

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ Transformatoare de tensiune de medie tensiune	ST 19 - MT	
		Ediția: U1	Revizia: 2
		Anul ediției: 2024	
Pagina: 1/21			

ISTORICUL EDIȚIILOR / REVIZIILOR

Ediția/ 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 și 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

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE- C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
---	--	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 19 - MT	
	Transformatoare de tensiune de medie tensiune	Ediția: U1	Revizia: 2
		Anul ediției: 2024	
		Pagina: 2/21	

CUPRINS

ISTORICUL EDIȚIILOR / REVIZIILOR.....	1
1. Condiții generale	3
1.1. Obiect și domeniu de aplicare	3
1.2. Condiții de mediu și de funcționare	3
1.3. Durata de funcționare	3
2. Standarde și reglementări de referință	3
2.1. Standarde de produs	3
2.2. Standarde și reglementări generale	4
3. Condiții și 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 condiții/caracteristici constructive.....	6
3.7. Accesorii	6
4. Condiții și caracteristici tehnice.....	7
4.1. Caracteristici electrice.....	7
4.2. Alte condiții/caracteristici tehnice.....	7
4.3. Condiții de funcționare privind securitatea, sănătatea și calitatea vieții	8
4.4. Condiții de compatibilitate electromagnetică	8
4.5. Condiții privind rezistența la seism	8
5. Încercări și verificări	8
5.1. Încercări și verificări de tip.....	8
5.2. Încercări și verificări individuale.....	9
5.3. Încercări și verificări speciale.....	9
6. Marcare/Inscripționare.....	9
6.1. Plăcuța de Identificare.....	9
7. Documente	10
7.1. Documentație minimală prezentată în propunerea tehnică la ofertare	10
7.2. Documente care însoțesc 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

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE- C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
---	--	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 19 - MT	
	Transformatoare de tensiune de medie tensiune	Ediția: U1	Revizia: 2
		Anul ediției: 2024	
		Pagina: 3/21	

CERINȚE TEHNICE COMUNE

1. Condiții generale

1.1. Obiect și domeniu de aplicare

Specificația tehnică stabilește condițiile tehnice și constructive pe care trebuie să le îndeplinească transformatoarele de tensiune de medie tensiune.

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

1.2. Condiții de mediu și de funcționare

- Loc de montaj: exterior / interior
- Altitudinea maximă față de nivelul mării: 1000 m
În cazul montării la altitudine mai mare de 1000 m, în PTE/CS se va preciza altitudinea de funcționare.
- Zona climatică (conf. SR EN 60721-2-1:2014): temperată
- Media valorilor anuale extreme ale temperaturii (conf. SR EN 60721-2-1:2014): -20°C / +40°C
- Valori extreme absolute ale temperaturii (conf. SR EN 60721-2-1:2014): -30°C / +50°C
- Radiația solară maximă (conf. SR EN IEC 60721-2-4:2019): 1180 W/m²
- Media valorilor anuale ale umidității (conf. SR EN 60721-2-1:2014): 30 g/m³
- Umiditatea maximă absolută (conf. SR EN 60721-2-1:2014): 35 g/m³
- Umiditatea relativă medie în 24 h în interior (conf. SR EN 61869-1:2010): ≤ 95%
- Presiunea medie a vaporilor de apă în 24 h în interior (conf. SR EN 61869-1:2010): ≤ 2,2 kPa
- Presiunea dinamică de referință a vântului (conf. SR EN 1991-1-4:2006, modificat de SR EN 1991-1-4:2006/NB:2017: qb=0,7 kPa
- Viteza de referință a vântului: 34 m/s
- Grosimea stratului de gheață (conf SR EN 62271-1:2018, modificat de SR EN 62271-1:2018/A1:2022): 20 mm
- Nivelul de poluare SR EN IEC 60071-2:2023): II, III sau IV, conform cerințelor din PTE/CS
- Solicitarea la seism (conf. P 100-1/2013): a_g = 0,4g m/s², T_c = 1,6 s, a_{vg} = 0,7a_g m/s²
- Zona cronokeraunică: A
- Clasa de coroziivitate (conf. SR EN ISO 12944-2:2018 și SR EN ISO 9223:2012): C2, C3

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

1.3. Durata de funcționare

Durata de funcționare va fi de 15 ani.

2. Standarde și reglementări de referință

Transformatorul de tensiune de medie tensiune trebuie să satisfacă cerințele următoarelor standarde și reglementări.

