în cuvă	--	Da Da	
5.2	Construcție etanșă	--	Da	
5.3.	Pentru transformatoarele cu izolație ulei și hârtie ulei			
5.3.1.	Dispozitive elastice pentru preluarea variației de volum a uleiului	--	Da	
5.3.2.	Bușon de aerisire la partea superioară a dispozitivelor elastice Notă: Acesta poate lipsi doar dacă fabricantul își asumă funcționarea în condiții de siguranță a transformatorului de curent	--	Da/Nu	
5.3.3.	Indicator al nivelului de ulei cu marcarea nivelului min și max recomandat	--	Da	
5.3.4	Construcție prevăzută cu ecran între înfășurările primare și cele secundare	--	Da	
5.3.5	Ecranul scos printr-o bornă izolată în cutia de borne	--	Da	
5.4.	Pentru transformatoare cu izolația în gaz (SF ₆):			
5.4.1.	Membrana de grafit pentru expandare	--	Da	
5.4.2.	Manometru termodensimetric compensat cu temperatura, prevăzut cu contacte de max. și min.	--	Da	
5.4.3	Rata pierderilor anuale de gaz max.	%	0,1	
5.5.	Cutia bornelor secundare:			
5.5.1	Gradul de protecție IP 54	--	Da	
5.5.2	Eticheta cu schema electrică și marcarea bornelor amplasată pe interiorul capacului	--	Da	
5.5.3	Bornele pentru înfășurarea de măsură (tranzacții comerciale) prevăzute cu posibilitatea de sigilare	--	Da	
5.5.4	Capacul cutiei de borne prevăzut cu posibilitatea de sigilare	--	Da	
6.	Marcarea			
6.1	Toate bornele marcate conform CEI 61869 -2	--	Da	
6.2	Marcarea cu vopsea a punctelor de prindere pentru ridicare	--	Da	
6.3	Conținutul etichetei transformatorului conform 61869 -2	--	Da	



Soluții inteligente pentru o țară modernă

NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENT DE EXTERIOR

Cod:

NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03

Pagina 50 din 55

Revizia: 3

7.	Încercări			
7.1.	Încercări de tip: conform SR EN 61869-2		Da	
7.2.	Încercări individuale conform SR EN 61869-2	--	Da	
7.3.	Încercări speciale conform SR EN 61869-2	--	Da	
7.4.	Încercări SAT (Site Acceptance Tests) / Încercări PIF (Punere în funcțiune) Conform NTI-TEL-R-002-2007 - revizia în vigoare și SR EN 61869-2	--	Da	
7.5.	Încercările de tip vor fi efectuate în laborator certificat conform SR EN ISO / CEI 17025	--	Da	
8.	Condiții de asigurarea calității și protecția mediului			
8.1.	Condiții de asigurare a calității și protecției mediului: Conform ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001/ SR ISO 45001/2018	--	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. (se solicită pentru transformatoarele de măsură de curent din punctele de decontare / delimitare între CNTEE Transelectrica și alte rețele)	--	Da/Nu	
9.	Condiții de mentenanță și fiabilitate			
9.1.	Durata minimă de viață garantată	ani	> 30	
9.2.	Disponibilitate minimă	%	≥99.95	
9.3.	Rata defectărilor	%/an	≤ 0,005	
10	Ambalare transport conform 61869-1		Da	
11	Limita ofertei			
11.1.	Furnitura va include de asemenea:			
11.2.	- suportii metalici de montaj, livrați de executantul lucrărilor	--	Da	
11.3.	- la fiecare șase transformatoare, un dispozitiv de recoltare/ completare cu ulei/SF ₆	--	Da	
11.4.	- clemele de racordare la circuitul de înaltă tensiune și la pământ	--	Da	
12	Documentația tehnică minimală ce se va remite în cadrul ofertei			
12.1.	Încercări de tip			
12.1.1.	Încercare la încălzire (conform 7.2.2 SR	--	Da	



TRANSSELECTRICĂ
Soluții de Automatizare și Protecție

NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENT DE EXTERIOR


Cod:

NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03

Pagina 51 din 55

Revizia: 3

	EN 61869-1 si 7.2.2 SR EN 61869-2)			
12.1.2	Încercare de ținere la impuls de tensiune pe bornele primare (conform 7.2.3 SR EN 61869-1 si 7.2.3 SR EN 61869-2)	--	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) - Testarea RIV (Radio Interference Voltage) (conform 7.2.5.1 SR EN 61869-1)	--	Da	
12.1.5	Încercări pentru exactitate (conform 7.2.6 SR EN 61869-2) - încercare pentru eroarea de raport și defazaj al transformatoarelor de măsură de curent pentru măsurare - determinarea factorului de securitate (FS) al transformatoarelor de măsură de curent pentru măsurare	--	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 aplică 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 aplică 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	Încercări mecanice (conform 7.4.5 SR EN 61869 -1)	--	Da	
12.1.11	Încercare de ținere la impuls de tensiune tăiat pe bornele primare (conform 7.4.1 SR EN 61869-1)	--	Da	
12.1.12	Test/calcul pentru verificarea echipamentului la condiții de seism	--	Da	
12.2.	Desene, prospecte, cataloage, scurtă descriere, carte tehnică	--	DA	


	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENT DE EXTERIOR	Pagina 52 din 55
		Revizia: 3

NOTE:

1. La faza de CS 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 verficarilor 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 efectării calculului de compatibilitate a înfășurării de protecție a TC-ului și circuitul secundar cu cerințele impuse de terminalul numeric de protecție.
2. La faza de PT de execuție, proiectantul va avea obligația verificării compatibilității fiecărei înfășurări de protecție a TC-urilor 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 (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-urilor achiziționate/existente și a puterilor absorbite de echipamentele de măsură, control și protecții.
3. Atât la faza de CS cât și la faza de PT execuție proiectantul trebuie să verifice prin calcul încărcarea la borne a transformatorului de curent și în cazul în care rezultă valori superioare pentru sarcina de ținere statică la borne, vor fi propuse aceste valori.

Fabricant:

Semnătura:

 <small>Transselectrica</small> <small>Soluții de Automatizare și Protecție</small>	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENTE DE EXTERIOR	Pagina 53 din 55
		Revizia: 3


ANEXA 4.

Cerințe privind documentația tehnică ce va însoți transformatorul de curent

Transformatorul de măsură de curent va fi însoțit de următoarea documentație din care să reiasă îndeplinirea tuturor cerințelor specifice / caracteristicilor tehnice solicitate în fișele de date tehnice, cu indicarea în fișele de date tehnice a îndeplinirii acestora, pentru demonstrarea conformității produsului oferit:

1. Cartea tehnică a transformatoarelor de măsură de curent, redactată în limba română și 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 necesare a fi efectuate la locul de montaj și 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.
 - o valorile maxime ale parametrilor de ulei / SF6 la care transformatorul de curent trebuie retras din exploatare
- d. Fabricantul va indica aparatura de verificare recomandată pentru efectuarea acestor verificări, precum și limitele de acceptare pentru punerea în funcțiune și pe parcursul exploatarea 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 măsurilor de exploatare specifice necesare.
 - o valorile maxime ale parametrilor de ulei / SF6 la care transformatorul de curent trebuie retras din exploatare
- 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;
 - o furnizorul va livra pentru fiecare transformator în parte clemele pentru racordarea în circuitul de înaltă tensiune și la pământ;
 - o racordarea circuitelor auxiliare;

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 012 - 2008 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENT DE EXTERIOR	Pagina 54 din 55
		Revizia: 3

- 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 șuruburilor clemelor de racordare la IT și pământ a transformatoarelor de măsură;

g. **Mentenanța**

Obligațiile fabricantului privind mentenanța

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

1 - **amplizarea și frecvența acțiunilor de mentenanță.** În 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, inclusiv pentru mediul electroizolant;
- 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 și compatibil cu cel existent în echipament precum și caracteristicile dielectrice minime ca număr, cu valori minim admise în cazul în 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 și tangentei unghiului de pierderi dielectrice a izolațiilor;
- o rezistențele ohmice ale înfășurărilor;
- o caracteristicile SF6/ulei (pentru transformatoarele cu izolație în 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.

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 012 - 2008- 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ. DE CURENT DE EXTERIOR	Pagina 55 din 55
		Revizia: 3

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

g.3) informații despre disponibilitatea pieselor de schimb

Fabricantul este responsabil pentru asigurarea pieselor de schimb pe o perioadă de minimum 10 ani de la data fabricației.

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 (dacă există 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 SF₆ - certificatul de conformitate, raportul de încercare, emise de producător, din care să rezulte că SF₆ corespunde tuturor condițiilor necesare pentru buna funcționare a transformatorului.

Fabricant:

Semnătura:

