ISTORICUL EDIŢIILOR / REVIZIILOR

Ediţia/ Revizia	CODIFICARE	Data	Capitole modificate	Cauzele modificărilor
1/0	**ST 19**	2010		
U1/0	**ST 19 - MT** - Transformatoare de tensiune de medie tensiune, Ed.U1, Rev.0, 2020	Mai 2020	Toate	Revizuire şi Unificare ST
U1/1	**ST 19 - MT** - Transformatoare de tensiune de medie tensiune, Ed.U1, Rev.1, 2021	Decembrie 2021	Toate	Revizuire ST
U1/2	**ST 19 - MT** - Transformatoare de tensiune de medie tensiune, Ed.U1, Rev.2, 2024	2024	Cap. 1.2, Cap. 2, Cap. 7.1 c) Cap. 7.2 d) Anexe	Revizuire ST
U1/3	**ST 19 - MT** - Transformatoare de tensiune de medie tensiune, Ed.U1, Rev.3, 2026	2026	Cap. 3.7. f) Cap. 6.1 Anexe	Revizuirea cerințelor privind identificarea și inscripționarea transformatoarelor de curent, în vederea asigurării unui marcaj permanent și nemodificabil.

CUPRINS

ISTORICUL EDIŢIILOR / REVIZIILOR 1

1. Condiţii generale 3

1.1. Obiect şi domeniu de aplicare 3

1.2. Condiţii de mediu şi de funcţionare 3

1.3. Durata de funcționare 3

2. Standarde şi reglementări de referinţă 3

2.1. Standarde de produs 3

2.2. Standarde şi reglementări generale 4

3. Condiţii şi caracteristici constructive 5

3.1. Tipul constructiv 5

3.2. Varianta constructivă 5

3.3. Simbolizare 5

3.4. Forma, dimensiunile, masa 5

3.5. Alte condiţii/caracteristici constructive 6

3.7. Accesorii 6

4. Condiţii şi caracteristici tehnice 6

4.1. Caracteristici electrice 6

4.2. Alte condiţii/caracteristici tehnice 7

4.3. Condiţii de funcţionare privind securitatea, sănătatea şi calitatea vieții 7

4.4. Condiţii de compatibilitate electromagnetică 8

4.5. Condiţii privind rezistenţa la seism 8

5. Încercări şi verificări 8

5.1. Încercări şi verificări de tip 8

5.2. Încercări şi verificări individuale 9

5.3. Încercări şi verificări speciale 9

6. Marcare/Inscripţionare 9

6.1. Plăcuţa de Identificare 9

7. Documente 9

7.1. Documentație minimală prezentată în propunerea tehnică la ofertare 10

7.2. Documente care însoţesc produsele la livrare 10

8. Ambalare, transport, depozitare 10

8.1. Ambalare 10

8.2. Transport 11

8.3. Depozitare 11

9. Garanții 11

10. Anexe 11

ANEXA 1. TRANSFORMATOR DE TENSIUNE MONOPOLAR DE MEDIE TENSIUNE 12

ANEXA 2. TRANSFORMATOR DE TENSIUNE BIPOLAR DE MEDIE TENSIUNE 17

CERINŢE TEHNICE COMUNE

1. Condiţii generale

1.1. Obiect şi domeniu de aplicare

Specificaţia tehnică stabileşte condiţiile tehnice şi constructive pe care trebuie să le îndeplinească transformatoarele de tensiune de medie tensiune.

Transformatoarele de tensiune de medie tensiune, ce fac obiectul prezentei specificaţii tehnice, sunt destinate a fi utilizate în RED MT, cu frecvenţa nominală de 50 Hz, pentru grupurile de măsură a energiei electrice, automatizările şi protecțiile de medie tensiune.

1.2. Condiţii de mediu şi de funcţionare

a) Loc de montaj: exterior / interior
b) Altitudinea maximă faţă de nivelul mării: 1000 m
   În cazul montării la altitudine mai mare de 1000 m, în PTE/CS se va preciza altitudinea de funcţionare.
c) Zona climatică (conf. SR EN 60721-2-1:2014): temperată
d) Media valorilor anuale extreme ale temperaturii (conf. SR EN 60721-2-1:2014): -20°C / +40°C
e) Valori extreme absolute ale temperaturii (conf. SR EN 60721-2-1:2014): -30°C / +50°C
f) Radiaţia solară maximă (conf. SR EN IEC 60721-2-4:2019): 1180 W/m^2
g) Media valorilor anuale ale umidităţii (conf. SR EN 60721-2-1:2014): 30 g/m^3
h) Umiditatea maximă absolută (conf. SR EN 60721-2-1:2014): 35 g/m^3
i) Umiditatea relativă medie în 24 h în interior (conf. SR EN 61869-1:2010): ≤ 95%
j) Presiunea medie a vaporilor de apă în 24 h în interior (conf. SR EN 61869-1:2010): ≤ 2,2 kPa
k) Presiunea dinamică de referinţă a vântului (conf. SR EN 1991-1-4:2006, modificat de SR EN 1991-1-4:2006/NB:2017: qb=0,7 kPa
l) Viteza de referinţă a vântului: 34 m/s
m) Grosimea stratului de gheață (conf SR EN 62271-1:2018, modificat de SR EN 62271-1:2018/A1:2022): 20 mm
n) Nivelul de poluare SR EN IEC 60071-2:2023): II, III sau IV, conform cerințelor din PTE/CS
o) Solicitarea la seism (conf. P 100-1/2013): a_g = 0,4g m/s^2, Tc = 1,6 s, a_{vg} = 0,7a_g m/s^2
p) Zona cronokeraunică: A
q) Clasa de corozivitate (conf. SR EN ISO 12944-2:2018 şi SR EN ISO 9223:2012): C2, C3

Cerinţele suplimentare specifice, în cazul funcţionării transformatorului de tensiune de medie tensiune în alte condiţii (precizate în PTE/CS) decât cele definite în SR EN 61869-1:2010 Transformatoare de măsură. Partea 1: Cerințe generale, cap 4.3 „Condiţii speciale de funcţionare” (de exemplu, la altitudini mai mari de 1000 m), vor face obiectul unui acord între OD şi furnizor/producător.

1.3. Durata de funcționare

Durata de funcționare va fi de 15 ani.

2. Standarde şi reglementări de referinţă

Transformatorul de tensiune de medie tensiune trebuie să satisfacă cerinţele următoarelor standarde şi reglementări.