2.1. Standarde de produs

Caracteristicile constructive, tehnice și funcționale 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: Cerințe generale
- SR EN 61869-3:2012 Transformatoare de măsură. Partea 3: Cerințe suplimentare pentru transformatoare de tensiune inductive
- SR EN 60060-1:2011 Tehnici de încercare la înaltă tensiune. Partea 1: Definiții generale și prescripții referitoare la încercări

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE- C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
---	--	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 19 - MT	
	Transformatoare de tensiune de medie tensiune		Ediția: U1	Revizia: 2
			Anul ediției: 2024	
			Pagina: 4/21	

2.2. Standarde și reglementări generale

- SR CEI 60050(321):1995 – Vocabular Electrotehnic Internațional. Capitolul 321: Transformatoare de măsură
- SR CEI 60050(212):1996 Vocabular electrotehnic internațional. Capitolul 212: Materiale electroizolante solide, lichide și gazoase
- SR ISO 3864-2:2017 Simboluri grafice. Culori și semne de securitate. Partea 2: principii de proiectare pentru etichetarea de securitate a produselor
- SR EN 13501-1:2019 Clasificare la foc a produselor și elementelor de construcție Partea 1: Clasificare folosind rezultatele încercărilor de reacție 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 condițiilor de mediu. Partea 1: Agenți de mediu și gradele lor de severitate
- SR EN 60721-2-1:2014 Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2-1: Condiții de mediu prezente în natură. Temperatură și umiditate
- SR EN 60721-2-2:2013 Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2-2: Condiții de mediu prezente în natură. Precipitații și vânt
- SR EN 60721-2-3:2014 Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2-3: Condiții de mediu prezente în natură. Presiune atmosferică
- SR EN 60721-2-9:2014 Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2-9: Condiții de mediu prezente în natură. Date măsurate la impact și vibrații. Depozitare, transport și utilizare
- SR EN IEC 60721-3-0:2020 Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 3: Clasificarea grupelor de agenți de mediu și gradele de severitate ale acestora. Introducere
- SR EN IEC 60721-3-1:2018 Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 3-1 Clasificarea grupelor de agenți de mediu și 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 condițiilor de mediu. Partea 3-2: Clasificarea grupelor de agenți de mediu și gradele de severitate ale acestora. Transport și manipulare.
- SR EN IEC 60721-3-3:2019 Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 3-3 Clasificarea grupelor de agenți de mediu și gradele de severitate ale acestora. Utilizarea staționară în spații protejate la intemperii
- SR EN IEC 60721-3-4:2019, modificat de SR EN IEC 60721-3-4:2019/AC:2023 Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 3-4 Clasificarea grupelor de agenți de mediu și gradele de severitate ale acestora. Utilizarea staționară în spații neprotejate împotriva intemperiilor
- SR EN IEC 60721-2-4:2019 Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2-4: Condiții de mediu prezente în natură. Radiație solară și temperatură
- SR HD 478.2.5 S1:2002 Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2: Condiții de mediu prezente în natură. Praf, nisip, ceață salină
- SR HD 478.2.6 S1:2002 Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2: Condiții de mediu prezente în natură. Vibrații și șocuri seismice
- SR EN 60068-1:2015 Încercări de mediu. Partea 1: Generalități și 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: Variații de temperatură
- SR EN IEC 60068-2-17:2023. Încercări de mediu. Partea 2-17: Încercări. Încercarea Q: Etanșeitate
- SR EN 60068-2-18:2017 Încercări de mediu. Partea 2-18: Încercări R și 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 și ghid: Șocuri
- 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: Șocuri datorate manevrărilor brutale, destinate în special echipamentelor
- SR EN 60068-2-6:2008 Încercări de mediu. Partea 2-6: Încercări. Încercarea Fc: Vibrații (sinusoidale)

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE- C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
--	--	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 19 - MT	
	Transformatoare de tensiune de medie tensiune		Ediția: U1	Revizia: 2
			Anul ediției: 2024	
			Pagina: 5/21	

- 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 Protecția împotriva electrocutărilor. Limite admise
- SR EN IEC 60071-1:2020 Coordonarea izolației. Partea 1: Definiții, principii și reguli
- SR EN IEC 60071-2:2023 Coordonarea izolației. Partea 2: Ghid de aplicare
- SR EN 60137:2018 modificat de SR EN 60137:2018/AC:2018 Trezări izolate pentru tensiuni alternative mai mari de 1000V
- SR EN 61140:2016 Protecția împotriva șocurilor electrice. Aspecte comune în instalații și 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 protecție asigurate prin carcase (Cod IP)
- SR EN 62262:2004 modificat de SR EN 62262:2004/A1:2021 Grade de protecție asigurate prin carcasa 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 și Legea 55 din 24 martie 2015 Stabilirea unor măsuri pentru aplicarea unitară a legislației UE care armonizează condițiile de comercializare a produselor
- HG 2139/30.11.2004 Catalog privind clasificarea și duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe

3. Condiții și 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 și 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 și/sau cifre.

