 TRANSELECTRICA <small>Societate Abonată la Bursa de Valori București</small>	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MASURA DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03				
		Revizia				
		0	1	2	3	4

NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ
NTI - TEL - E – 025 - 2009 - 03

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ

PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ

DE TENSIUNE DE EXTERIOR

TIP CAPACITIV


Aviz CTES nr.*87*...../ *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 **C.N.T.E.E. Transelectrica S.A.**

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	Pagina 2 din 66
		Revizia: 3

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

Aprobat:

Președinte Directorat
Cătălin NITU



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

 <small>Societate publică de utilitate publică în domeniul Energiei</small>	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	<i>Cod:</i> NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	<i>Pagina 3 din 66</i>
		<i>Revizia: 3</i>

LISTA DE CONTROL A REVIZIILOR

Documentul revizuit:


NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR


TIP CAPACITIV

NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03

Nr rev.	Conținutul reviziei	Autorul reviziei	
		<i>Nume și prenume</i>	<i>Data</i>
0	Elaborare inițială (aviz CTES 30/2009)	SC NOVA INDUSTRIAL SA	Martie 2009
1	Revizuire NTI conform SR EN 61869 Acest NTI înlocuiește: NTI-TEL-E-025-2009-00 - Specificație tehnică pentru transformatoare de măsură - transformatoare de tensiune de 110 kV, tip capacitiv NTI-TEL-E-026-2009-00 - Specificație tehnică pentru transformatoare de măsură - transformatoare de tensiune de 220 kV, tip capacitiv NTI-TEL-E-027-2009-00 - Specificație tehnică pentru transformatoare de măsură - transformatoare de tensiune de 400 kV, tip capacitiv NTI-TEL-E-028-2009-00 - Specificație tehnică pentru transformatoare de tensiune de 750 kV, tip capacitiv	Echipa de lucru: Emilia Stoicescu - DTDR Ionela Dragomir – DEN Marmureanu Eliza – ST Bucuresti Cristian Chiper – ST Craiova Manuela Florea – ST Pitesti Septimiu Soveresan – ST Sibiu Nesin Dragan – ST Timisoara	Februarie 2016
2	Revizuire NTI capitolele: 3. Încercări 6. Cerinte pentru sistemul de management integrat (calitate, mediu, securitate și sanatate in munca) ANEXELE -Fișe de date tehnice	Emilia Stoicescu - DTDR	Mai 2017


 <p>Transelectrica Societate de Distribuție și Producție Energetică</p>	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	Pagina 4 din 66
		Revizia: 3

3.	<p>Revizuire NTI astfel:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 3.1.16 Test/calcul pentru verificarea echipamentului la condiții de seism. - ANEXELE 1,2,3 Fișele de date tehnice specifice Transformator de tensiune capacitiv - 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 - 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>Echipa de lucru DTEETN :</p> <p>Emilia Stoicescu Cătălin Lișman Camelia Rădulescu Vlad Cambureanu</p>	Iulie 2020
----	--	--	------------

 <small>Transselectrica</small> <small>Asociația Asociațiilor de Distribuție Energetică</small>	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	<i>Pagina 5 din 66</i>
		<i>Revizia: 3</i>

CUPRINS

1.	Condiții generale	6
1.1.	Scopul	6
1.2.	Standarde de referință	6
1.3.	Termeni și abrevieri	8
1.4.	Condiții de funcționare și de mediu	10
2.	Caracteristici tehnice principale	12
2.1.	Caracteristici electrice	12
2.2.	Condiții pentru izolația exterioară	19
2.3.	Condiții pentru mediul izolant interior	20
2.4.	Condiții de robustețe mecanică	20
2.5.	Cerințe constructive	20
2.6.	Marcare	22
2.7.	Condiții de fiabilitate	26
3	Încercări	26
3.1.	Încercări de tip	26
3.2.	Încercări individuale (de rutină)	27
3.3.	Încercări SAT (Site Acceptance Tests) / Încercări PIF (Punere în funcțiune)	28
4.	Ambalare, transport, depozitare	28
5.	Cartea cu instrucțiunile pentru transport, depozitare, instalare, exploatare și mentenanță	29
6.	Cerințe pentru sistemul de management integrat (calitate, mediu, securitate și sănătate în muncă)	29
	ANEXE	
	ANEXA 1. Fișa de date tehnice specifice - Transformator de tensiune capacitiv 110 kV	31
	ANEXA 2. Fișa de date tehnice specifice - Transformator de tensiune capacitiv 220 kV	42
	ANEXA 3. Fișa de date tehnice specifice - Transformator de tensiune capacitiv 400 kV	53
	ANEXA 4. Cerințe privind documentația tehnică ce va însoți transformatorul de tensiune	64

 <small>Societate publică de interes public</small>	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	<i>Cod:</i> NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	<i>Pagina 6 din 66</i>
		<i>Revizia: 3</i>

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 tensiune de tip capacitiv destinate funcționării în instalațiile CNTEE Transelectrica SA având tensiunea nominală de 110 kV, 220 kV, 400kV.

1.1.2 Specificația tehnică cuprinde următoarele:


- caracteristici tehnice solicitate pentru transformatoarele de măsură de tensiune de tip capacitiv cu tensiunea nominală 110 kV, 220 kV, 400 kV;
- caracteristici constructive pe care trebuie să le îndeplinească transformatoarele de măsură de tensiune de tip capacitiv cu tensiunea nominală 110 kV, 220 kV, 400 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 tensiune de tip capacitiv. Acolo unde sunt precizate valori multiple Proiectantul va alege una sau mai multe dintre acestea, după caz, pentru a obține cea mai bună condiție tehnică și de siguranță în funcționare pentru un anumit proiect. Proiectantul are obligația să verifice dacă cerințele tehnice sunt conforme cu documentele de referință. În cazul în care sunt necesare actualizări ale cerințelor tehnice (aparitie/ revizie standarde noi etc.), proiectantul va propune beneficiarului motivația introducerii cerințelor diferite decât cele prezentate în **NTI-TEL-E-025-2009 ultima revizie**.


1.2. Standarde de referință / Norme Tehnice Interne / Legi

1.2.1. În conformitate cu această specificație tehnică, transformatorul de măsură de tensiune de tip capacitiv pentru instalațiile cu tensiunea nominală de 110 kV, 220 kV, 400 kV, trebuie să îndeplinească, ca ansamblu cerințele specificate în normativele și standardele (ultima ediție) menționate mai jos:

- SR EN 61869 - 1 Transformatoare de măsură - Partea 1: Cerințe generale;
- SR EN 61869 - 5 Transformatoare de măsură - Partea 5: Cerințe suplimentare pentru transformatoare de tensiune capacitive;
- SR EN 60060 - 1 Tehnici de încercări la înaltă tensiune - Partea 1: Definiții și prescripții generale privind încercările;
- SR EN 60071 - 1 Coordonarea izolației - Partea 1: Definiții, principii și reguli;
- SR EN 60071 - 1/A 1 Coordonarea izolației - Partea 1: Definiții, principii și reguli/ Amendamentul 1;
- SR EN 60071 - 2 Coordonarea izolației - Partea 2: Ghid de aplicare;
- SR EN 60270 - Tehnici de încercare la înaltă tensiune - Măsurarea descărcărilor parțiale;
- SR EN 60085 - Izolație electrică. Evaluare și clasificare termică;

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	Pagina 7 din 66
		Revizia: 3

- SR EN 60358 - Condensatoare de cuplare și divizoare capacitive;
- SR EN 60481 - Grupuri de cuplaj pentru sisteme de curenți purtători pe liniile de energie;
- SR EN 62155 - Izolatoare tip carcasă cu sau fără presiune internă de material ceramic sau de sticlă, pentru utilizare în aparatajul cu tensiuni nominale mai mari de 1000 V;
- SR EN 60296 - Fluide pentru aplicații electrotehnice. Uleiuri minerale electroizolante noi pentru transformatoare și aparataj de comutație;
- SR EN 60422 - Uleiuri minerale electroizolante în echipamente electrice. Linii directe 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 60068 - 3 - 3 Încercări 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 cadrul RET;
- NTI-TEL-R-002-2007 - revizia în vigoare - Încercările și măsurătorile la echipamentele electrice din cadrul RET. Vol 4 Transformatoare de tensiune;
- NTI-TEL-S-018-2014 - revizia în vigoare Realizarea dulapurilor și cofretelor circuitelor secundare;
- Codul de măsurare a energiei electrice aprobat de ANRE cu ordinul nr. 103/2015
- CISPR 18-2 - Caracteristicile liniilor și echipamentelor de înaltă tensiune referitoare la perturbațiile radioelectrice. Partea a doua: Metode de măsură și procedura de stabilire a limitelor;
- OG 20/1992 privind activitatea de metrologie, cu modificările și completările ulterioare;
- Lista oficială a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic legal;
- OGR 20/2010 privind stabilirea unor măsuri pentru aplicarea unitară a legislației UE care armonizează condițiile de comercializare a produselor (OGR 20/2010 abrogă Legea 608/2001 privind conformitatea produselor);
- HGR 306/2011 privind unele măsuri de supraveghere a pieței produselor reglementate de legislația UE care armonizează condițiile de comercializare a acestora;
- Legea nr. 50 din 19 martie 2015 pentru aprobarea Ordonanței Guvernului nr. 20/2010 privind stabilirea unor măsuri pentru aplicarea unitară a legislației Uniunii Europene care armonizează condițiile de comercializare a produselor;
- HG 1055/2001 modificată prin Hotărârea nr.962/2007, cu modificările și completările ulterioare;
- NML 026-05 "Transformatoare pentru măsurare" - aprobată prin Ordinul nr.324/2005 al dir.gen. al BRML, publicată în MO partea I, nr. 1115 bis/09.12.2005;
- SR EN ISO 9001/2015 Sisteme de management al calității. Cerințe generale ISO 17050-1/2010 Evaluarea conformității. Declarația de conformitate. Cerințe generale;

 Transelectrica <small>Societate Națională de Gospodărire Energetică</small>	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMĂTOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	Pagina 8 din 66
		Revizia: 3

- ISO 17050-2/2005 Evaluarea conformității. Declarația de conformitate. Documentație suport;
- ISO 10005:2018 Sisteme de management al 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.

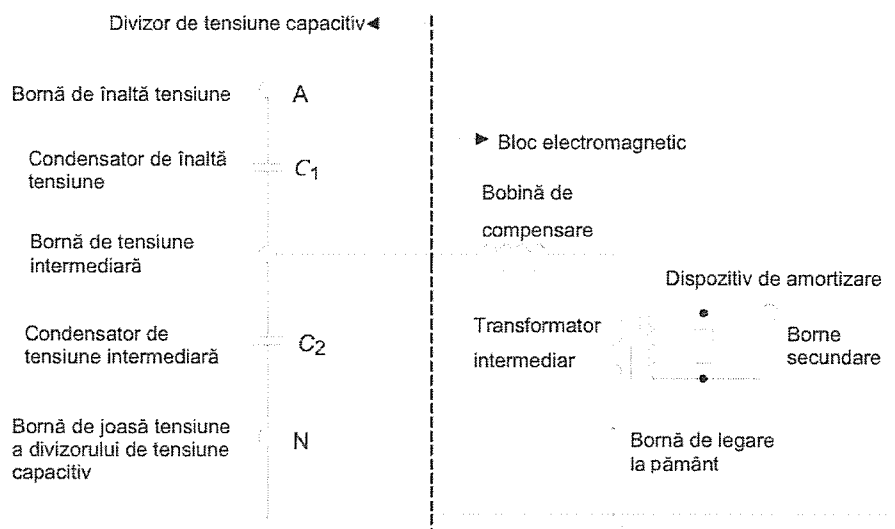
1.2.2. Dacă transformatorul oferit îndeplinește cerințele altor standarde recunoscute pe plan internațional, Fabricantul va justifica clar în oferta sa diferențele dintre standardele adoptate și cele de referință menționate anterior. Oferta trebuie să fie însoțită de o copie în limba engleză a respectivului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

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:

- TT - transformator de măsură de tensiune de tip capacitiv - transformator de tensiune constând într-un divizor capacitiv de tensiune și un bloc electromagnetic astfel concepute și interconectate încât tensiunea secundară a blocului electromagnetic este practic proporțională cu tensiunea primară, și este defazată față de aceasta cu un unghi care este aproximativ zero pentru un sens corespunzător al conexiunilor;