2.1. Standarde de produs

Caracteristicele constructive, tehnice şi funcţionale ale transformatorului de tensiune de medie tensiune trebuie să fie conform cerințelor standardelor de produs:

- SR EN 61869-1:2010 Transformatoare de măsură. Partea 1: Cerinţe generale
- SR EN 61869-3:2012 Transformatoare de măsură. Partea 3: Cerinţe suplimentare pentru transformatoare de tensiune inductive
- SR EN 60060-1:2011 Tehnici de încercare la înaltă tensiune. Partea 1: Definiţii generale și prescripţii referitoare la încercări

2.2. Standarde şi reglementări generale

- SR CEI 60050(321):1995 – Vocabular Electrotehnic Internaţional. Capitolul 321: Transformatoare de măsură
- SR CEI 60050(212):1996 Vocabular electrotehnic internaţional. Capitolul 212: Materiale electroizolante solide, lichide şi gazoase
- SR ISO 3864-2:2017 Simboluri grafice. Culori şi semne de securitate. Partea 2: principii de proiectare pentru etichetarea de securitate a produselor
- SR EN 13501-1:2019 Clasificare la foc a produselor şi elementelor de construcţie Partea 1: Clasificare folosind rezultatele încercărilor de reacţie la foc
- SR EN 60695-1-10:2017 Încercări privind riscurile de foc. Partea 1-10: Ghid pentru evaluarea riscurilor de foc ale produselor electrotehnice. Ghid general
- SR EN 60695-1-11:2016 Încercări privind riscurile de foc. Partea 1-11: Ghid pentru evaluarea riscurilor de foc ale produselor electrotehnice. Evaluarea riscurilor de foc
- SR EN 60721-1:2003 modificat de SR EN 60721-1:2003/A2:2003 Clasificarea condiţiilor de mediu. Partea 1: Agenți de mediu şi gradele lor de severitate
- SR EN 60721-2-1:2014 Clasificarea condiţiilor de mediu. Partea 2-1: Condiţii de mediu prezente în natură. Temperatură şi umiditate
- SR EN 60721-2-2:2013 Clasificarea condiţiilor de mediu. Partea 2-2: Condiţii de mediu prezente în natură. Precipitații şi vânt
- SR EN 60721-2-3:2014 Clasificarea condiţiilor de mediu. Partea 2-3: Condiţii de mediu prezente în natură. Presiune atmosferică
- SR EN 60721-2-9:2014 Clasificarea condiţiilor de mediu. Partea 2-9: Condiţii de mediu prezente în natură. Date măsurate la impact şi vibraţii. Depozitare, transport şi utilizare
- SR EN IEC 60721-3-0:2020 Clasificarea condiţiilor de mediu. Partea 3: Clasificarea grupelor de agenţi de mediu şi gradele de severitate ale acestora. Introducere
- SR EN IEC 60721-3-1:2018 Clasificarea condiţiilor de mediu. Partea 3-1 Clasificarea grupelor de agenţi de mediu şi gradele de severitate ale acestora. Depozitare
- SR EN IEC 60721-3-2:2018, modificat de SR EN IEC 60721-3-2:2018/AC:2019, modificat de SR EN IEC 60721-3-2:2018/AC:2022. Clasificarea condiţiilor de mediu. Partea 3-2: Clasificarea grupelor de agenţi de mediu şi gradele de severitate ale acestora. Transport si manipulare.
- SR EN IEC 60721-3-3:2019 Clasificarea condiţiilor de mediu. Partea 3-3 Clasificarea grupelor de agenţi de mediu şi gradele de severitate ale acestora. Utilizarea staționară în spaţii protejate la intemperii
- SR EN IEC 60721-3-4:2019, modificat de SR EN IEC 60721-3-4:2019/AC:2023 Clasificarea condiţiilor de mediu. Partea 3-4 Clasificarea grupelor de agenţi de mediu şi gradele de severitate ale acestora. Utilizarea staționară în spatii neprotejate împotriva intemperiilor
- SR EN IEC 60721-2-4:2019 Clasificarea condiţiilor de mediu. Partea 2-4: Condiţii de mediu prezente în natură. Radiație solară şi temperatură
- SR HD 478.2.5 S1:2002 Clasificarea condiţiilor de mediu. Partea 2: Condiţii de mediu prezente în natură. Praf, nisip, ceață salină
- SR HD 478.2.6 S1:2002 Clasificarea condiţiilor de mediu. Partea 2: Condiţii de mediu prezente în natură. Vibraţii şi şocuri seismice
- SR EN 60068-1:2015 Încercări de mediu. Partea 1: Generalităţi şi ghid
- SR EN 60068-2-1:2007 Încercări de mediu. Partea 2-1: Încercări. Încercarea A: Frig
- SR EN IEC 60068-2-14:2023 Încercări de mediu. Partea 2-14: Încercări. Încercarea N: Variaţii de temperatură
- SR EN IEC 60068-2-17:2023. Încercări de mediu. Partea 2-17: Încercări. Încercarea Q: Etanşeitate
- SR EN 60068-2-18:2017 Încercări de mediu. Partea 2-18: Încercări R şi ghid: Apă
- SR EN 60068-2-2:2008 Încercări de mediu. Partea 2-2: Încercări. Încercarea B: Căldură uscată
- SR EN 60068-2-27:2009 Încercări de mediu. Partea 2-27: Încercări. Încercarea Ea şi ghid: Şocuri
- SR EN 60068-2-30:2006 Încercări de mediu. Partea 2-30: Încercări. Încercarea Db: Căldură umedă ciclică (ciclu de 12 h + 12 h)
- SR EN 60068-2-31:2009 Încercări de mediu. Partea 2-31: Încercări. Încercarea Ec: Şocuri datorate manevrărilor brutale, destinate în special echipamentelor
- SR EN 60068-2-6:2008 Încercări de mediu. Partea 2-6: Încercări. Încercarea Fc: Vibraţii (sinusoidale)

- SR EN 60068-2-75:2015 Încercări de mediu. Partea 2-75: Încercări. Încercarea Eh: Impact, încercări la ciocan
- SR EN 60068-2-78:2013 Încercări de mediu. Partea 2-78: Încercări. Încercarea Cab: Căldură umedă continuă
- SR EN IEC 60068-3-3:2020 modificat de SR EN IEC 60068-3-3:2020/AC:2021 Încercări de mediu. Partea 3: Ghid. Metode de încercări seismice ale echipamentelor
- SR EN 1991-1-4:2006 modificat de SR EN 1991-1-4:2006/AC:2010, modificat de SR EN 1991-1-4:2006/A1:2010, modificat de SR EN 1991-1-4:2006/NB:2017 Eurocod: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-4: Acțiuni generale - Acțiuni ale vântului.
- STAS 2612-87 Protecţia împotriva electrocutărilor. Limite admise
- SR EN IEC 60071-1:2020 Coordonarea izolaţiei. Partea 1: Definiţii, principii şi reguli
- SR EN IEC 60071-2:2023 Coordonarea izolaţiei. Partea 2: Ghid de aplicare
- SR EN 60137:2018 modificat de SR EN 60137:2018/AC:2018 Treceri izolate pentru tensiuni alternative mai mari de 1000V
- SR EN 61140:2016 Protecţia împotriva şocurilor electrice. Aspecte comune în instalaţii şi echipamente electrice
- SR EN 60529:1995 modificat de SR EN 60529:1995/A1:2003, modificat de SR EN 60529:1995/A2:2015, modificat de SR EN 60529:1995/AC:2017, modificat de SR EN 60529:1995/A2:2015/AC:2019 Grade de protecţie asigurate prin carcase (Cod IP)
- SR EN 62262:2004 modificat de SR EN 62262:2004/A1:2021 Grade de protecţie asigurate prin carcasele echipamentelor electrice împotriva impacturilor mecanice din exterior (Cod IK)
- SR EN IEC 61000-3-2:2019, modificat de SR EN IEC 61000-3-2:2019/A1:2021, modificat de SR EN IEC 61000-3-2:2019/A2:2024 Compatibilitate electromagnetică (CEM). Partea 3-2: Limite Limite pentru emisiile de curenți armonici (curent de intrare al echipamentelor ≤16 A pe fază)
- OG 20/18/08/2010 (A) R în 31.01.2012, modificată de LEGEA nr. 50 din 19 martie 2015 şi Legea 55 din 24 martie 2015 Stabilirea unor măsuri pentru aplicarea unitară a legislaţiei UE care armonizează condiţiile de comercializare a produselor
- HG 2139/30.11.2004 Catalog privind clasificarea şi duratele normale de funcţionare a mijloacelor fixe

3. Condiţii şi caracteristici constructive

3.1. Tipul constructiv

Transformatoarele de tensiune de medie tensiune vor fi de tip inductiv.