3.4. Forma, dimensiunile, masa

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

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE- C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
---	--	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 19 - MT	
	Transformatoare de tensiune de medie tensiune	Ediția: U1	Revizia: 2
		Anul ediției: 2024	
		Pagina: 6/21	

3.5. Alte condiții/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 față 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 și se prevede cu posibilitatea de desfacere de la pământ;
- e) borna de legare la pământ trebuie să fie accesibilă și identificabilă prin inscripționare;
- 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 funcționare 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 înfășurării și ai izolației
- 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) suprafața carcasei, indiferent de materialul din care este realizată (porțelan sau material compozit), trebuie să fie netedă și lucioasă, forma să fie astfel încât să nu aibă vacuole, rețea de pori, muchii sau bavuri etc
- k) furnizorul va indica modul de fixare pe suport (inclusiv cei existenți) 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 și 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 înfășurării secundare
- n) bornele înfășurărilor 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 vibrațiilor (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 și n elemente metalice ale echipamentului, precum și bornele, șaibele, piulițele contactelor electrice trebuie să fie protejate contra coroziunii conform SR EN ISO 1461:2022.

3.6. Părți componente

- a) miezul magnetic
- b) înfășurarea 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) bolțuri de fixare/ancorare
- e) cutie terminală de conexiuni pentru circuite secundare
- f) plăcuță de identificare

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE- C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
---	--	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 19 - MT	
	Transformatoare de tensiune de medie tensiune	Ediția: U1	Revizia: 2
		Anul ediției: 2024	
		Pagina: 7/21	

4. Condiții și caracteristici tehnice

4.1. Caracteristici electrice

- a) Tensiunea maximă de funcționare: 7,2 kV; 12 kV; 24 kV
- b) Tensiunea nominală transformator de tensiune monopolar:
 - înfășurare primară: $6/\sqrt{3}$ kV; $10/\sqrt{3}$ kV; $20/\sqrt{3}$ kV
 - prima înfășurare secundară (măsură și protecție): $100/\sqrt{3}$ V
 - a doua înfășurare secundară (protecție): 100/3 V
- c) Tensiunea nominală transformator de tensiune bipolar:
 - înfășurare primară: 6 kV; 10 kV; 20 kV
 - înfășurare secundară (măsură sau protecție): 100V
- d) Frecvența nominală: 50 Hz
- e) Mod tratare neutru: bobină de stingere; rezistență; mixt
- f) Clasa de exactitate pentru înfășurarea de măsură: 0,1; 0,2; 0,5; 1; 3
- g) Clasa de exactitate pentru înfășurarea de protecție: 3P; 6P
- h) Eroarea de raport și defazajul la frecvență nominală nu vor depăși valorile indicate în SR EN 61869-3:2012
- i) Putere de ieșire 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 ținare de frecvență industrială față de pământ (50 Hz, 1 min.) – nivel de izolație al înfășurărilor primare: 20 kV_{ef}; 28 kV_{ef}; 50 kV_{ef}
- k) Tensiunea nominală de ținare la impuls de comutație față de pământ (1,2/50 μs) – nivel de izolație al înfășurărilor primare: 60 kV; 75 kV; 125 kV
- l) Tensiunea nominală de ținare pentru încercarea de scurtă durată cu tensiunea aplicată de frecvență industrială între fiecare înfășurare secundară și celelalte înfășurări 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 față de temperatura mediului ambiant: 75° C pentru clasa de izolație E
- o) Numărul de înfășurări primare : 1
- p) Numărul înfășurărilor secundare:
 - 2 (înfășurare de măsură și înfășurare de protecție) pentru transformator de tensiune monopolar
 - 1 (înfășurare de măsură) pentru transformator de tensiune bipolar
- q) Nivelul maxim al descărcărilor parțiale:
 - la $1.2U_m$ (izolație internă rășină): 50 pC
 - la $1.2U_m\sqrt{3}$ (izolație internă rășină): 20 pC
 - la $1.2U_m$ (izolație internă ulei): 10 pC
 - la $1.2U_m\sqrt{3}$ (izolație internă ulei): 5 pC
- r) Nivel maxim perturbații radio (la $1,1 U_m/\sqrt{3}$): 2500 μV
- s) Rezistența de izolație la 20°C:
 - înfășurarea de MT față de înfășurările secundare legate la masă: 5000 MΩ
 - fiecare înfășurare secundară față de celelalte înfășurări scurtcircuitate și legate la masa: 1000 MΩ
- t) Factorul de pierderi dielectrice (tg δ) a înfășurării de MT măsurată la 20°C și la 2.5kV: maxim 0.5%