Exemplu de schemă pentru transformator de tensiune capacitiv



TRZING ELECTRIC SA
Societate cu răspundere limitată în România - Cluj-Napoca

NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV

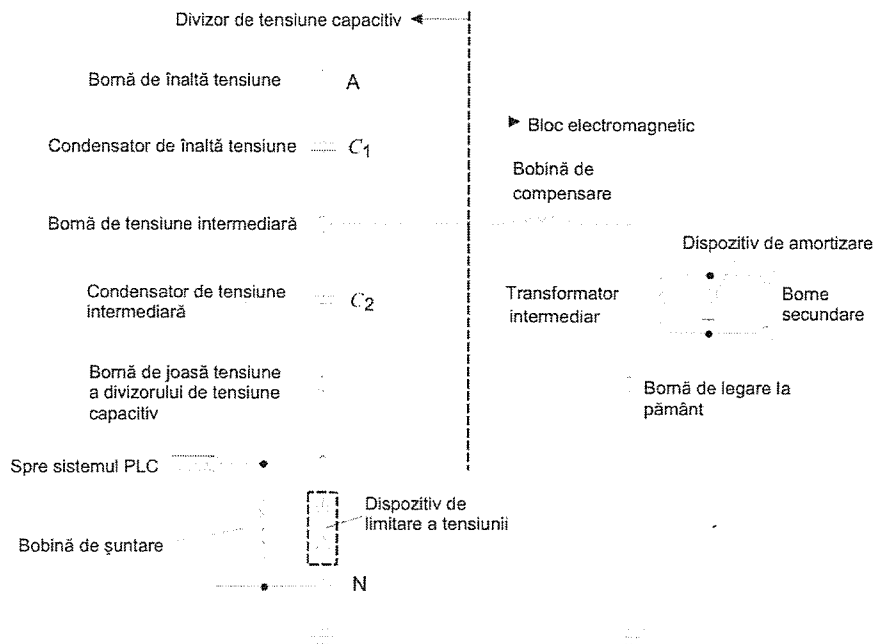
Cod:

NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03

Pagina 9 din 66


Revizia: 3

- Accesorii pentru curenți purtători (TIF - Terminal de transmisie în linie prin înaltă frecvență /PLC Power line carrier) elemente de circuit destinate să permită injectarea semnalului de frecvență purtătoare și care sunt conectate între borna de joasă tensiune a unui divizor capacitiv și pământ, având o impedanță neglijabilă la frecvența industrială, dar importantă la frecvența purtătoare.



Exemplu de schemă pentru transformator de tensiune capacitiv
cu accesorii pentru curenți purtători (TIF / PLC)

- U_r – tensiunea nominală a sistemului;
- U_{Pr} – tensiunea nominală primară;
- U_{Sr} – tensiunea nominală secundară;
- F_V – factor de tensiune nominal – factor multiplicator care se aplică tensiunii nominale primare U_{Pr} pentru a determina tensiunea maximă la care transformatorul trebuie să corespundă cu cerințele termice aplicabile pentru o durată specificată și cu cerințele de exactitate aplicabile;
- 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 μ s) (valoare de vârf);
- *circuit secundar* - circuitul exterior alimentat de înfășurarea secundară;
- *sarcina de precizie* - valoarea sarcinii secundare pentru care transformatorul își păstrează clasa de precizie pentru care a fost proiectat și construit;

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	Pagina 10 din 66
		Revizia: 3

- *clasa de exactitate* – notație aplicată unui transformator de tensiune ale cărui erori rămân între limitele specificate, în condiții prescrise de utilizare;
- *puterea de ieșire nominală* – valoarea puterii aparente (în voltamperi la un factor de putere specificat) pe care un transformator poate să o debiteze în circuitul secundar la tensiunea nominală secundară, când este conectat pe sarcina de precizie;
- *gama de frecvență normală de referință* - domeniul de frecvență în care este asigurată precizia nominală;
- *ferorezonanță* - rezonanța permanentă a unui circuit compus dintr-o capacitate și o inductanță cu miez magnetic saturabil, neliniar și o sursă de tensiune alternativă de alimentare. Ferorezonanța poate fi inițiată de manevre de comutație pe partea primară sau pe partea secundară;
- *răspuns tranzitoriu* – fidelitatea măsurată a formei de undă a tensiunii secundare comparată cu forma de undă a tensiunii la borna de înaltă tensiune, în regim tranzitoriu;
- *bloc electromagnetic* – parte componentă a unui transformator de tensiune capacitiv conectată între borna de tensiune intermediară și borna de legare la pământ a divizorului capacitiv și care furnizează tensiunea secundară;
- *dispozitiv de amortizare* – dispozitiv component al elementului electromagnetic cu rolul de a limita supratensiunile care pot să apară la bornele uneia sau mai multor componente, de a preveni o ferorezonanță permanentă și de a obține o performanță mai bună a răspunsului tranzitoriu a transformatorului de tensiune capacitiv;
- *puterea de ieșire limita termică*: valoare a puterii aparente în voltamperi, raportată la tensiunea nominală care poate fi absorbită de înfășurarea secundară, la tensiunea primară nominală aplicată, fără a depăși limitele de încălzire.
- *înfășurarea de tensiune reziduală* – înfășurarea unui transformator de tensiune *capacitiv*, monofazat, destinată, într-un set de trei transformatoare monofazate, pentru conectare în triunghi deschis cu scopul producerii unei tensiuni reziduale în condiții de defect la pământ.


Notă: Definițiile menționate sunt cele din Vocabularul Electrotehnic Internațional utilizate în SR EN 61869 – Partea 1 și Partea 5

1.4. Condiții de funcționare și de mediu

1.4.1. Condiții de funcționare în rețea

- **Tensiunea nominală a sistemului (U_r) și Tensiunea cea mai ridicată pentru echipament: (U_m);**

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

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	Pagina 11 din 66
		Revizia: 3

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

- **Rețeaua funcționează cu neutrul legat direct la pământ;**

1.4.2. Condiții climatice:

- 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. Umiditatea relativă maximă 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 tensiune capacitiv montat pe stelajul suport pe care va funcționa la locul de montaj:

Nivel de severitate conform SR EN 60068-3-3


Referința accelerației la sol	a_g (acelerație pe orizontală la nivelul solului)	Magnitudinea pe scara Richter (cu titlul informativ)
AG 3	3 m/s 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. 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 în funcție de condițiile concrete ale locului de montare

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: <i>NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03</i>
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	<i>Pagina 12 din 66</i>
		<i>Revizia: 3</i>

1.4.7. Viteza maximă a vântului: (conform PE 101)

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 în funcție de condițiile concrete ale locului de montare.

1.4.8. 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.


1.4.9. Raportul dintre distanța de izolare pe suprafață și distanța disruptivă exterioară a izolatorului trebuie să fie maxim 4,0.

2. Caracteristici tehnice principale

2.1. Caracteristici electrice

2.1.1. Tensiunea cea mai ridicată pentru echipament: U_m :

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

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	Pagina 13 din 66
		Revizia: 3

2.1.2. Tensiunea primară nominală a transformatorului: U_{Pr}

U_r (kV)	U_{Pr} (kV)
110	110/ $\sqrt{3}$
220	220/ $\sqrt{3}$
400	400/ $\sqrt{3}$

2.1.3. Tensiunea nominală a înfășurărilor secundare ale transformatorului: U_{Sr}

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

NOTA:

În mod excepțional, se acceptă valoarea de 100 V pentru tensiunea nominală a înfășurării secundare 4 cu conexiune în triunghi deschis, în cazul în care se înlocuiește un transformator de măsură de tensiune existent, la care această înfășurare secundară este utilizată.


2.1.4. Numărul de înfășurări secundare:

Transformator utilizat pentru tranzacții comerciale, măsură și protecție	Transformator utilizat pentru măsură și protecție
4	3

NOTA: Transformatoarele de tensiune montate în punctele de schimb care sunt incluse în sistemul de tranzacții comerciale vor avea 4 înfășurări secundare dintre care două de măsură.

2.1.5. Factorul de tensiune nominal F_V :

Regim de durată	30s
1,2	1,5

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	Pagina 14 din 66
		Revizia: 3

2.1.6 Puterea de ieșire nominală

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


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

Consumatori de tip II - exactitatea este specificată de la 25% până la 100% din sarcina nominală la un factor de putere de 0,8 inductiv.

Înfășurarea 3 de protecție (VA)	Înfășurarea 4 de protecție (VA)
10	10
25	25
50	50

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 are obligația determinării și verificării puterii secundare a transformatorului de tensiune în funcție de consumatorii conectați în secundarul acestuia (folosind valori maxime de puteri pe tipuri de echipamente).
- La faza de PT execuție, proiectantul va avea obligația verificării alegerii puterii secundare a transformatorului de tensiune în funcție de consumatorii conectați în secundarul acestuia.
- În mod excepțional, se acceptă:
 - 100 V - tensiune nominală a înfășurării secundare 4 cu conexiune în triunghi deschis în cazul în care se înlocuiește un transformator de măsură de tensiune existent, la care această înfășurare secundară este utilizată;
 - 100 VA - putere de ieșire nominală a înfășurărilor secundare 3 și 4 - în cazul în care se înlocuiește un transformator de măsură de tensiune existent, la care aceste înfășurări secundare sunt utilizate.

 <small>Societate Abonată la Bursa de Valori București</small>	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	<i>Pagina 15 din 66</i>
		<i>Revizia: 3</i>

2.1.7. Puterea de ieșire nominală limitată termic

Puterea de ieșire limitată termic va fi minim 250 VA, în cazul în care puterea de ieșire nominală ≤ 25 VA, sau minim 500 VA în cazul în care puterea de ieșire nominală > 25 VA și va fi dată separat pentru fiecare înfășurare secundară.

2.1.8. Clasa de exactitate nominală

2.1.8.1 Clasa de exactitate pentru transformatoare de tensiune capacitive pentru măsurare

Clasa de exactitate este desemnată prin cea mai mare eroare de tensiune procentuală permisă, la tensiunea nominală și cu sarcina nominală, prescrisă pentru clasa de exactitate respectivă. Pentru clasele de exactitate pentru măsurare, domeniul frecvenței nominale este de la 99% până la 101% din frecvența nominală.

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

2.1.8.2 Clasa de exactitate pentru transformatoare de tensiune capacitive pentru protecție

Clasa de exactitate este desemnată prin cea mai mare eroare de tensiune procentuală permisă, între 5% din tensiunea nominală și o tensiune corespunzătoare factorului de tensiune nominal, prescrisă pentru clasa de exactitate respectivă. Aceasta exprimare este urmată de litera "P". Pentru clasele de exactitate pentru protecție, domeniul frecvenței nominale este de la 96% până la 102% din frecvența nominală.

Înfășurarea 3 de protecție	Înfășurarea 4 de protecție
3 P	3 P


NOTE:

1. Clasa de exactitate nominală se alege în funcție de necesitățile efective existente la locul în care va funcționa transformatorul.
2. Pentru Înfășurarea secundară de măsură 2 se recomandă clasa de exactitate nominală 0,2.

2.1.9. Limitele erorilor de tensiune (raport) și de defazaj la înfășurările transformatoarelor de tensiune pentru măsură

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

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

 <small>Societate Activitate în Sistemul Energetic</small>	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	Pagina 16 din 66
		Revizia: 3

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

Conform Tabel 501, SR EN 61869-5.

2.1.10. Limitele erorilor de tensiune, de defazaj la transformatoarele de tensiune pentru protecție

Clase de protecție	% din tensiunea nominală											
	2	5	100	X	2	5	100	X	2	5	100	X
	Eroare de tensiune (raport) ε_u $\pm \%$				Defazaj, $\Delta \varphi$ \pm Minute				Defazaj, $\Delta \varphi$ \pm Centiradiani			
3P	6,0	3,0	3,0	3,0	240	120	120	120	7,0	3,5	3,5	3,5

Notă: $X = F_v \cdot 100$ (Factorul de tensiune nominal multiplicat cu 100)

Conform Tabel 502, SR EN 61869-5.

2.1.11 Domeniul frecvenței de funcționare în interiorul căruia se asigură clasa de exactitate:

- 49,5 - 50,5 Hz – pentru măsură
- 48 - 51 Hz – pentru protecție

2.1.12. Nivelul de descărcări parțiale pentru ansamblul transformator de tensiune capacitiv:


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

2.1.13 Nivelul perturbațiilor radio:

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

2.1.14 Nivelul de izolație al părților de înaltă tensiune ale transformatorului de tensiune capacitiv față de pământ:

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

 <small>Transelectrica</small> <small>Asociația Română de Distribuție și Distribuție</small>	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	Pagina 17 din 66
		Revizia: 3

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

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

2.1.16 Borna de legare la pământ a elementului capacitiv, (dacă se află în cutia de borne sau în spații neexpușe la intemperii), trebuie să reziste la încercarea cu o tensiune mărită de frecvență industrială de 3 kV (valoare efectivă) timp de un minut;

2.1.17 Borna de joasă tensiune a divizorului capacitiv

Divizoarele de tensiune capacitive cu o bornă de joasă tensiune trebuie să fie supuse pentru 1 min. la o tensiune de încercare alternativă între bornele de joasă tensiune și de legare la pământ de 4 kV (valoare efectivă). Dacă borna de joasă tensiune este supusă intemperiiilor această tensiune va fi de 10 kV.


2.1.18 Capacitatea nominală a brațului de înaltă tensiune al elementului capacitiv

Valoarea va fi stabilită de proiectant în funcție de locul de montaj. Valoarea capacității / capacității rezultante (pentru un divizor capacitiv) va ține cont de neutilizarea / utilizarea curenților purtători (TIF / PLC). Se vor avea în vedere caracteristicile liniei, ale gamelor de frecvență utilizate, precum și caracteristicile bobinelor de blocaj și ale filtrelor de cuplaj.

Notă: În cazul înlocuirii unui transformator existent echipat / neechipat cu accesorii pentru curenți purtători (TIF / PLC) capacitatea nominală va fi egală cu capacitatea transformatorului înlocuit .

2.1.19 Valori acceptabile ale factorului de pierderi dielectrice ($tg\delta$) măsurat la U_{Pr} sunt după cum urmează:

- Dielectrics impregnați cu ulei mineral sau sintetic la 20⁰ C
 - Hârtie $\leq 5 \times 10^{-3}$
 - Mixt : Folie – hârtie – folie $\leq 2 \times 10^{-3}$
 - Folie $\leq 1 \times 10^{-3}$

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	Pagina 18 din 66
		Revizia: 3

2.1.20 Cerințe pentru accesorii pentru curenții purtători (TIF / PLC)

2.1.20.1 Accesoriile pentru curenți purtători, care constau dintr-o bobină de șuntare și un dispozitiv de protecție, trebuie să fie conectate între borna de joasă tensiune a divizorului de tensiune capacitiv și borna de legare la pământ.

2.1.20.2 Când un accesoriu pentru curenții purtători este conectat de către producător pe conexiunea de legare la pământ a condensatorului de tensiune intermediară, exactitatea transformatorului de tensiune capacitiv trebuie să rămână în limitele clasei de exactitate specificate.

2.1.20.3 Dispozitivul de cuplare va îndeplini cerințele din SR EN 60481

2.1.20.4 Caracteristicile de înaltă frecvență ale transformatoarelor de tensiune capacitive vor fi în concordanță cu SR EN 60358 – "Condensatoare de cuplaj și divizoare capacitive".

2.1.20.5. Bobina de șuntare trebuie să fie proiectată astfel încât:

a) impedanța la frecvență industrială între borna primară și bornele de legare la pământ ale dispozitivului de cuplare să fie cât mai mică posibil și să nu depășească în nici un caz 20 Ω.

b) curentul admisibil la frecvență industrială să fie după cum urmează:

- funcționare continuă : 1 A valoare efectivă

- curent de scurtă durată: 50 A valoare efectivă, pentru 0,2 s

c) bobina de șuntare trebuie să fie capabilă să reziste la un impuls de tensiune de 1,2/50μs a cărui valoare de vârf este dublul valorii tensiunii de amorsare la impuls a dispozitivului de limitare a tensiunii.

2.1.20.6 Dispozitivele de limitare a tensiunii utilizate în construcția transformatorului:

Dispozitivul de limitare a tensiunii poate fi un eclator sau orice alt tip de descărcător care are tensiunea de armosare la frecvență industrială U_{SP} mai mare decât de 10 ori tensiunea alternativă maximă la bornele bobinei de șuntare în condiții de funcționare nominale.

a) Tensiunea de ținere la frecvență industrială


- Eclator în aer: 2 kV valoare efectivă

- Descărcător neliniar cu eclatoare: tensiune nominală: aproximativ 1 kV valoare efectivă

b) Tensiune de ținere la impuls:

- Eclator în aer și descărcător neliniar cu eclatoare: la o tensiune de încercare la impuls de aproximativ 4 kV cu impuls de forma 8/20 μs, se recomandă ca descărcătorul să fie capabil să suporte un curent de vârf de cel puțin 5 kA.

2.1.21 Valoarea supratensiunilor transmise din primar în secundar, la aplicarea pe primar a unui impuls de forma 0,5/50μs și amplitudine $1,6 \times \sqrt{2} \times U_m / \sqrt{3}$ (respectiv $1,3 U_m$) nu trebuie să depășească 1,6 kV;

 Transelectrica [®] <small>Societate Administrativă în Sistemul Energetic</small>	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	Pagina 19 din 66
		Revizia: 3

2.1.22. Înfășurările secundare trebuie să reziste la un curent de scurtcircuit, produs în circuitul secundar cu durata de o secundă, când transformatorul funcționează la tensiunea primară nominală, fără să se producă deteriorări sau încălziri peste limita admisă;

2.1.23. Supratemperatura maximă a înfășurărilor transformatorului când acesta funcționează la 1.2 Um, iar înfășurările secundare sunt parcurse de un curent corespunzător puterii secundare nominale, nu trebuie să fie mai mare de 60 °K;


2.1.24. Oscilații de ferorezonanță tranzitorii

Oscilațiile datorate fenomenelor de ferorezonanță manifestate în secundarele de protecție ale transformatorului, ca urmare a manevrelor de comutație sau de fenomene tranzitorii la bornele primare sau secundare, când acesta funcționează la tensiunile primare menționate în tabelul de mai jos și la sarcini secundare cuprinse între zero și sarcina secundară nominală, trebuie să se amortizeze în duratele prescrise în tabelul de mai jos, iar eroarea instantanee maximă după această durată nu trebuie să depășească valorile înscrise în tabelul de mai jos.

Tensiunea primară U_p (valoare efectivă)	Durata oscilație de ferorezonanță T_F [s]	Eroarea $\hat{\epsilon}_F$ după durata T_F [%]
0,8 U_{Pr}	$\leq 0,5$	≤ 10
1,0 U_{Pr}	$\leq 0,5$	≤ 10
1,2 U_{Pr}	$\leq 0,5$	≤ 10
1.5 U_{Pr}	≤ 2	≤ 10

2.2. Condiții pentru izolația exterioară

- materialul carcasei care formează izolația externă: porțelan electrotehnic sau material compozit realizat pe bază de fibre de sticlă armate cu rășină și acoperită cu cauciuc siliconic;
- aspect exterior și interior
 - pentru carcasa de porțelan: glazurat, culoare maro, nu se admit defecte de glazură;
 - pentru carcasa de material compozit, culoare gri cu aspect lucios fără defecte de suprafață.

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	Pagina 20 din 66
		Revizia: 3

2.3. Condiții pentru mediul izolant interior

2.3.1 Ulei mineral sau sintetic

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

Fabricantul va specifica obligatoriu sortimentul de ulei electroizolant (cu denumirea de catalog, fabricantul uleiului și caracteristicile uleiului) folosit la umplerea transformatorului.

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.

2.4. Condiții de robustețe mecanică

2.4.1. Condiții privind sarcina de încercare de ținere statică la borne

Transformatorul trebuie să reziste fără deteriorări la încărcări statice la borne (în orice direcție) conform cerințelor din SR EN 61869-1/ Tabelul 7 la minim următoarele sarcini :

U_m (kV)	F_R (N)
123	1000
245	1250
420	1500

NOTA:

1. Sarcina de încercare de ținere statică se alege în funcție de eforturile rezultate la bornele transformatorului de tensiune, specifice dispoziției constructive a celulei și tipului de racord la borne folosit.


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

2.5. Cerințe constructive

2.5.1 Tip constructiv: elementul condensator amplasat rigid, din fabrică pe capacul elementului inductiv;

2.5.2 *Partea capacitivă* va avea următoarele caracteristici constructive:

- construcția va fi etanșă prevăzută în interior cu membrane elastice, metalice asamblate sub formă de camere etanșe;
- dacă este cazul bușonul de umplere cu ulei va fi etanș și va fi prevăzut cu posibilitatea de sigilare;


	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAŢIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	Pagina 21 din 66
		Revizia: 3

- flanşa de la partea superioară și cea de la partea inferioară (cea montată pe capacul părții inductive) vor fi prevăzute cu ecrane pentru uniformizarea câmpului;
- marcarea condensatorului fiecărui element capacitiv se va efectua cu o etichetă separată amplasată pe una din flanșele acestuia în care se înscriu: numele fabricantului, tensiunea nominală a condensatorului, tensiunile de încercare la impuls și frecvența industrială, capacitatea nominală a brațului de înaltă tensiune (C1) și a celui de medie tensiune (Cⁿ) și capacitatea lor efectivă în pF.

2.5.3 **Partea inductivă** va avea următoarele caracteristici constructive:

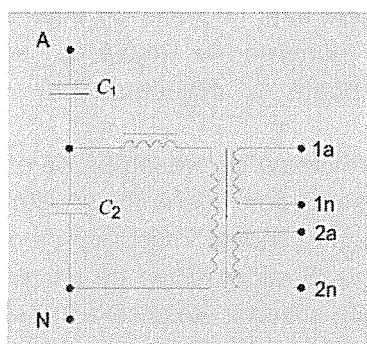
- transformatorul va fi prevăzut dacă este necesar, cu bobină de blocaj pentru telefonie și cu separator sau eclisă pentru punerea la masă a semnalului de înaltă frecvență; separatorul/eclisa trebuie să poată fi acționată fără scoaterea de sub tensiune a transformatorului;
- cutia bornelor secundare va fi prevăzută cu presetupe de etanșare și protecție a cablurilor în plus se vor prevedea în cutiile secundare aferente reductorilor pe fiecare fază siguranțe de protecție, de tip MCB, dedicate pentru fiecare înfășurare de măsură.
- 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;
- bornele înfășurării de măsură pentru înfășurarea ce va fi inclusă în sistemul de tranzacții comerciale vor fi prevăzute cu sistem de sigilare astfel conceput încât să nu permită accesul la borne și la conductoarele conectate în acestea;
- cuva părții inductive va fi etanșă și va fi prevăzută cu vizor indicator al nivelului de ulei și dacă este cazul cu bușon de umplere și de golire al uleiului;
- nivelul de ulei din cuva părții inductive va fi la temperatura de 20°C, până la jumătatea vizorului, deasupra uleiului existând un spațiu de dilatare ca urmare a încălzirii;
- în zona bușonului de umplere se va prevedea o etichetă pe care va fi înscris numele fabricantului de ulei electroizolant din cuvă, tipul uleiului și cantitatea de ulei existentă în cuvă.

2.5.4 În manualul de exploatare se va indica modul de prelevare probe ulei, periodicitatea acestora și modul de completare cu ulei, dacă este cazul.

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	Pagina 22 din 66
		Revizia: 3

2.6. Marcare

- 2.6.1 Toate bornele primare, secundare și cele pentru telefonie vor fi marcate prin poansonare sau pantografieră în conformitate cu prevederile din SR EN 61869 - 5;
- 2.6.2 Marcarea bornelor primare și secundare trebuie să fie astfel făcută încât pentru bornele omoloage să se respecte transferul polarității din primar în secundar;



Exemplu: Transformator de tensiune
capacitiv cu două secundare

- 2.6.3 Borna de legare la pământ va fi marcată cu semnul specific folosit uzual pentru marcarea bornelor de legare la pământ, sau prin amplasarea unei etichete vizibile în dreptul acesteia;
- 2.6.4 Punctele de prindere pentru ridicare în macara vor fi marcate prin vopsire;
- 2.6.5 Plăcuța indicatoare a transformatorului trebuie să conțină marcajele conform tabelului următor.