3.2. Varianta constructivă

Transformatoarele de tensiune de medie tensiune poate avea următoarele variante constructive:

a) după mod de conectare
   - monopolar (conectat între fază şi pământ)
   - bipolar (conectat între faze)
b) după locul de montare
   - exterior
   - interior (în încăperi încălzite)
   - interior (în încăperi neîncălzite cu posibilitate de formare condens)

3.3. Simbolizare

Simbolizarea transformatoarelor de tensiune de medie tensiune se realizează de către producător, fiind reprezentată printr-unul sau mai multe grupuri de litere şi/sau cifre.

3.4. Forma, dimensiunile, masa

Forma, dimensiunile și masa transformatoarelor de tensiune de medie tensiune vor fi precizate de către producător.

3.5. Alte condiţii/caracteristici constructive

a) transformatorul de tensiune monopolar va avea o bornă legată la pământ;
b) transformatorul de tensiune bipolar va avea cele două borne izolate faţă de pământ;
c) borna de racord de înaltă tensiune se amplasează la partea superioară;
d) borna de racord a nulului se amplasează la partea inferioară a transformatorului şi se prevede cu posibilitatea de desfacere de la pământ;
e) borna de legare la pământ trebuie să fie accesibilă şi identificabilă prin inscripţionare;
f) materialul din care se execută miezul magnetic al transformatorului de tensiune trebuie să asigure menținerea caracteristicilor și după efectuarea încercărilor care au drept consecință creșterea gradului de magnetizare (se verifică menținerea erorilor de măsurare);
g) profilul / secțiunea circuitului primar al transformatorului de tensiune vor fi în conformitate cu normele privind stabilitatea termică pentru toate regimurile de funcţionare ale instalației în care se utilizează transformatorul de tensiune
h) carcasa transformatorului de tensiune din rășini va fi prevăzută în interior cu un strat elastic compensator care să preia diferențele dintre coeficienții de dilatare ai înfăşurării şi ai izolaţiei
i) materialul carcasei nu trebuie să poată fi degradat sau deteriorat ca urmare a acțiunii agenților climatici, al rozătoarelor, respectiv în caz de aprindere să nu producă gaze nocive, periculoase pentru personalul de exploatare
j) suprafaţa carcasei, indiferent de materialul din care este realizată (porţelan sau material compozit), trebuie să fie netedă și lucioasă, forma să fie astfel încât să nu aibă vacuole, reţea de pori, muchii sau bavuri etc
k) furnizorul va indica modul de fixare pe suporți (inclusiv cei existenţi) și va cuprinde în oferta sa materialele necesare
l) capacul bornelor circuitului secundar al transformatorului de tensiune trebuie să fie executat din material cu proprietăți electroizolante şi mecanice care să nu permită deformația elastică în scopul interceptării bornelor
m) capacul de borne trebuie să poată fi sigilat în poziția montat peste bornele înfăşurării secundare
n) bornele înfăşurărilor secundare ale transformatorului de tensiune trebuie să fie asigurate împotriva demontării/slăbirii în procesul de legare și dezlegare a conductoarelor circuitelor secundare sau ca urmare a vibraţiilor (răsucirea este permisă numai pentru șurubul de strângere)
o) prin orificiul/decupajul capacului de borne, după sigilarea acestuia în poziția montat, trebuie să nu poată fi introdus alt conductor suplimentar în scopul interceptării bornelor secundare
p) bornele primare ale transformatorului de tensiune vor fi marcate vizibil prin caracterele A, B, C (borne complet izolate) și N (bornă destinată să fie legată la pământ)
q) bornele secundare vor fi marcate vizibil cu caracterele a, b, c şi n
elemente metalice ale echipamentului, precum şi bornele, şaibele, piuliţele contactelor electrice trebuie să fie protejate contra coroziunii conform SR EN ISO 1461:2022.

3.6. Părţi componente

a) miezul magnetic
b) înfăşurarea primară
c) înfășurările secundare, care pot fi de măsură și de protecție

3.7. Accesorii

a) piese de fixare
b) borne de racordare la circuitele electrice
c) borne pentru legarea la pământ
d) bolţuri de fixare/ancorare
e) cutie terminală de conexiuni pentru circuite secundare

4. Condiţii şi caracteristici tehnice

4.1. Caracteristici electrice

a) Tensiunea maximă de funcţionare: 7,2 kV; 12 kV; 24 kV

b) Tensiunea nominală transformator de tensiune monopolar:
   - înfăşurare primară: 6/ $\sqrt{3}$ kV; 10/ $\sqrt{3}$ kV; 20/ $\sqrt{3}$ kV
   - prima înfăşurare secundară (măsură şi protectie): 100/ $\sqrt{3}$ V
   - a doua înfăşurare secundară (protectie): 100/3 V

c) Tensiunea nominală transformator de tensiune bipolar:
   - înfăşurare primară: 6 kV; 10 kV; 20 kV
   - înfăşurare secundară (măsură sau protectie): 100V

d) Frecvenţa nominală: 50 Hz
e) Mod tratare neutru: bobină de stingere; rezistenţă; mixt
f) Clasa de exactitate pentru înfăşurarea de măsură: 0,1; 0,2; 0,5; 1; 3
g) Clasa de exactitate pentru înfăşurarea de protecţie: 3P; 6P
h) Eroarea de raport şi defazajul la frecvenţă nominală nu vor depăşi valorile indicate în SR EN 61869-3:2012
i) Putere de ieşire nominală:
   - seria de sarcini I (factor de putere 1): 1 VA; 2,5 VA; 5 VA; 10 VA
   - seria de sarcini II (factor de putere 0,8): 10 VA; 25 VA; 50 VA; 100 VA

j) Tensiunea nominală de ţinere de frecvenţă industrială faţă de pământ (50 Hz, 1 min.) – nivel de izolaţie al înfăşurărilor primare: 20 kV_{ef}; 28 kV_{ef}; 50 kV_{ef}
k) Tensiunea nominală de ţinere la impuls de comutaţie faţă de pământ (1,2/50 μs) .) – nivel de izolaţie al înfăşurărilor primare: 60 kV; 75 kV; 125 kV
l) Tensiunea nominală de ţinere pentru încercarea de scurtă durată cu tensiunea aplicată de frecvenţă industrială între fiecare înfăşurare secundară şi celelalte înfăşurări legate la masă: 3 kV_{ef}
m) Factor de tensiune nominal:
   - durata nelimitată la sarcină nominală: 1,2
   - durata 8h, la sarcină nominală: 1,9