4.2. Alte condiții/caracteristici tehnice

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

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE- C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
---	--	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ Transformatoare de tensiune de medie tensiune	ST 19 - MT	
		Ediția: U1	Revizia: 2
	Anul ediției: 2024		
	Pagina: 8/21		

4.3. Condiții de funcționare privind securitatea, sănătatea și calitatea vieții

- Transformatorul de tensiune de medie tensiune va fi realizat astfel încât să asigure securitatea operatorilor și personalului de întreținere, în special în următoarele privințe:
 - accesul la părțile aflate la temperaturi ridicate
 - accesul la părțile sub tensiune
 - accesul la părțile mobile
 - accesul pentru întreținere acolo unde este necesară
 - prevederile pentru ridicare și manipulare
 - lucru la înălțime
- Transformatorul de tensiune de medie tensiune va asigura următoarele grade de protecție IP pentru protecția persoanelor împotriva accesului la părțile 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 (protecție la praf și alte reziduuri microscopice; 4 - protecție împotriva apei pulverizate cu orice înclinație)
 - pentru montaj în interior minim IP 31 (3 - protejat împotriva corpurilor străine cu diametrul $\geq 2,5$ mm; 1 - protejat împotriva condensului)
- Accesul la transformatorul de tensiune de medie tensiune este permis numai când acesta este scos de sub tensiune.

4.4. Condiții de compatibilitate electromagnetică

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

4.5. Condiții privind rezistența 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 (colț) a spectrului de răspuns elastic pentru componenta orizontală a accelerației terenului T_c : $1,6$ s

Verificarea rezistenței la seism se face cu transformatorul de tensiune de medie tensiune complet echipat, montat și fixat în condiții similare cu cele de exploatare.

5. Încercări și verificări

Transformatorul de tensiune de MT care fac obiectul prezentei specificații tehnice se supun încercărilor și verificărilor cuprinse în SR EN 61869-1:2010 și 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, menționate ca standarde de referință în această specificație 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, menționate ca standarde de referință în această specificație tehnică.

5.1. Încercări și verificări de tip

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

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

- Încercare de încălzire
- încercare de ținere la impuls de tensiune pe bornele primare
- încercare în stare umedă pentru transformatoarele de exterior

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE- C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
---	--	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 19 - MT	
	Transformatoare de tensiune de medie tensiune	Ediția: U1	Revizia: 2
		Anul ediției: 2024	
		Pagina: 9/21	

- d) verificarea exactității
- e) verificarea gradului de protecție asigurat prin carcase
- f) încercare la etanșeitate a carcasei
- g) încercare de ținere la scurtcircuit

5.2. Încercări și verificări individuale

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

- a) încercări de ținere la tensiune de frecvență industrială pe bornele primare
- b) măsurarea descărcărilor parțiale
- c) încercări de ținere la tensiune de frecvență industrială între secțiuni
- d) încercări de ținere la tensiune de frecvență industrială pe bornele secundare
- e) verificarea exactității
- f) verificarea marcajelor
- g) încercare la etanșeitate a carcasei la temperatura ambiantă
- h) încercare la presiune a carcasei

5.3. Încercări și verificări speciale

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

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

6. Marcare/Inscripționare

Toate marcasele/inscripțiile trebuie să fie lizibile și durabile conform SR EN 61869-1:2010 și SR EN 61869-3:2012.

6.1. Plăcuța de Identificare

Transformatoarele de tensiune de medie tensiune vor fi prevăzute cu plăcuțe de identificare, Plăcuța de identificare se va realiza din materiale rezistente la intemperii care se vor fixa prin șuruburi sau nituri. Inscripționările trebuie să fie executate lizibil și să nu poată fi șterse (de ex. prin gravare chimică, fotochimică, mecanică etc.).