Transelectrica
Asociație Activități pe în Zărilor Truștie

NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV

Cod:

NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03

Pagina 23 din 66

Revizia: 3

(1)											
(2)	TRANSFORMATOR DE TENSIUNE CAPACITIV										
	Seria Nr. (5)		An (4)		Masă (18)		Tip (3)			kg	
	U_m (6) kV		Nivel izolație (7) AC/SIL/BIL kV		Factor de suprațensiune de scurtă durată k_v (9)		Masă (18) kg				
	Domeniu de temp. (15) °C		Condensator: tip izolație ulei (16)		Masă (18) kg		Masă (18) kg				
			Bloc electromagnet: tip izolație ulei (17)								
	C_R (10) pF		C_1 (11) pF		C_2 (12) pF		Numărul unităților de condensatoare (13)				
	Serii unităților de condensatoare (14)		Accesorii pentru curenți purtători: bobină de șuntare (30) mH		Curent de linie prin A1-A2 (20) A						
	Dispozitiv de limitare a tensiunii pentru BIL1,2/50 μs (30) kV										
U_{Pr}	(V) (21)	A-N		(19) CEI 61869-5/20XX							
	(22) 1a-1n	2a-2n	3a-3n	da-dn							
U_{Sr}	(V) (23)	(23)	(23)	(23)							
Putere nominală de ieșire	(VA) (24)	(24)	(24)	(24)							
Clasă	(25)/(26)	(25)/(26)	(25)/(26)	(25)/(26)							
Putere de ieșire simultană max.	(VA) (27)										
Putere de ieșire termică max.	(VA) (28)	(28)	(28)	(28)							
Clasă de răspuns tranzitoriu	(29)	(29)	(29)	(29)							



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

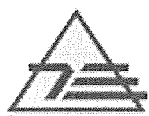
SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV

Cod:
NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03

Pagina 24 din 66

Revizia: 3

Nr.	Caracteristică	Abreviere	M-CVT	(M + P)- CVT	Articol/ paragraf
1	Numele sau abrevierea producătorului		X	X	6.13 (a) din CEI 61869-1
2	Indicație: transformator de tensiune capacitiv		X	X	6.13 (b) din CEI 61869-1
3	Tip, desemnare		X	X	6.13 (b) din CEI 61869-1
4	Anul de fabricație		X	X	6.13 (b) din CEI 61869-1
5	Serie		X	X	6.13 (b) din CEI 61869-1
6	Tensiunea cea mai mare pentru echipament	U_m [kV]	X	X	6.13 (d) din CEI 61869-1
7	Nivelul de izolație nominal de bază pentru U_m SIL /BIL /AC de exemplu $U_m < 300$ kV $U_m > 300$ kV		X	X	6.13 (e) din CEI 61869-1
8	Frecvența nominală	f_R [Hz]	X	X	5.4
9	Factorul de tensiune nominal durata de funcționare continuă funcționare de scurtă durată	F_v	X X	X X	5.3.503
10	Capacitatea nominală a divizorului capacitiv	C_r [pF]	X	X	3.1.518
11	Capacitatea nominală a condensatorului de înaltă tensiune	C_1 [pF]	X	X	3.1.518
12	Capacitatea nominală a condensatorului de tensiune intermediară	C_2 [pF]	X	X	3.1.518
13	Numărul unităților de condensatoare		X	X	3.1.515
14	Seriile unităților de condensatoare		X	X	6.13 (b) din CEI 61869-1
15	Categoriile de temperatură ambiantă		X	X	6.13 (f) din CEI 61869-1
16	Divizor capacitiv: ulei electroizolant (ulei mineral sau sintetic)	Tip Masă [kg]	X	X	
17	Bloc electromagnetic: ulei electroizolant (ulei mineral sau sintetic)	Tip Masă [kg]	X	X	
18	Masa întregului CVT	[kg]	X	X	6.13 (g) din CEI 61869-1
19	Standard ediție (an)	CEI 61869-5 (200X)	X	X	-



Transselectica
Societate cu Răspundabilitate Limitată

NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV

Cod:
NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03

Pagina 25 din 66

Revizia: 3

Nr.	Caracteristică	Abreviere	M-CVT	(M + P)- CVT	Articol/ paragraf
20	Curentul I: conexiune A1- A2	I [A] $A_1 - A_2$	X	X	3.1.511
21	Tensiunea nominal primară și identificarea bornelor	A - N U_{Pr} (V)	X	X	3.2.501 6.13.501
22	Indicarea bornelor fiecărei înfășurări secundare	1a - 1n 2a - 2n 3a - 3n	X	X	6.13.501
23	Tensiunea fiecărei înfășurări secundare	U_{Sr} (V)	X	X	5.3.502.2
24	Valorile puterii de ieșire nominale	VA	X	X	5.5.501
25	Clasă de exactitate	M	X		5.6.501.2
26	Clasă de exactitate	M P	X	X	5.6.501.2 5.6.502.2
27	Putere de ieșire simultană maximă pentru înfășurările unui CVT complet în funcție de clasa de exactitate	VA M	X		5.6.501.2
		VA P		X	5.6.502.2
		VA M		X	5.6.501.2
		VA P		X	5.6.502.2
28	Putere de ieșire nominală limitată termic	VA	X	X	5.5.502
29	Clase de răspuns tranzitoriu			X	6.503.3
30	Accesorii pentru curenți purtători Bobină de șuntare Dispozitiv de limitare a tensiunii BIL 1,2 / 50 μ s	mH	X	X	6.504.2
		kV	X	X	6.504.3

NOTA 1 – Semnificația abrevierilor:

M pentru măsurare


P pentru protecție

(M + P) pentru măsurare și protecție

BIL: Nivelul de izolație de bază la impuls de trăsnet (cu referire la 5.2 tabelul 2, coloana 3 din CEI 61869-1)

SIL: Nivelul de izolație la impuls de comutație (cu referire la 5.2 tabelul 2, coloana 4 din CEI 61869-1)

NOTA 2 – Elementele referitoare la accesoriile pentru curenți purtători pot să apară pe o plăcuță suplimentară.

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	Pagina 26 din 66
		Revizia: 3

- 2.6.6 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 preferința la partea inferioară astfel încât să poată fi citită în siguranță fără scoaterea de sub tensiune a transformatorului.
- 2.6.7 Pe partea interioară a capacului cutiei de borne va fi o etichetă cu schema electrică a transformatorului, având marcate bornele primare și secundare;
- 2.6.8 La partea inferioară a elementului condensator se va amplasa o etichetă cu următorul conținut:
- numele fabricantului;
 - tipul condensatorului;
 - tensiunea nominală a condensatorului;
 - tensiunile de încercare la impuls și la frecvență industrială;
 - capacitățile nominale ale brațului de înaltă și de medie tensiune și capacitățile efective ale acestora în pF.

2.7. Condiții fiabilitate

- durata minimă de viață garantată > 30ani;
- disponibilitate 99,95%;
- timpul mediu de bună funcționare între două reparații (MTBF) min. 25 ani.

3 Încercări

Fiecare transformator va fi asamblat și testat în fabrică. Toate încercările trebuie efectuate în condițiile și după metodele menționate în SR EN 61869-1 și SR EN 61869-5.

Încercările vor fi efectuate într-un laborator acreditat conform EN ISO /IEC 17025.


Încercările menționate în acest capitol la care este supus tipul constructiv oferit sunt:

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

3.1. Încercări de tip.

Se vor efectua următoarele încercări de tip:

- 3.1.1. Încercare la încălzire (conform 7.2.2 SR EN 61869-1 și 7.2.2 SR EN 61869-5);
- 3.1.2. Încercare de ținere la impuls de tensiune tăiat pe bornele primare (conform 7.4.1 SR EN 61869-1 și 7.4.1 SR EN 61869-5);
- 3.1.3. Încercare de ținere la impuls de tensiune pe bornele primare (conform 7.2.3 SR EN 61869-1 și 7.2.3 SR EN 61869-5);
 - 3.1.3.1 Încercare la impuls de tensiune de trăsnet pe bornele primare (conform 7.2.3.2 SR EN 61869-1);
 - 3.1.3.2 Încercare la impuls de tensiune de comutație (conform 7.2.3.3 SR EN 61869-1 și 7.2.3.3 SR EN 61869-5);


	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	Pagina 27 din 66
		Revizia: 3

- 3.1.4. Încercare în stare umedă a transformatoarelor de măsură de exterior (conform 7.2.4 SR EN 61869-1 și 7.2.4 SR EN 61869-5);
- 3.1.5. Încercări de compatibilitate electromagnetică (conform 7.2.5 SR EN 61869-1);
 - 3.1.5.1 Testarea RIV (Radio Interference Voltage) (conform 7.2.5.1 SR EN 61869-1)
- 3.1.6. Verificarea exactității (conform 7.2.6 SR EN 61869-5);
- 3.1.7. Verificarea gradului de protecție asigurat prin carcasă (conform 7.2.7 SR EN 61869-1);
- 3.1.8. Încercare la etanșitate a carcasei la temperatura ambiantă (se aplică pe un bloc electromagnetic umplut cu lichid) (conform 7.2.8.501 SR EN 61869-5);
- 3.1.9. Măsurarea capacității și a $tg \delta$ la frecvență industrială (conform 7.2.501 SR EN 61869-5);
- 3.1.10. Încercare de ținare la scurtcircuit (conform 7.2.502 SR EN 61869-5);
- 3.1.11. Încercări de ferorezonanță (conform 7.2.503 SR EN 61869-5);
- 3.1.12. Încercare de răspuns tranzitoriu (pentru transformatoare capacitive pentru protecție) (conform 7.2.504 SR EN 61869-5);
- 3.1.13. Încercări mecanice (conform 7.4.5 SR EN 61869 -1);
- 3.1.14. Încercări de tip pentru accesorii pentru curenți purtători (TIF / PLC) (conform 7.2.505 SR EN 61869-5);
 - o Încercări de tip pentru bobina de șuntare (conform 7.2.505.1 SR EN 61869-5)
 - Încercare la impuls de tensiune (conform 7.2.505.1.1 SR EN 61869-5);
 - Încercare de ținare la tensiune alternativă (conform 7.2.505.1.2 SR EN 61869-5);
 - o Încercări de tip pentru dispozitivul de limitare a tensiunii (conform 7.2.505.2 SR EN 61869-5)
 - Încercare la impuls de tensiune.
- 3.1.15. Test/calcul pentru verificarea echipamentului la condiții de seism.

La ofertare, furnizorul va prezenta copii după rapoartele de încercări de tip efectuate pe transformatoare de tensiune capacitive de același tip constructiv.

3.2 Încercări individuale (de rutină)

- 3.2.1. Încercări de ținare la tensiune de frecvență industrială pe bornele primare (conform 7.3.1. SR EN 61869 -1 și 7.3.1 SR EN 61869-5)
 - o Încercări de ținare la tensiune de frecvență industrială și măsurarea capacității, $tg \delta$ și a descărcărilor parțiale;
 - o Încercări de ținare la tensiune de frecvență industrială și măsurarea capacității și $tg \delta$ pe un divizor de tensiune capacitiv sau pe subsisteme;
 - o Încercare de ținare la tensiuni de frecvență industrială pe borna de joasă tensiune a divizorului de tensiune capacitiv;
 - o Încercări de ținare la tensiune de frecvență industrială pe blocul electromagnetic.
- 3.2.2. Măsurarea descărcărilor parțiale (conform 7.3.2. SR EN 61869 -1 și 7.3.2 SR EN 61869-5);
- 3.2.3. Încercări de ținare la tensiune de frecvență industrială între secțiuni (conform 7.3.3. SR EN 61869 -1);
- 3.2.4. Încercări de ținare la tensiune de frecvență industrială pe bornele secundare (conform 7.3.4. SR EN 61869 -1);

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	Pagina 28 din 66
		Revizia: 3


- 3.2.5 Verificarea exactității (conform 7.3.5. SR EN 61869 -1 și 7.3.5 SR EN 61869-5);
- 3.2.6 Verificarea marcajelor (conform 7.3.6. SR EN 61869 -1);
- 3.2.7 Încercare la etanșeitate a carcasei la temperatura ambiantă (conform 7.3.7. SR EN 61869 -1 și 7.3.7 SR EN 61869-5);
- 3.2.8 Încercare la presiune a carcasei (conform 7.3.8. SR EN 61869 -1);
- 3.2.9 Verificarea ferorezonanței (conform 7.3.501. SR EN 61869 -5);
- 3.2.10 Încercări individuale pentru accesoriile pentru curenții purtători (TIF / PLC) (conform 7.3.502. SR EN 61869 -5)
- Încercări individuale pentru bobinele de șuntare
 - Măsurarea impedanței la frecvență industrială;
 - Încercare la tensiune alternativă;
 - Încercări individuale pentru dispozitivele de limitare a tensiunii
 - Eclator în aer
 - Măsurarea tensiunii de amorsare la frecvență industrială
 - Descărcător neliniar cu eclatoare
 - Încercare la tensiune alternativă cu tensiunea de ținere nominală
- 3.2.11 Încercările individuale se vor efectua pe toate transformatoarele care fac obiectul livrării, după terminarea procesului de fabricație.
- 3.2.12 Fabricantul va prezenta pentru uleiul 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.
- 3.2.13 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.
- 3.2.14. 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 Încercările vor fi efectuate în conformitate cu NTI-TEL-R-002-2007- revizia în vigoare "Încercările și măsurătorile la echipamentele electrice din cadrul RET. Vol. 4 Transformatoare de tensiune" și Instrucțiunile fabricantului

4. Ambalare, transport, depozitare

- 4.1 Producătorul trebuie să furnizeze instrucțiuni pentru transportul, depozitarea și ambalarea transformatoarelor de măsură. Acestea vor respecta cerințele SR EN 61869-1.
- 4.2 La fiecare șase transformatoare, fabricantul va livra și un dispozitiv de recoltare/completare cu ulei, dacă fabricantul recomandă testarea periodică a uleiului. 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

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	<i>Pagina 29 din 66</i>
		<i>Revizia: 3</i>

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

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

“Cartea cu instrucțiunile pentru transport, depozitare, instalare, exploatare și mentenanță” trebuie să respecte conținutul precizat în Anexa 4.