n) Supratemperatura maximă admisibilă faţă de temperatura mediului ambiant: 75° C pentru clasa de izolaţie E
o) Numărul de înfășurări primare : 1
p) Numărul înfăşurărilor secundare:
   - 2 (înfăşurare de măsură şi înfăşurare de protecţie) pentru transformator de tensiune monopolar
   - 1 (înfăşurare de măsură) pentru transformator de tensiune bipolar

q) Nivelul maxim al descărcărilor parţiale:
   - la 1.2U_m (izolaţie internă răşină): 50 pC
   - la 1.2$U_m\sqrt{3}$ (izolaţie internă răşină): 20 pC
   - la 1.2U_m (izolaţie internă ulei): 10 pC
   - la 1.2$U_m\sqrt{3}$ (izolaţie internă ulei): 5 pC

r) Nivel maxim perturbaţii radio (la 1,1 Um/ $\sqrt{3}$): 2500 μV
s) Rezistenta de izolatie la 20°C:
   - înfăşurarea de MT faţă de înfăşurările secundare legate la masă: 5000 MΩ
   - fiecare înfăşurare secundară faţă de celelalte înfăşurări scurtcircuitate şi legate la masa: 1000 MΩ

t) Factorul de pierderi dielectrice (tg δ) a înfăşurării de MT măsurată la 20°C şi la 2.5kV: maxim 0.5%

4.2. Alte condiţii/caracteristici tehnice

Transformatorul de tensiune trebuie să reziste fără defectare, atunci când ester alimentat la tensiunea nominală, la efectele mecanice şi termice ale unui scurtcircuit extern pentru o durata de 1s.

4.3. Condiţii de funcţionare privind securitatea, sănătatea şi calitatea vieţii

a) Transformatorul de tensiune de medie tensiune va fi realizat astfel încât să asigure securitatea operatorilor şi personalului de întreţinere, în special în următoarele privinţe:
   - accesul la părţile aflate la temperaturi ridicate
   - accesul la părţile sub tensiune
   - accesul la părţile mobile
   - accesul pentru întreţinere acolo unde este necesară

- prevederile pentru ridicare şi manipulare
- lucru la înălţime

b) Transformatorul de tensiune de medie tensiune va asigura următoarele grade de protecţie IP pentru protecția persoanelor împotriva accesului la părţile periculoase (conform SR EN 60529:1995, modificat de SR EN 60529:1995/A1:2003, modificat de SR EN 60529:1995/A2:2015,modificat de SR EN 60529:1995/AC:2017, modificat de SR EN 60529:1995/A2:2015/AC:2019):
   - pentru montaj în exterior minim IP 54 (protecţie la praf şi alte reziduuri microscopice; 4 - protecţie împotriva apei pulverizate cu orice înclinaţie)
   - pentru montaj în interior minim IP 31 (3 - protejat împotriva corpurilor străine cu diametrul ≥ 2,5 mm; 1 - protejat împotriva condensului)

c) Accesul la transformatorul de tensiune de medie tensiune este permis numai când acesta este scos de sub tensiune.

4.4. Condiţii de compatibilitate electromagnetică

Transformatoarele de tensiune de medie tensiune trebuie să fie elemente pasive în ceea ce privește ı imunitatea la perturbaţiile electromagnetice.

4.5. Condiţii privind rezistenţa la seism

Transformatorul de tensiune de medie tensiune va fi dimensionat pentru funcționarea într-o zonă seismică caracterizată prin următoarele solicitări la nivelul solului (conform P 100-1/2013):

- valoarea de vârf a accelerației pentru componenta orizontală a mișcării terenului a_g: 0,4g m/s^2 (unde g = 9,81 m/s^2)
- valoarea de vârf a accelerației pentru componenta verticală a mișcării terenului a_{vg}: 0,7a_g m/s^2
- perioada de control (colţ) a spectrului de răspuns elastic pentru componenta orizontală a accelerației terenului Tc: 1,6 s

Verificarea rezistenţei la seism se face cu transformatorul de tensiune de medie tensiune complet echipat, montat şi fixat în condiţii similare cu cele de exploatare.

5. Încercări şi verificări

Transformatorul de tensiune de MT care fac obiectul prezentei specificații tehnice se supun încercărilor şi verificărilor cuprinse în SR EN 61869-1:2010 şi SR EN 61869-3:2012.

Rapoartele de încercări/verificări de tip vor fi eliberate de laboratoare independente (neutre) acreditate EA (sau de un organism care a aderat la acordul EA), în conformitate cu standardele în vigoare, menţionate ca standarde de referinţă în această specificaţie tehnică.

Buletinele de încercări/verificări individuale vor fi eliberate de laboratoare independente sau ale producătorului, acreditate EA (sau de un organism care a aderat la acordul EA), în conformitate cu standardele în vigoare, menţionate ca standarde de referinţă în această specificaţie tehnică.

5.1. Încercări şi verificări de tip

Încercările şi verificările de tip au ca scop verificarea condiţiilor tehnice prevăzute în standardele de fabricaţie şi se efectuează la asimilarea în fabricaţie a produselor, ori de câte ori se fac modificări constructive, de tehnologie de fabricaţie sau înlocuiri de materiale.

Se vor efectua următoarele încercări şi verificări de tip, cuprinse în SR EN 61869-1:2010 şi SR EN 61869-3:2012, cap.7.2:

a) Încercare de încălzire
b) încercare de ţinere la impuls de tensiune pe bornele primare
c) încercare în stare umedă pentru transformatoarele de exterior
d) verificarea exactității
e) verificarea gradului de protecţie asigurat prin carcase
f) încercare la etanşeitate a carcasei
g) încercare de ţinere la scurtcircuit

5.2. Încercări şi verificări individuale

Se vor efectua următoarele încercări şi verificări individuale, cuprinse în SR EN 61869-1:2010 şi SR EN 61869-3:2012, cap.7.3:

a) încercări de ţinere la tensiune de frecvenţă industrială pe bornele primare
b) măsurarea descărcărilor parţiale
c) încercări de ţinere la tensiune de frecvenţă industrială între secţiuni
d) încercări de ţinere la tensiune de frecvenţă industrială pe bornele secundare
e) verificarea exactității
f) verificarea marcajelor
g) încercare la etanşeitate a carcasei la temperatura ambiantă
h) încercare la presiune a carcasei

5.3. Încercări şi verificări speciale

Se vor efectua următoarele încercări şi verificări speciale, cuprinse în SR EN 61869-1:2010 şi SR EN 61869-3:2012, cap.7.4:

a) încercare de ţinere la impuls de tensiune tăiat pe bornele primare
b) încercare de ţinere la impulsuri multiple tăiate pe bornele primare
c) măsurarea capacităţii şi a factorului de pierderi dielectrice
d) încercarea la supratensiuni transmise
e) încercări mecanice
f) încercare la arcul electric de defect intern
g) încercare la etanşeitate a carcasei la temperatură joasă şi ridicată
h) încercare de determinare a punctului de rouă
i) încercare la coroziune
j) încercare privind riscul de foc

6. Marcare/Inscripţionare

Toate marcajele/inscripţiile trebuie să fie lizibile şi durabile conform SR EN 61869-1:2010 şi SR EN 61869-3:2012.