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

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

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE- C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
---	--	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 19 - MT	
	Transformatoare de tensiune de medie tensiune	Ediția: U1	Revizia: 2
		Anul ediției: 2024	
		Pagina: 10/21	

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 Specificația Tehnică completată și semnată de ofertant și următoarele documente:

- a) Certificat de conformitate CE
- b) Proces verbal de omologare/validare
- c) Declarație de conformitate cu standardele de produs
- d) Documentația tehnică care cuprinde cel puțin următoarele elemente, unde este cazul:
 - Descriere generală
 - Desene de proiectare și fabricare și scheme componente, subansamble, circuite etc. (unde este cazul)
 - Descriere și explicații pentru înțelegerea desenelor și funcționării 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) Instrucțiuni tehnice de montaj, exploatare și mentenanță
- f) Descrierea modului de asigurare a activității de service și reparații în perioada de garanție și postgaranție
- g) Certificat de Aprobare de Model (AM) emis de BRML
- h) Buletin de Verificare metrologică Inițială (VI)

7.2. Documente care însoțesc produsele la livrare

Produsele vor fi livrate însoțite de următoarele documente:

- a) Certificat de garanție
- b) Certificat de conformitate CE
- c) Proces verbal de omologare/validare
- d) Declarație de conformitate cu standardele de produs
- e) Documentația tehnică care cuprinde cel puțin următoarele elemente, unde este cazul:
 - Descriere generală
 - Desene de proiectare și fabricare și scheme componente, subansamble etc. (unde e cazul)
 - Descriere și explicații pentru înțelegerea desenelor și funcționării echipamentelor (unde este cazul)
 - Lista standardelor armonizate aplicate integral sau parțial
 - Rezultatele calculului, 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) Instrucțiuni tehnice de montaj, exploatare și mentenanță
- 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) Instrucțiuni privind modul de eliminare/tratare/valorificare a produsului după expirarea duratei de funcționare
- 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 activității de service și reparații în perioada de garanție și postgaranție
- 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 se vor ambala la producător, în conformitate cu propriile instrucțiuni, care fac parte integrantă din documentația (cartea) tehnică.

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE- C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
--	--	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ Transformatoare de tensiune de medie tensiune	ST 19 - MT	
		Ediția: U1	Revizia: 2
		Anul ediției: 2024	
		Pagina: 11/21	

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 condiții de mediu și funcționare, condiții și caracteristici constructive și tehnice și alte cerințe, 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 cerințele minime pentru transformatorul de tensiune de medie tensiune. Ofertantul poate oferi caracteristici și performanțe în plus și/sau superioare celor din anexe.

NOTĂ:

Produsele oferite vor respecta toate cerințele și condițiile prevăzute în prezenta specificație tehnică, atât în "CERINȚE TEHNICE COMUNE" cât și în ANEXELE atașate (acestea fiind părți ale specificației tehnice).

Semnarea părții "CERINȚE TEHNICE COMUNE" certifică însușirea și respectarea de către ofertant a specificației tehnice în integralitatea ei, corectitudinea și exactitatea informațiilor despre produse, furnizate de către ofertant și faptul că produsele oferite respectă toate cerințele și condițiile prevăzute în ST.

În propunerea tehnică se atașează documentația tehnică corespunzătoare produselor oferite, semnată de producător.

Data

Semnătura ofertantului

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE- C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
---	--	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 19 - MT	
	Transformatoare de tensiune de medie tensiune		Ediția: U1	Revizia: 2
	Anul ediției: 2024			
	Pagina: 12/21			

ANEXA 1. TRANSFORMATOR DE TENSIUNE MONOPOLAR DE MEDIE TENSIUNE

CERINȚE:

1. Produsele oferite vor respecta toate cerințele și condițiile prevăzute în prezenta specificație tehnică, atât în partea denumită "CERINȚE TEHNICE COMUNE" cât și în prezenta ANEXĂ care este parte a ST.
2. Semnarea ANEXEI certifică atât faptul că produsele oferite respectă toate cerințele și condițiile prevăzute în ST, cât și corectitudinea și exactitatea datelor și 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 atașate în propunerea tehnică și prin buletinele de încercări și verificări care însoțesc produsul la livrare.
4. În propunerea tehnică se atașează documentația tehnică corespunzătoare produsului din această anexă, semnată de producător.

NR. CRT.	CERINȚE	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.	CONDIȚII DE MEDIU ȘI FUNCȚIONARE (conf. cap.1.2)			
	Condiții de mediu din zona geografică unde se montează transformatoarele de tensiune monopolar MT:			
1.1.	Locul de montaj *	exterior		
		interior		
1.2.	Altitudinea maximă față 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.	Radiația solară maximă	W/m ²	1180	
1.6.	Umiditatea maximă absolută	g/m ³	35	
1.7.	Presiunea dinamică de referință a vântului	kPa	0.7	
1.8.	Grosimea stratului de gheață	mm	20	
1.9.	Nivelul de poluare *	II		
		III		
		IV		
	Condiții de mediu din interiorul locului de montaj al transformatoarelor de tensiune monopolar 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 și pământ)		monopolar	
3.3.	Loc de montare *	exterior		
		interior - în încăperi încălzite		