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 sistemul de management al 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. Conform art.16 din OG 20/1992 modificată prin Legea 98/ 2004 transformatoarele de tensiune capacitive din punctele de decontare / delimitare între CNTEE Transelectrica și alte rețele (producători/utilizatori) vor însoți la livrare de:
 - Certificat de Aprobare de Model – Aprobarea de model pentru mijloacele de măsurare fabricate și comercializate în mod legal într-un stat membru al Uniunii Europene, în Turcia, într-un stat semnatar al Acordului privind Spațiul Economic European sau într-un stat cu care România a încheiat un acord de recunoaștere în acest sens nu este obligatorie dacă aceste mijloace de măsurare au obținut aprobare de model în statul respectiv și cerințele în baza cărora aceasta a fost acordată sunt echivalente celor impuse în România pentru acordarea aprobării de model respective.
 - Certificate de verificări metrologice inițiale – numai pentru transformatoarele implicate în măsurări efectuate în tranzacții comerciale. Verificările metrologice inițiale pentru mijloacele de măsurare fabricate și comercializate în mod legal într-un stat membru al Uniunii Europene, în Turcia, într-un stat semnatar al Acordului privind Spațiul Economic European sau într-un stat cu care România a încheiat un acord de recunoaștere în

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	<i>Pagina 30 din 66</i>
		<i>Revizia: 3</i>


acest sens nu sunt obligatorii dacă aceste mijloace de măsurare au fost supuse verificărilor metrologice inițiale în statul respectiv și cerințele în baza cărora acestea au fost efectuate sunt echivalente celor impuse în România pentru efectuarea verificărilor metrologice inițiale respective.

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.
- 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 recepție ;
- Toate inscripționările echipamentelor vor fi în limba română și vor fi enunțări concrete ale destinațiilor;
- Amplasarea echipamentelor va respecta cerințele de securitate, siguranță și accesibilitate a personalului de exploatare și a personalului de mentenanță.

6.7. Legislație de securitate a muncii aplicabilă lucrării:

- Legea nr. 319/2006 împreună cu Normele Metodologice de aplicare, aprobate conf. HG nr. 1425/2006 și HG 955/2010;
- HG 955/2010 pentru modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă 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.

 <small>Trans Electrica S.A.</small> <small>Societate de Distribuție de Energie Electrică</small>	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
		Pagina 31 din 66
		Revizia: 3

**ANEXA 1. Fișa de date tehnice specifice
Transformator de tensiune capacitiv 110 kV**

Nr. crt.	Caracteristica	UM	Condiții tehnice solicitate	Condiții tehnice garantate de fabricant
FABRICANT			Se va completa de ofertant	
TIP TRANSFORMATOR DE TENSIUNE			Se va completa de ofertant	
STANDARD DE REFERINȚĂ			SR EN 61869-5	
1	Condiții de sistem			
1.1	Tensiunea nominală a rețelei	kV	110	
1.2	Tensiunea cea mai ridicată pentru echipament U_m	kV	123	
1.3	Frecvența rețelei f_N	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	550	
1.5.2	la impuls de comutație (unda 250/2500 μ s)	kVmax	---	
1.5.3	la frecvența industrială (50Hz)	kV	230	
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 raportată la 30°C	%	100	
2.5	Presiunea atmosferică	mmHg	760±30	
2.6	Gradul de poluare: Nota: se 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	22	



TEHNIS SERVICE
Technische Energie Service by Robert Stănescu

NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV

Cod:
 NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03

Pagina 32 din 66

Revizia: 3

	densitatea de 0,75 daN/dm ³ . Nota: In funcție de necesități proiectantul va alege valoarea necesară	Zona II meteorologică		16	
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	33	
		Zona II meteorologică		26	
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	Tensiunea primară nominală a transformatorului		kV	110/√3	
3.1.2.	Factorul de tensiune nominal FV garantat:				
	a) regim de durată			1,2	
	b) 30 secunde			1,5	
3.1.3	Numărul de înfășurări secundare - TT fără înfășurare de măsură pentru tranzacții comerciale - TT cu înfășurare de măsură pentru tranzacții comerciale			3	
				4	
3.1.4	Tensiunea nominală a înfășurărilor secundare				
	a) Înfășurarea 1 (măsură tranzacții comerciale)		V	100/√3	
	b) Înfășurarea 2 (măsură + monitorizare calitate e.e + SCADA)		V	100/√3	
	c) înfășurarea 3 (de protecție)		V	100/√3	



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV

Cod:

NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03

Pagina 33 din 66

Revizia: 3

	d) înfășurarea 4 (de protecție) Nota În mod excepțional, se acceptă 100 V - tensiune nominală a înfășurării secundare 4, cu conexiune în triunghi deschis - în cazul în care se înlocuiește un transformator de măsură de tensiune existent, la care această înfășurare secundară este utilizată	V	100/√3	
3.1.5	Puterea de ieșire nominală a) 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	5 10	
	b) 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	5 10	



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Cod:

NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV

Pagina 34 din 66

Revizia: 3

	<p>c) înfășurarea 3 (1 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. În mod excepțional se acceptă 100 VA - putere de ieșire nominală a înfășurărilor secundare 3 și 4 - în cazul în care se înlocuiește un transformator de măsură de tensiune existent, la care aceste înfășurări secundare sunt utilizate.</p>	VA	10 25 50	
	<p>d) 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. În mod excepțional se acceptă 100 VA - putere de ieșire nominală a înfășurărilor secundare 3 și 4 - în cazul în care se înlocuiește un transformator de măsură de tensiune existent, la care aceste înfășurări secundare sunt utilizate.</p>	VA	10 25 50	
3.1.6.	<p>Puterea limită termică minimă pentru fiecare înfășurare secundară. puterea de ieșire nominală ≤ 25 VA puterea de ieșire nominală > 25 VA</p>	VA	min 250 VA min 500 VA	



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV

Cod:
NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03

Pagina 35 din 66

Revizia: 3

3.1.7	Clasa de exactitate nominală garantată			
	NOTA: Clasa de exactitate nominală se alege în funcție de necesitățile efective existente la locul în care va funcționa transformatorul, cu respectarea cerințelor Codului de Măsurare a Energiei Electrice, precum și a NTI-urilor TEL valabile la momentul întocmirii CS-ului de lucrare			
	a) Înfășurarea 1 (măsură tranzacții comerciale)		0,2	
	b) Înfășurarea 2 (măsură + monitorizare calitate e.e + SCADA) Nota: Pentru înfășurarea 2 de măsură se recomandă clasa de exactitate nominală 0,2		0,2	
			0,5	
	c) Înfășurarea 3 (1 de protecție)		3P	
d) Înfășurarea 4 (2 de protecție)		3P		
3.1.8	Erori admisibile		Conform SR EN 61869-5 tabelele 501 și 502	
3.1.9	Domeniul frecvenței de funcționare în interiorul căruia se asigură clasa de exactitate - măsură - protecție	Hz	49,5-50,5 48-51	
3.1.10	Nivelul de descărcări parțiale			
	a) măsurat la U_m	pC	≤ 10	
	b) măsurat la $1.2U_m/\sqrt{3}$	pC	≤ 5	
3.1.11	Nivelul perturbațiilor radio măsurat la $1,1U_m/\sqrt{3}$	μV	< 2500	
3.1.12	Tensiunea de ținere a izolației înfășurărilor secundare;	kV	3	
3.1.13	Tensiunea de ținere a izolației bornei legate la pământ a înfășurării primare	kV	3	
3.1.14	Tensiunea de ținere a izolației bornei de joasă tensiune a divizorului capacitiv	kV	4	
3.1.15	Factorul de pierderi dielectrice al izolației divizorului capacitiv maxim	--		



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV

Cod:
NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03

Pagina 36 din 66

Revizia: 3

	<ul style="list-style-type: none"> - Dielectrici impregnate cu ulei mineral sau sintetic la 20⁰ C - Hârtie - Mixt : Folie – hârtie – folie - Folie <p>Notă: Fabricantul va confirma una dintre valori în funcție de izolația transformatorului oferit</p>		$\leq 5 \times 10^{-3}$ $\leq 2 \times 10^{-3}$ $\leq 1 \times 10^{-3}$	
3.1.16	<p>Capacitate nominală</p> <p>Notă: Valoarea va fi stabilită de proiectant în funcție de locul de montaj. Valoarea capacității / capacității rezultante (pentru un divizor capacitiv) va ține cont de neutilizarea / utilizarea curenților purtători (TIF / PLC). Se vor avea în vedere caracteristicile liniei, ale gamelor de frecvență utilizate, precum și caracteristicile bobinelor de blocaj și ale filtrelor de cuplaj.</p> <p>În cazul înlocuirii unui transformator existent echipat / neechipat cu accesorii pentru curenți purtători (TIF / PLC) capacitatea nominală va fi egală cu capacitatea transformatorului înlocuit</p>	pF	Valoarea va fi stabilită de proiectant	
3.1.17	Coeficientul de temperatură al capacității divizorului capacitiv	1/K		
3.1.18	Prevăzut cu accesorii pentru conectarea la TIF Se va completa în funcție de locul de amplasare în stație		Da	
			Nu	
3.1.19	Respectarea condițiilor privind ferorezonanța		Da	
3.1.20	Respectarea condițiilor privind răspunsul în regim tranzitoriu a înfășurărilor de protecție		Da	
3.2	Cerințe pentru izolația exterioară			
3.2.1	Raportul dintre distanța de izolare pe suprafață și distanța disruptivă exterioară a izolatorului		≤ 4	
3.2.2	Materialul carcasei care formează izolația externă		Portelan electrotehnic	



Transselecta
Societate Abonată în Registrul Comerțului

NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV

Cod:
NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03

Pagina 37 din 66

Revizia: 3

			Material compozit - cauciuc siliconic	
4.	Cerințe de rezistență mecanică			
4.1	Eforturi statice minime aplicate succesiv, admise la borne (longitudinal, transversal și vertical). NOTE: 1. Valoarea se va stabili de către proiectant în funcție de eforturile rezultate la bornele transformatorului de tensiune, specifice dispoziției constructive a celulei și tipului de racord la borne folosit. Valoarea minimă acceptată este de 1000 N. 2. Atât la faza de CS cât și la faza de PT de execuție proiectantul trebuie să verifice prin calcul încărcarea la borne a transformatorului de tensiune și în cazul în care rezultă valori superioare pentru sarcina de ținere statică la borne, vor fi propușe aceste valori.	N	Se va stabili de proiectant	
5	Cerințe constructive			
5.1	Tip constructiv	--	Capacitiv	
5.1.1	Elementul condensator	--		
5.1.1.1	construcție etanșă prevăzută cu elemente elastice pentru preluarea dilatării uleiului	--	Da Nu	
5.1.1.2	flanșele prevăzute cu ecrane de uniformizarea câmpului		Da	
5.1.1.3	borna primară realizată din	--	Cupru Alamă	
5.1.1.4	eticheta separată pentru condensator	--	Da	
5.1.2.	Elementul inductiv	--	Da	
5.1.2.1	construcție etanșă		Da	
5.1.2.2	grad de protecție cutia de borne IP 54 și posibilități de sigilare		Da	



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV

Cod:
NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03

Pagina 38 din 66

Revizia: 3

5.1.2.3	bornele și capacul de borne aferente înfășurării de măsură inclusă în sistemul de tranzacții comerciale prevăzute cu sistem de sigilare	--	Da	
5.1.2.4	vizor indicator al nivelului de ulei și perna de aer pentru dilatarea uleiului	--	Da	
5.1.2.5	etichetă cu schema electrică și marcarea bornelor amplasată pe interiorul capacului cutiei de borne	--	Da	
5.1.2.6	eticheta cu fabricantul, tipul uleiului și cantitatea de ulei din partea inductivă, amplasată în zona bușonului de umplere		Da	
6.	Marcarea			
6.1	Toate bornele marcate conform SR EN-61869 -5	--	Da	
6.2	Marcarea cu vopsea a punctelor de prindere pentru ridicare	--	Da	
6.3	Conținutul etichetei transformatorului conform SR EN 61869 -5	--	Da	
7.	Încercări			
7.1.	Încercări de tip conform SR EN 61869-1, SR EN 61869-5		Da	
7.2.	Încercări individuale conform SR EN 61869-5	--	Da	
7.3	Încercări speciale conform SR EN 61869-5		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 61869-5		Da	
7.5	Încercări le de tip vor fi efectuate în laboratoare certificate conform EN ISO/ SR EN 17025	--	Da	
8.	Condiții de asigurare a calității și protecția mediului			
8.1	Condiții de asigurare a calității, protecției mediului, sănătății și securității în muncă conform: ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001/ SR ISO 45001/2018 și standardelor de calitate, mediu și sănătate în muncă asociate lor		Da	
8.2	Aprobare de model BRML		Da/Nu	