6.1. Plăcuţa de Identificare

Transformatoarele de tensiune de medie tensiune vor fi prevăzute cu inscripționări de identificare permanente, realizate direct pe corpul transformatorului de tensiune.

Inscripționările vor fi executate prin procedee care asigură caracterul lizibil, durabil și nemodificabil al informațiilor pe întreaga durată de utilizare a echipamentului, prin metode adecvate precum gravare mecanică, gravare laser, gravare chimică/fotochimică sau alte procedee echivalente care asigură o marcare permanentă.

Nu se acceptă utilizarea etichetelor autocolante, adezive sau a altor elemente de marcare aplicate care pot fi îndepărtate, înlocuite ori modificate fără deteriorarea evidentă a marcajului sau a echipamentului.

Se vor inscripționa următoarele informaţii, conform SR EN 61869-1:2010 şi SR EN 61869-3:2012, cap.6:

a) numele producătorului sau altă marcare care permite identificarea acestuia
b) anul și seria de fabricație și tipul de fabricație
c) frecvența nominală
d) tensiunea nominală primară şi secundară
e) tensiunea cea mai mare pentru echipament
f) puterea de ieşire nominală şi clasa de exactitate corespunzătoare
g) factorul de tensiune nominal şi timpul nominal corespunzător
h) nivelul nominal de izolație
i) masa în kg

7. Documente

Toate documentele vor fi redactate/traduse (după caz) în limba română.

7.1. Documentație minimală prezentată în propunerea tehnică la ofertare

Propunerea tehnică va cuprinde pe lângă Specificaţia Tehnică completată şi semnată de ofertant şi următoarele documente:

a) Certificat de conformitate CE
b) Proces verbal de omologare/validare
c) Declaraţie de conformitate cu standardele de produs
d) Documentaţia tehnică care cuprinde cel puţin următoarele elemente, unde este cazul:
   - Descriere generală
   - Desene de proiectare şi fabricare şi scheme componente, subansamble, circuite etc. (unde este cazul)
   - Descriere şi explicaţii pentru înțelegerea desenelor şi funcţionării echipamentelor (unde este cazul)
   - Lista standardelor armonizate aplicate integral sau parțial
   - Rapoarte de încercări pentru testele de tip emise de un laborator de încercări independent, acreditat EA (sau de un organism care a aderat la acordul EA)
e) Instrucţiuni tehnice de montaj, exploatare şi mentenanţă
f) Descrierea modului de asigurare a activităţii de service şi reparaţii în perioada de garanţie şi postgaranţie
g) Certificat de Aprobare de Model (AM) emis de BRML
h) Buletin de Verificare metrologică Inițială (VI)

7.2. Documente care însoţesc produsele la livrare

Produsele vor fi livrate însoţite de următoarele documente:

a) Certificat de garanţie
b) Certificat de conformitate CE
c) Proces verbal de omologare/validare
d) Declaraţie de conformitate cu standardele de produs
e) Documentaţia tehnică care cuprinde cel puţin următoarele elemente, unde este cazul:
   - Descriere generală
   - Desene de proiectare şi fabricare şi scheme componente, subansamble etc. (unde e cazul)
   - Descriere şi explicaţii pentru înțelegerea desenelor şi funcţionării echipamentelor (unde este cazul)
   - Lista standardelor armonizate aplicate integral sau parțial
   - Rezultatele calculelor, examinărilor realizate etc.
   - Rapoarte de încercări pentru testele de tip emise de un laborator independent, acreditat EA (sau de un organism care a aderat la acordul EA)
f) Instrucţiuni tehnice de montaj, exploatare şi mentenanţă
g) Buletine de încercări/verificări individuale eliberate de laboratoare independente sau ale producătorului, acreditate EA (sau de un organism care a aderat la acordul EA)
h) Instrucţiuni privind modul de eliminare/tratare/valorificare a produsului după expirarea duratei de funcţionare
i) Aspecte de mediu / SSO pe care le prezintă echipamentul
j) Instrucțiune de intervenție în situații de urgență în caz de deteriorare a echipamentului
k) Descrierea modului de asigurare a activităţii de service şi reparaţii în perioada de garanţie şi postgaranţie
l) Certificat de Aprobare de Model (AM) emis de BRLM
m) Buletin de Verificare metrologică Inițială (VI)

8. Ambalare, transport, depozitare

8.1. Ambalare

Transformatoarele de tensiune de medie tensiune se vor ambala la producător, în conformitate cu propriile instrucțiuni, care fac parte integrantă din documentația (cartea) tehnică.

8.2. Transport

Transformatoarele de tensiune de medie tensiune se vor transporta cu mijloace auto, feroviare etc., în conformitate cu recomandările fabricantului, prin documentația (cartea) tehnică a echipamentului.

8.3. Depozitare

Depozitarea transformatoarelor de tensiune de medie tensiune se va face în conformitate cu recomandările fabricantului, prin documentația (cartea) tehnică a echipamentului.

9. Garanții

Termenul de garanție a produsului va fi de minim 60 de luni de la data recepției.

10. Anexe

Principalele condiţii de mediu şi funcţionare, condiţii şi caracteristici constructive şi tehnice şi alte cerinţe, pentru transformatorul de tensiune de medie tensiune, sunt prevăzute în anexe:
ANEXA 1. – Transformator de tensiune monopolar de medie tensiune
ANEXA 2. – Transformator de tensiune bipolar de medie tensiune

În anexe sunt prezentate cerinţele minime pentru transformatorul de tensiune de medie tensiune. Ofertantul poate oferi caracteristici şi performanţe în plus şi/sau superioare celor din anexe.

NOTĂ:

Produsele oferite vor respecta toate cerinţele şi condiţiile prevăzute în prezenta specificaţie tehnică, atât în ”CERINŢE TEHNICE COMUNE” cât şi în ANEXELE atașate (acestea fiind părţi ale specificației tehnice).

Semnarea părții ”CERINŢE TEHNICE COMUNE” certifică însușirea şi respectarea de către ofertant a specificației tehnice în integralitatea ei, corectitudinea şi exactitatea informaţiilor despre produse, furnizate de către ofertant şi faptul că produsele oferite respectă toate cerinţele şi condiţiile prevăzute în ST.

În propunerea tehnică se ataşează documentaţia tehnică corespunzătoare produselor oferite, semnată de producător.

Data **Semnătura ofertantului**

ANEXA 1. TRANSFORMATOR DE TENSIUNE MONOPOLAR DE MEDIE TENSIUNE

CERINŢE:

1. Produsele oferite vor respecta toate cerinţele şi condiţiile prevăzute în prezenta specificaţie tehnică, atât în partea denumită "CERINŢE TEHNICE COMUNE" cât şi în prezenta ANEXĂ care este parte a ST.
2. Semnarea ANEXEI certifică atât faptul că produsele oferite respectă toate cerinţele şi condiţiile prevăzute în ST, cât şi corectitudinea şi exactitatea datelor şi valorilor completate de către ofertant în anexă.
3. Valorile caracteristicilor, completate de ofertant în coloana 4, vor fi confirmate prin rapoartele de încercări pentru testele de tip ataşate în propunerea tehnică şi prin buletinele de încercări şi verificări care însoţesc produsul la livrare.
4. În propunerea tehnică se ataşează documentaţia tehnică corespunzătoare produsului din această anexă, semnată de producător.