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE- C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
--	--	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 19 - MT	
	Transformatoare de tensiune de medie tensiune		Ediția: U1	Revizia: 2
			Anul ediției: 2024	
			Pagina: 13/21	

		interior - în încăperi neîncălzite cu posibilitate de formare condens			
3.4.	Izolație internă ignifugă *	rășină ulei			
3.5.	Izolație externă ignifugă *	rășină ceramică compozită			
3.6.	Grad de protecție	montaj în exterior montaj în interior	IP	≥54 ≥31	
3.7.	Grad protecție împotriva efectelor impactului mecanic		IK	7	
3.8.	Capac borne înfășurări secundare cu perete despărțitor între borne			da	
3.9.	Protecție anticorozivă a părților 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 circuit secundar		da 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 funcționare *	7,2 12 24	kV		
4.2.	Tensiunea nominală înfășurare primară *	$6/\sqrt{3}$ $10/\sqrt{3}$ $20/\sqrt{3}$	kV		
4.3.	Tensiunea nominală prima înfășurare secundară (măsură și protecție) *		V	$100/\sqrt{3}$	
4.4.	Tensiunea nominală a doua înfășurare secundară (protecție) *		V	100/3	
4.5.	Numărul de înfășurări primare			1	
4.6.	Numărul înfășurărilor secundare (înfășurare de măsură și înfășurare de protecție)			2	
4.7.	Frecvența nominală		Hz	50	
4.8.	Clasa de exactitate pentru înfășurarea de măsură *	0,1 0,2 0,5 1 3			
4.9.		3P			

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE- C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
---	--	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ Transformatoare de tensiune de medie tensiune		ST 19 - MT	
			Ediția: U1	Revizia: 2
			Anul ediției: 2024	
			Pagina: 14/21	

	Clasa de exactitate pentru înfășurarea de protecție *	6P			
4.10.	Eroarea de raport și defazajul la frecvență nominală conform SR EN 61869-3:2012			da	
4.11.	Putere de ieșire 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 ieșire maximă limitată termic **		VA		
4.12.	Tensiunea nominală de ținere de frecvență industrială față de pământ (50 Hz, 1min) *	20	kV _{ef}		
		28			
		50			
4.13.	Tensiunea nominală de ținere la impuls de comutație față de pământ (1,2/50 μs) – nivel de izolație al înfășurărilor primare *	60	kV _{max}		
		75			
		125			
4.14.	Tensiunea nominală de ținere pentru încercarea de scurtă durată cu tensiunea aplicată de frecvență industrială între fiecare înfășurare secundară și celelalte înfășurări 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 izolație			E	
4.19.	Supratemperatura maximă admisibilă față de temperatura mediului ambiant		° C	75	
4.20.	Nivelul maxim al descărcărilor parțiale la 1.2U _m	izolație internă rășină	pC	50	
		izolație internă ulei		10	
4.21.	Nivelul maxim al descărcărilor parțiale la 1.2U _m √3	izolație internă rășină	pC	20	
		izolație internă ulei		5	
4.22.	Nivel maxim perturbații radio (la 1,1 Um/√3)		μV	2500	
4.23.	Rezistența de izolație la 20°C	înfășurarea de MT față de înfășurărilor secundare legate la masă	MΩ	5000	
		fiecare înfășurare secundară față de celelalte înfășurări scurtcircuitate și legate la masă		1000	
4.24.	Factorul de pierderi dielectrice (tg δ) a înfășurării de MT măsurată la 20°C și la 2.5kV		%	maxim 0.5	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE- C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
--	--	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 19 - MT	
	Transformatoare de tensiune de medie tensiune		Ediția: U1	Revizia: 2
	Anul ediției: 2024			
	Pagina: 15/21			

4.25.	Fiabilitate	disponibilitatea	%	≥99,95	
		timp mediu de bună funcționare (MTBF)	ore	262 800	
4.26.	Rezistențele ohmice ale înfășurărilor **		Ω		
5.	ÎNCERCĂRI și VERIFICĂRI				
5.1.	Încercări/verificări de tip, individuale și 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)			da	Anexa nr.... / nr.pag...
	NOTĂ: Pentru fiecare buletin/raport prezentat se vor completa în coloana 4 numărul anexei și numărul paginii din propunerea tehnică unde se găsește documentul				
5.2.1	încercare de încălzire		Buletin nr	da	
5.2.2	încercare de ținere 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 protecție asigurat prin carcase		Buletin nr	da	
5.2.6	încercare la etanșitate a carcasei		Buletin nr	da	
5.2.7	încercare de ținere al scurtcircuit		Buletin nr	da	
6.	MARCARE/INSCRIȚIONARE				
6.1.	Plăcuță de identificare			da	conf.cap.6.1.
7.	DOCUMENTE				
7.1.	Documente prezentate în propunerea tehnică			da	Anexa nr.... / nr.pag...
				conf.cap.7.1.	
7.1.1	Certificat de conformitate CE			da	
7.1.2	Proces verbal de omologare/validare			da	
7.1.3.	Declarație de conformitate cu standardele de produs			da	
7.1.4.	Documentația tehnică			da	
7.1.5.	Instrucțiuni tehnice de montaj, exploatare și mentenanță.			da	
7.1.6.	Aprobare de model BRML (nr. și 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.	Instrucțiuni de transport/manipulare/depozitare			da	
8.2.	Date de transport: ** - nr. colete/produs ** - greutate totala ** - greutate pe fiecare colet **		buc. kg kg		
9.	GARANȚIE DE LA DATA RECEPȚIEI		luni	≥ 60	
10.	PĂRȚI COMPONENTE				
10.1	miezul magnetic			da	
10.2	înfășurarea primară			da	
10.3	înfășurările secundare, care pot fi de măsură și de protecție			da	
11.	ACCESORII				

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE- C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
--	--	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 19 - MT	
	Transformatoare de tensiune de medie tensiune		Ediția: U1	Revizia: 2
	Anul ediției: 2024			
	Pagina: 16/21			

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	bolțuri de fixare/ancorare		da	
11.1.5	cutie terminală de conexiuni pentru circuite secundare		da	
11.1.6	plăcuță de identificare		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 cerințele din PTE/CS.
3. Pe rândurile marcate cu ** se completează valorile pe coloana "Valori garantate de producător" de către ofertant.

Data

Semnătura ofertantului

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE- C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
---	--	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ Transformatoare de tensiune de medie tensiune	ST 19 - MT	
		Ediția: U1	Revizia: 2
		Anul ediției: 2024	
Pagina: 17/21			

ANEXA 2. TRANSFORMATOR DE TENSIUNE BIPOLAR DE MEDIE TENSIUNE

CERINȚE:

1. Produsele oferite vor respecta toate cerințele și condițiile prevăzute în prezenta specificație tehnică, atât în partea denumită "CERINȚE TEHNICE COMUNE" cât și în prezenta ANEXĂ care este parte a ST.
2. Semnarea ANEXEI certifică atât faptul că produsele oferite respectă toate cerințele și condițiile prevăzute în ST, cât și corectitudinea și exactitatea datelor și 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 atașate în propunerea tehnică și prin buletinele de încercări și verificări care însoțesc produsul la livrare.
4. În propunerea tehnică se atașează documentația tehnică corespunzătoare produsului din această anexă, semnată de producător.

NR. CRT.	CERINȚE	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.	CONDIȚII DE MEDIU ȘI FUNCȚIONARE (conf. cap.1.2)			
	Condiții 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 față de nivelul mării *	≤ 1000 m > 1000 m *	m	da
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.	Radiația solară maximă	W/m ²	1180	
1.6.	Umiditatea maximă absolută	g/m ³	35	
1.7.	Presiunea dinamică de referință a vântului	kPa	0.7	
1.8.	Grosimea stratului de gheață	mm	20	
1.9.	Nivelul de poluare *	II III IV		
	Condiții 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		

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE- C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
--	--	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ Transformatoare de tensiune de medie tensiune		ST 19 - MT	
			Ediția: U1	Revizia: 2
			Anul ediției: 2024	
			Pagina: 18/21	

		interior - în încăperi neîncălzite cu posibilitate de formare condens			
3.4.	Izolație internă ignifugă *	rășină			
		ulei			
3.5.	Izolație externă ignifugă *	rășină			
		ceramică			
		compozită			
3.6.	Grad de protecție	montaj în exterior	IP	≥54	
		montaj în interior		≥31	
3.7.	Grad protecție împotriva efectelor impactului mecanic		IK	7	
3.8.	Capac borne înfășurări secundare cu perete despărțitor între borne			da	
3.9.	Protecție anticorozivă a părților 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 funcționare *	7,2	kV		
		12			
		24			
4.2.	Tensiunea nominală înfășurare primară *	6	kV		
		10			
		20			
4.3.	Tensiunea nominală înfășurare secundară (măsură sau protecție) *		V	100	
4.4.	Numărul de înfășurări primare			1	
4.5.	Numărul înfășurărilor secundare (înfășurare de măsură sau înfășurare de protecție)			1	
4.6.	Frecvența nominală		Hz	50	
4.7.	Clasa de exactitate pentru înfășurarea de măsură *	0,1			
		0,2			
		0,5			
		1			
		3			
4.8.	Clasa de exactitate pentru înfășurarea de protecție *	3P			
		6P			
4.9.	Eroarea de raport și defazajul la frecvență nominală conform SR EN 61869-3:2012			da	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE- C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
--	--	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ Transformatoare de tensiune de medie tensiune		ST 19 - MT	
			Ediția: U1	Revizia: 2
	Anul ediției: 2024			
	Pagina: 19/21			

4.10.	Putere de ieșire 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 ieșire maximă limitată termic **			VA		
4.12.	Tensiunea nominală de ținare de frecvență industrială față de pământ (50 Hz, 1 min.) *		20	kV _{ef}		
			28			
			50			
4.13.	Tensiunea nominală de ținare la impuls de comutație față de pământ (1,2/50 μs) – nivel de izolație al înfășurărilor primare *		60	kV _{max}		
			75			
			125			
4.14.	Tensiunea nominală de ținare pentru încercarea de scurtă durată cu tensiunea aplicată de frecvență industrială între fiecare înfășurare secundară și celelalte înfășurări 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 izolație				E	
4.19.	Supratemperatura maximă admisibilă față de temperatura mediului ambiant			° C	75	
4.20.	Nivelul maxim al descărcărilor parțiale la 1.2U _m	izolație internă rășină		pC	50	
		izolație internă ulei			10	
4.21.	Nivelul maxim al descărcărilor parțiale la 1.2U _m √3	izolație internă rășină		pC	20	
		izolație internă ulei			5	
4.22.	Nivel maxim perturbații radio (la 1,1 Um/√3)			μV	2500	
4.23.	Rezistența de izolație la 20°C	înfășurarea de MT față de înfășurările secundare legate la masă		MΩ	5000	
		fiecare înfășurare secundară față de celelalte înfășurări scurtcircuitate și legate la masă			1000	
4.24.	Factorul de pierderi dielectrice (tg δ) a înfășurării de MT măsurată la 20°C și 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 înfășurărilor **			Ω		
5.	ÎNCERCĂRI și VERIFICĂRI					

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE- C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
--	--	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 19 - MT	
	Transformatoare de tensiune de medie tensiune		Ediția: U1	Revizia: 2
	Anul ediției: 2024			
	Pagina: 20/21			

5.1.	Încercări/verificări de tip, individuale și 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 anexe și numărul paginii din propunerea tehnică unde se găsește documentul		da		Anexa nr.... / nr.pag...
5.2.1	încercare de încălzire	Buletin nr	da		
5.2.2	încercare de ținere 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 protecție asigurat prin carcase	Buletin nr	da		
5.2.6	încercare la etanșitate a carcasei	Buletin nr	da		
5.2.7	încercare de ținere al scurtcircuit	Buletin nr	da		
6.	MARCARE/INSCRIȚIONARE				
6.1.	Plăcuță 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.	Declarație de conformitate cu standardele de produs		da		
7.1.4.	Documentația tehnică		da		
7.1.5.	Instrucțiuni tehnice de montaj, exploatare și mentenanță.		da		
7.1.6.	Aprobare de model BRML (nr. și 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.	Instrucțiuni de transport/manipulare/depozitare		da		
8.2.	Date de transport: ** - nr. colete/produs ** - greutate totala ** - greutate pe fiecare colet **	buc. kg kg			
9.	GARANȚIE DE LA DATA RECEPȚIEI	luni	≥ 60		
10.	PĂRȚI COMPONENTE				
10.1	miezul magnetic		da	conf.cap.3.6.	
10.2	înfășurarea 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	bolțuri de fixare/ancorare		da		

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE- C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
--	--	---

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMANIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ Transformatoare de tensiune de medie tensiune	ST 19 - MT	
		Ediția: U1	Revizia: 2
		Anul ediției: 2024	
Pagina: 21/21			

11.1.5	cutie terminală de conexiuni pentru circuite secundare		da	
11.1.6	plăcuță de identificare		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 cerințele din PTE/CS.
3. Pe rândurile marcate cu ** se completează valorile pe coloana "Valori garantate de producător" de către ofertant.

Data

Semnătura ofertantului

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE- C nr. 10/319/262A/2.08.2024	Intrare în vigoare: 2.08.2024
---	--	---