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV

Cod:
NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03

Pagina 39 din 66

Revizia: 3

	(se solicită pentru transformatoarele de măsură de tensiune cu înfășurarea secundară 1 pentru măsură tranzacții comerciale)			
8.3	Buletine de verificare metrologică inițială (se solicită pentru transformatoarele de măsură de tensiune cu înfășurarea secundară 1 pentru măsură tranzacții comerciale)		Da/Nu	
9.	Condiții de fiabilitate			
9.1	Durata minimă de viață garantată min.	ani	>30	
9.2.	Disponibilitate minimă	%	99.95	
9.3	Timpul mediu de bună funcționare între două reparații (MTBF)	ani	>25	
10	Ambalare, transport, depozitare, montare conform 61869 -1			
11	Limita ofertei			
	Furnitura va include de asemenea:			
11.1	suportii metalici de montaj livrați de executantul lucrărilor		Da	
11.2	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 61869-5)		Da	
12.1.2	Încercare de ținere la impuls de tensiune tăiat pe bornele primare (conform 7.4.1 SR EN 61869-1 și 7.4.1 SR EN 61869-5)		Da	
12.1.3	Încercare de ținere la impuls de tensiune pe bornele primare (conform 7.2.3 SR EN 61869-1 și 7.2.3 SR EN 61869-5) a) Încercare la impuls de tensiune de trăsnet pe bornele primare (conform 7.2.3.2 SR EN 61869-1) b) Încercare la impuls de tensiune de comutație (conform 7.2.3.3 SR EN 61869-1 și 7.2.3.3 SR EN 61869-5)		Da	
12.1.4	Încercare în stare umedă a		Da	



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ


SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV

Cod:
NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03

Pagina 40 din 66

Revizia: 3

	transformatoarelor de măsură de exterior (conform 7.2.4 SR EN 61869-1 și 7.2.4 SR EN 61869-5)			
12.1.5	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	
12.1.6	Verificarea exactității (conform 7.2.6 SR EN 61869-5)		Da	
12.1.7	Verificarea gradului de protecție asigurat prin carcasă (conform 7.2.7 SR EN 61869-1)		Da	
12.1.8	Încercare la etanșeitate a carcasei la temperatura ambiantă (se aplică pe un bloc electromagnetic umplut cu lichid) (conform 7.2.8.501 SR EN 61869-5)		Da	
12.1.9	Test/calcul pentru verificarea echipamentului la condiții de seism.		Da	
12.1.10	Măsurarea capacității și a $\text{tg}\delta$ la frecvență industrială (conform 7.2.501 SR EN 61869-5)		Da	
12.1.11	Încercare de ținere la scurtcircuit (conform 7.2.502 SR EN 61869-5)		Da	
12.1.12	Încercări de ferorezonață (conform 7.2.503 SR EN 61869-5)		Da	
12.1.13	Încercare de răspuns tranzitoriu (pentru transformatoare capacitive pentru protecție) (conform 7.2.504 SR EN 61869-5);		Da	
12.1.14	Încercări mecanice (conform 7.4.5 SR EN 61869 -1)		Da	
12.1.15	Încercări de tip pentru accesorii pentru curenți purtători (TIF / PLC) (conform 7.2.505 SR EN 61869-5) <ul style="list-style-type: none"> ○ Încercări de tip pentru bobina de șuntare (conform 7.2.505.1 SR EN 61869-5) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Încercare la impuls de tensiune (conform 7.2.505.1.1 SR EN 61869-5) ▪ Încercare de ținere la tensiune 		Da	

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMĂTOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
		<i>Pagina 41 din 66</i>
		<i>Revizia: 3</i>


	alternativă (conform 7.2.505.1.2 SR EN 61869-5) ○ Încercări de tip pentru dispozitivul de limitare a tensiunii (conform 7.2.505.2 SR EN 61869-5) ▪ Încercare la impuls de tensiune			
12.2	Desene, prospecte, cataloage, scurtă descriere, carte tehnică		DA	

NOTE

1. *La faza de CS proiectantul are obligația determinării și verificării puterii secundare a transformatorului de tensiune în funcție de consumatorii conectați în secundarul acestuia (folosind valori maxime de puteri pe tipuri de echipamente).*
2. *La faza de PT execuție, proiectantul va avea obligația verificării alegerii puterii secundare a transformatorului de tensiune în funcție de consumatorii conectați în secundarul acestuia.*

Fabricant:

Semnătura:

 <small>Transelectrica</small> <small>Compania Națională de Distribuție Electrică</small>	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	Pagina 42 din 66
		Revizia: 3

**ANEXA 2. Fișa de date tehnice specifice
Transformator de tensiune capacitiv 220 kV**

Nr. crt.	Caracteristica	UM	Condiții tehnice solicitate	Condiții tehnice garantate de fabricant
FABRICANT			Se va completa de fabricant	
TIP TRANSFORMATOR DE TENSIUNE			Se va completa de fabricant	
STANDARD DE REFERINȚĂ			SR EN 61869-5	
1	Condiții de sistem			
1.1	Tensiunea nominală a rețelei	kV	220	
1.2	Tensiunea cea mai ridicată pentru echipament U_m	kV	245	
1.3	Frecvența rețelei f_N	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 impuls de comutație (unda 250/2500 μ s)	kVmax	---	
1.5.3	la frecvența industrială (50Hz)	kV	460	
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 raportată la 30°C	%	100	
2.5	Presiunea atmosferică	mmHg	760 \pm 30	
2.6	Gradul de poluare		III	
			IV	
	Nota: se va alege valoarea necesară			
2.7	Lungimea specifică a liniei de fugă		2,5	
	Nota: În funcție de necesități proiectantul va alege valoarea necesară	cm/kV	3,1	
2.8	Grosimea maximă a stratului de chiciură cu	Zona I meteorologică	mm	24



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
TRANSFORMATORE DE MĂSURĂ
DE TENSIUNE DE EXTERIOR
TIP CAPACITIV**

Cod:
NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03

Pagina 43 din 66

Revizia: 3

	densitatea de 0,75 daN/dm ³ . Nota: În 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: În funcție de necesități proiectantul va alege valoarea necesară	Zona I meteorologică Zona II meteorologică	m/s	36 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	Tensiunea primară nominală a transformatorului		kV	220/√3	
3.1.2.	Factorul de tensiune nominal FV garantat:				
	a) regim de durată			1,2	
	b) 30 secunde			1,5	
3.1.3	Numărul de înfășurări secundare - TT fără înfășurare de măsură pentru tranzacții comerciale - TT cu înfășurare de măsură pentru tranzacții comerciale			3 4	
3.1.4	Tensiunea nominală a înfășurărilor secundare				
	a) Înfășurarea 1 (măsură tranzacții comerciale)		V	100/√3	



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

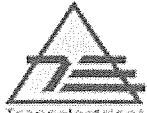
SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV

Cod:
NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03

Pagina 44 din 66

Revizia: 3

	b) Înfășurarea 2 (măsură + monitorizare calitate e.e + SCADA)	V	100/√3	
	c) Înfășurarea 3 (1 de protecție)	V	100/√3	
	d) Înfășurarea 4 (2 de protecție)			
	Nota <i>În mod excepțional, se acceptă 100 V - tensiune nominală a înfășurării secundare 4, cu conexiune în triunghi deschis - în cazul în care se înlocuiește un transformator de măsură de tensiune existent, la care această înfășurare secundară este utilizată</i>	V	100/√3	
3.1.5	Puterea de ieșire nominală			
	a) Înfășurarea 1 (măsură tranzacții comerciale)	VA	5 10	
	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			
	b) Înfășurarea 2 (măsură + monitorizare calitate e.e + SCADA)	VA	5 10	
	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			



TransElectrica
Societate Administrată în Sistem Unitar

NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV

Cod:
NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03

Pagina 45 din 66

Revizia: 3

	<p>c) înfășurarea 3 (1 de protecție)</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. În mod excepțional se acceptă 100 VA - putere de ieșire nominală a înfășurărilor secundare 3 și 4 - în cazul în care se înlocuiește un transformator de măsură de tensiune existent, la care aceste înfășurări secundare sunt utilizate.</p>	VA	10 25 50	
	<p>d) înfășurarea 4 (2 de protecție)</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. În mod excepțional se acceptă 100 VA - putere de ieșire nominală a înfășurărilor secundare 3 și 4 - în cazul în care se înlocuiește un transformator de măsură de tensiune existent, la care aceste înfășurări secundare sunt utilizate</p>	VA	10 25 50	
3.1.6.	<p>Puterea limită termică minimă pentru fiecare înfășurare secundară.</p> <p>puterea de ieșire nominală \leq 25 VA puterea de ieșire nominală $>$ 25 VA</p>	VA	Min 250 VA Min 500 VA	



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Cod:
NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV

Pagina 46 din 66

Revizia: 3

3.1.7	Clasa de exactitate nominală garantată			
	NOTA: Clasa de exactitate nominală se alege în funcție de necesitățile efective existente la locul în care va funcționa transformatorul, cu respectarea cerințelor Codului de Măsurare a Energiei Electrice, precum și a NTI-urilor TEL valabile la momentul întocmirii CS-ului de lucrare			
	a) Înfășurarea 1 (măsură tranzacții comerciale)		0,2	
	b) Înfășurarea 2 (măsură + monitorizare calitate e.e + SCADA)		0,2	
	Nota: Pentru Înfășurarea 2 de măsură se recomandă clasa de exactitate nominală 0,2		0,5	
	c) Înfășurarea 3 (1 de protecție)		3P	
	d) Înfășurarea 4 (2 de protecție)		3P	
3.1.8	Erori admisibile		Conform SR EN 61869-5 tabelele 501 și 502	
3.1.9	Domeniul frecvenței de funcționare în interiorul căruia se asigură clasa de exactitate - măsură - protecție	Hz	49,5-50,5 48-51	
3.1.10	Nivelul de descărcări parțiale:			
	a) măsurat la U_m	pC	≤ 10	
	b) măsurat la $1.2U_m/\sqrt{3}$	pC	≤ 5	
3.1.11	Nivelul perturbațiilor radio măsurat la $1,1U_m/\sqrt{3}$	μV	< 2500	
3.1.12	Tensiunea de ținere a izolației înfășurărilor secundare	kV	3	
3.1.13	Tensiunea de ținere a izolației bornei legate la pământ a înfășurării primare	kV	3	
3.1.14	Tensiunea de ținere a izolației bornei	kV	4	



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV

Cod:
NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03

Pagina 47 din 66

Revizia: 3

	de joasă tensiune a divizorului capacitiv			
3.1.15	Factorul de pierderi dielectrice al izolației divizorului capacitiv maxim - Dielectrics impregnate cu ulei mineral sau sintetic la 20 ⁰ C - Hârtie - Mixt : Folie – hârtie – folie - Folie Notă: Fabricantul va confirma una dintre valori în funcție de izolația transformatorului oferit	--	$\leq 5 \times 10^{-3}$ $\leq 2 \times 10^{-3}$ $\leq 1 \times 10^{-3}$	
3.1.16	Capacitate nominală Notă: Valoarea va fi stabilită de proiectant în funcție de locul de montaj. Valoarea capacității / capacității rezultante (pentru un divizor capacitiv) va ține cont de neutilizarea / utilizarea curenților purtători (TIF / PLC). Se vor avea în vedere caracteristicile liniei, ale gamelor de frecvență utilizate, precum și caracteristicile bobinelor de blocaj și ale filtrelor de cuplaj În cazul înlocuirii unui transformator existent echipat / neechipat cu accesorii pentru curenți purtători (TIF / PLC) capacitatea nominală va fi egală cu capacitatea transformatorului înlocuit	pF	Valoarea va fi stabilită de proiectant	
3.1.17	Coeficientul de temperatură al capacității divizorului capacitiv	1/K	Se va preciza în ofertă	
3.1.18	Prevăzut cu accesorii pentru conectarea la TIF <i>Se va completa în funcție de locul de amplasare în stație</i>		Da	
			Nu	
3.1.19	Respectarea condițiilor privind ferorezonanța		Da	
3.1.20	Respectarea condițiilor privind răspunsul în regim tranzitoriu a înfășurărilor de protecție		Da	
3.2	Cerințe pentru izolația exterioară			
3.2.1	Raportul dintre distanța de izolare pe suprafață și distanța disruptivă		≤ 4	