NR. CRT.	CERINŢE		UM	VALORI CERUTE DE SOLICITANT	VALORI GARANTATE DE PRODUCĂTOR
0	**1**		**2**	**3**	**4**
PRODUCĂTOR **					
SIMBOLIZARE, COD PRODUCĂTOR **					
Standarde de produs (conf. cap.2.1) ****** **Standard de firmă ****					
1.	**CONDIŢII DE MEDIU ŞI FUNCŢIONARE** (conf. cap.1.2)				
	Conditii de mediu din zona geografică unde se montează transformatoarele de tensiune monopolar MT:				
1.1.	Locul de montaj *****	exterior			
		interior			
1.2.	Altitudinea maximă faţă de nivelul mării *	≤ 1000 m	m	da	
		> 1000 m *			
1.3.	Media valorilor anuale extreme ale temperaturii		°C	-20°C/+40°C	
1.4.	Valori extreme absolute ale temperaturii		°C	-30°C/+50°C	
1.5.	Radiaţia solară maximă		W/m^2	1180	
1.6.	Umiditatea maximă absolută		g/m^3	35	
1.7.	Presiunea dinamică de referinţă a vântului		kPa	0.7	
1.8.	Grosimea stratului de gheaţă		mm	20	
1.9.	Nivelul de poluare *****	II			
		III			
		IV			
	Condiţi de mediu din interiorul locului de montaj al transformatoarelor de tensiune monopolare MT:				
1.10	Umiditatea relativă medie în 24 h în interior			≤ 95%	
1.11	Presiunea medie a vaporilor de apă în 24 h în interior		kPa	≤ 2,2	
2.	**DURATA DE FUNCȚIONARE**		ani	15	
3.	**CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE**				
3.1.	Tip constructiv			inductiv	
3.2.	Mod de conectare (între fază şi pământ)			monopolar	
3.3.	Loc de montare *	exterior			
		interior - în încăperi încălzite			

		interior - în încăperi neîncălzite cu posibilitate de formare condens			
3.4.	Izolaţie internă ignifugă *	răşină			
		ulei			
3.5.	Izolaţie externă ignifugă *	răşină			
		ceramică			
		compozită			
3.6.	Grad de protecţie	montaj în exterior	IP	≥54	
		montaj în interior		≥31	
3.7.	Grad protecţie împotriva efectelor impactului mecanic		IK	7	
3.8.	Capac borne înfăşurări secundare cu perete despărţitor între borne			da	
3.9.	Protecţie anticorozivă a părţilor metalice conform SR SR EN ISO 1461:2022			da	
3.10.	Posibilitatea sigilării capac borne secundare			da	
3.11.	Borne realizate din cupru	circuit primar		da	
		circuit secundar		da	
3.12.	Bornă de legare la pământ			da	
3.13.	Presgarnituri, în vederea accesului și etanșării trecerii cablurilor de circuite secundare			da	
3.14.	Schemă electrică cu marcarea bornelor, amplasată pe interiorul capacului			da	
3.15.	Cutie terminală			da	
3.16.	Livrare cleme terminale			da	
3.17.	Dimensiuni **		mm		
3.18.	Masa **		kg		
4.	**CARACTERISTICI TEHNICE**				
4.1.	Tensiunea maximă de funcţionare *	7,2	kV		
		12			
		24			
4.2.	Tensiunea nominală înfăşurare primară *	$6/\sqrt{3}$	kV		
		$10/\sqrt{3}$			
		$20/\sqrt{3}$			
4.3.	Tensiunea nominală prima înfăşurare secundară (măsură şi protecţie) *		V	$100/\sqrt{3}$	
4.4.	Tensiunea nominală a doua înfăşurare secundară (protecţie) *		V	100/3	
4.5.	Numărul de înfășurări primare			1	
4.6.	Numărul înfăşurărilor secundare (înfăşurare de măsură şi înfăşurare de protecţie)			2	
4.7.	Frecvenţa nominală		Hz	50	
4.8.	Clasa de exactitate pentru înfăşurarea de măsură *	0,1			
		0,2			
		0,5			
		1			
		3			
4.9.		3P			

	Clasa de exactitate pentru înfăşurarea de protecţie *		6P			
4.10.	Eroarea de raport şi defazajul la frecvenţă nominală conform SR EN 61869-3:2012				da	
4.11.	Putere de ieşire nominală *	seria de sarcini I	1	VA		
			2,5			
			5			
			10			
		seria de sarcini II	10			
			25			
			50			
			100			
			altă valoare *			
4.12.	Puterea de ieşire maximă limitată termic **			VA		
4.12.	Tensiunea nominală de ţinere de frecvenţă industrială faţă de pământ (50 Hz, 1min) *		20	kV_{ef}		
			28			
			50			
4.13.	Tensiunea nominală de ţinere la impuls de comutaţie faţă de pământ (1,2/50 μs) .) – nivel de izolaţie al înfăşurărilor primare *		60	kV_{max}		
			75			
			125			
4.14.	Tensiunea nominală de ţinere pentru încercarea de scurtă durată cu tensiunea aplicată de frecvenţă industrială între fiecare înfăşurare secundară şi celelalte înfăşurări legate la masă			kV_{ef}	3	
4.15.	Factor de tensiune nominal		durata nelimitată la sarcină nominală		1,2	
			durata 8h, la sarcină nominală		1,9	
4.16.	Curentul de scurtcircuit în secundar (determinare) **			A		
4.17.	Curentul de mers în gol (măsurare) **			A		
4.18.	Clasa de izolaţie				E	
4.19.	Supratemperatura maximă admisibilă faţă de temperatura mediului ambiant			° C	75	
4.20.	Nivelul maxim al descărcărilor parţiale la $1.2U_m$		izolaţie internă răşină	pC	50	
			izolaţie internă ulei		10	
4.21.	Nivelul maxim al descărcărilor parţiale la $1.2U_m\sqrt{3}$		izolaţie internă răşină	pC	20	
			izolaţie internă ulei		5	
4.22.	Nivel maxim perturbaţii radio (la 1,1 Um/$\sqrt{3}$)			μV	2500	
4.23.	Rezistenta de izolatie la 20°C		înfăşurarea de MT faţă de înfăşurările secundare legate la masă	MΩ	5000	
			fiecare înfăşurare secundară faţă de celelalte înfăşurări scurtcircuitate şi legate la masă		1000	
4.24.	Factorul de pierderi dielectrice (tg δ) a înfăşurării de MT măsurată la 20°C şi la 2.5kV			%	maxim 0.5	