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ


SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV

Cod:
NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03

Pagina 48 din 66

Revizia: 3

	exterioară a izolatorului			
3.2.2	Materialul carcasei care formează izolația externă		Portelan electrotehnic	
			Material compozit - cauciuc siliconic	
4.	Cerințe de rezistență mecanică			
4.1	Eforturi statice minime aplicate succesiv, admise la borne (longitudinal, transversal și vertical). NOTE: 1. Valoarea se va stabili de către proiectant în funcție de eforturile rezultate la bornele transformatorului de tensiune, specifice dispoziției constructive a celulei și tipului de racord la borne folosit. Valoarea minimă acceptată este de 1250 N. 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 tensiune și în cazul în care rezultă valori superioare pentru sarcina de ținere statică la borne, vor fi propuse aceste valori.	N	Se va stabili de proiectant	
5	Cerințe constructive			
5.1	Tip constructiv	--	Capacitiv	
5.1.1	Elementul condensator	--		
5.1.1.1	construcție etanșă prevăzută cu elemente elastice pentru preluarea dilatării uleiului	--	Da	
			Nu	
5.1.1.2	flanșele prevăzute cu ecrane de uniformizarea câmpului		Da	
5.1.1.4	borna primară realizată din	--	Cupru	
			Alama	
5.1.1.5	etichetă separată pentru condensator	--	Da	
5.1.2.	Elementul inductiv	--	Da	
5.1.2.1	construcție etanșă		Da	

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	Pagina 49 din 66
		Revizia: 3

5.1.2.2	gradul de protecție al cutiei de borne IP 54 și posibilități de sigilare		Da	
5.1.2.3	bornele și capacul de borne aferente înfășurării de măsură inclusă în sistemul de tranzații comerciale prevăzute cu sistem de sigilare	--	Da	
5.1.2.4	vizor indicator al nivelului de ulei și perna de aer pentru dilatarea uleiului	--	Da	
5.1.2.5	etichetă cu schema electrică și marcarea bornelor amplasată pe interiorul capacului cutiei de borne	--	Da	
5.1.2.6	etichetă cu fabricantul, tipul uleiului și cantitatea de ulei din partea inductivă, amplasată în zona bușonului de umplere		Da	
6.	Marcarea			
6.1	Toate bornele marcate conform SR EN-61869 -5	--	Da	
6.2	Marcarea cu vopsea a punctelor de prindere pentru ridicare	--	Da	
6.3	Conținutul etichetei transformatorului conform SR EN 61869-5	--	Da	
7.	Încercări			
7.1.	Încercări de tip conform SR EN 61869-1, 5		Da	
7.2.	Încercări individuale conform SR EN 61869 -5	--	Da	
7.3	Încercări speciale conform SR EN 61869-5		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 61869-5		Da	
7.5	Încercările de tip vor fi efectuate în laboratoare certificate conform EN ISO / SR EN 17025;	--	Da	
8.	Condiții de asigurare a calității și protecția mediului			
8.1	Condiții de asigurare a calității, protecției mediului, sănătății și securității în muncă conform: ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001/ SR ISO 45001/2018 și standardelor de calitate,		Da	



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ


SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV

Cod:
NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03


Pagina 50 din 66

Revizia: 3

	mediu și sănătate în muncă asociate lor.			
8.2	Aprobare de model BRML (se solicită pentru transformatoarele de măsură de tensiune cu înfășurarea secundară 1 pentru măsură tranzacții comerciale)		Da/Nu	
8.3	Buletine de verificare metrologică inițială (se solicită pentru transformatoarele de măsură de tensiune cu înfășurarea secundară 1 pentru măsură tranzacții comerciale)		Da/Nu	
9.	Condiții de fiabilitate			
9.1	Durata minimă de viață garantată min.	ani	>30	
9.2.	Disponibilitate minimă	%	99.95	
9.3	Timpul mediu de bună funcționare între două reparații (MTBF)	ani	>25	
10	Ambalare, transport, depozitare, montare conform 61869 -1			
11	Limita ofertei			
	Furnitura va include de asemenea:			
11.1	a) suportii metalici de montaj livrați de executantul lucrărilor		Da	
11.2	b) 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	Incercări de tip			
12.1.1	Încercare la încălzire (conform 7.2.2 SR EN 61869-1 și 7.2.2 SR EN 61869-5)		Da	
12.1.2	Încercare de ținere la impuls de tensiune tăiat pe bornele primare (conform 7.4.1 SR EN 61869-1 și 7.4.1 SR EN 61869-5)		Da	
12.1.3	Încercare de ținere la impuls de tensiune pe bornele primare (conform 7.2.3 SR EN 61869-1 și 7.2.3 SR EN 61869-5) a) Încercare la impuls de tensiune de trasnet pe bornele primare (conform		Da	

 <small>TRANS ELECTRICĂ</small> <small>Soluții de Distribuție și Servicii Client</small>	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	<i>Pagina 51 din 66</i>
		Revizia: 3

	7.2.3.2 SR EN 61869-1) b) Încercare la impuls de tensiune de comutație (conform 7.2.3.3 SR EN 61869-1 și 7.2.3.3 SR EN 61869-5)			
12.1.4	Încercare în stare umedă a transformatoarelor de măsură de exterior (conform 7.2.4 SR EN 61869-1 și 7.2.4 SR EN 61869-5)		Da	
12.1.5	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	
12.1.6	Verificarea exactității (conform 7.2.6 SR EN 61869-5)		Da	
12.1.7	Verificarea gradului de protecție asigurat prin carcasă (conform 7.2.7 SR EN 61869-1)		Da	
12.1.8	Încercare la etanșeitate a carcasei la temperatura ambiantă (se aplică pe un bloc electromagnetic umplut cu lichid) (conform 7.2.8.501 SR EN 61869-5)		Da	
12.1.9	Test/calcul pentru verificarea echipamentului la condiții de seism.		Da	
12.1.10	Măsurarea capacității și a tgδ la frecvență industrială (conform 7.2.501 SR EN 61869-5)		Da	
12.1.11	Încercare de ținere la scurtcircuit (conform 7.2.502 SR EN 61869-5)		Da	
12.1.12	Încercări de ferorezonanță (conform 7.2.503 SR EN 61869-5)		Da	
12.1.13	Încercare de răspuns tranzitoriu (pentru transformatoare capacitive pentru protecție) (conform 7.2.504 SR EN 61869-5)		Da	
12.1.14	Încercări mecanice (conform 7.4.5 SR EN 61869 -1)		Da	
12.1.15	Încercări de tip pentru accesorii pentru curenți purtători (TIF / PLC) (conform 7.2.505 SR EN 61869-5) o Încercări de tip pentru bobina de		DA	

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	Pagina 52 din 66
		Revizia: 3


	<p>șuntare (conform 7.2.505.1 SR EN 61869-5)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Încercare la impuls de tensiune (conform 7.2.505.1.1 SR EN 61869-5) ▪ Încercare de ținere la tensiune alternativă (conform 7.2.505.1.2 SR EN 61869-5) ○ Încercări de tip pentru dispozitivul de limitare a tensiunii (conform 7.2.505.2 SR EN 61869-5) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Încercare la impuls de tensiune 			
12.2	Desene, prospecte, cataloage, scurtă descriere, carte tehnică		Da	

NOTE

1. La faza de CS proiectantul are obligația determinării și verificării puterii secundare a transformatorului de tensiune în funcție de consumatorii conectați în secundarul acestuia (folosind valori maxime de puteri pe tipuri de echipamente).
2. La faza de PT execuție, proiectantul va avea obligația verificării alegerii puterii secundare a transformatorului de tensiune în funcție de consumatorii conectați în secundarul acestuia.

Fabricant:

Semnătura:

 <small>Transelectrica</small> <small>Societate Abonamentelor în Sistem Unificat</small>	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	Pagina 53 din 66
		Revizia: 3

**ANEXA 3. Fișa de date tehnice specifice
Transformator de tensiune capacitiv 400 kV**

Nr. crt.	Caracteristica	UM	Condiții tehnice solicitate	Condiții tehnice garantate de fabricant
FABRICANT				
TIP TRANSFORMATOR DE TENSIUNE				
STANDARD DE REFERINȚĂ			SR EN 61869-5	
1	Condiții de sistem			
1.1	Tensiunea nominală a rețelei	kV	400	
1.2	Tensiunea cea mai ridicată pentru echipament U_m	kV	420	
1.3	Frecvența rețelei f_N	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 frecvența industrială (50Hz)	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 raportată la 30°C	%	100	
2.5	Presiunea atmosferică	mmHg	760 \pm 30	
2.6	Gradul de poluare: Nota: se 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 Zona II meteorologică	mm	24 20



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV

Cod:
NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03

Pagina 54 din 66

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: 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	Tensiunea primara nominala a transformatorului		kV	400/√3	
3.1.2.	Factorul de tensiune nominal FV garantat:				
	a) regim de durată			1,2	
	b) 30 secunde			1,5	
3.1.3	Numărul de înfășurări secundare - TT fără înfășurare de măsură pentru tranzacții comerciale - TT cu înfășurare de măsură pentru tranzacții comerciale			3 4	
3.1.4	Tensiunea nominală a înfășurărilor secundare				
	a) Înfășurarea 1 (măsură tranzacții comerciale)		V	100/√3	
	b) Înfășurarea 2 (măsură + monitorizare calitate e.e + SCADA)		V	100/√3	
	c) înfășurarea 3 (1 de protecție)		V	100/√3	



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Cod:
NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV

Pagina 55 din 66

Revizia: 3

	d) înfășurarea 4 (2 de protecție)			
	<i>Nota În mod excepțional, se acceptă 100 V - tensiune nominală a înfășurării secundare 4, cu conexiune în triunghi deschis - în cazul în care se înlocuiește un transformator de măsură de tensiune existent, la care această înfășurare secundară este utilizată</i>	V	100/ $\sqrt{3}$	
3.1.5	Puterea de ieșire nominală			
	a) Înfășurarea 1 (măsură tranzacții comerciale)			
	<i>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</i>	VA	5 10	
	b) Înfășurarea 2 (măsură + monitorizare calitate e.e + SCADA)			
	<i>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</i>	VA	5 10	



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

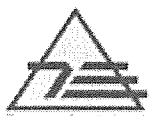
SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMĂTOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV

Cod:
NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03

Pagina 56 din 66

Revizia: 3

	<p>c) înfășurarea 3 (1 de protecție)</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. În mod excepțional se acceptă 100 VA - <i>putere de ieșire nominală a înfășurărilor secundare 3 și 4 - în cazul în care se înlocuiește un transformator de măsură de tensiune existent, la care aceste înfășurări secundare sunt utilizate</i></p>	VA	10 25 50	
	<p>d) înfășurarea 4 (2 de protecție)</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. În mod excepțional se acceptă 100 VA - <i>putere de ieșire nominală a înfășurărilor secundare 3 și 4 - în cazul în care se înlocuiește un transformator de măsură de tensiune existent, la care aceste înfășurări secundare sunt utilizate</i></p>	VA	10 25 50	
3.1.6.	<p>Puterea limită termică minimă pentru fiecare înfășurare secundară</p> <p>puterea de ieșire nominală ≤ 25 VA puterea de ieșire nominală > 25 VA</p>	VA	Min 250 VA Min 500 VA	



Transselectrica
Societate Națională de Distribuție Energie Electrică

NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV

Cod:
NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03

Pagina 57 din 66

Revizia: 3

3.1.7	Clasa de exactitate nominală garantată NOTA: Clasa de exactitate nominală se alege în funcție de necesitățile efective existente la locul în care va funcționa transformatorul, cu respectarea cerințelor Codului de Măsurare a Energiei Electrice, precum și a NTI-urilor TEL valabile la momentul întocmirii CS-ului de lucrare			
	a) Înfășurarea 1 (măsură tranzacții comerciale)		0,2	
	b) Înfășurarea 2 (măsură + monitorizare calitate e.e + SCADA) Nota: Pentru Infasurarea 2 de măsură se recomandă clasa de exactitate nominală 0,2		0,2	
			0,5	
	c) Înfășurarea 3 (1 de protecție)		3P	
	d) Înfășurarea 4 (2 de protecție)		3P	
3.1.8	Erori admisibile		Conform SR EN 61869-5 tabelele 501 și 502	
3.1.9	Domeniul frecvenței de funcționare în interiorul căruia se asigură clasa de exactitate - măsură - protecție	Hz	49,5-50,5 48-51	
3.1.10	Nivelul de descărcări parțiale:			
	a) măsurat la U_m	pC	≤ 10	
	b) măsurat la $1.2U_m/\sqrt{3}$	pC	≤ 5	
3.1.11	Nivelul perturbațiilor radio măsurat la $1,1U_m/\sqrt{3}$	μV	< 2500	
3.1.12	Tensiunea de ținere a izolației înfășurărilor secundare	kV	3	
3.1.13	Tensiunea de ținere a izolației bornei legate la pământ a înfășurării primare	kV	3	
3.1.14	Tensiunea de ținere a izolației bornei de joasă tensiune a divizorului capacitiv	kV	4	
3.1.15	Factorul de pierderi dielectrice al izolației divizorului capacitiv maxim	--		