4.25.	Fiabilitate	disponibilitatea	%	≥99,95	
		timp mediu de bună funcționare (MTBF)	ore	262 800	
4.26.	Rezistențele ohmice ale înfăşurărilor **		Ω		
5.	**ÎNCERCĂRI şi VERIFICĂRI**				
5.1.	Încercări/verificări de tip, individuale şi speciale efectuate conf. SR EN 61869-3:2012			da conf.cap.5.	
5.2.	Buletine/rapoarte de încercări/verificări pt. testele de tip (conf. SR EN 61869-3:2012) NOTĂ: Pentru fiecare buletin/raport prezentat se vor completa în coloana 4 numărul anexei şi numărul paginii din propunerea tehnică unde se găseşte documentul			da	Anexa nr.... / nr.pag...
5.2.1	încercare de încălzire		Buletin nr	da	
5.2.2	încercare de ţinere la impuls de tensiune pe bornele primare		Buletin nr	da	
5.2.3	încercare în stare umedă pentru transformatoarele de exterior		Buletin nr	da	
5.2.4	verificarea exactității		Buletin nr	da	
5.2.5	verificarea gradului de protecţie asigurat prin carcase		Buletin nr	da	
5.2.6	încercare la etanşeitate a carcasei		Buletin nr	da	
5.2.7	încercare de ţinere al scurtcircuit		Buletin nr	da	
6.	**MARCARE/INSCRIPŢIONARE**				
6.1.	Marcaj de identificare			da conf.cap.6.1.	
7.	**DOCUMENTE**				
7.1.	Documente prezentate în propunerea tehnică			da conf.cap.7.1.	Anexa nr.... / nr.pag...
7.1.1	Certificat de conformitate CE			da	
7.1.2	Proces verbal de omologare/validare			da	
7.1.3.	Declaraţie de conformitate cu standardele de produs			da	
7.1.4.	Documentaţia tehnică			da	
7.1.5.	Instrucţiuni tehnice de montaj, exploatare şi mentenanţă.			da	
7.1.6.	Aprobare de model BRML (nr. şi data aprobării)			da	
7.1.7.	Buletin de Verificare metrologică Inițială (VI)			da	
7.2.	Documente prezentate la livrare			conf.cap.7.2.	
8.	**TRANSPORT/MANIPULARE/DEPOZITARE**				
8.1.	Instrucţiuni de transport/manipulare/depozitare			da	
8.2.	Date de transport: ** - nr. colete/produs ** - greutate totala ** - greutate pe fiecare colet **		buc. kg kg		
9.	**GARANŢIE DE LA DATA RECEPŢIEI**		luni	≥ 60	
10.	**PĂRŢI COMPONENTE**			conf.cap.3.6.	
10.1	miezul magnetic			da	
10.2	înfăşurarea primară			da	
10.3	înfășurările secundare, care pot fi de măsură și de protecție			da	
11.	**ACCESORII**				

11.1.	Accesorii standard		conf.cap.3.7.	
11.1.1	piese de fixare		da	
11.1.2	borne de racordare la circuitele electrice		da	
11.1.3	borne pentru legarea la pământ		da	
11.1.4	bolţuri de fixare/ancorare		da	
11.1.5	cutie terminală de conexiuni pentru circuite secundare		da	

NOTĂ:
1. Coloana "Valori garantate de producător" se completează cu o singură valoare.
2. Pe rândurile marcate cu * se completează valorile pe coloana "Valori cerute de solicitant" de către proiectant/solicitant în conformitate cu cerinţele din PTE/CS.
3. Pe rândurile marcate cu ** se completează valorile pe coloana "Valori garantate de producător" de către ofertant.

Data **Semnătura ofertantului**

ANEXA 2. TRANSFORMATOR DE TENSIUNE BIPOLAR DE MEDIE TENSIUNE

CERINŢE:

1. Produsele oferite vor respecta toate cerinţele şi condiţiile prevăzute în prezenta specificaţie tehnică, atât în partea denumită ”CERINŢE TEHNICE COMUNE” cât şi în prezenta ANEXĂ care este parte a ST.
2. Semnarea ANEXEI certifică atât faptul că produsele oferite respectă toate cerinţele şi condiţiile prevăzute în ST, cât şi corectitudinea şi exactitatea datelor şi valorilor completate de către ofertant în anexă.
3. Valorile caracteristicilor, completate de ofertant în coloana 4, vor fi confirmate prin rapoartele de încercări pentru testele de tip ataşate în propunerea tehnică şi prin buletinele de încercări şi verificări care însoţesc produsul la livrare.
4. În propunerea tehnică se ataşează documentaţia tehnică corespunzătoare produsului din această anexă, semnată de producător.

NR. CRT.	CERINŢE		UM	VALORI CERUTE DE SOLICITANT	VALORI GARANTATE DE PRODUCĂTOR
0	**1**		**2**	**3**	**4**
PRODUCĂTOR **					
SIMBOLIZARE, COD PRODUCĂTOR **					
Standarde de produs (conf. cap.2.1) ****** **Standard de firmă ****					
1.	**CONDIŢII DE MEDIU ŞI FUNCŢIONARE** (conf. cap.1.2)				
	Conditii de mediu din zona geografică unde se montează transformatoarele de tensiune bipolar de MT:				
1.1.	Locul de montaj *****	exterior			
		interior			
1.2.	Altitudinea maximă faţă de nivelul mării *	≤ 1000 m	m	da	
		> 1000 m *			
1.3.	Media valorilor anuale extreme ale temperaturii		°C	-20°C/+40°C	
1.4.	Valori extreme absolute ale temperaturii		°C	-30°C/+50°C	
1.5.	Radiaţia solară maximă		W/m^2	1180	
1.6.	Umiditatea maximă absolută		g/m^3	35	
1.7.	Presiunea dinamică de referinţă a vântului		kPa	0.7	
1.8.	Grosimea stratului de gheaţă		mm	20	
1.9.	Nivelul de poluare *****	II			
		III			
		IV			
	Condiţi de mediu din interiorul locului de montaj al transformatoarelor de tensiune bipolar de MT :				
1.10	Umiditatea relativă medie în 24 h în interior			≤ 95%	
1.11	Presiunea medie a vaporilor de apă în 24 h în interior		kPa	≤ 2,2	
2.	**DURATA DE FUNCȚIONARE**		ani	15	
3.	**CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE**				
3.1.	Tip constructiv			inductiv	
3.2.	Mod de conectare (între faze)			bipolar	
3.3.	Loc de montare *	exterior			
		interior - în încăperi încălzite			

		interior - în încăperi neîncălzite cu posibilitate de formare condens			
3.4.	Izolaţie internă ignifugă *	răşină			
		ulei			
3.5.	Izolaţie externă ignifugă *	răşină			
		ceramică			
		compozită			
3.6.	Grad de protecţie	montaj în exterior	IP	≥54	
		montaj în interior		≥31	
3.7.	Grad protecţie împotriva efectelor impactului mecanic		IK	7	
3.8.	Capac borne înfăşurări secundare cu perete despărţitor între borne			da	
3.9.	Protecţie anticorozivă a părţilor metalice conform SR EN ISO 1461:2022			da	
3.10.	Posibilitatea sigilării capac borne secundare			da	
3.11.	Borne realizate din cupru	circuit primar		da	
		circuit secundar		da	
3.12.	Bornă de legare la pământ			da	
3.13.	Presgarnituri, în vederea accesului și etanșării trecerii cablurilor de circuite secundare			da	
3.14.	Schemă electrică cu marcarea bornelor, amplasată pe interiorul capacului			da	
3.15.	Cutie terminală			da	
3.16.	Livrare cleme terminale			da	
3.17.	Dimensiuni **		mm		
3.18.	Masa **		kg		
4.	**CARACTERISTICI TEHNICE**				
4.1.	Tensiunea maximă de funcţionare *	7,2	kV		
		12			
		24			
4.2.	Tensiunea nominală înfăşurare primară *	6	kV		
		10			
		20			
4.3.	Tensiunea nominală înfăşurare secundară (măsură sau protecţie) *		V	100	
4.4.	Numărul de înfășurări primare			1	
4.5.	Numărul înfăşurărilor secundare (înfăşurare de măsură sau înfăşurare de protecţie)			1	
4.6.	Frecvenţa nominală		Hz	50	
4.7.	Clasa de exactitate pentru înfăşurarea de măsură *	0,1			
		0,2			
		0,5			
		1			
		3			
4.8.	Clasa de exactitate pentru înfăşurarea de protecţie *	3P			
		6P			
4.9.	Eroarea de raport şi defazajul la frecvenţă nominală conform SR EN 61869-3:2012			da	

4.10.	Putere de ieşire nominală *	seria de sarcini I	1	VA		
			2,5			
			5			
			10			
		seria de sarcini II	10			
			25			
			50			
			100			
			altă valoare *			
4.11.	Puterea de ieşire maximă limitată termic **			VA		
4.12.	Tensiunea nominală de ţinere de frecvenţă industrială faţă de pământ (50 Hz, 1 min.) *		20	kV_{ef}		
			28			
			50			
4.13.	Tensiunea nominală de ţinere la impuls de comutaţie faţă de pământ (1,2/50 μs) – nivel de izolaţie al înfăşurărilor primare *		60	kV_{max}		
			75			
			125			
4.14.	Tensiunea nominală de ţinere pentru încercarea de scurtă durată cu tensiunea aplicată de frecvenţă industrială între fiecare înfăşurare secundară şi celelalte înfăşurări legate la masă			kV_{ef}	3	
4.15.	Factor de tensiune nominal	durata nelimitată la sarcină nominală			1,2	
		durata 8h, la sarcină nominală			1,9	
4.16.	Curentul de scurtcircuit în secundar (determinare) **			A		
4.17.	Curentul de mers în gol (măsurare) **			A		
4.18.	Clasa de izolaţie				E	
4.19.	Supratemperatura maximă admisibilă faţă de temperatura mediului ambiant			° C	75	
4.20.	Nivelul maxim al descărcărilor parţiale la $1.2U_m$	izolaţie internă răşină		pC	50	
		izolaţie internă ulei			10	
4.21.	Nivelul maxim al descărcărilor parţiale la $1.2U_m\sqrt{3}$	izolaţie internă răşină		pC	20	
		izolaţie internă ulei			5	
4.22.	Nivel maxim perturbaţii radio (la 1,1 $Um/\sqrt{3}$)			μV	2500	
4.23.	Rezistenta de izolatie la 20°C	înfăşurarea de MT faţă de înfăşurările secundare legate la masă		MΩ	5000	
		fiecare înfăşurare secundară faţă de celelalte înfăşurări scurtcircuitate şi legate la masă			1000	
4.24.	Factorul de pierderi dielectrice (tg δ) a înfăşurării de MT măsurată la 20°C şi la 2.5kV			%	maxim 0.5	
4.25.	Fiabilitate	disponibilitatea		%	≥99,95	
		timp mediu de bună funcționare (MTBF)		ore	262 800	
4.26.	Rezistenţele ohmice ale înfăşurărilor **			Ω		
5.	**ÎNCERCĂRI şi VERIFICĂRI**					

5.1.	Încercări/verificări de tip, individuale şi speciale efectuate conf. SR EN 61869-3:2012		da conf.cap.5.	
5.2.	Buletine/rapoarte de încercări/verificări pt. testele de tip (conf. SR EN 61869-3:2012) NOTĂ: Pentru fiecare buletin/raport prezentat se vor completa în coloana 4 numărul anexei şi numărul paginii din propunerea tehnică unde se găseşte documentul		da	Anexa nr.... / nr.pag...
5.2.1	încercare de încălzire	Buletin nr	da	
5.2.2	încercare de ţinere la impuls de tensiune pe bornele primare	Buletin nr	da	
5.2.3	încercare în stare umedă pentru transformatoarele de exterior	Buletin nr	da	
5.2.4	verificarea exactității	Buletin nr	da	
5.2.5	verificarea gradului de protecţie asigurat prin carcase	Buletin nr	da	
5.2.6	încercare la etanşeitate a carcasei	Buletin nr	da	
5.2.7	încercare de ţinere al scurtcircuit	Buletin nr	da	
6.	**MARCARE/INSCRIPŢIONARE**			
6.1.	Marcaj de identificare		da conf.cap.6.1.	
7.	**DOCUMENTE**			
7.1.	Documente prezentate în propunerea tehnică		da conf.cap.7.1.	Anexa nr.... / nr.pag...
7.1.1	Certificat de conformitate CE		da	
7.1.2	Proces verbal de omologare/validare		da	
7.1.3.	Declaraţie de conformitate cu standardele de produs		da	
7.1.4.	Documentaţia tehnică		da	
7.1.5.	Instrucţiuni tehnice de montaj, exploatare şi mentenanţă.		da	
7.1.6.	Aprobare de model BRML (nr. şi data aprobării)		da	
7.1.7.	Buletin de Verificare metrologică Inițială (VI)		da	
7.2.	Documente prezentate la livrare		conf.cap.7.2.	
8.	**TRANSPORT/MANIPULARE/DEPOZITARE**			
8.1.	Instrucţiuni de transport/manipulare/depozitare		da	
8.2.	Date de transport: ** - nr. colete/produs ** - greutate totala ** - greutate pe fiecare colet **	 buc. kg kg		
9.	**GARANŢIE DE LA DATA RECEPŢIEI**	luni	≥ 60	
10.	**PĂRŢI COMPONENTE**		conf.cap.3.6.	
10.1	miezul magnetic		da	
10.2	înfăşurarea primară		da	
10.3	înfășurările secundare, care pot fi de măsură și de protecție		da	
11.	**ACCESORII**			
11.1.	Accesorii standard		conf.cap.3.7.	
11.1.1	piese de fixare		da	
11.1.2	borne de racordare la circuitele electrice		da	
11.1.3	borne pentru legarea la pământ		da	
11.1.4	bolţuri de fixare/ancorare		da	

11.1.5	cutie terminală de conexiuni pentru circuite secundare		da	

NOTĂ:
1. Coloana "Valori garantate de producător" se completează cu o singură valoare.
2. Pe rândurile marcate cu * se completează valorile pe coloana "Valori cerute de solicitant" de către proiectant/solicitant în conformitate cu cerinţele din PTE/CS.
3. Pe rândurile marcate cu ** se completează valorile pe coloana "Valori garantate de producător" de către ofertant.

Data **Semnătura ofertantului**