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Cod:
NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV

Pagina 58 din 66

Revizia: 3

	<ul style="list-style-type: none"> - Dielectrici impregnate cu ulei mineral sau sintetic la 20⁰ C - Hârtie - Mixt : Folie – hârtie – folie - Folie <p>Notă: Fabricantul va confirma una dintre valori în funcție de izolația transformatorului oferat</p>		$\leq 5 \times 10^{-3}$ $\leq 2 \times 10^{-3}$ $\leq 1 \times 10^{-3}$	
3.1.16	<p>Capacitate nominală</p> <p>Valoarea va fi stabilită de proiectant în funcție de locul de montaj. Valoarea capacității / capacității rezultante (pentru un divizor capacitiv) va ține cont de neutilizarea / utilizarea curenților purtători (TIF / PLC). Se vor avea în vedere caracteristicile liniei, ale gamelor de frecvență utilizate, precum și caracteristicile bobinelor de blocaj și ale filtrelor de cuplaj.</p> <p><i>Notă: În cazul înlocuirii unui transformator existent echipat / neechipat cu accesorii pentru curenți purtători (TIF / PLC) capacitatea nominală va fi egală cu capacitatea transformatorului înlocuit</i></p>	pF	Valoarea va fi stabilită de proiectant	
3.1.17	Coeficientul de temperatură al capacității divizorului capacitiv	1/K	Se va preciza în ofertă	
3.1.18	Prevăzut cu accesorii pentru conectarea la TIF		Da	
	<i>Nota: Se va completa în funcție de locul de amplasare în stație</i>		Nu	
3.1.19	Respectarea condițiilor privind ferorezonanța		Da	
3.1.20	Respectarea condițiilor privind răspunsul în regim tranzitoriu a înfășurărilor de protecție		Da	
3.2	Cerințe pentru izolația exterioară			
3.2.1	Raportul dintre distanța de izolare pe suprafață și distanța disruptivă		≤ 4	



Transiectica
Societate cu Răspundere Limitată

NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ


SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV

Cod:
NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03


Pagina 59 din 66

Revizia: 3


	exterioară a izolatorului			
3.2.2	Materialul carcasei care formează izolația externă		Portelan electrotehnic	
			Material compozit - cauciuc siliconic	
4.	Cerințe de rezistență mecanică			
4.1	Eforturi statice minime aplicate succesiv, admise la borne (longitudinal, transversal și vertical). NOTE: 1. Valoarea se va stabili de către proiectant în funcție de eforturile rezultate la bornele transformatorului de tensiune, specifice dispoziției constructive a celei și tipului de racord la borne folosit. Valoarea minimă acceptată este de 1500 N. 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 tensiune și în cazul în care rezultă valori superioare pentru sarcina de ținere statică la borne, vor fi propuse aceste valori.	N	Se va stabili de proiectant	
5	Cerințe constructive			
5.1	Tip constructiv	--	Capacitiv	
5.1.1	Elementul condensator	--		
5.1.1.1	construcție etanșă prevăzută cu elemente elastice pentru preluarea dilatării uleiului	--	Da	
			Nu	
5.1.1.2	flanșele prevăzute cu ecrane de uniformizarea câmpului		Da	
5.1.1.3	borna primară realizată din	--	Cupru	
			Alamă	
5.1.1.4	etichetă separată pentru condensator	--	Da	
5.1.2.	Elementul inductiv	--	Da	
5.1.2.1	construcție etanșă		Da	

 <small>Transelectrica</small> <small>Asociația Română de Distribuție Electrică</small>	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	Pagina 60 din 66
		Revizia: 3


5.1.2.2	gradul de protecție al cutiei de borne IP 54 și posibilități de sigilare		Da	
5.1.2.3	Bornele și capacul de borne aferente înfășurării de măsură inclusă în sistemul de tranzații comerciale prevăzute cu sistem de sigilare	--	Da	
5.1.2.4	vizor indicator al nivelului de ulei și pernă de aer pentru dilatarea uleiului	--	Da	
5.1.2.5	etichetă cu schema electrică și marcarea bornelor amplasată pe interiorul capacului cutiei de borne	--	Da	
5.1.2.6	eticheta cu fabricantul, tipul uleiului și cantitatea de ulei din partea inductivă, amplasată în zona bușonului de umplere		Da	
6.	Marcarea			
6.1	Toate bornele marcate conform SR EN-61869 -5	--	Da	
6.2	Marcarea cu vopsea a punctelor de prindere pentru ridicare	--	Da	
6.3	Conținutul etichetei transformatorului conform SR EN 61869 -5	--	Da	
7.	Încercări			
7.1.	Încercări de tip conform SR EN 61869-1, SR EN 61869-5		Da	
7.2.	Încercări individuale conform SR EN IEC 61869 -5	--	Da	
7.3	Încercări speciale conform SR EN 61869-5		Da	
7.4	Încercări SAT (Site Acceptance Tests)/ Încercări PIF (Punere in funcțiune) Conform NTI-TEL-R-002- 2007 - revizia în vigoare și SR EN 61869-5		Da	
7.5	Încercările de tip vor fi efectuate în laboratoare certificate conform EN ISO / SR EN 17025	--	Da	
8.	Condiții de asigurare a calității și protecției mediului			
8.1	Condiții de asigurare a calității, protecției mediului, sănătății și securității în muncă conform: ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001/ SR ISO		Da	

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	Pagina 61 din 66
		Revizia: 3

	45001/2018 și standardelor de calitate, mediu și sănătate în muncă asociate lor			
8.2	Aprobare de model BRML (se solicită pentru transformatoarele de măsură de tensiune cu înfășurarea secundară 1 pentru măsura tranzacții comerciale)		Da/Nu	
8.3	Buletine de verificare metrologică inițială. (se solicită pentru transformatoarele de măsură de tensiune cu înfășurarea secundară 1 pentru măsură tranzacții comerciale)		Da/Nu	
9.	Condiții de fiabilitate			
9.1	Durata minimă de viață garantată min.	ani	>30	
9.2.	Disponibilitate minimă	%	99.95	
9.3	Timpu mediu de bună funcționare între două reparații (MTBF)	ani	>25	
10	Ambalare, transport, depozitare, montare conform 61869-1			
11	Limita ofertei			
	Furnitura va include de asemenea:			
11.1	a) suportii metalici de montaj livrați de executantul lucrărilor		Da	
11.2	b) 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 61869-5)		Da	
12.1.2	Încercare de ținere la impuls de tensiune tăiat pe bornele primare (conform 7.4.1 SR EN 61869-1 și 7.4.1 SR EN 61869-5)		Da	
12.1.3	Încercare de ținere la impuls de tensiune pe bornele primare (conform 7.2.3 SR EN 61869-1 și 7.2.3 SR EN 61869-5) a) Încercare la impuls de tensiune de trăsnet pe bornele primare (conform		Da	

 <small>Societate Administrativă de Distribuție Energetică</small>	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	Pagina 62 din 66
		Revizia: 3

	7.2.3.2 SR EN 61869-1) b) Încercare la impuls de tensiune de comutație (conform 7.2.3.3 SR EN 61869-1 și 7.2.3.3 SR EN 61869-5)			
12.1.4	Încercare în stare umedă a transformatoarelor de măsură de exterior (conform 7.2.4 SR EN 61869-1 și 7.2.4 SR EN 61869-5)		Da	
12.1.5	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	
12.1.6	Verificarea exactității (conform 7.2.6 SR EN 61869-5)		Da	
12.1.7	Verificarea gradului de protecție asigurat prin carcasă (conform 7.2.7 SR EN 61869-1)		Da	
12.1.8	Încercare la etanșeitate a carcasei la temperatura ambiantă (se aplică pe un bloc electromagnetic umplut cu lichid) (conform 7.2.8.501 SR EN 61869-5)		Da	
12.1.9	Test/calcul pentru verificarea echipamentului la condiții de seism.		Da	
12.1.10	Măsurarea capacității și a tgδ la frecvență industrială (conform 7.2.501 SR EN 61869-5)		Da	
12.1.11	Încercare de ținere la scurtcircuit (conform 7.2.502 SR EN 61869-5)		Da	
12.1.12	Încercări de ferorezonanță (conform 7.2.503 SR EN 61869-5)		Da	
12.1.13	Încercare de răspuns tranzitoriu (pentru transformatoare capacitive pentru protecție) (conform 7.2.504 SR EN 61869-5)		Da	
12.1.14	Încercări mecanice (conform 7.4.5 SR EN 61869 -1)		Da	
12.1.15	Încercări de tip pentru accesorii pentru curenți purtători (TIF / PLC) (conform 7.2.505 SR EN 61869-5) o Încercări de tip pentru bobina de		Da	

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	Pagina 63 din 66
		Revizia: 3

	șuntare (conform 7.2.505.1 SR EN 61869-5) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Încercare la impuls de tensiune (conform 7.2.505.1.1 SR EN 61869-5) ▪ Încercare de ținere la tensiune alternativă (conform 7.2.505.1.2 SR EN 61869-5) ○ Încercări de tip pentru dispozitivul de limitare a tensiunii (conform 7.2.505.2 SR EN 61869-5) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Încercare la impuls de tensiune 			
12.2	Desene, prospecte, cataloage, scurtă descriere, carte tehnică		Da	


NOTE

1. La faza de CS proiectantul are obligația determinării și verificării puterii secundare a transformatorului de tensiune în funcție de consumatorii conectați în secundarul acestuia (folosind valori maxime de puteri pe tipuri de echipamente).

2. La faza de PT execuție, proiectantul va avea obligația verificării alegerii puterii secundare a transformatorului de tensiune în funcție de consumatorii conectați în secundarul acestuia.

Fabricant:

Semnătura:

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	Pagina 64 din 66
		Revizia: 3

ANEXA 4. Cerințe privind documentația tehnică ce va însoți transformatorul de tensiune

Transformatorul de măsură de tensiune va fi însoțit de următoarea documentație:

1. Cartea tehnică a transformatoarelor de măsură de tensiune, 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 enumerare a încercărilor necesar a fi efectuate la locul de montaj și a condițiilor de realizare a acestora, pentru a se stabili buna funcționare a echipamentului, după montaj;
 - recomandări pentru înregistrările necesare pentru efectuarea unei mentenanțe corespunzătoare;
 - instrucțiuni pentru inspecțiile finale și punerea în funcțiune.
 - valorile maxime ale parametrilor de ulei / SF6 la care transformatorul de tensiune 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 exploatării pentru mărimile măsurate.
- e. Exploatarea


Instrucțiunile furnizate de fabricant trebuie să conțină date privind:

- descrierea generală a echipamentului
- descrierea operațiilor de manevrare, izolare, legare la pământ, întreținere și încercare a echipamentului;
- descrierea măsurilor de exploatare specifice necesare.
- valorile maxime ale parametrilor de ulei / SF6 la care transformatorul de tensiune trebuie retras din exploatare

f. Racorduri

Instrucțiunile fabricantului trebuie să cuprindă recomandări pentru:

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

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	Pagina 65 din 66
		Revizia: 3

g. Menținanța

Obligațiile fabricantului privind menținanța

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

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

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

2 - *descrierea detaliată a activităților de menținanță:*

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

3 - *desene de detaliu a elementelor transformatorului de măsură importante pentru menținanță,* 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:

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

5 - *lista echipamentelor speciale necesare*


6 - *teste necesare după lucrările de menținanță*

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

8 - *timpii estimați pentru menținanța programată*

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

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

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI - TEL - E - 025 - 2009 - 03
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU TRANSFORMATOARE DE MĂSURĂ DE TENSIUNE DE EXTERIOR TIP CAPACITIV	Pagina 66 din 66
		Revizia: 3

g.3) informații despre disponibilitatea pieselor de schimb;

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

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

i) Schemele circuitelor control, semnalizare, protecție și măsură (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 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.

Fabricant:

Semnătura: