

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 1/139	

ISTORICUL EDIȚIILOR / REVIZIILOR

Ediția/ Revizia	CODIFICARE	Data	Capitole modificate	Cauzele modificărilor
1/0	ST 72	2010		
1/1	ST 72	2015		
U1/0	ST 72 – IT,MT - Transformatoare trifazate de putere de 110 kV/MT, Ed.U1, Rev.0, 2021	Septembrie 2021	Toate	Revizuire și Unificare ST
U1/1	ST 72 – IT,MT - Transformatoare trifazate de putere de 110 kV/MT, Ed.U1, Rev.1, 2025	2025	Cap.1.2, Cap.2, Cap.3.2, Cap 3.3 Cap.3.4, Cap.3.6, Cap.3.11, Cap.3.12, Cap.3.13, Cap.3.14, Cap.3.15, Cap.3.16, Cap 3.17, Cap. 3.20, Cap. 4, Cap. 5, Cap.6.2, Cap.7, Anexele	Revizuire ST

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 2/139	

CUPRINS

ISTORICUL EDIȚIILOR / REVIZIILOR.....	1
1. Condiții generale	4
1.1. Obiect și domeniu de aplicare.....	4
1.2. Condiții de mediu și de funcționare	4
1.3. Durata de funcționare.....	4
2. Standarde și reglementări de referință	4
2.1. Standarde de produs	4
2.2. Standarde și reglementări generale.....	5
3. Condiții și caracteristici constructive	7
3.1. Tipul constructiv	7
3.2. Varianta constructivă.....	7
3.3. Forma, dimensiunile, masa	8
3.4. Cuva	9
3.5. Miezu magnetic	9
3.6. Înfășurările.....	10
3.7. Grupa de conexiuni	10
3.8. Reglajul tensiunii.....	10
3.9. Ansamblul treceri izolate	10
3.10. Mediul de răcire	11
3.11. Modul de răcire.....	11
3.12. Conservatorul de ulei.....	11
3.13. Radiatoare de răcire	11
3.14. Releu de gaze (tip Buchholz).....	12
3.15. Cofret pentru alimentarea electrică a instalațiilor auxiliare.....	12
3.16. Comutatorul de reglaj sub sarcină.....	12
3.17. Instalația de monitorizare	13
3.18. Condiții de legare la pământ în interior.....	13
3.19. Alte condiții/caracteristici constructive solicitate	14
3.20. Accesorii	14
3.21. Acoperiri de protecție prin vopsire	14
4. Condiții și caracteristici tehnice.....	15
4.1. Regimuri de încărcare.....	15
4.2. Impedanța de scurtcircuit	15
4.3. Condiții de eficiență energetică.....	15
4.5. Nivelul de izolație	16
4.6. Nivelul descărcărilor parțiale.....	16
4.7. Condiții de funcționare privind securitatea, sănătatea și calitatea vieții	16
4.8. Condiții privind temperaturile de funcționare.....	17
4.9. Condiții de compatibilitate electromagnetică	17

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT	ST 72 – IT,MT	
		Ediția: U1	Revizia: 1
		Anul ediției: 2025	
		Pagina: 3/139	

4.10.	Condiții privind rezistența la seism	17
4.11.	Toleranțe	17
4.11.1.	Toleranțe ale mărimilor măsurate față de cele de declarate	17
4.11.2.	Toleranțe ale pierderilor măsurate pe parcursul monitorizării pieței	17
5.	Încercări și verificări	17
5.1.	Încercări și verificări de tip	18
5.2.	Încercări și verificări individuale	18
5.3.	Încercări și verificări speciale	18
6.	Marcare/Inscripționare	19
6.1.	Plăcuța de Identificare	19
6.2.	Alte inscripționări	19
7.	Documente	20
7.1.	Documentație minimală prezentată în propunerea tehnică la ofertare	20
7.2.	Documente care însoțesc produsele la livrare	20
8.	Ambalare, transport, depozitare	20
8.1.	Ambalare	20
8.2.	Transport	20
8.3.	Depozitare	21
9.	Garanții	21
10.	Anexe	21
ANEXA 1.	Transformator trifazat de putere 110/20kV - 10 MVA	22
ANEXA 2.	Transformator trifazat de putere 110/20kV - 16 MVA	30
ANEXA 3.	Transformator trifazat de putere 110/20kV - 25 MVA	38
ANEXA 4.	Transformator trifazat de putere 110/20kV – 31,5 MVA	46
ANEXA 5.	Transformator trifazat de putere 110/20kV, 40 MVA	54
ANEXA 6.	Transformator trifazat de putere 110/20kV, 63 MVA	62
ANEXA 7.	Transformator trifazat de putere 110/10kV, 10 MVA	70
ANEXA 8.	Transformator trifazat de putere 110/10kV, 16 MVA	78
ANEXA 9.	Transformator trifazat de putere 110/10kV, 25 MVA	86
ANEXA 10.	Transformator trifazat de putere 110/10kV, 31,5 MVA	94
ANEXA 11.	Transformator trifazat de putere 110/6 kV, 10 MVA	102
ANEXA 12.	Transformator trifazat de putere 110/6 kV, 16 MVA	110
ANEXA 13.	Transformator trifazat de putere 110/6 kV, 25 MVA	118
ANEXA 14.	Transformator trifazat de putere 110/6 kV, 31,5 MVA	126
ANEXA 15 -	Cerințe tehnice pentru uleiul mineral electroizolant echivalent TR 30.01 nou pentru transformator conform SR EN IEC 60296:2020	134
ANEXA 16.	Echipament de monitorizare on-line și analiza gaze în ulei * (la solicitarea beneficiarului)	137

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 4/139	

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 trifazate de putere, cu puteri nominale cuprinse între 10 MVA și 63 MVA inclusiv, cu raportul nominal de transformare la mers în gol de 110/20 kV, 110/10 kV sau 110/6 kV.

Transformatoarele trifazate de putere ce fac obiectul prezentei specificații tehnice, sunt destinate a fi utilizate în RED cu frecvența nominală de 50 Hz, pentru echiparea stațiilor de transformare și pot fi montate la exterior sau interior.

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
- Temperatura minimă a mediului de racire în montaj interior (conf. SR EN 60076-1:2012): -5°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 a aerului: 100%
- Presiunea dinamică de referință a vântului (conf. SR EN 1991-1-4:2006: q_b=0,7 kPa
- Viteza de referință a vântului: 34 m/s
- Grosimea stratului de gheață (conf SR EN 62271-1:2018) modificat SR EN 62271-1:2018/A1:2022: 20mm
- Nivelul de poluare (SR EN IEC 60071-2:2018/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 (m/s²) = 0,4g; T_c = 1,6 s, a_{vg} (m/s²)= 0,7a_g
- Zona cronokeraunică: A
- Clasa de corozivitate (conf. SR EN ISO 12944-2:2018 și SR EN ISO 9223:2012): C2, C3

Cerințele suplimentare specifice, în cazul funcționării transformatoarelor trifazate de putere în alte condiții (precizate în PTE/CS) decât cele definite în SR EN 60076-1:2012, cap. 4.2. „Condiții normale de funcționare” (de exemplu: la altitudini mai mari de 1000 m), vor face obiectul unui acord între OD și producător.

1.3. Durata de funcționare

Durata de funcționare va fi de 30 ani.

2. Standarde și reglementări de referință

Transformatoarele trifazate de putere, imersate în ulei, trebuie să satisfacă cerințele următoarelor standarde și reglementări.

2.1. Standarde de produs

Caracteristicile constructive, tehnice și funcționale ale transformatoarele trifazate de putere trebuie să fie conform cerințelor standardelor de produs:

- SR EN 60076-1:2012 Transformatoare de putere. Partea 1: Generalități
- SR EN 60076-2:2011 Transformatoare de putere. Partea 2: Încălzirea
- SR EN 60076-3:2014 modificat de SR EN 60076-3:2014/A1:2018 Transformatoare de putere. Partea 3: Niveluri de izolație, încercări dielectrice și distanțe de izolare în aer,
- SR EN 60076-4:2003 Transformatoare de putere. Partea 4: Ghid pentru încercări la impuls de tensiune de trăsnet și de comutație. Transformatoare de putere și bobine de reactanță

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT	ST 72 – IT,MT	
		Ediția: U1	Revizia: 1
		Anul ediției: 2025	
		Pagina: 5/139	

- SR EN 60076-5:2006 Transformatoare de putere. Partea 5: Stabilitatea la scurtcircuit
- SR EN 60076-10:2017 Transformatoare de putere. Partea 10: Determinarea nivelurilor de zgomot;
- SR EN 60076-14:2014 – Transformatoare de putere. Partea 14: Transformatoare de putere imersate într-un lichid electroizolant care utilizează materiale electroizolante la temperaturi înalte
- SR EN 50216-1:2004 Accesorii pentru transformatoare de putere și bobine de reactanță. Partea 1: Generalități
- SR EN 50216-4:2015 Accesorii pentru transformatoare de putere și bobine de reactanță. Partea 4: Accesorii de bază
- SR EN IEC 60296:2020 - Fluide pentru aplicații electrotehnice. Uleiuri minerale electroizolante noi pentru transformatoare și aparataj de comutație
- SR EN 60214-1:2015 Comutatoare de reglaj sub sarcină. Partea 1: Prescripții de performanță și metode de încercare
- SR EN 50708-1-1:2020 modificat de SR EN 50708-1-1:2020/AC:2021 Transformatoare de putere. Cerințe europene suplimentare. Partea 1-1: Partea comună. Cerințe generale
- SR EN 50708-3-1:2020 Transformatoare de putere. Cerințe europene suplimentare. Partea 3-1: Transformatoare de mare putere. Cerințe generale

2.2. Standarde și reglementări generale

- SR CEI 60050 (212):1996 Vocabular Electrotehnic Internațional. Capitolul 212: Materiale electroizolante solide, lichide și gazoase.
- SR CEI 60050(421):1999 Vocabular Electrotehnic Internațional. Capitolul 421: Transformatoare de putere și bobine de reactanță
- SR EN 13523-1:2024 Vopsire continuă în bandă a metalelor. Metode de încercare Partea 1: Grosimea acoperirii
- SR EN 13523-12:2024 Vopsire continuă în bandă a metalelor. Metode de încercare Partea 12: Rezistența la zgâriere
- SR EN 13523-18:2020 Vopsire continuă în bandă a metalelor. Metode de încercare Partea 18: Rezistența la coroziune
- SR EN 60243-1:2013 Rigiditatea dielectrică a materialelor electroizolante. Metode de încercare. Partea 1: Încercări la frecvențe industriale
- SR EN 60243-2:2014 Rigiditatea dielectrică a materialelor electroizolante. Metode de încercare. Partea 2: Prescripții suplimentare pentru încercări la tensiune continuă
- SR EN 60243-3:2014 Rigiditatea dielectrică a materialelor electroizolante. Metode de încercare. Partea 3: Prescripții suplimentare pentru încercări la impuls 1,2/50 μs
- SR EN IEC 61558-1:2019 Securitatea transformatoarelor, blocurilor de alimentare, bobinelor de reactanță și combinații ale acestora. Partea 1: Prescripții generale și încercări
- SR EN ISO 12944-1:2018Vopsele și lacuri. Protecția prin sisteme de vopsire a structurilor de oțel împotriva coroziunii. Partea 1: Introducere generală
- SR EN ISO 12944-2:2018 Vopsele și lacuri. Protecția prin sisteme de vopsire a structurilor de oțel împotriva coroziunii. Partea 2: Clasificare a mediului
- SR EN ISO 12944-5:2020 Vopsele și lacuri. Protecția prin sisteme de vopsire a structurilor de oțel împotriva coroziunii. Partea 5: Sisteme de vopsire
- SR EN ISO 12944-6:2018 Vopsele și lacuri. Protecția prin sisteme de vopsire a structurilor de oțel împotriva coroziunii. Partea 6: Metode de încercare de laborator pentru evaluarea performanței
- 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

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT	ST 72 – IT,MT	
		Ediția: U1	Revizia: 1
		Anul ediției: 2025	
		Pagina: 6/139	

- SR EN 60721-2-2:2013 valabil până la 31.12.2027 Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2-2: Condiții de mediu prezente în natură. Precipitații și vânt / înlocuit de SR EN 60721-2-2:2025
- 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 Partea 3-0: Clasificarea grupelor de agenți de mediu și gradele de severitate ale acestora. Introducere
- SR EN IEC 60721-3-1:2018 modificat de SR EN IEC 60721-3-1:2018/AC:2024 Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 3: Clasificarea grupelor de agenți de mediu și gradele de severitate ale acestora. Secțiunea 1: Depozitare
- SR EN IEC 60721-3-2:2018 modificat de SR EN IEC 60721-3-2:2018/AC:2022 modificat de SR EN IEC 60721-3-2:2018/AC:2024 Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 3-2: Clasificarea grupelor de agenți de mediu și gradele de severitate ale acestora. Transport și manipulare.
- SR EN 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 60721-3-4:2019 modificat de SR EN 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. Secțiunea 4: Utilizarea staționară în spații neprotejate împotriva intemperiei. Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 3-4: Clasificarea grupelor de agenți de mediu și a gradelor de severitate ale acestora. Utilizare staționară în spații neprotejate împotriva intemperiei
- 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 modificat de SR EN 60068-1:2015/C91:2024 Încercări de mediu. Partea 1: Generalități și ghid, 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 60068-2-14:2010 valabil până la 31.08.2026 / înlocuit de SR EN 60068-2-14:2023 - Încercări de mediu. Partea 2-14: Încercări. Încercarea N: Variații de temperatură
- SR EN 60068-2-17:2001 valabil până la 31.08.2026, Încercări de mediu. Partea 2-17: Încercări. Încercarea Q: Etanșeitate / înlocuit de 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)
- 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 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 .Încercări de mediu. Partea 3-3. 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 Eurocod1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-4: Acțiuni generale - Acțiuni ale vântului.Anexa nationala.
- STAS 2612-87 Protecția împotriva electrocutărilor. Limite admise
- SR EN 60071-1:2020 Coordonarea izolației. Partea 1: Definiții, principii și reguli
- SR EN IEC 60071-2:2018 valabil până la 28.06.2026 Coordonarea izolației. Partea 2: Ghid de aplicare/ înlocuit de SR EN IEC 60071-2:2023 Coordonarea izolației. Partea 2: Ghid de aplicare

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT	ST 72 – IT,MT	
		Ediția: U1	Revizia: 1
		Anul ediției: 2025	
		Pagina: 7/139	

- SR EN 60137:2018 modificat de SR EN 60137:2018/AC:2018 Trecceri izolate pentru tensiuni alternative mai mari de 1000V
- SR EN 60664-1:2020 modificat de SR EN 60664-1:2020/AC:2021 Coordonarea izolației echipamentelor în rețelele de joasă tensiune. Partea 1: Principii, prescripții și încercări. Coordonarea izolației echipamentelor în rețelele de joasă tensiune. Partea 1: Principii, prescripții și încercări.
- 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 carcasele echipamentelor electrice împotriva impacturilor mecanice din exterior (Cod IK). Grade de protecție asigurate prin carcasele echipamentelor electrice împotriva impacturilor mecanice din exterior (Cod IK).
- SR EN 60156:1997 – Lichide electroizolante. Determinarea tensiunii de străpungere la frecvență industrială. Metodă de încercare
- SR EN ISO 1461:2022 Acoperiri prin zincare termica pe produse fabricate din fontă și oțel. Specificații și metode de încercare
- R (UE) nr. 548/2014 Regulament UE privind punerea în aplicare a Directivei 2009/125/CE a Parlamentului European și a Consiliului în ceea ce privește transformatoarele de putere mici, medii și mari modificat de Regulamentul (UE) nr. 2019/1783 din 1 octombrie 2019
- 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 trifazate de putere vor fi imersate în ulei, cu conservator de ulei cu două compartimente, pentru separarea fizică a uleiului de izolație pentru transformator și pentru comutatorul de ploturi.

3.2. Varianta constructivă

Transformatoarele trifazate de putere vor fi construite astfel încât să răspundă cerințelor Regulamentului UE Nr. 548/2014, modificat de Regulamentul (UE) nr. 2019/1783 care impune condiții minime de performanță sau de eficacitate energetică pentru transformatoarele de putere mare. Pentru a se conforma Regulamentului UE Nr. 548/2014, modificat de Regulamentul (UE) nr. 2019/1783 transformatoarele de putere vor fi construite în varianta cu indicele de eficacitate maximă – PEI [%] ridicat, conform faza 2 (1 iulie 2021).

Transformatorul trifazat de putere va fi denumit în continuare **transformator**.

Din punct de vedere constructiv, el va fi prevăzut cu următoarele accesorii și instalații:

- **conservator de ulei** cu două compartimente ce permit separarea fizică a uleiului de izolație pentru transformator față de cel din comutatorul de ploturi; două indicatoare ale nivelului de ulei magnetice, semnalizarea trebuie să fie compatibilă cu transmiterea în SCADA a nivelului de ulei, pentru uleiul de la comutatorul de ploturi va exista un indicator de nivel separat;

- **radiatoare;**

- **ventilatoare pentru răcire;**

- **relee de gaze** separate pentru cuvă respectiv pentru comutatorul de ploturi; pentru comutatorul de ploturi (cu ruptorul în vid) se admite ca protecția la defecte interne să fie realizată cu releu de suprapresiune;

- **sistem de senzori de temperatură**, compatibil cu sisteme imagine termică implementate în terminalele numerice de protecție trafo, compatibil SCADA și trepte de pornire automată ventilație și semnalizare / declanșare la supratemperatură. Transmiterea informațiilor de la senzorii de temperatură va fi realizată fie pe protocol de comunicație, fie pe semnal unificat 4-20 mA și va ajunge și în SCADA prin intermediul terminalelor numerice de protecție și control trafo și în sistemul de monitorizare trafo.

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 8/139	

- **filtru de aer cu silicagel** cu modul de regenerare a capacității de filtrare; acesta va fi de tipul "fără întreținere";

- **supapă de siguranță de suprapresiune** cu jet dirijat a uleiului;

- **3 robinete** pentru prelevare probe de ulei în cuvă:

- La nivel inferior al cuvei (max. 50mm de fundul cuvei)

- La nivel inferior al înfășurărilor

- La nivel superior al miezului magnetic (proba de gaz cromatograf)

Robinetele trebuie să fie cu închidere pe sferă și prevăzute cu bușoane de blindare cu posibilitate de sigilare;

Comutator de ploturi la care ruptorul și selectorul cu inversor sunt în compartimente etanșe față de cuva principală a transformatorului; dispozitivul de acționare a comutatorului de ploturi să permită comanda de la distanță și locală electric, manual local, semnalizarea la distanță și local a poziției selectorului comutatorului de ploturi, semnalizarea și comanda la/de la distanță prin SCADA / R.A.T. a poziției ploturilor. Obligatoriu trebuie realizat un blocaj electric la fuga accidentală a comutatorului de ploturi (comutatorul de ploturi nu va executa mai mult de două comutări ale selectorului la o comandă electrică). Se vor realiza blocaje electrice și mecanice pe ploturile extreme.

- **robinete adecvate ca diametre** pentru umplere, golire și filtrare (robinete cu închidere pe sferă și prevăzute cu flanșe de blindare și cu posibilitatea de sigilare;

- **cărucior bidirecțional** cu 4 roți cu ecartamente diferite: 1435mm respectiv 2000 mm;

- posibilitatea de realizare a înclinării de montaj a transformatorului în partea releului Bucholtz, pe axa longitudinală;

- **două scări de acces** din care una sub conservator pentru prelevare probă de gaz/aerisire chiar cu trafo sub tensiune;

- **două borne de punere la pământ** plasate în diagonală, pe cuva transformatorului în partea inferioară;

- **marcarea fazelor**;

- **cofret pentru semnalizarea /comanda dispozitivului de acționare comutator de ploturi** compatibil cu acționarea de la distanță și prin SCADA; cofretul va fi prevăzut cu rezistență electrică pentru încălzire comandată prin termostat pentru protecție la condens și higrometru. Acestea vor fi montate pe tampoane elastice pentru protecția componentelor contra vibrațiilor. Dispozitivul de acționare comutator de ploturi va fi prevăzut și cu posibilitatea de acționare manuală și blocaj acționare electrică atunci când se folosește acționarea manuală;

- **cofret alimentare ventilatoare** montat pe tampoane elastice pentru protecția componentelor contra vibrațiilor; șirul de cleme al circuitelor de forță vor fi amplasate pe un rând separat de șirul de cleme al circuitelor de protecție semnalizare și comandă; cofretul va fi prevăzut cu rezistență electrică pentru încălzire comandată prin termostat pentru protecție la condens;

- toată instalația electrică amplasată pe transformator (altele decât cele din cofrete) va fi protejată prin cablare în tub metalic rigid pe porțiunile drepte, sau flexibil în dreptul racordurilor;

- plăcuța cu date tehnice;

Transformatorul trebuie să fie capabil să admită suprasarcini fără depășirea suprațemperaturilor permise.

Descrierea de mai sus este considerată componentă minimală a produsului, furnizorul având dreptul să introducă componente similare pe care le consideră necesare pentru buna funcționare a produsului.

3.3. Forma, dimensiunile, masa

- Forma, dimensiunile și masa transformatoarelor vor fi conform standardelor de produs ale fabricantului și vor respecta prevederile din tema de proiectare/proiectul avizate în CTE DEER sau din Caietul de Sarcini al Beneficiarului .
- În situația în care nu sunt impuse de beneficiar, distanțele de montaj vor fi precizate de fabricant.
- În documentațiile SF, PTE/CS vor fi respectate normele tehnice de proiectare în vigoare privind amplasarea/montajul transformatoarelor în instalațiile DEER.

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT	ST 72 – IT,MT	
		Ediția: U1	Revizia: 1
		Anul ediției: 2025	
		Pagina: 9/139	

3.4. Cuva

- a) Cuva va fi de tip oală cu capac din otel
- b) Cuva va fi protejată împotriva coroziunii prin vopsire. Durabilitatea sistemului ales pentru protecția anticorozivă va fi 25 ani (durabilitate mare, tip H – cf. SR EN ISO 12944-1:2018). La interior, sistemul ales pentru protecția anticorozivă trebuie să își păstreze caracteristicile în prezența uleiului electroizolant, iar la exterior va fi proiectat cel puțin pentru medii cu clasa de corozivitate C3 (cf. SR EN ISO 12944-2:2018).
- c) Capacul cuvei va trebui să fie solidar cu ansamblul miez magnetic – bobine - comutator de ploturi și să permită prin ridicare inspectarea tuturor părților active; Capacul cuvei va fi dimensionat pentru această sarcină și va fi prevăzut cu urechi (sau ochiuri) care să permită ridicarea cu o macara de tonajul adecvat.
- d) Rezistența și etanșeitatea cuvei trebuie să fie astfel încât să poată să suporte fără deformări permanente:
 - vidul intern (de 400 mbar)
 - suprapresiunea internă de 0,5bar, măsurată în partea inferioară a cuvei
 - umplerea cu ulei sub vid
 - uscarea izolației în stație.
 - șocurile mecanice în transport și funcționare.
- e) Cuva va fi dotată cu cărucioare care să permită deplasarea pe două direcții de mers
- f) Ecartamentul de rulare longitudinal = 1435 mm
- g) Ecartamentul de rulare transversal = 2000 mm
- h) Tractarea pe propriile roți în stație este permisă pe o cale ferată lipsită de denivelări și curbe. Vor fi prevăzute piese de blocare pentru ca transformatorul să fie menținut pe poziție
- i) Cuva trebuie prevăzută cu facilități pentru fixarea dispozitivelor de rulare și pentru a amplasa cricurile
- j) Capacul trebuie să aibă o astfel de formă încât apa și uleiul să nu poată stagna în exterior, nici bule de gaz să nu se poată acumula în interior
- k) Cuva trebuie prevăzută cu ferestre de vizitare adecvate ca mărime pentru inspectarea părții active și efectuarea corectă (strângere) a legăturii părții active la toate locurile în care există contacte demontabile: de ex. la racordurile bobinelor la izolatoarele de trecere și la racordurile bobinelor de reglaj la selectorul comutatorului de reglaj sub sarcină a comutatorului de ploturi (aceste operații se pot face numai după golirea parțială de ulei și nu prin ridicarea întregii părți active). Trebuie asigurată continuitatea metalică între diferite componente ale cuvei și accesorii pentru a garanta echipotentialitatea lor.
- l) Trebuie prevăzute urechi (sau ochiuri) de ridicare pe toate partile componente ale transformatorului ce necesită manevrarea independentă la montare și demontare.
- m) La partea superioară / inferioară cuva va fi prevăzută cu 4 dornuri de ridicare care permit ridicarea cu macaraua a transformatorului pregătit pentru transport
- n) La partea inferioară cuva va fi prevăzută cu locașuri pentru instalarea cricurilor
- o) Cuva va fi prevăzută cu două plăcuțe adecvate din aliaj de cupru sau alt material adecvat pentru punerea la masă
- p) Pe placa de identificare a transformatorului va fi consemnată greutatea părții ce se decuvează prin ridicarea capacului
- q) Toate informațiile de pe plăcuța de identificare vor fi înscrise în adâncimea materialului
- r) Sistem de realizare a înclinării spre releul Bucholtz
- s) Toate garniturile trebuie să asigure etanșarea la ulei cald pentru temperatura de 115°C.

3.5. Miezul magnetic

- a) Miezul magnetic va fi realizat din trei coloane tip step-lap. Va fi construit din tablă silicioasă laminată la rece, cu cristale orientate, cu mare permeabilitate și cu pierderi reduse. Izolația fiecărei tole va fi inertă la acțiunea uleiului cald și nu se va deteriora la presiune.
- b) Fabricantul va specifica materialele utilizate și tehnologia de fabricare a miezului.
- c) Proiectul circuitului magnetic va fi astfel încât să evite descărcările statice, formarea căilor de scurt-circuit în interiorul sau la schela de strângere pusă la masă.
- d) Miezul va fi divizat într-un număr de pachete separate electric.
- e) Ansamblul circuit magnetic, schela, înfășurări va fi prevăzut cu urechi adecvate pentru ridicare.

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 10/139	

- f) Ansamblul miez se va fixa în cuvă astfel încât să nu apară deplasări la scurtcircuite sau la mișcarea transformatorului.
- g) Ofertantul trebuie să specifice:
- tipul circuitului magnetic;
 - felul materialelor utilizate la fabricarea miezului;
 - tipul tolelor.

3.6. Înfășurările

- a) Înfășurările se vor proiecta și construi astfel încât toate cele trei faze să fie identice. Înfășurările vor fi sprijinite între secțiunile alăturate prin distanțiere și bariere izolante iar izolația folosită la asamblarea bobinajului va fi astfel dispusă încât să asigure circulația liberă a uleiului și să reducă punctele calde din înfășurări. Înfășurările sunt de tip concentric, executate din conductori de cupru electrolitic, izolați cu hârtie de cablu (electroizolantă).
- b) Toate materialele folosite pentru izolația și asamblarea înfășurărilor vor fi insolubile, ne-catalitice și inactive chimic în ulei cald de trafo și nu se vor înmuia sau nu vor fi afectate în nici un fel în condițiile de lucru. Izolația conductorilor din cupru este dimensionată corespunzător solicitărilor de tensiune cerute de încercare. Izolația principală dintre înfășurarea de MT și înfășurarea de IT este realizată din cilindrii de carton electroizolant (transformerboard) despărțiți prin pene, realizându-se astfel, canale de ulei concentrice.
- c) Toate conductoarele de conexiune vor fi sprijinite rigid pentru a împiedica deteriorarea din cauza vibrațiilor sau solicitărilor la scurtcircuit.
- d) Înfășurările vor fi strânse rigid pe poziție astfel încât să nu se deplaseze sau deformeze în timpul scurtcircuitelor. Ansamblul miez - înfășurări va fi uscat în vid și impregnat adecvat înainte de scoaterea din cuva de tratare.
- e) Înfășurările vor fi realizate astfel încât solicitările la impuls și tensiune de frecvență industrială să fie minime.
- f) La partea inferioară, bobinele sunt fixate pe inele de fixare inferioare, executate din carton electroizolant (transformerboard), care să asigure un grad sporit de stabilitate termică și mecanică.
- g) Ofertantul va furniza detalii privind execuția înfășurărilor, dispunerea, materialul utilizat, densitatea de curent, tip de izolație, etc.
- h) Fabricantul va furniza detalii privind execuția înfășurărilor, dispunerea, materialul utilizat, densitatea de curent, tip de izolație etc.
- i) Fabricantul va furniza detalii privind execuția înfășurărilor, dispunerea, materialul utilizat, densitatea de curent, tip de izolație etc.

3.7. Grupa de conexiuni

- a) Grupa de conexiuni: Y₀d 11

3.8. Reglajul tensiunii

Reglajul tensiunii pe IT:

- tip comutator: cu ruptor cu comutație în vid
- tip reglaj: sub sarcină
- domeniu de reglaj: 110kV ± 9 x 1,78 %
- număr de poziții de reglaj: 19.

3.9. Ansamblul treceri izolate

- a) Trecerile izolate trebuie să fie fabricate și încercate conform SR EN 60137:2018 modificat de SR EN 60137:2018/AC:2018 – Treceri izolate pentru tensiuni alternative mai mari de 1000V;
- b) Ofertantul trebuie să asigure pentru trecerile izolate care sunt montate pe transformator următoarele:
- Amplasarea lor și distanța dintre ele se vor indica într-un desen anexat la ofertă.
 - Toate trecerile izolate vor fi de culoare maro (preferabil).
- c) Toate trecerile izolate de ÎT vor fi prevăzute cu următoarele accesorii:
- Bușon de aerisire sub flanșa izolatorului.
 - Priză pentru măsurarea capacității și a factorului de putere.

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT	ST 72 – IT,MT	
		Ediția: U1	Revizia: 1
		Anul ediției: 2025	
		Pagina: 11/139	

- d) Nu se vor instala transformatoare de curent în trecerile izolate de 110kV decât cele considerate absolut necesare de fabricant.

3.10. Mediul de răcire

- a) Mediul de răcire a înfășurărilor utilizat va fi uleiul electroizolant de tip mineral nou conf. SR EN IEC 60296:2020 .
- b) Uleiul electroizolant trebuie să fie de tipul neinhibat, adică fără aditivi antioxidanți (fără PCB sau PCT). Este interzisă utilizarea uleiurilor minerale cu caracteristici care să le încadreze în categoria substanțelor periculoase.
- c) Fabricantul va preciza caracteristicile tehnice ale uleiului utilizat.
- d) Uleiul electroizolant va respecta specificația tehnică **ST 27 - IT;MT** - Ulei mineral electroizolant echivalent TR 30.01 nou transformatoare si aparataj de conexiune, Ed.U1, Rev.0, 2025, respectiv cerințele tehnice și constructive din Anexa 15 din prezenta specificație tehnică.

3.11. Modul de răcire

Mod de răcire va fi de tip :

- a) ONAF – Circulație naturală a uleiului și forțată a aerului.
- b) ONAN – Circulație naturală a uleiului și a aerului.
- Transformatoarele pot fi de tipul TTUS – ONAF *sau* TTUS – ONAN.

3.12. Conservatorul de ulei

- a) Conservatorul va fi confecționat din oțel și va fi protejat împotriva coroziunii prin vopsire. Durabilitatea sistemului ales pentru protecția anticorozivă va fi mare, tip H – conf. SR EN ISO 12944-1:2018. La interior, sistemul ales pentru protecția anticorozivă trebuie să își păstreze caracteristicile în prezența uleiului electroizolant, iar la exterior va fi proiectat cel puțin pentru medii cu clasa de corozivitate C3 (cf. SR EN ISO 12944-2:2018);
- b) conservatorul de ulei cu două compartimente va permite separarea fizică a uleiului de izolație pentru transformator față de cel din comutatorul de ploturi; două indicatoare ale nivelului de ulei magnetice; semnalizarea trebuie să fie compatibilă cu transmiterea în SCADA a nivelului de ulei; pentru uleiul de la comutatorul de ploturi va exista un indicator de nivel separat;
- c) Volumul conservatorului va fi minim 10% din volumul de ulei din transformator;
- d) Conservatorul va fi prevăzut cu :
- indicatoare magnetic de nivel ulei având contacte de alarmă pentru nivelul minim si maxim; acestea vor fi capabile de integrare în sistem SCADA a nivelului de ulei; pentru uleiul de la comutatorul de ploturi va exista un indicator de nivel separat;
 - bușon aerisire;
 - fereastră vizitare;
 - facilități de conectare la filtrul de aer;
 - filtrul de aer cu silicagel, cu modul de regenerare a capacității de filtrare; acesta va fi de tipul "fără întreținere";
 - urechi ridicare conservator
 - robinete de umplere si golire ulei cu acces chiar dacă transformatorul este sub tensiune;
 - robinete de separare a comunicării dintre conservator si cuvă, amplasate in amonte si aval de releul Buchholz
 - bușon pt. completare cu ulei, poziționat pe capacul conservatorului, cu diametrul minim de 11/4".

3.13. Radiatoare de răcire

- a) Radiatoarele de răcire se instalează pe cuvă și se vor racorda la cuvă prin intermediul robinetelor de separare potrivite pentru a permite demontarea lor fără a se goli uleiul din cuvă
- b) Fiecare radiator va fi prevăzut cu urechi de ridicare, bușon de golire și de aerisire
- c) Vor fi prevăzute un număr de ventilatoare suficiente pentru a se putea asigura o răcire corespunzătoare (unde este cazul). La fiecare ventilator va fi marcat sensul de rotație.
- d) Motoarele ventilatoarelor vor fi asincrone si clasa lor de izolație va fi F. Sistemul de fixare al ventilatoarelor pe radiatoare va fi prevăzut cu tampoane de cauciuc care să nu permită transmiterea vibrațiilor de la / la ventilatoare.

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT	ST 72 – IT,MT	
		Ediția: U1	Revizia: 1
		Anul ediției: 2025	
		Pagina: 12/139	

- e) Radiatoarele de răcire si ventilatoarele vor fi interschimbabile.
- f) Funcționarea ventilatoarelor va fi controlată automat funcție de temperatura uleiului. Furnizorul va indica in ofertă modul de comandă.

3.14. Releu de gaze (tip Buchholz)

- a) Trebuie sa fie robust, rezistent la vibrații, cu 2 contacte (semnalizare, declanșare)
- b) Contactele de alarmă și declanșare trebuie să fie independente
- c) Țeava de conectare la cuvă a releului, trebuie să fie de cel puțin 2"
- d) Releul trebuie prevăzut cu un dispozitiv de colectare a gazelor ușor accesibil
- e) Releul de gaze de declanșare pentru comutatorul de ploturi cu un contact de declanșare și cu posibilitatea de revenire doar manuală; va fi prevăzut și un robinet de prelevare gaze

3.14.1 Releu de suprapresiune

- a) detectează creșteri ale presiunii interne
- b) semnalizeaza creșteri ale presiunii interne
- c) deconectarea de la rețea a transformatorului

3.15. Cofret pentru alimentarea electrică a instalațiilor auxiliare

- a) Cofretul va fi din tablă de oțel, rezistent la intemperii, adecvat pentru instalare în exterior.
- b) Cofretul cuprinde instalațiile de protecție, semnalizare, comandă și automatizări . Gradul de protecție va fi IP 55.
- c) In interiorul cofretului conexiunile electrice vor fi realizate separat pentru curent continuu si curent alternativ, iar cablurile vor fi inscriptionate cu tile
- d) Toate releele din cofret vor fi de tip retractil (montare si demontare manuala)
- e) Cofretul va fi montat pe transformator printr-un sistem de prindere cu elemente elastice ce asigură protecția componentelor împotriva vibrațiilor
- f) Cofretul trebuie prevăzut cu rezistențe de încălzire si termostat (temperatura minimă în cofret +5°C) și higrometru, iluminat local si priză monofazată cu contact de protecție
- g) Toate șirurile de cleme pentru conexiuni vor fi amplasate în acest cofret. Nu se admite montarea decât a unui singur conductor în fiecare clemă. Se vor prevedea si cleme de rezervă
- h) Toate dispozitivele și șirurile de cleme din cofret vor fi identificate clar prin simboluri corespunzătoare celor folosite in diagramele schematice si ale cablajelor atașate documentației tehnice a transformatorului (cartea tehnică).
- i) Caracteristici electrice pentru alimentarea cofretului/alte condiții:
 - Circuitele electrice ale bateriilor de răcire vor fi alimentate în curent alternativ, trifazat la tensiunea de 400 Vca, 50 Hz;
 - Alimentarea va fi din 2 circuite radiale de curent alternativ prevăzute cu schemă tip AAR
 - Circuitele de comandă, măsură, alarmă si ale rezistențelor de încălzire, vor fi alimentate cu curent alternativ 230 V (monofazat), 50 Hz ± 2 Hz, sau în curent continuu la tensiunea de 220Vcc;
 - Cablurile electrice pentru alimentarea de forță vor fi protejate in conducte rigide sau flexibile din otel, sau protejate mecanic prin armătura metalică proprie;
 - Cablurile trebuie să aibă izolația de tip ignifug, care nu propagă focul și vor fi rezistente la acțiunea uleiului mineral, cald;
 - Cablurile vor fi din cupru si se vor marca in culori diferite pentru cc, ca, si legare la pământ;
 - Nivelul de izolație a cablurilor electrice : tensiunea de încercare 2,5 kV, 50 Hz, timp de 1 minut.
 - Schema cofretului se va inscripționa pe suport metalic, lizibil și nedistructibil în timp și se va aplica pe partea interioară a ușii cofretului.
- j) Traductoarele pentru monitorizarea temperaturii se vor monta la o înălțime care să permită citirea de la sol și vor fi cu afișare locală și transmitere la distanță. Supratemperatura va fi semnalizată, iar depășirea valorilor periculoase va genera impuls de declanșare a transformatorului.

3.16. Comutatorul de reglaj sub sarcină

- a) Comutatorul de reglaj sub sarcină va corespunde prevederilor SR EN 60214-1:2015, va fi prevăzut cu posibilitatea integrării în sistemul SCADA și va include:
 - selectorul prizelor, inversor

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 13/139	

- ruptorul cu comutație în vid,
 - mecanismul de acționare cu motor electric de antrenare și contor de numărare a comutărilor;
 - dispozitive de comandă și protecție,
 - indicator local al poziției de reglaj, la dispozitivul de acționare cât și pe selector;
 - acționare manuală și la distanță
- b) Ruptorul va fi amplasat într-un compartiment propriu, cu posibilitatea de a fi demontat (în vederea efectuării de măsurători profilactice);
- c) Corpul comutatorului trebuie să reziste la vidul maxim din transformator;
- d) Dispozitivul de acționare manuală trebuie amplasat pe trafo astfel încât să poată fi acționat de un om aflat la sol (aproximativ 1.5 m);
- e) La comanda manuală în mod automat trebuie să se blocheze comanda electrică (locală sau de la distanță).
- f) Condiții privind fiabilitatea:
- contactele comutatorului trebuie să fie capabile de a efectua 300.000 manevre de comutație la curentul nominal fără înlocuirea acestora;
 - ruptorul trebuie să execute 150.000 de manevre la curentul nominal fără revizia acestuia; ruptorul va fi cu comutația în vid.
 - contactele fixe și mobile - ale selectorului trebuie astfel construite încât presiunea pe contact să se mențină și în timpul suprasarcinilor sau a scurtcircuitelor.
- g) Caracteristicile circuitelor de alimentare electrică a comutatorului de reglaj sub sarcină: circuitele electrice ale motorului de acționare vor fi alimentate în curent alternativ, trifazat, la tensiunea de 400 V frecvență 50 Hz ± 2 Hz;
- Proiectantul transformatorului va prevedea facilitățile necesare pentru mentenanța comutatorului de ploturi.

3.17. Instalația de monitorizare

Transformatorul va fi prevăzut, la solicitarea beneficiarului, cu instalație de monitorizare a parametrilor săi care va fi integrată în sistemul SCADA.

În SCADA vor fi monitorizate minim informațiile:

- poziție plot,
- nivel ulei
- gaze cuvă
- gaze ploturi
- supratemperatură ulei,
- supratemperatură înfășurări,
- suprapresiune.

La propunerea beneficiarului, se mai pot solicita monitorizarea informațiilor:

- Uleiul din transformator (proprietăți fizico-chimice);
- Poziție plot;
- Stare contacte comutator;
- Stare alimentare ventilație / comutator;
- Stare sistem ventilație;
- Sistem monitorizare gaze

3.18. Condiții de legare la pământ în interior

- a) Toate părțile din metal ale transformatorului, cu excepția tolelor individuale ale miezului, bolțurile miezului magnetic complet izolate de structura de consolidare și de placile de presare individuale asociate, vor fi efectiv menținute la potențialul pământului.
- b) Toate conexiunile de legare la pământ, cu excepția celor de la inelele de presare a bobinelor individuale, vor avea aria secțiunii transversale nu mai mică de 80 mm².
- c) Conexiunile inserate între tole pot avea aria secțiunii transversale redusă la 20 mm².
- d) Ofertantul va da detalii privind conexiunile interioare de legare la pământ.

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT	ST 72 – IT,MT	
		Ediția: U1	Revizia: 1
		Anul ediției: 2025	
		Pagina: 14/139	

3.19. Alte condiții/caracteristici constructive solicitate

- Bornele de înaltă tensiune vor fi amplasate în partea laterală superioară a înfășurărilor de înaltă tensiune și pot fi borne cu bolț sau borne pentru conectoare ambroșabile.
- Bornele de joasă tensiune vor fi amplasate în partea superioară a transformatorului și pot fi
- prevăzute cu fanioane sau cu bare din aluminiu găurite.
- Borna de legare la pământ va fi amplasată, de regulă, la partea inferioară a transformatorului, va fi dimensionată și marcată corespunzător.
- Borna și conductorul de nul vor fi dimensionate pentru curentul nominal și curentul de punere la pământ.
- În cazul în care echipamentul de rulare este demontabil, acesta va fi prevăzut și cu bornă de legare la pământ.
- Transformatoarele vor fi echipate cu cadru cu roți bidirecționale (90°).
- Pentru controlul și protecția transformatorului în timpul funcționării, acesta va fi prevăzut cel puțin cu echipamente care să asigure:
 - controlul temperaturii și semnalizarea supraîncălzirii înfășurărilor
 - protecția la defecte interne ale transformatorului și/sau supraîncălzire.

3.20. Accesorii

- Senzori pentru măsurarea temperaturii
- Dispozitiv de monitorizare și control a temperaturii
- senzori nivel ulei
- Urechi de ridicare
- Urechi de tragere pentru deplasare bidirecțională
- Sistem de susținere pe roți bidirecționale;
- Sistem de ungere a roților.
- Sistem de blocare a roților.
- Borne de ÎT și MT
- Borne de legare la pământ
- Plăcuțe de identificare
- Indicatoare de interdicție
- Relee și supape de presiune (cuvă și ploturi)
- Robinet de golire a cuvei, amplasat pe fundul acesteia.
- Două robinete pentru racord la instalația de tratare a uleiului, montate pe cuvă (sus și jos).
- Teci pentru termometrele/senzorii care măsoară temperatura uleiului și înfășurării în straturile superioare.
- Urechi pentru tractarea orizontală în ambele direcții.
- Bușoane de evacuare a gazelor pentru cuvă, radiatoare etc.
- Etichetă cu caracteristicile nominale ale transformatorului și schema respectiva.
- Scule și dispozitive de întreținere și intervenție nestandardizate;
- Dispozitive de ridicare specifice;
- Echipament de monitorizare on-line și analiza gaze în ulei, conform Anexei 15.

3.21. Acoperiri de protecție prin vopsire

Toate părțile metalice ale transformatorului vor fi protejate eficient și durabil împotriva coroziunii. Protecția la coroziune trebuie să corespundă cerințelor generale conform standardului SR EN ISO 12944-1:2018 și trebuie să reziste la toată gama de temperaturi de pe suprafața transformatorului.

Suprafețele interioare ale cuvei, conservatorului și conductelor, precum și suprafețele construcției metalice a miezului magnetic trebuie acoperite cu minim două straturi de vopsea împotriva coroziunii. Vopseaua va fi insolubilă la ulei cald și rezistentă la căldură.

Toate straturile ce compun sistemul de protecție anticorozivă (grund, strat intermediar, strat final) trebuie să aibă culori diferite. Vopseaua utilizată pentru fiecare strat va fi pe bază de apă și nu vor avea în compoziție metale grele sau halogeni.

Suprafețele exterioare trebuie să fie protejate prin intermediul unui sistem de vopsire corespunzător pentru medii cu clasa de corozivitate C3H (SR EN ISO 12944-2:2018).

Stratul de vopsea nu trebuie să se exfolieze, să se încrețească sau să fie îndepărtat prin frecare în

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 15/139	

timpul manipulării normale.

4. Condiții și caracteristici tehnice

4.1. Regimuri de încărcare

- În regim normal de funcționare a transformatoarelor, regimurile de încărcare vor fi în conformitate cu normativele tehnice.
- Fabricantul va specifica valorile suprasarcinilor pe care transformatoarele pot să le suporte în regim de avarie, precum și durata de timp admisă pentru fiecare valoare a suprasarcinii.

4.2. Impedanța de scurtcircuit

Valoarea impedanței de scurtcircuit la temperatura de referință de 75 °C, curentul nominal și frecvența nominală, trebuie să fie următoarea :

- 11 % pentru transformatoarele cu puteri nominale cuprinse între 10 MVA și 40 MVA inclusiv.

4.3. Condiții de eficiență energetică

Pierderile maxim admise la transformatorul de putere 110/MT sunt exprimate, conform Directivei Europene 2009/125/CE, prin indicii de eficacitate maximă – PEI [%]. Valorile minime, funcție de puterea transformatoarelor sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Tabelul 1. Cerințele minime privind indicii de eficacitate maximă pentru transformatoarele de putere mare scufundate într-un lichid (extras din Tab. 1.7., Regulament UE nr. 548/2014 modificat de Regulamentul UE 2019/1783)

Puterea nominală [MVA]	Faza 2 (1 iulie 2021)
10	99,615
16	99,663
25	99,700
31,5	99,712
40	99,724
63	99,745

Calculul indicelui de eficacitate maximă PEI, funcție de puterea transformatorului, valoarea pierderilor (la mers în gol, la mers în sarcină, și a sistemului de răcire) se realizează cu următoarea formulă (conf. Regulament UE nr. 548/2014 modificat de Regulamentul UE 2019/1783 , SR EN 50708-1-1:2020) :

$$PEI = 1 - \frac{2(P_0 + P_{c0} + P_{ck}(k_{PEI}))}{S_r \sqrt{\frac{P_0 + P_{c0} + P_{ck}(k_{PEI})}{P_k}}} = 1 - \frac{2}{S_r} \sqrt{(P_0 + P_{c0} + P_{ck}(k_{PEI}))P_k} \quad (\%)$$

unde:

P₀ reprezintă pierderile fără sarcină măsurate la tensiunea nominală și la frecvența nominală înregistrate la priza nominală

P_{c0} reprezintă puterea electrică necesară sistemului de răcire în funcționarea fără sarcină, obținută din măsurătorile de testare pentru puterea absorbită de motoarele ventilatoarelor și de pompa de lichid (pentru sistemele de răcire de tip ONAN și ONAN/ONAF, P_{c0} este întotdeauna zero)

P_{ck} (k_{PEI}) reprezintă puterea electrică necesară sistemului de răcire, în plus față de P_{c0}, pentru a funcționa la k_{PEI} înmulțită cu sarcina nominală P_{ck} este o funcție de sarcină P_{ck} (k_{PEI}) este obținut din

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 72 – IT,MT	
		Ediția: U1	Revizia: 1
		Anul ediției: 2025	
		Pagina: 16/139	

măsurătorile de testare pentru puterea absorbită de motoarele ventilatoarelor și de pompa de lichid (pentru sistemele de răcire de tip ONAN, P_k este întotdeauna zero)

P_k reprezintă pierderile în sarcină măsurate la curentul nominal și la frecvența nominală înregistrate la priza nominală, corectate la temperatura de referință

S_r reprezintă puterea nominală a transformatorului sau a autotransformatorului pe baza căreia se calculează P_k

k_{PEI} reprezintă factorul de sarcină căruia îi corespunde indicele de eficacitate maximă”.

4.4. Nivelul de zgomot

Nivelul de zgomot va respecta SR EN 60076-10:2017, SR EN 60076-1:2012.

4.5. Nivelul de izolație

- Valoarea tensiunii maxime de funcționare a înfășurărilor:
 - pentru înfășurarea de înaltă tensiune de 110 kV: 123 kV
 - pentru înfășurarea de medie tensiune (MT) de 20 kV: 24 kV
 - pentru înfășurarea de MT de 10 kV : 12 kV
 - pentru înfășurarea de MT de 6 kV: 7,2 kV
- Valoarea tensiunii de ținere de curent alternativ la frecvență industrială - AV (conform SR EN 60076-3:2014 modificat de SR EN 60076-3:2014/A1:2018):
 - pentru înfășurarea de înaltă tensiune - bornele de 110 kV: 230 kV_{ef} ;
 - pentru înfășurarea de înaltă tensiune - neutrul de IT: 140 kV
 - pentru înfășurarea de MT de 20 kV : 50 kV_{ef} (corespunzător tensiunii de 24 kV);
 - pentru înfășurarea de MT de 10 kV : 28 kV_{ef}
 - pentru înfășurarea de MT de 6 kV: 20 kV_{ef}
- Valoarea tensiunii nominale de ținere la impuls de tensiune de trăsnet, undă plină sau tăiată 1,2/50 μs - LI (conform SR EN 60076-3:2014 modificat de SR EN 60076-3:2014/A1:2018):
 - pentru înfășurarea de înaltă tensiune - bornele de 110 kV : 550 kV_{max} ;
 - pentru înfășurarea de înaltă tensiune – neutrul de IT: 325kV
 - pentru înfășurarea de MT de 20 kV : 125 kV_{max} (corespunzător tensiunii de 24 kV);
 - pentru înfășurarea de MT de 10 kV : 75 kV_{max}
 - pentru înfășurarea de MT de 6 kV: 60 kV_{max}

4.6. Nivelul descărcărilor parțiale

Nivelul maxim al descărcărilor parțiale va respecta SR EN 60076-3:2014 modificat de SR EN 60076-3:2014/A1:2018)

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

a) Transformatoarele vor fi realizate 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.

b) Transformatoarele vor 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 partea activă IP 65 (6 - protejat împotriva accesului la părțile periculoase cu o sârmă - calibru $\varnothing 1$ mm nu pătrunde);
- pentru trecerile izolate IP 00 (0 - neprotejat).

c) Accesul la transformatoare este permis numai când acestea sunt scoase de sub tensiune.

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 17/139	

4.8. Condiții privind temperaturile de funcționare

- Clasa termică de izolație: A
- Limitele de supratemperatură (încălzire) a transformatoarelor, la puterea nominală în regim permanent de funcționare și în condiții normale de temperatură ambiantă (maxim +40°C):
 - supratemperatura uleiului la partea superioară: +60°C
 - supratemperatura medie a înfășurării: +65°C
- Temperatura maximă admisă a izolației (la temperatura ambiantă maximă de +40°C): +105°C

4.9. Condiții de compatibilitate electromagnetică

Transformatoarele trebuie să fie elemente pasive în ceea ce privește emisia și imunitatea la perturbațiile electromagnetice.

4.10. Condiții privind rezistența la seism

Transformatorul 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/s² (unde $g = 9,81 \text{ m/s}^2$)
- valoarea de vârf a accelerației pentru componenta verticală a mișcării terenului a_{vg} : 0,7a_g m/s²
- 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 complet echipat, montat și fixat în condiții similare cu cele de exploatare.

4.11. Toleranțe

Pentru caracteristicile electrice specificate în cap.4.11.1. se vor admite abateri ale valorilor măsurate față de valorile declarate, dacă acestea se încadrează în limitele toleranțelor prevăzute în SR EN 60076-1:2012, Tabelul 1.

4.11.1. Toleranțe ale mărimilor măsurate față de cele de declarate

Caracteristicile electrice și toleranțele admise pentru acestea conform SR EN 60076-1:2012:

- Raportul de transformare la mers în gol pentru priza principală: $\pm 0,5\%$ din raportul de transformare specificat
- Impedanța de scurtcircuit pentru priza principală (plotul nominal): 7,5% din valoarea declarată
- Curentul de mers în gol: +30% din valoarea declarată
- Pierderile la mers în gol la U_n : +15% din valoarea declarată
- Pierderile în sarcina nominală: +15% din valoarea declarată
- Pierderi totale: +10% din valoarea declarată

4.11.2. Toleranțe ale pierderilor măsurate pe parcursul monitorizării pieței

Conform cu SR EN 50708-1-1:2020:

În timpul măsurărilor pentru monitorizarea pieței, valorile individuale măsurate ale pierderilor pot fi cu până la 5 % mai mari decât cele declarate sau calculate, în cazul valorilor PEI.

În timpul măsurărilor pentru monitorizarea pieței, valorile măsurate ale puterii electrice solicitate de sistemul de răcire pot fi cu până la 5 % mai mari decât valoarea declarată a puterii electrice solicitate de sistemul de răcire

5. Încercări și verificări

Transformatoarele care fac obiectul prezentei specificații tehnice se supun încercărilor și verificărilor cuprinse în SR EN 60076-1:2012; SR EN 60076-2:2011, SR EN 60076-3:2014 modificat de SR EN 60076-3:2014/A1:2018, SR EN 60076-4:2003, SR EN 60076-5:2006, SR EN 60076-10:2017; SR EN 60076-13:2007.

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.

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 18/139	

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 60076-1:2012 cap.11.1.3:

- Încercarea la încălzire de tip
- Încercări dielectrice de tip
- Determinarea nivelului de zgomot pentru fiecare metodă de răcire la care este specificat nivelul de zgomot
- Măsurarea puterii motoarelor ventilatoarelor și a pompelor sistemului de răcire
- Măsurarea pierderilor și curentului de mers în gol la 90% și 110% din tensiunea nominală

5.2. Încercări și verificări individuale

Se efectuează următoarele încercări și verificări individuale, cuprinse în SR EN 60076-1:2012 cap.11.1.2:

- Măsurarea rezistenței electrice a înfășurărilor
 - Măsurarea raportului de transformare și verificarea defazajului
 - Măsurarea impedanței de scurtcircuit și a pierderilor în sarcină
 - Măsurarea pierderilor și a curentului de mers în gol
 - Încercări dielectrice individuale
 - Încercări ale comutatorului de ploturi
 - Încercarea de etanșeitate
 - Verificarea izolației miezului magnetic și a cadrului
 - Determinarea capacităților înfășurărilor față de pământ și între înfășurări
 - Măsurarea rezistențelor de izolație a înfășurărilor față de pământ și între înfășurări
 - Măsurarea factorului de pierderi dielectrice ($\tan \delta$) al izolației
 - Măsurarea gazelor dizolvate în lichidul dielectric din fiecare compartiment separat
 - Măsurarea pierderilor și curentului de mers în gol la 90% și 110% din tensiunea nominală
- Suplimentar (Propuneri de completare)
- Determinarea nivelului de zgomot (conf SR EN 60076-10:2017)
 - Verificarea trecerilor izolante (conf. SR EN 60137:2018 modificat de SR EN 60137:2018/AC:2018)
 - Verificarea uleiului electroizolant

5.3. Încercări și verificări speciale

Se efectuează următoarele încercări și verificări speciale, cuprinse în SR EN 60076-1:2012 cap.11.1.4):

- Încercări dielectrice speciale
- Măsurarea încălzirii punctului cald al înfășurărilor
- Determinarea capacităților între înfășurări și pământ și între înfășurări
- Măsurarea factorului de dispersie al capacităților sistemului de izolație
- Determinarea caracteristicilor de transfer a tensiunii tranzitorii
- Măsurarea impedanțelor homopolare
- Încercarea de ținere la scurtcircuit
- Măsurarea în curent continuu a rezistenței de izolație între înfășurări și pământ și între înfășurări
- Încercarea de deformare sub vid
- Încercarea de deformare sub presiune
- Încercarea de etanșeitate sub vid la fața locului
- Măsurarea răspunsului în frecvență (analiza răspunsului în frecvență FRA)
- Verificarea învelișului exterior
- Măsurarea gazelor dizolvate în lichidul dielectric
- Încercarea mecanică sau evaluarea capacității de transport a cuvei

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 19/139	

- p) Măsurarea greutatei transformatorului în condiții de transport. Pentru transformatoarele mari (> 1,6 MVA) se poate realiza fie prin masurare, fie prin calculare, în funcție de acordul dintre fabricant și cumpărător.

Testele suplimentare față de cele prevăzute mai sus pot face obiectul acordului între fabricant și cumpărător.

6. Marcare/Inscripționare

Toate marcasele/inscripțiile trebuie să fie lizibile și durabile.

6.1. Plăcuța de Identificare

Transformatoarele vor fi prevăzute cu Plăcuțe de Identificare situate într-o poziție vizibilă. Plăcuțele de identificare se vor realiza din materiale rezistente la intemperii. Inscripționările trebuie să fie executate lizibil și să nu poată fi șterse (de ex. prin gravare chimică, fotochimică, mecanică etc.).

- a) În toate cazurile, conform SR EN 60076-1:2012 cap.8, pe Plăcuța de Identificare se vor inscripționa următoarele informații:
- Tipul transformatorului
 - Numărul standardelor de produs
 - Numele fabricantului, țara și localitatea unde a fost produs
 - Numărul de serie al fabricantului
 - Anul de fabricație
 - Numărul de faze
 - Puterea nominală (MVA)
 - Frecvența (Hz)
 - Tensiunile nominale, inclusiv tensiunile de priză (kV) și domeniul de prize
 - Curenții nominali (A)
 - Grupa de conexiuni
 - Impedanța de scurtcircuit, valoarea măsurată în procente pentru priza principală
 - Modul de răcire
 - Masa totală
 - Masa și tipul lichidului de răcire
 - Puterea sau curentul de scurtcircuit maxim al sistemului utilizate pentru determinarea capacității de ținere la scurtcircuit a transformatorului
 - Notația prescurtată a nivelelor de izolație (tensiunile de izolație) – pentru transformatoarele care au cel puțin o înfășurare cu $U_m \geq 3,6$ kV
 - Gradul de protecție
 - Greutatea de transport – dacă diferă de greutatea totală a transformatorului
 - Capacitatea de rezistență în vid a cuvei și comutatorului de reglaj
 - Temperatura minimă a lichidului de răcire dacă aceasta este diferită de -5°C pentru transformatoarele de interior sau - 25°C pentru transformatoarele de exterior
- b) Pe Plăcuța de Identificare a transformatoarelor se vor inscripționa în plus următoarele informații conform R (UE) nr. 548/2014, cap 3:
- Pierderile în regim cu sarcină și fără sarcină
 - Puterea electrică a sistemului de răcire necesar în regim fără sarcină
 - Greutatea ansamblului de componente principale ale transformatorului de putere (inclusiv cel puțin conductorul, natura conductorului și materialul miezului).

Vor fi prevăzute plăcuțe de identificare și caracteristici pentru echipamentele auxiliare montate pe transformator: treceri izolante, comutator de reglaj, radiatoare, supape, etc

6.2. Alte inscripționări

- a) Transformatorul va fi prevăzut cu un indicator de interdicție, conform SR ISO 3864-3:2017.
b) Marcarea bornelor de punere la pământ se face cu semnul convențional.
c) Transformatorul va fi inscripționat cu sigla Operatorului de Distribuție

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 20/139	

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:

- Certificat de conformitate CE
- Proces verbal de omologare/validare
- Declarație de conformitate cu standardele de produs
- 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)
- Instrucțiuni tehnice de montaj, exploatare și mentenanță
- Descrierea modului de asigurare a activității de service și reparații în perioada de garanție și postgaranție.

7.2. Documente care însoțesc produsele la livrare

Produsele vor fi livrate însoțite de următoarele documente:

- Certificat de garanție
- Certificat de conformitate CE
- Proces verbal de omologare/validare
- Declarație de conformitate cu standardele de produs
- 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 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)
- Instrucțiuni tehnice de montaj, exploatare și mentenanță
- Buletine de încercări/verificări individuale eliberate de laboratoare independente sau ale producătorului, acreditate EA (sau de un organism care a aderat la acordul EA)
- Instrucțiuni privind modul de eliminare/tratare/valorificare a produsului după expirarea duratei de funcționare
- Aspecte de mediu / SSO pe care le prezintă echipamentul
- Instrucțiune de intervenție în situații de urgență în caz de deteriorare a echipamentului
- Descrierea modului de asigurare a activității de service și reparații în perioada de garanție și postgaranție.

8. Ambalare, transport, depozitare

8.1. Ambalare

Transformatoarele nu se ambalează. Transformatoarele se expediază complet echipate, în conformitate cu procedurile fabricantului.

8.2. Transport

Transformatoarele se transportă cu mijloace de transport auto/feroviare, în conformitate cu prevederile cărții tehnice a produsului.

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 21/139	

8.3. Depozitare

Depozitarea transformatoarelor se face în conformitate cu prevederile cărții tehnice a produsului.

Conservarea transformatoarelor se face în încăperi sau spații acoperite amenajate în aer liber. Se interzice stivuirea transformatoarelor.

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 transformatoare de putere, imersate în ulei, sunt prezentate în anexe:

Anexa 1 - Transformator trifazat de putere 110/20 kV, 10 MVA

Anexa 2 - Transformator trifazat de putere 110/20 kV, 16MVA

Anexa 3 - Transformator trifazat de putere 110/20 kV, 25 MVA

Anexa 4 - Transformator trifazat de putere 110/20 kV, 31,5 MVA

Anexa 5 - Transformator trifazat de putere 110/20 kV, 40 MVA

Anexa 6 - Transformator trifazat de putere 110/20 kV, 63 MVA

Anexa 7 - Transformator trifazat de putere 110/10 kV, 10 MVA

Anexa 8 - Transformator trifazat de putere 110/10 kV, 16 MVA

Anexa 9 - Transformator trifazat de putere 110/10 kV, 25 MVA

Anexa 10 - Transformator trifazat de putere 110/10kV, 31,5 MVA

Anexa 11 - Transformator trifazat de putere 110/6 kV, 10 MVA

Anexa 12 - Transformator trifazat de putere 110/6 kV, 16 MVA

Anexa 13 - Transformator trifazat de putere 110/6 kV, 25 MVA

Anexa 14 - Transformator trifazat de putere 110/6 kV, 31,5 MVA

Anexa 15 - Cerințe tehnice pentru uleiul mineral electroizolant echivalent TR 30.01 nou pentru transformator conform SR EN IEC 60296:2020

Anexa 16 - Echipament de monitorizare on-line și analiză gaze în ulei* (la solicitarea beneficiarului)

În anexe sunt prezentate cerințele minime pentru transformatoare de putere, imersate în ulei. 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), dacă acestea există.

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. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 22/139	

ANEXA 1. Transformator trifazat de putere 110/20kV - 10 MVA

CERINȚE:

1. Transformatoarele oferite vor respecta toate cerințele și condițiile prevăzute în prezenta specificație tehnică, atât în partea denumită "CERINȚE TEHNICE COMUNE" cât și în prezenta ANEXĂ.
2. ANEXA este parte a specificației tehnice, semnarea ei certificând însușirea și respectarea de către ofertant a specificației tehnice în integralitatea ei.
3. Valorile oferite ale caracteristicilor din această anexă 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 fișa tehnică corespunzătoare produsului din această anexă, semnată de producător.

NR. CRT.	SPECIFICAȚII		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 (conform cap. 1.2.)				
1.1.	Locul de montaj			Exterior	
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/m2	1180	
1.6.	Umiditatea relativă a aerului		%	100	
1.7.	Presiunea dinamică de referință a vântului		kPa	0,7	
1.8.	Grosimea stratului de gheață (conf SR EN 62271-1:2018 modificat de SR EN 62271-1:2018/A1:2022)		mm	20	
1.9.	Nivelul de poluare*	III IV			
2.	DURATA DE FUNCȚIONARE		ani	30	
3.	CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE				
3.1.	Tip constructiv			TTUS	
3.2.	Tip de răcire*	ONAF ONAN			
3.3.	Tip miez:miez magnetic cu trei coloane din tablă silicioasă laminată la rece, cu cristale orientate			Da	
3.4.	Tip sistem de conservarea uleiului			Conservator de ulei	
3.5.	Dimensiuni între borne (conf. SR EN 60076-3:2014)	Între faze	mm	Min. 1100	
		Între fază și pământ	mm	Min. 1100	
		Distanța în ulei între borna IT și pământ (cuvă)	mm	Min. 150	
3.6.	Masa**	Totală	t		
		max. de decuvare	t		
		la montaj			
		pentru intretinere (capac, miez, infasurari)	t		
		Uleiului	t		

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 23/139	

		max de transport	t		
3.7.	Grupa de conexiuni			Yod-11	
3.8.	Reglajul tensiunii pe IT	Tip reglaj		Sub sarcină cu ruptor în vid	
		Dispunere comutator de ploturi		Pe Neutrul înfășurării	
		Domeniu de reglaj		110 ± 9x1,78 kV	
		Număr de poziții de reglaj		19	
		Tensiune de comandă comutator ploturi (V _{cc})		220±20%	
		Convertor plot în semnal unificat 0÷40 mA		Existent	
3.9.	Materialul înfășurărilor			cupru	
3.10.	Tip ulei electroizolant (fără PCB sau PCT) Conf. SR EN IEC 60296:2020			mineral	
3.11.	Lungimea specifică a liniei de fugă a izolatoarelor de trecere de ÎT, în funcție de nivelul de poluare*	III=2,5 cm/kV	cm/kV		
		IV=3,1 cm/kV			
3.12	Dimensiuni */**	Lungime	mm		
		Lățime	mm		
		Înălțime	mm		
		Ecartamentul căii ferate	mm	1435x2000	
4.	CARACTERISTICI TEHNICE				
4.1.	Puterea nominală S _n		MVA	10	
4.2.	Tensiunea nominală	Înfășurarea primară	kV	110	
		Înfășurarea secundară		20	
4.3.	Tensiunea nominală cea mai înaltă pentru echipament (U _m)	Înfășurarea primară	kV	123	
		Înfășurarea secundară		24	
4.4.	Raportul de transformare nominal la mers în gol		kV/kV	110/20	
4.5.	Frecvența nominală		Hz	50	
4.6.	Valoarea minimă a indicelui de eficacitate maximă PEI calculat cf. conform Directivei 2009/125/CE (pct. 4.3)		(%)	99,615	
4.6.1	Pierderile în regim fără sarcină P ₀ **		kW		
4.6.2	Pierderile în regim cu sarcină, P _k **		kW		
4.6.3	Puterea electrică necesară sistemului de răcire pentru funcționarea fără sarcină P _{co} **		kW		
4.7.	Tensiunea de scurtcircuit la curent nominal, frecvență nominală și 75° C temperatura de referință (impedanța de scurtcircuit)		%	11	
4.8.	Curentul de mers în gol la tensiunea nominală		%	0,5	
4.9.	Capacitatea termică a înfășurării de a rezista la scurtcircuite cu durată de 2 s trebuie garantată pentru următorul curent **: - infasurarea IT		kA _{ef}		
4.10.	Capacitatea dinamică a infasurării de a rezista la scurtcircuite trebuie garantată pentru următorul curent dinamic **: - infasurarea IT		kA _{varf}		
4.11.	Curentul nominal admisibil de scurtă durată (1 s) (IT/MT)		kA _{ef}	31,5/25	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Avis CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 24/139	

4.12.	Curentului nominal de vârf admisibil (limită dinamic) (IT/MT)	kA _{max}	80 /62,5	
4.13.	Nivelul de zgomot (Cf. SR EN 60076-10:2017):2017 */**	dB		
4.14.	Regim de funcționare		neîntrerupt	
4.15.	Suprasarcini / durate de timp corespundente admisibile A) Dupa functionarea de lunga durata la 50% din sarcina nominala - suprasarcină 10 % (min) - suprasarcină 30 % (min) - suprasarcină 40 % (min) - suprasarcină 50 % (min) B) Dupa functionarea de lungă durată la 100% din sarcina nominală - suprasarcină 10 % (min)	min.	Conform SR EN 60076-2:2011 60	
4.16.	Nivelul de izolație Conf. SR EN 60076-3:2014			
4.16.1	Tensiunea de ținere nominală la bornele de 110kV/nul IT	la impuls de trăsnet(1,2/50 μs) – LI	kV _{vârf}	550/325
		la frecvență industrială (50Hz, 1 min.) - AV	kV _{ef}	230/140
4.16.2	Tensiunea de ținere nominală la bornele de 20kV	la impuls de trăsnet(1,2/50 μs) – LI	kV _{vârf}	125
		la frecvență industrială (50Hz, 1 min.)-AV	kV _{ef}	50
4.16.3	Tensiunea de ținere (la bornele de 110kV)	la impuls de comutație - SI	kV _{vârf}	460
4.17.	Tratarea neutrului	Legat direct la pământ		Da
		Legat la pământ prin descărcător		Da
4.18.	Clasa termică de izolație (conform cap. 4.8.)		A	
4.18.1	Temperatura sistemului de izolație	° C	105	
4.19.	Grade de protecție	Pentru părțile active ale transformatorului în interiorul cuvei		IP 65
		Pentru bornele de 110 kV și neutru		IP 00
		Pentru cofrete circuite secundare		IP 55
4.20.	Supratemperaturi maxime pentru 40°C temperatura ambiantă: - Ulei ,măsurată cu senzori de temperatură - Înfășurări, determinate prin măsurarea rezistenței	°C °C	60 65	
4.21.	Temperatura punctului cel mai cald	°C	115	
4.22.	Conținutul în armonici a curentului de mers in gol referitor la unda fundamentala (100%) la tensiunea nominală - Armonica a 3-a - Armonica a 5-a	%	Max.20% fazele A,C Max 45% faza B	
		%	Max.20% fazele A,C Max 30% faza B	
4.23.	Puterea de scurtcircuit - Rețeaua de 110 kV - Rețeaua de 20 kV	GVA GVA	6 0,5	
4.24.	Sistemul de răcire A) Cutie externă automatizare ventilație montată pe trafo		Da	✓

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT	ST 72 – IT,MT	
		Ediția: U1	Revizia: 1
		Anul ediției: 2025	
		Pagina: 25/139	

	B)Sistem de senzori de temperatură cu 3 trepte de reglaj, astfel: - Treapta I - Porneste grupul 1 de ventilatie - Treapta II - Porneste grupul 2 de ventilatie - Treapta III - Comandă declanșarea transformatorului C) Comunicație de la sistem de senzori de temperatură va fi realizată *: -pe protocol de comunicație* sau -pe semnal unificat 4-20 mA* D) Transmisere mărimi analogice de temperatura prin comunicație * E) Comutator de selectie ventilatie Automat/Manual F) Numar de radiatoare ** -Tipul ** -Capacitatea de răcire ** G)Ventilatoare: -Numar bucati/transformator ** -Tipul -Debit H)Caracteristicile motorului ventilatorului: - tip - puterea nominala - tensiunea nominala - frecventa nominala - turatia nominala - material izolant (clasa de izolatie)		Da Da Da Da IEC 61850 DNP 3.0 MODBUS Da Da kW m³/h Da Da Asincron sau cu rotor în sc. Max. 0,4 400 50 1450 F	
4.25.	Detalii despre cuvă - material - suprapresiune minima la fundul cuvei - valoarea minima a vidului - protectie de suprapresiune – supapa de suprapresiune - căldura cedată prin radiație la suprafața cuvei **	bar mbar kW	Oțel 0,5 400 da	
4.26.	Detalii despre conservator a. material b. volum** c. volumul de ulei între nivelul maxim și minim** d. filtru de aer cu silicagel cu modul de regenerare a capacității de filtrare	dm³ dm³	Oțel Da	
4.27.	Releu de gaze (tip Buchholz) - Numar de contacte - Contactele de alarma și declanșare trebuie sa fie independente. - Diametru teava de conectare la cuva a releului - posibilitatea reglării releului, pentru a nu declansa la o putere de scurtcircuit aproape de transformator maxima - gradul minim de protectie	GVA	2 contacte (semnalizare, declanșare) Da 2` ` Da IP55	
4.27.1	Relee suprapresiune		da	
4.28.	Detalii despre circuitul magnetic			

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 26/139	

	- Miez magnetic cu 3 coloane din tabla silicioasa laminata la rece cu cristale orientate		Da	
	- Grosimea tolei **	mm		
	- Izolatia tolei		Carlit	
4.29.	Detalii despre înfășurări: Tipul înfășurării Materialul conductorului Densitatea maximă a curentului la puterea nominala Materialul izolan al conductorului Materialul izolan intre înfășurare si circuitul magnetic Materialul izolan între înfășurări Disponerea înfășurărilor	A/mm ²	Continua Cu 2.5 Hârtie Carton electroizolan Hârtie Miez/MT/IT cu reglaj IT	
4.30.	Detalii despre trecerile izolate A) Trecere izolata IT -borna linie si neutru - Numele fabricantului** - Tipul constructiv - Standard de referință - Clasa de tensiune /Tensiunea nominala cea mai inalta pentru echipament (Um) - Curentul nominal (Ir) - Tensiunea de tinere la frecventa industrială, un Minut, in mediu uscat /umed - Tensiunea nominala de tinere la incercarea cu impuls de traznet cu unda 1.2/50 μs, polaritate - pozitivă - negativă - Distanța de conturare - Masa trecerii izolate - Solicități statice si dinamice admisibile - Temperatura maximă a uleiului în transformator - Curentii de scurtcircuit admisibili : - Curentul termic nominal de scurta durata, 2s (I _{th}) - Curentul dinamic nominal (I _d) - locul liber necesar la partea superioară pentru înlocuirea trecerii izolate	kV A kV _{ef} /kV _{ef} kV _{vf} kV _{vf} cm/kV kg daN °C kA kA _{virf} mm	Da Ulei/Aer- Condensator SR EN 60137 :2018 123 min.630 205/185 550 550 ≥ 2,5 ≤80 conf SR EN 60137 :2018 100 Da,conf SR EN 60137:2018 Da, conf SREN 60137:2018 Min. 600	
4.31.	B) Trecere izolata MT - Numele fabricantului** - Tipul constructiv - Standard de referinta - Tensiunea nominala cea mai inalta pentru echipament (Um) - Curentul nominal - Tensiunea nominala de tinere la frecventa industrială, un minut, in mediu uscat /umed	kV A kV _{ef} /kV _{ef}	Da Ulei/aer – Condensator sau ceramic SR EN 60137:2018 24 min.800 55/50	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 27/139	

	- Tensiunea nominala de tinere la incercarea cu impuls de traznet cu unda 1.2/50 μs, polaritate - pozitiva - negativa - Distanța de conturare - Masa trecerii izolate - Temperatura maximă a uleiului în transformator - Solicitari statice si dinamice admisibile - Curentii de scurtcircuit admisibili : - Curentul termic nominal de scurta durata, 2s (I_{th}) - Curentul dinamic nominal (I_d) - locul liber necesar la partea superioară pentru înlocuirea trecerii izolate	kV _{vârf} kV _{vârf} cm/kV kg °C daN	125 125 $\geq 2,5$ ≤ 30 100 Conf. SR EN 60137:2018	
4.32.	Transformatorul trebuie sa fie capabil sa functioneze continuu la puterea nominala fara defecte la o tensiune de alimentare marita cu:	(%)	5	
4.33.	Uleiul izolant: - volumul total ** - standard de referinta - tip	m ³	 SR EN IEC 60296 :2020 Mineral – compatibil cu TR30 (vezi Anexa 15)	
4.34.	Caracteristicile sursei de alimentare cu energie electrica pentru circuitele de masura, protectie, semnalizare, forță		400 V c.a. trifazată; 230 V c.a. monofazată;	
4.35.	Conditii de fiabilitate : - disponibilitate - timpul mediu de buna functionare	% Ore (h)	99,95 306000	
4.36.	Date la livrare** : - masa pachetului cel mai greu (kg)** - dimensiunile pachetului cel mai voluminos (LxlxH)**	kg mm		
4.37.	Transformatorul va fi cu circulație de ulei închis		Da	
4.38.	Cofret comandă pentru alimentarea electrică a instalațiilor auxiliare cu termostat și higrometru		Da	
5.	COMUTATOR DE PLOTURI			
5.1.	Numărul de poli și utilizarea: - pe nul - în orice punct al înfășurării		3 3	
5.2.	Curentul de trecere nominal max. I_{nm}	A	250-600	
5.3.	Curentul nominal de încercare	kA	4-6	
5.4.	Durata maximă a scurtcircuitului	s	Max. 3	
5.5.	Curentul nominal de încercare de vârf	kA	10-15	
5.6.	Tensiunea nominală de treaptă max. U	V	2000-1700	
5.7.	Capacitatea de rupere	kVA	0-500	
5.8.	Frecvența nominală	Hz	50	
5.9.	Numărul pozițiilor de lucru cu inversor		Max.23	
5.10.	Nivelul nominal al izolației, tensiunea cea mai înaltă pentru echipament U_m	kV	40-145	
5.11.	Tensiunea nominală de încercare la impuls de trăznet 1,2/50	kV	200-650	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 28/139	

5.12.	Tensiunea de încercare de frecvență industrială 50Hz 1min.	kV	70-245	
5.13.	Compartimentul de ulei etanș până la presiune	bar	Min. 0,3	
5.14.	Numărul de manevre de comutație contacte de comutator, la curent nominal fără înlocuirea acestora		Min. 300.000	
5.15.	Numărul de manevre ruptor, la curent nominal fără revizia acestuia		Min. 150.000	
5.16.	Presiunea de încercare	bar	0,6	
5.17.	Domeniul de temperatură	°C	-25 ÷ +105	
5.18.	Mediul de stingere a arcului electric		Vid	
5.19.	Mecanismul de acționare		cu motor electric 3x400V, 50Hz	
6.	FIȘĂ TEHNICĂ – FILTRU CU SILICAGEL			
6.1.	Sistem inteligent de regenerare a silicagelului		Da	
6.2.	- cu sistem de încălzire cu senzor		Da	
6.3.	- circulația aerului prin filtru		din exterior spre interior	
6.4.	- monitorizarea umidității silicagelului*		Da – pe conducta centrală a filtrului	
6.5.	Pornirea sistemului de regenerare a silicagelului		Automat și manual	
6.6.	Semnalizări locale - regenerare activă - sistem defect		Da Da	
6.7.	Modul cu înregistrator de evenimente (porniri ale sistemului)		Da	
7.	ÎNCERCĂRI ȘI VERIFICĂRI			
7.1.	Încercări de tip, individuale și speciale efectuate conf. SR EN 60076-1:2012, SR EN 60076-2:2011, SR EN 60076-3:2014, SR EN 60076-4:2003, SR EN 60076-5:2006, SR EN 60076-10:2017, SR EN 50588-1:2018		Da conf. cap. 5.	
7.2.	Buletine/rapoarte de încercări/verificări pt. testele de tip (conf. SR EN 60076-1:2012) NOTĂ: Pentru fiecare buletin/raport prezentat se vor completa în coloana 4 numărul anexei și numărul paginii din propunerea tehnică unde se găsește documentul	Da		Anexa nr.... / nr.pag...
7.2.1	Încercarea la încălzire	Buletin nr	Da	
7.2.2	Încercări dielectrice	Buletin nr	Da	
7.2.3	Determinarea nivelului de zgomot	Buletin nr	Da	
7.2.4	Măsurarea puterii motoarelor ventilatoarelor și a pompelor sistemului de răcire	Buletin nr	Da	
7.2.5	Măsurarea pierderilor și curentului de mers în gol de tip la 90% și 110% din tensiunea nominală	Buletin nr	Da	
8.	MARCARE/INSCRIȚIONARE			
8.1.	Plăcuță de identificare		Da conf. cap.6.1.	
8.2.	Indicator de interdicție, conf. SR ISO 3864-3:2017		Da	
8.3.	Marcarea bornelor		Da	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 29/139	

8.4	Transformatorul va fi inscripționat cu sigla Operatorului de Distribuție		Da	
9.	DOCUMENTE			
9.1.	Documente prezentate în propunerea tehnică		Da conf. cap.7.1.	Anexa nr... / nr.pag...
9.2.	Documente prezentate la livrare		Da conf. cap.7.2.	
10.	Instrucțiuni de transport/manipulare/depozitare		Da	
11.	GARANȚIE de la data recepției	luni	≥ 60	

NOTĂ:

1. Coloana "Valori oferite" se completează de către ofertant cu o singură valoare.
2. Pe rândurile marcate cu * se completează valorile pe coloana "Valori Solicitate" de către proiectant/solicitant în conformitate cu cerințele din PTE/CS.
3. Pe rândurile marcate cu ** se completează valorile pe coloana "Valori oferite" de către ofertant

Data

Semnătura ofertantului

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 30/139	

ANEXA 2. Transformator trifazat de putere 110/20kV - 16 MVA

CERINȚE:

1. Transformatoarele oferite vor respecta toate cerințele și condițiile prevăzute în prezenta specificație tehnică, atât în partea denumită "CERINȚE TEHNICE COMUNE" cât și în prezenta ANEXĂ.
2. ANEXA este parte a specificației tehnice, semnarea ei certificând însușirea și respectarea de către ofertant a specificației tehnice în integralitatea ei.
3. Valorile oferite ale caracteristicilor din această anexă 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 fișa tehnică corespunzătoare produsului din această anexă, semnată de producător.

NR. CRT.	SPECIFICAȚII		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 (conform cap. 1.2.)				
1.1.	Locul de montaj			Exterior	
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/m2	1180	
1.6.	Umiditatea relativă a aerului		%	100	
1.7.	Presiunea dinamică de referință a vântului		kPa	0,7	
1.8.	Grosimea stratului de gheață (conf SR EN 62271-1:2018 modificat de SR EN 62271-1:2018/A1:2022)		mm	20	
1.9.	Nivelul de poluare*	III			
		IV			
2.	DURATA DE FUNCȚIONARE		ani	30	
3.	CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE				
3.1.	Tip constructiv			TTUS	
3.2.	Tip de răcire*	ONAF			
		ONAN			
3.3.	Tip miez: miez magnetic cu trei coloane din tabla silicioasă, laminată la rece, cu cristale orientate			Da	
3.4.	Tip sistem de conservarea uleiului			Conservator de ulei	
3.5.	Dimensiuni între borne(conf. SR EN 60076-3:2014)	Între faze	mm	Min. 1100	
		Între fază și pământ	mm	Min. 1100	
		Distanța în ulei între borna IT și pământ (cuvă)	mm	Min. 150	
3.6.	Masa **	Totală	t		
		max. de decuvare	t		
		la montaj			
		pentru intretinere (capac, miez, infasurari)**	t		
		Uleiului	t		
		max de transport	t		

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 31/139	

3.7.	Grupa de conexiuni			Y ₀ d-11	
3.8.	Reglajul tensiunii pe IT	Tip reglaj		Sub sarcină cu ruptor în vid	
		Dispunere comutator de ploturi		Pe Neutrul înfășurării	
		Domeniu de reglaj		110 ± 9x1,78 kV	
		Număr de poziții de reglaj		19	
		Tensiune de comandă comutator ploturi (V _{cc})		220±20%	
		Convertor plot în semnal unificat 0÷40 mA		Existent	
3.9.	Materialul înfășurărilor			cupru	
3.10.	Tip ulei electroizolant (fără PCB sau PCT) Conf. SR EN IEC 60296:2020			mineral	
3.11.	Lungimea specifică a liniei de fugă a izolatoarelor de trecere de ÎT, în funcție de nivelul de poluare*	III=2,5 cm/kV	cm/kV		
		IV=3,1 cm/kV			
3.12.	Dimensiuni */**	Lungime	mm		
		Lățime	mm		
		Înălțime	mm		
		Ecartamentul căii ferate	mm	1435x2000	
4.	CARACTERISTICI TEHNICE				
4.1.	Puterea nominală S _n		MVA	16	
4.2.	Tensiunea nominală	Înfășurarea primară	kV	110	
		Înfășurarea secundară		20	
4.3.	Tensiunea nominală cea mai înaltă pentru echipament (U _m)	Înfășurarea primară	kV	123	
		Înfășurarea secundară		24	
4.4.	Raportul de transformare nominal la mers în gol		kV/kV	110/20	
4.5.	Frecvența nominală		Hz	50	
4.6.	Valoarea minimă a indicelui de eficacitate maximă PEI calculat cf. conform Directivei 2009/125/CE (pct. 4.3)		(%)	99,663	
4.6.1	Pierderile în regim fără sarcină P ₀ **		kW		
4.6.2	Pierderile în regim cu sarcină, P _k **		kW		
4.6.3	Puterea electrică necesară sistemului de răcire pentru funcționarea fără sarcină P _{co} **		kW		
4.7.	Tensiunea de scurtcircuit la curent nominal, frecvență nominală și 75° C temperatura de referință (impedanța de scurtcircuit)		%	11	
4.8.	Curentul de mers în gol la tensiunea nominală		%	0,5	
4.9.	Capacitatea termică a înfășurării de a rezista la scurtcircuite cu durată de 2 s trebuie garantată pentru următorul curent**: - înfășurarea IT		kA _{ef}		
4.10.	Capacitatea dinamică a înfășurării de a rezista la scurtcircuite trebuie garantată pentru următorul curent dinamic **: - înfășurarea IT		kA _{varf}		
4.11.	Curentul nominal admisibil de scurtă durată (1 s) (IT/MT)		kA _{ef}	31,5/25	
4.12.	Curentului nominal de vârf admisibil (limită dinamic) (IT/MT)		kA _{max}	80 /62,5	
4.13.	Nivelul de zgomot (Cf. SR EN 60076-10-2017) */**		dB		

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 32/139	

4.14.	Regim de funcționare			neîntrerupt	
4.15.	Suprasarcini / durate de timp corespundente admisibile A) Dupa functionarea de lunga durata la 50% din sarcina nominala - suprasarcină 10 % (min) - suprasarcină 30 % (min) - suprasarcină 40 % (min) - suprasarcină 50 % (min) B) Dupa functionarea de lungă durată la 100% din sarcina nominală - suprasarcină 10 % (min)		min.	Conform SR EN 60076-2:2011 60	
4.16.	Nivelul de izolație Conf. SR EN 60076-3:2014				
4.16.1	Tensiunea de ținare nominală la bornele de 110kV/nul IT	la impuls de trăsnet(1,2/50 μs) – LI	kV _{vârf}	550/325	
		la frecvență industrială (50Hz, 1 min.)-AV	kV _{ef}	230/140	
4.16.2	Tensiunea de ținare nominală la bornele de 20kV	la impuls de trăsnet(1,2/50 μs) – LI	kV _{vârf}	125	
		la frecvență industrială (50Hz, 1 min.)-AV	kV _{ef}	50	
4.16.3	Tensiunea de ținare (la bornele de 110kV)	la impuls de comutație - SI	kV _{vârf}	460	
4.17.	Tratarea neutrlui	Legat direct la pământ		Da	
		Legat la pământ prin descărcător		Da	
4.18.	Clasa termică de izolație (conform cap. 4.8.)			A	
4.18.1	Temperatura sistemului de izolație		° C	105	
4.19.	Grade de protecție	Pentru părțile active ale transformatorului în interiorul cuvei		IP 65	
		Pentru bornele de 110 kV și neutru		IP 00	
		Pentru cofrete circuite secundare		IP 55	
4.20.	Supratemperaturi maxime pentru 40°C temperatura ambiantă: - Ulei ,măsurată cu senzori de temperatură - Înfășurări, determinate prin măsurarea rezistenței		°C °C	60 65	
4.21.	Temperatura punctului cel mai cald		°C	115	
4.22.	Conținutul în armonici a curentului de mers in gol referitor la unda fundamentala (100%) la tensiunea nominală - Armonica a 3-a		%	Max.20% fazele A,C Max 45% faza B	
	- Armonica a 5-a		%	Max.20% fazele A,C Max 30% faza B	
4.23.	Puterea de scurtcircuit - Rețeaua de 110 kV - Rețeaua de 20 kV		GVA GVA	6 0,5	
4.24.	Sistemul de răcire A) Cutie externă automatizare ventilație montată pe trafo B)Sistem de senzori de temperatură cu 3 trepte de reglaj, astfel: - Treapta I - Porneste grupul 1 de ventilatie - Treapta II - Porneste grupul 2 de ventilatie			Da	
				Da	
				Da	
				Da	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Avis CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 33/139	

	- Treapta III - Comandă declanșarea transformatorului C) Comunicație de la sistem de senzori de temperatură va fi realizată *: -pe protocol de comunicație* sau -pe semnal unificat 4-20 mA* D) Transmiteme mărimi analogice de temperatura prin comunicație* E) Comutator de selecție ventilație Automat/Manual F) Număr de radiatoare ** -Tipul** -Capacitatea de răcire ** G)Ventilatoare: -Număr bucăți/transformator ** -Tipul -Debit H)Caracteristicile motorului ventilatorului: - tip - puterea nominală - tensiunea nominală - frecvența nominală - turatia nominală - material izolan (clasa de izolație)		Da	
			IEC 61850 DNP 3.0, MODBUS	
			Da	
			Da	
		kW		
		m³/h	Axial Min. 5000	
			Asincron sau cu rotor în sc.	
			Max. 0,4	
		kW	400	
		V	50	
		Hz	1450	
		rot./min	F	
4.25.	Detalii despre cuvă - material - suprapresiune minimă la fundul cuvei - valoarea minimă a vidului - protecție de suprapresiune – supapă de suprapresiune - căldura cedată prin radiație la suprafața cuvei **	bar mbar kW	Oțel 0,5 400 da	
4.26.	Detalii despre conservator b. material b. volum** c. volumul de ulei între nivelul maxim și minim** d. filtru de aer cu silicagel cu modul de regenerare a capacității de filtrare	dm³ dm³	Oțel Da	
4.27.	Relev de gaze (tip Buchholz) - Număr de contacte - Contactele de alarmă și declanșare trebuie să fie independente. - Diametrul teava de conectare la cuva a releului - posibilitatea reglării releului, pentru a nu declanșa la o putere de scurtcircuit aproape de transformator maximă - gradul minim de protecție	GVA	2 contacte (semnalizare, declanșare) Da 2` ` Da IP55	
4.27.1	Relev suprapresiune		da	
4.28.	Detalii despre circuitul magnetic - Miez magnetic cu 3 coloane din tablă silicioasă laminată la rece cu cristale orientate		Da	
	- Grosimea tolei **	mm		
	- Izolația tolei		Carlit	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT	ST 72 – IT,MT	
		Ediția: U1	Revizia: 1
		Anul ediției: 2025	
		Pagina: 34/139	

4.29.	Detalii despre înfășurări: Tipul înfășurării Materialul conductorului Densitatea maximă a curentului la puterea nominala Materialul izolan al conductorului Materialul izolan între înfășurare si circuitul magnetic Materialul izolan între înfășurări Dispunerea înfășurărilor	A/mm ²	Continua Cu 2.5 Hârtie Carton electroizolan Hârtie Miez/MT/IT cu reglaj IT	
4.30.	Detalii despre trecerile izolate A) Trecere izolata IT -borna linie si neutru - Numele fabricantului** - Tipul constructiv - Standard de referință - Clasa de tensiune /Tensiunea nominala cea mai inalta pentru echipament (Um) - Curentul nominal (Ir) - Tensiunea de tinere la frecventa industriala, un Minut, in mediu uscat /umed - Tensiunea nominala de tinere la incercarea cu impuls de traznet cu unda 1.2/50 μs, polaritate - pozitivă - negativă - Distanța de conturare - Masa trecerii izolate - Solicități statice si dinamice admisibile -Temperatura maximă a uleiului în transformator - Curentii de scurtcircuit admisibili : - Curentul termic nominal de scurta durata, 2s (I_{th}) - Curentul dinamic nominal (I_d) - locul liber necesar la partea superioară pentru înlocuirea trecerii izolate	kV A kV_{ef}/kV_{ef} kV_{vf} kV_{vf} cm/kV kg daN °C kA kA_{virf} mm	Da Ulei/Aer- Condensator SR EN 60137 :2018 123 min.630 205/185 550 550 ≥ 2,5 ≤80 conf SR EN 60137 :2018 100 Da,conf SR EN 60137:2018 Da, conf SREN 60137:2018 Min. 600	
4.31.	B) Trecere izolata MT - Numele fabricantului** - Tipul constructiv - Standard de referinta - Tensiunea nominala cea mai inalta pentru echipament (Um) - Curentul nominal - Tensiunea nominala de tinere la frecventa industriala, un minut, in mediu uscat /umed - Tensiunea nominala de tinere la incercarea cu impuls de traznet cu unda 1.2/50 μs, polaritate - pozitiva - negativa - Distaanta de conturare - Masa trecerii izolate	kV A kV_{ef}/kV_{ef} kV_{vârf} kV_{vârf} cm/kV kg	Da Ulei/aer – Condensator sau ceramic SR EN 60137 :2018 24 min.800 55/50 125 125 ≥ 2,5 ≤30	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT	ST 72 – IT,MT	
		Ediția: U1	Revizia: 1
		Anul ediției: 2025	
		Pagina: 35/139	

	- Temperatura maximă a uleiului în transformator - Solicitari statice si dinamice admisibile - Curentii de scurtcircuit admisibili : - Curentul termic nominal de scurta durata, 2s (I_{th}) - Curentul dinamic nominal (I_d) - locul liber necesar la partea superioară pentru înlocuirea trecerii izolate	°C daN kA kA _{vârf} mm	100 Cf. SR EN 60137:2018 Cf. SR EN 60137 :2018 Cf.SR EN 60137 :2018 Min. 400	
4.32.	Transformatorul trebuie sa fie capabil sa functioneze continuu la puterea nominala fara defecte la o tensiune de alimentare marita cu:	(%)	5	
4.33.	Uleiul izolant: - volumul total ** - standard de referinta - tip	m ³	SR EN IEC 60296 :2020 Mineral – compatibil cu TR30 (vezi Anexa 15)	
4.34.	Caracteristicile sursei de alimentare cu energie electrica pentru circuitele de masura, protectie, semnalizare, forță		400 V c.a. trifazată; 230 V c.a. monofazată;	
4.35.	Conditii de fiabilitate : - disponibilitate - timpul mediu de buna functionare	% Ore (h)	99,95 306000	
4.36.	Date la livrare **: - masa pachetului cel mai greu (kg) ** - dimensiunile pachetului cel mai voluminos (LxlxH) **	kg mm	Se precizează de ofertant	
4.37.	Transformatorul va fi cu circulație de ulei închis		Da	
4.38	Cofret comandă pentru alimentarea electrică a instalațiilor auxiliare cu termostat și higrometru		Da	
5.	COMUTATOR DE PLOTURI			
5.1.	Numărul de poli și utilizarea: - pe nul - în orice punct al înfășurării		3 3	
5.2.	Curentul de trecere nominal max. I_{nm}	A	250-600	
5.3.	Curentul nominal de încercare	kA	4-6	
5.4.	Durata maximă a scurtcircuitului	s	≤3	
5.5.	Curentul nominal de încercare de vârf	kA	10-15	
5.6.	Tensiunea nominală de treaptă max. U	V	2000-1700	
5.7.	Capacitatea de rupere	kVA	0-500	
5.8.	Frecvența nominală	Hz	50	
5.9.	Numărul pozițiilor de lucru cu inversor		Max.23	
5.10.	Nivelul nominal al izolației, tensiunea cea mai înaltă pentru echipament U_m	kV	40-145	
5.11.	Tensiunea nominală de încercare la impuls de trăznet 1,2/50	kV	200-650	
5.12.	Tensiunea de încercare de frecvență industrială 50Hz 1min.	kV	70-245	
5.13.	Compartimentul de ulei etanș până la presiune	bar	Min. 0,3	
5.14.	Numărul de manevre de comutație contacte de comutator, la curent nominal fără înlocuirea acestora		Min. 300.000	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 36/139	

5.15.	Numărul de manevre ruptor, la curent nominal fără revizia acestuia		Min. 150.000	
5.16.	Presiunea de încercare	bar	0,6	
5.17.	Domeniul de temperatură	°C	-25 ÷ +105	
5.18.	Mediul de stingere a arcului electric		Vid	
5.19.	Mecanismul de acționare		cu motor electric 3x400V, 50Hz	
6.	FIȘĂ TEHNICĂ – FILTRU CU SILICAGEL			
6.1.	Sistem inteligent de regenerare a silicagelului		Da	
6.2.	- cu sistem de încălzire cu senzor		Da	
6.3.	- circulația aerului prin filtru		din exterior spre interior	
6.4.	- monitorizarea umidității silicagelului *		Da – pe conducta centrală a filtrului	
6.5.	Pornirea sistemului de regenerare a silicagelului		Automat și manual	
6.6.	Semnalizări locale - regenerare activă - sistem defect		Da Da	
6.7.	Modul cu înregistrator de evenimente (porniri ale sistemului)		Da	
7.	ÎNCERCĂRI ȘI VERIFICĂRI			
7.1.	Încercări de tip, individuale și speciale efectuate conf. SR EN 60076-1:2012, SR EN 60076-2:2011, SR EN 60076-3:2014, SR EN 60076-4:2003, SR EN 60076-5:2006, SR EN 60076-10:2017, SR EN 50588-1:2018		Da conf. cap. 5.	
7.2.	Buletine/rapoarte de încercări/verificări pt. testele de tip (conf. SR EN 60076-1:2012) 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...
7.2.1	Încercarea la încălzire	Buletin nr	Da	
7.2.2	Încercări dielectrice	Buletin nr	Da	
7.2.3	Determinarea nivelului de zgomot	Buletin nr	Da	
7.2.4	Măsurarea puterii motoarelor ventilatoarelor și a pompelor sistemului de răcire	Buletin nr	Da	
7.2.5	Măsurarea pierderilor și curentului de mers în gol la 90% și 110% din tensiunea nominală	Buletin nr	Da	
8.	MARCARE/INSCRIȚIONARE			
8.1.	Plăcuță de identificare		Da conf. cap.6.1.	
8.2.	Indicator de interdicție, conf. SR ISO 3864-3:2017		Da	
8.3.	Marcarea bornelor		Da	
8.4.	Transformatorul va fi inscripționat cu sigla Operatorului de Distribuție		Da	
9.	DOCUMENTE			
9.1.	Documente prezentate în propunerea tehnică		Da conf. cap.7.1.	Anexa nr... / nr.pag...
9.2.	Documente prezentate la livrare		Da	
Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare		Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026		Intrare în vigoare: 27.01.2026

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 37/139	

			conf. cap.7.2.	
10.	Instrucțiuni de transport/manipulare/depozitare		Da	
11.	GARANȚIE de la data recepției	luni	≥ 60	

NOTĂ:

1. Coloana "Valori oferite" se completează de către ofertant cu o singură valoare.
2. Pe rândurile marcate cu * se completează valorile pe coloana "Valori Solicitate" de către proiectant/solicitant în conformitate cu cerințele din PTE/CS.
3. Pe rândurile marcate cu ** se completează valorile pe coloana "Valori oferite" de către ofertant

Data

Semnătura ofertantului

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 38/139	

ANEXA 3. Transformator trifazat de putere 110/20kV - 25 MVA

CERINȚE:

1. Transformatoarele oferite vor respecta toate cerințele și condițiile prevăzute în prezenta specificație tehnică, atât în partea denumită "CERINȚE TEHNICE COMUNE" cât și în prezenta ANEXĂ.
2. ANEXA este parte a specificației tehnice, semnarea ei certificând însușirea și respectarea de către ofertant a specificației tehnice în integralitatea ei.
3. Valorile oferite ale caracteristicilor din această anexă 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 fișa tehnică corespunzătoare produsului din această anexă, semnată de producător.

NR. CRT.	SPECIFICAȚII		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 (conform cap. 1.2.)				
1.1.	Locul de montaj			Exterior	
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/m2	1180	
1.6.	Umiditatea relativă a aerului		%	100	
1.7.	Presiunea dinamică de referință a vântului		kPa	0,7	
1.8.	Grosimea stratului de gheață (conf SR EN 62271-1:2018) modificat de SR EN 62271-1:2018/A1:2022		mm	20	
1.9.	Nivelul de poluare*	III			
		IV			
2.	DURATA DE FUNCȚIONARE		ani	30	
3.	CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE				
3.1.	Tip constructiv			TTUS	
3.2.	Tip de răcire*	ONAF			
		ONAN			
3.3.	Tip miez: miez magnetic cu trei coloane din tabla silicioasă, laminată la rece, cu cristale orientate .			Da	
3.4.	Tip sistem de conservarea uleiului			Conservator de ulei	
3.5.	Dimensiuni între borne	Între faze	mm	Min. 1100	
		Între fază și pământ	mm	Min.1100	
		Distanța în ulei între borna IT și pământ (cuvă)	mm	Min. 150	
3.6.	Masa**	Totală	t		
		max. de decuvare	t		
		la montaj			
		pentru intretinere (capac, miez, infasurari)**	t		
		Uleiului	t		

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE		Ediția: U1	Revizia: 1
	110 kV/MT		Anul ediției: 2025	
			Pagina: 39/139	

		max de transport	t		
3.7.	Grupa de conexiuni			Yod-11	
3.8.	Reglajul tensiunii pe IT	Tip reglaj		Sub sarcină cu ruptor în vid	
		Dispunere comutator de ploturi		Pe Neutrul înfășurării	
		Domeniu de reglaj		110 ± 9x1,78 kV	
		Număr de poziții de reglaj		19	
		Tensiune de comandă comutator ploturi (V _{cc})		230V±20%	
		Convertor plot în semnal unificat 0÷40 mA		Existent	
3.9.	Materialul înfășurărilor			cupru	
3.10.	Tip ulei electroizolant (fără PCB sau PCT) Conf. SR EN IEC 60296:2020			mineral	
3.11.	Lungimea specifică a liniei de fugă a izolatoarelor de trecere de ÎT, în funcție de nivelul de poluare*	III=2,5 cm/kV	cm/kV		
		IV=3,1 cm/kV			
3.12	Dimensiuni */**	Lungime	mm		
		Lățime	mm		
		Înălțime	mm		
		Ecartamentul căii ferate	mm	1435x2000	
4.	CARACTERISTICI TEHNICE				
4.1.	Puterea nominală S _n		MVA	25	
4.2.	Tensiunea nominală	Înfășurarea primară	kV	110	
		Înfășurarea secundară		20	
4.3.	Tensiunea nominală cea mai înaltă pentru echipament (U _m)	Înfășurarea primară	kV	123	
		Înfășurarea secundară		24	
4.4.	Raportul de transformare nominal la mers în gol		kV/kV	110/20	
4.5.	Frecvența nominală		Hz	50	
4.6.	Valoarea minimă a indicelui de eficacitate maximă PEI calculat cf. conform Directivei 2009/125/CE (pct. 4.3)		(%)	99,700	
4.6.1	Pierderile în regim fără sarcină P₀ **		kW		
4.6.2	Pierderile în regim cu sarcină, P_k **		kW		
4.6.3	Puterea electrică necesară sistemului de răcire pentru funcționarea fără sarcină P_{c0} **		kW		
4.7.	Tensiunea de scurtcircuit la curent nominal, frecvență nominală și 75° C temperatura de referință (impedanța de scurtcircuit)		%	11	
4.8.	Curentul de mers în gol la tensiunea nominală		%	0,5	
4.9.	Capacitatea termică a înfășurării de a rezista la scurtcircuite cu durata de 2 s trebuie garantată pentru următorul curent **: - infasurarea IT		kA _{ef}		
4.10.	Capacitatea dinamică a infasurării de a rezista la scurtcircuite trebuie garantată pentru următorul curent dinamic **: - infasurarea IT		kA _{varf}		
4.11.	Curentul nominal admisibil de scurtă durată (1 s) (IT/MT)		kA _{ef}	31,5/25	
4.12.	Curentului nominal de vârf admisibil (limită dinamic) (IT/MT)		kA _{max}	80 /62,5	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 40/139	

4.13.	Nivelul de zgomot (Cf. SR EN 60076-10-2017) */**		dB		
4.14.	Regim de funcționare			neîntrerupt	
4.15.	Suprasarcini / durate de timp corespundente admisibile A) Dupa functionarea de lunga durata la 50% din sarcina nominala - suprasarcină 10 % (min) - suprasarcină 30 % (min) - suprasarcină 40 % (min) - suprasarcină 50 % (min) B) Dupa functionarea de lungă durată la 100% din sarcina nominală - suprasarcină 10 % (min)		min.	Conform SR EN 60076-2:2011 60	
4.16.	Nivelul de izolație Conf. SR EN 60076-3:2014				
4.16.1	Tensiunea de ținere nominală la bornele de 110kV/nul IT	la impuls de trăsnet(1,2/50 μs) – LI	kV _{vârf}	550/325	
		la frecvență industrială (50Hz, 1 min.)-AV	kV _{ef}	230/140	
4.16.2	Tensiunea de ținere nominală la bornele de 20kV	la impuls de trăsnet(1,2/50 μs) – LI	kV _{vârf}	125	
		la frecvență industrială (50Hz, 1 min.)-AV	kV _{ef}	50	
4.16.3	Tensiunea de ținere	la impuls de comutație - SI (la bornele de 110kV)	kV _{vârf}	460	
4.17.	Tratarea neutrlui -Legat direct la pământ;			Da	
	Tratarea neutrlui - Legat la pământ prin descărcător;			Da	
4.18.	Clasa termică de izolație (conform cap. 4.8.)			A	
4.18.1	Temperatura sistemului de izolație		° C	105	
4.19.	Grade de protecție	Pentru părțile active ale transformatorului în interiorul cuvei		IP 65	
		Pentru bornele de 110 kV și neutru		IP 00	
		Pentru cofrete circuite secundare		IP 55	
4.20.	Supratemperaturi maxime pentru 40°C temperatura ambiantă: - Ulei ,măsurată cu senzori de temperatură - Înfășurări, determinate prin măsurarea rezistenței		°C °C	60 65	
4.21.	Temperatura punctului cel mai cald		°C	115	
4.22.	Conținutul în armonici a curentului de mers in gol referitor la unda fundamentala (100%) la tensiunea nominală - Armonica a 3-a - Armonica a 5-a		% %	Max.20% fazele A,C Max 45% faza B Max.20% fazele A,C Max 30% faza B	
4.23.	Puterea de scurtcircuit - Rețeaua de 110 kV - Rețeaua de 20 kV		GVA GVA	6 0,5	
4.24.	Sistemul de răcire A) Cutie externă automatizare ventilație montată pe trafo B)Sistem de senzori de temperatură cu 3 trepte de reglaj, astfel:			Da Da	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 41/139	

	- Treapta I - Porneste grupul 1 de ventilatie - Treapta II - Porneste grupul 2 de ventilatie - Treapta III - Comandă declanșarea transformatorului C) Comunicație de la sistem de senzori de temperatură va fi realizată *: -pe protocol de comunicație* sau -pe semnal unificat 4-20 mA* D) Transmitere mărimi analogice de temperatura prin comunicație E) Comutator de selectie ventilatie Automat/Manual F) Numar de radiatoare ** -Tipul ** -Capacitatea de răcire ** G)Ventilatoare: -Numar bucati/transformator ** -Tipul -Debit H)Caracteristicile motorului ventilatorului: - tip - puterea nominala - tensiunea nominala - frecventa nominala - turatia nominala - material izolant (clasa de izolatie)		Da Da Da IEC 61850 DNP 3.0 MODBUS Da Da Da Axial Min. 5000 Asincron sau cu rotor în sc. Max. 0,4 400 50 1450 F	
4.25.	Detalii despre cuvă - material - suprapresiune minima la fundul cuvei - valoarea minima a vidului - protectie de suprapresiune – supapa de suprapresiune - căldura cedată prin radiație la suprafața cuvei **	bar mbar kW	Oțel 0,5 400 da	
4.26.	Detalii despre conservator c. material b. volum** c. volumul de ulei între nivelul maxim și minim** d. filtru de aer cu silicagel cu modul de regenerare a capacității de filtrare	dm³ dm³	Oțel Da	
4.27.	Releu de gaze (tip Buchholz) - Numar de contacte - Contactele de alarma și declanșare trebuie sa fie independente. - Diametru teava de conectare la cuva a releului - posibilitatea reglării releului, pentru a nu declansa la o putere de scurtcircuit aproape de transformator maxima - gradul minim de protectie	GVA	2 contacte (semnalizare, declanșare) Da 2` Da IP55	
4.27.1	Relee suprapresiune		da	
4.28.	Detalii despre circuitul magnetic			

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 42/139	

	- Miez magnetic cu 3 coloane din tabla silicioasa laminata la rece cu cristale orientate		Da	
	- Grosimea tolei **	mm		
	- Izolatia tolei		Carlit	
4.29.	Detalii despre înfășurări: Tipul înfășurării Materialul conductorului Densitatea maximă a curentului la puterea nominala Materialul izolan al conductorului Materialul izolan între înfășurare si circuitul magnetic Materialul izolan între înfășurări Disponerea înfășurărilor	A/mm ²	Continua Cu 2.5 Hârtie Carton electroizolan Hârtie Miez/MT/IT cu reglaj IT	
4.30.	Detalii despre trecerile izolate A) Trecere izolata IT -borna linie si neutru - Numele fabricantului** - Tipul constructiv - Standard de referință - Tensiunea nominala cea mai inalta pentru echipament (Um) - Curentul nominal (Ir) - Tensiunea de tinere la frecventa industriala, un Minut, in mediu uscat /umed - Tensiunea nominala de tinere la incercarea cu impuls de traznet cu unda 1.2/50 μs, polaritate - pozitivă - negativă - Distanța de conturare - Masa trecerii izolate - Solicități statice si dinamice admisibile - Temperatura maximă a uleiului în transformator - Curentii de scurtcircuit admisibili : - Curentul termic nominal de scurta durata, 2s (I _{th}) - Curentul dinamic nominal (I _d) - locul liber necesar la partea superioară pentru înlocuirea trecerii izolate	kV A kV _{ef} /kV _{ef} kV _{vf} kV _{vf} cm/kV kg daN °C kA kA _{virf} mm	Da Ulei/Aer- Condensator SR EN 60137 :2018 123 min.630 205/185 550 550 ≥ 2,5 ≤80 conf SR EN 60137 :2018 100 conf SR EN 60137:2018 conf SR EN 60137:2018 Min. 600	
4.31.	B) Trecere izolata MT - Numele fabricantului** - Tipul constructiv - Standard de referinta - Tensiunea nominala cea mai inalta pentru echipament (Um) - Curentul nominal - Tensiunea nominala de tinere la frecventa industriala, un minut, in mediu uscat /umed - Tensiunea nominala de tinere la incercarea cu impuls de traznet cu unda 1.2/50 μs, polaritate	kV A kV _{ef} /kV _{ef}	Da Ulei/aer – Condensator sau ceramic SR EN 60137 :2018 24 min.1000 55/50	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 43/139	

	- pozitiva - negativa - Distanța de conturare - Masa trecerii izolate - Temperatura maximă a uleiului în transformator - Solicitari statice și dinamice admisibile - Curentii de scurtcircuit admisibili : - Curentul termic nominal de scurta durată, 2s (I_{th}) - Curentul dinamic nominal (I_d) - locul liber necesar la partea superioară pentru înlocuirea trecerii izolate	kV _{vârf} kV _{vârf} cm/kV kg °C daN kA kA _{vârf} mm	125 125 ≥ 2,5 ≤30 100 Conf. SR EN 60137 :2018 Conf. SR EN 60137 :2018 Conf. SR EN 60137 :2018 Min. 400	
4.32.	Transformatorul trebuie să fie capabil să funcționeze continuu la puterea nominală fără defecte la o tensiune de alimentare marită cu:	(%)	5	
4.33.	Uleiul izolant: - volumul total ** - standard de referință - tip	m ³	SR EN IEC 60296 :2020 Mineral – compatibil cu TR30 (vezi Anexa 15)	
4.34.	Caracteristicile sursei de alimentare cu energie electrică pentru circuitele de măsură, protecție, semnalizare, forță		400 V c.a. trifazată; 230 V c.a. monofazată;	
4.35.	Condiții de fiabilitate : - disponibilitate - timpul mediu de bună funcționare	% Ore (h)	99,95 306000	
4.36.	Date la livrare: ** - masa pachetului cel mai greu (kg)** - dimensiunile pachetului cel mai voluminos (LxlxH) **	kg mm		
4.37.	Transformatorul va fi cu circulație de ulei închis		Da	
4.38	Cofret comandă pentru alimentarea electrică a instalațiilor auxiliare cu termostat și higrometru		Da	
5.	COMUTATOR DE PLOTURI			
5.1.	Numărul de poli și utilizarea: - pe nul - în orice punct al înfășurării		3 3	
5.2.	Curentul de trecere nominal max. I_{nm}	A	250-600	
5.3.	Curentul nominal de încercare	kA	4-6	
5.4.	Durata maximă a scurtcircuitului	s	≤3	
5.5.	Curentul nominal de încercare de vârf	kA	10-15	
5.6.	Tensiunea nominală de treaptă max. U	V	2000-1700	
5.7.	Capacitatea de rupere	kVA	0-500	
5.8.	Frecvența nominală	Hz	50	
5.9.	Numărul pozițiilor de lucru cu inversor		Max.23	
5.10.	Nivelul nominal al izolației, tensiunea cea mai înaltă pentru echipament U_m	kV	40-145	
5.11.	Tensiunea nominală de încercare la impuls de trăsnet 1,2/50	kV	200-650	
5.12.	Tensiunea de încercare de frecvență industrială 50Hz 1min.	kV	70-245	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 44/139	

5.13.	Compartimentul de ulei etanș până la presiune	bar	Min. 0,3	
5.14.	Numărul de manevre de comutație contacte de comutator, la curent nominal fără înlocuirea acestora		Min. 300.000	
5.15.	Numărul de manevre ruptor, la curent nominal fără revizia acestuia		Min. 150.000	
5.16.	Presiunea de încercare	bar	0,6	
5.17.	Domeniul de temperatură	°C	-25 ÷ +105	
5.18.	Mediul de stingere a arcului electric		Vid	
5.19.	Mecanismul de acționare		cu motor electric 3x400V, 50Hz	

6. FIȘĂ TEHNICĂ – FILTRU CU SILICAGEL

6.1.	Sistem inteligent de regenerare a silicagelului		Da	
6.2.	- cu sistem de încălzire cu senzor		Da	
6.3.	- circulația aerului prin filtru		din exterior spre interior	
6.4.	- monitorizarea umidității silicagelului*		Da – pe conducta centrală a filtrului	
6.5.	Pornirea sistemului de regenerare a silicagelului		Automat și manual	
6.6.	Semnalizări locale - regenerare activă - sistem defect		Da Da	
6.7.	Modul cu înregistrator de evenimente (porniri ale sistemului)		Da	

7. ÎNCERCĂRI ȘI VERIFICĂRI

7.1.	Încercări de tip, individuale și speciale efectuate conf. SR EN 60076-1:2012, SR EN 60076-2:2011, SR EN 60076-3:2014, SR EN 60076-4:2003, SR EN 60076-5:2006, SR EN 60076-10:2017, SR EN 50588-1:2018		Da conf. cap. 5.	
7.2.	Buletine/rapoarte de încercări/verificări pt. testele de tip (conf. SR EN 60076-1:2012) NOTĂ: Pentru fiecare buletin/raport prezentat se vor completa în coloana 4 numărul anexei și numărul paginii din propunerea tehnică unde se găsește documentul	Da		Anexa nr.... / nr.pag...
7.2.1	Încercarea la încălzire	Buletin nr	Da	
7.2.2	Încercări dielectrice	Buletin nr	Da	
7.2.3	Determinarea nivelului de zgomot	Buletin nr	Da	
7.2.4	Măsurarea puterii motoarelor ventilatoarelor și a pompelor sistemului de răcire	Buletin nr	Da	
7.2.5	Măsurarea pierderilor și curentului de mers în gol la 90% și 110% din tensiunea nominală	Buletin nr	Da	

8. MARCARE/INSCRIȚIONARE

8.1.	Plăcuță de identificare		Da conf. cap.6.1.	
8.2.	Indicator de interdicție, conf. SR ISO 3864-3:2017		Da	
8.3.	Marcarea bornelor		Da	
8.4.	Transformatorul va fi inscripționat cu sigla Operatorului de Distribuție		Da	

9. DOCUMENTE

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 45/139	

9.1.	Documente prezentate în propunerea tehnică		Da conf. cap.7.1.	Anexa nr... / nr.pag...
9.2.	Documente prezentate la livrare		Da conf. cap.7.2.	
10.	Instrucțiuni de transport/manipulare/depozitare		Da	
11.	GARANȚIE de la data recepției	luni	≥ 60	

NOTĂ:

1. Coloana "Valori oferite" se completează de către ofertant cu o singură valoare.
2. Pe rândurile marcate cu * se completează valorile pe coloana "Valori Solicitate" de către proiectant/solicitant în conformitate cu cerințele din PTE/CS.
3. Pe rândurile marcate cu ** se completează valorile pe coloana "Valori oferite" de către ofertant

Data

Semnătura ofertantului

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 46/139	

ANEXA 4. Transformator trifazat de putere 110/20kV – 31,5 MVA

CERINȚE:

1. Transformatoarele oferite vor respecta toate cerințele și condițiile prevăzute în prezenta specificație tehnică, atât în partea denumită "CERINȚE TEHNICE COMUNE" cât și în prezenta ANEXĂ.
2. ANEXA este parte a specificației tehnice, semnarea ei certificând însușirea și respectarea de către ofertant a specificației tehnice în integralitatea ei.
3. Valorile oferite ale caracteristicilor din această anexă 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 fișa tehnică corespunzătoare produsului din această anexă, semnată de producător.

NR. CRT.	SPECIFICAȚII		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 (conform cap. 1.2.)				
1.1	Locul de montaj			Exterior	
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/m2	1180	
1.6.	Umiditatea relativă a aerului		%	100	
1.7.	Presiunea dinamică de referință a vântului		kPa	0,7	
1.8.	Grosimea stratului de gheață (conf SR EN 62271-1:2018 modificat de SR EN 62271-1:2018/A1:2022)		mm	20	
1.9.	Nivelul de poluare*	III			
		IV			
2.	DURATA DE FUNCȚIONARE		ani	30	
3.	CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE				
3.1.	Tip constructiv			TTUS	
3.2.	Tip de răcire			ONAF	
3.3.	Tip miez miez magnetic cu trei coloane din tablă silicioasă laminată la rece, cu cristale orientate			Da	
3.4.	Tip sistem de conservarea uleiului			Conservator de ulei	
3.5.	Dimensiuni între borne(conf. SR EN 60076-3:2014)	Între faze	mm	Min. 1100	
		Între fază și pământ	mm	Min. 1100	
		Distanța în ulei între borna IT și pământ (cuvă)	mm	Min. 150	
3.6	Masa**	Totală	t		
		max. de decuvare	t		
		la montaj			
		pentru intretinere (capac, miez, infasurari)**	t		
		Uleiului	t		
		max de transport	t		

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 47/139	

3.7.	Grupa de conexiuni			Y _{0d} -11	
3.8.	Reglajul tensiunii pe IT	Tip reglaj		Sub sarcină cu ruptor în vid	
		Dispunere comutator de ploturi		Pe Neutrul înfășurării	
		Domeniu de reglaj		110 ± 9x1,78 kV	
		Număr de poziții de reglaj		19	
		Tensiune de comandă comutator ploturi (V _{cc})		220±20%	
		Convertor plot în semnal unificat 0÷40 mA		Existent	
3.9.	Materialul înfășurărilor			cupru	
3.10.	Tip ulei electroizolant (fără PCB sau PCT) Conf. SR EN IEC 60296:2020			mineral	
3.11.	Lungimea specifică a liniei de fugă a izolatoarelor de trecere de ÎT, în funcție de nivelul de poluare*	III=2,5 cm/kV	cm/kV		
		IV=3,1 cm/kV			
3.12.	Dimensiuni */**	Lungime	mm		
		Lățime	mm		
		Înălțime	mm		
		Ecartamentul căii ferate	mm	1435x2000	
4.	CARACTERISTICI TEHNICE				
4.1.	Puterea nominală S _n		MVA	31,5	
4.2.	Tensiunea nominală	Înfășurarea primară	kV	110	
		Înfășurarea secundară		20	
4.3.	Tensiunea nominală cea mai înaltă pentru echipament (U _m)	Înfășurarea primară	kV	123	
		Înfășurarea secundară		24	
4.4.	Raportul de transformare nominal la mers în gol		kV/kV	110/20	
4.5.	Frecvența nominală		Hz	50	
4.6.	Valoarea minimă a indicelui de eficacitate maximă PEI calculat cf. conform Directivei 2009/125/CE (pct. 4.3)		(%)	99,712	
4.6.1	Pierderile în regim fără sarcină P ₀ **		kW		
4.6.2	Pierderile în regim cu sarcină, P _k **		kW		
4.6.3	Puterea electrică necesară sistemului de răcire pentru funcționarea fără sarcină P _{co} **		kW		
4.7.	Tensiunea de scurtcircuit la curent nominal, frecvență nominală și 75° C temperatura de referință (impedanța de scurtcircuit)		%	11	
4.8.	Curentul de mers în gol la tensiunea nominală		%	0,5	
4.9.	Capacitatea termică a înfășurării de a rezista la scurtcircuite cu durată de 2 s trebuie garantată pentru următorul curent **: - infasurarea IT		kA _{ef}		
4.10.	Capacitatea dinamică a infasurării de a rezista la scurtcircuite trebuie garantată pentru următorul curent dinamic **: - infasurarea IT		kA _{varf}		
4.11.	Curentul nominal admisibil de scurtă durată (1 s) (IT/MT)		kA _{ef}	31,5/25	
4.12.	Curentului nominal de vârf admisibil (limită dinamic) (IT/MT)		kA _{max}	80 /62,5	
4.13.	Nivelul de zgomot (Cf. SR EN 60076-10) */**		dB		

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 48/139	

4.14.	Regim de funcționare			neîntrerupt	
4.15.	Suprasarcini / durate de timp corespundente admisibile A) Dupa functionarea de lunga durata la 50% din sarcina nominala - suprasarcină 10 % (min) - suprasarcină 30 % (min) - suprasarcină 40 % (min) - suprasarcină 50 % (min) B) Dupa functionarea de lungă durată la 100% din sarcina nominală - suprasarcină 10 % (min)		min.	Conform SR EN 60076-2:2011 60	
4.16.	Nivelul de izolație Conf. SR EN 60076-3:2014				
4.16.1	Tensiunea de ținere nominală la bornele de 110kV/nul IT	la impuls de trăsnet(1,2/50 μs) – LI	kV _{vârf}	550/325	
		la frecvență industrială (50Hz, 1 min.)-AV	kV _{ef}	230/140	
4.16.2	Tensiunea de ținere nominală la bornele de 20kV	la impuls de trăsnet(1,2/50 μs) – LI	kV _{vârf}	125	
		la frecvență industrială (50Hz, 1 min.)-AV	kV _{ef}	50	
4.16.3	Tensiunea de ținere (la bornele de 110kV)	la impuls de comutație - SI	kV _{vârf}	460	
4.17.	Tratarea neutrlui	Legat direct la pământ		Da	
		Legat la pământ prin descărcător		Da	
4.18.	Clasa termică de izolație (conform cap. 4.8.)			A	
4.18.1	Temperatura sistemului de izolație		° C	105	
4.19.	Grade de protecție	Pentru părțile active ale transformatorului în interiorul cuvei		IP 65	
		Pentru bornele de 110 kV și neutru		IP 00	
		Pentru cofrete circuite secundare		IP 55	
4.20.	Supratemperaturi maxime pentru 40°C temperatura ambiantă: - Ulei ,măsurată cu senzori de temperatură - Înfășurări, determinate prin măsurarea rezistenței				
			°C	60	
			°C	65	
4.21.	Temperatura punctului cel mai cald		°C	115	
4.22.	Conținutul în armonici a curentului de mers in gol referitor la unda fundamentala (100%) la tensiunea nominală - Armonica a 3-a - Armonica a 5-a		%	Max.20% fazele A,C Max 45% faza B	
			%	Max.20% fazele A,C Max 30% faza B	
4.23.	Puterea de scurtcircuit - Rețeaua de 110 kV - Rețeaua de 20 kV		GVA	6	
			GVA	0,5	
4.24.	Sistemul de răcire A) Cutie externă automatizare ventilație montată pe trafo B)Sistem de senzori de temperatură cu 3 trepte de reglaj, astfel: - Treapta I - Porneste grupul 1 de ventilatie - Treapta II - Porneste grupul 2 de ventilatie			Da	
				Da	
				Da	
				Da	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Avis CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 49/139	

	- Treapta III - Comandă declanșarea transformatorului C) Comunicație de la sistem de senzori de temperatură va fi realizată *: -pe protocol de comunicație* sau -pe semnal unificat 4-20 mA* D) Transmitere mărimi analogice de temperatura prin comunicație E) Comutator de selecție ventilație Automat/Manual F) Număr de radiatoare ** -Tipul ** -Capacitatea de răcire ** G)Ventilatoare: -Număr bucăți/transformator ** -Tipul -Debit H)Caracteristicile motorului ventilatorului: - tip - puterea nominală - tensiunea nominală - frecvența nominală - turatia nominală - material izolan (clasa de izolație)		Da IEC 61850 DNP 3.0, MODBUS Da Da Axial Min. 5000 Asincron sau cu rotor în sc. Max. 0,4 400 50 1450 F	
4.25.	Detalii despre cuvă - material - suprapresiune minimă la fundul cuvei - valoarea minimă a vidului - protecție de suprapresiune – supapă de suprapresiune - căldura cedată prin radiație la suprafața cuvei **	bar mbar kW	Oțel 0,5 400 da	
4.26.	Detalii despre conservator d. material b. volum** c. volumul de ulei între nivelul maxim și minim** d. filtru de aer cu silicagel cu modul de regenerare a capacității de filtrare	dm³ dm³	Oțel Da	
4.27.	Relev de gaze (tip Buchholz) - Număr de contacte - Contactele de alarmă și declanșare trebuie să fie independente. - Diametrul teava de conectare la cuva a releului - posibilitatea reglării releului, pentru a nu declanșa la o putere de scurtcircuit aproape de transformator maximă - gradul minim de protecție	GVA	2 contacte (semnalizare, declanșare) Da 2` Da IP55	
4.27.1	Relev suprapresiune		da	
4.28.	Detalii despre circuitul magnetic - Miez magnetic cu 3 coloane din tablă silicioasă laminată la rece cu cristale orientate		Da	
	- Grosimea tolei **	mm		
	- Izolația tolei		Carlit	
4.29.	Detalii despre înfășurări:			

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 51/139	

	- Solicitari statice si dinamice admisibile - Curentii de scurtcircuit admisibili : - Curentul termic nominal de scurta durata, 2s (I_{th}) - Curentul dinamic nominal (I_d) - locul liber necesar la partea superioară pentru înlocuirea trecerii izolate	daN kA $kA_{vârf}$ mm	Conf. SR EN 60137 :2018 Conf. SR EN 60137 :2018 Conf. SR EN 60137 :2018 Min. 400	
4.32.	Transformatorul trebuie sa fie capabil sa functioneze continuu la puterea nominala fara defecte la o tensiune de alimentare marita cu:	(%)	5	
4.33.	Uleiul izolanț: - volumul total** - standard de referinta - tip	m^3	SR EN IEC 60296 :2020 Mineral – compatibil cu TR30 (vezi Anexa 15)	
4.34.	Caracteristicile sursei de alimentare cu energie electrica pentru circuitele de masura, protectie, semnalizare, forță		400 V c.a. trifazată; 230 V c.a. monofazată;	
4.35.	Conditii de fiabilitate : - disponibilitate - timpul mediu de buna functionare	% Ore (h)	99,95 306000	
4.36.	Date la livrare **: - masa pachetului cel mai greu (kg)** - dimensiunile pachetului cel mai voluminos (LxlxH)**	kg mm	Se precizează de ofertant	
4.37.	Transformatorul va fi cu circulație de ulei închis		Da	
4.38	Cofret comandă pentru alimentarea electrică a instalațiilor auxiliare cu termostat și higrometru		Da	
5.	COMUTATOR DE PLOTURI			
5.1.	Numărul de poli și utilizarea: - pe nul - în orice punct al înfășurării		3 3	
5.2.	Curentul de trecere nominal max. I_{nm}	A	250-600	
5.3.	Curentul nominal de încercare	kA	4-6	
5.4.	Durata maximă a scurtcircuitului	s	≤3	
5.5.	Curentul nominal de încercare de vârf	kA	10-15	
5.6.	Tensiunea nominală de treaptă max. U	V	2000-1700	
5.7.	Capacitatea de rupere	kVA	0-500	
5.8.	Frecvența nominală	Hz	50	
5.9.	Numărul pozițiilor de lucru cu inversor		Max.23	
5.10.	Nivelul nominal al izolației, tensiunea cea mai înaltă pentru echipament U_m	kV	40-145	
5.11.	Tensiunea nominală de încercare la impuls de trăznet 1,2/50	kV	200-650	
5.12.	Tensiunea de încercare de frecvență industrială 50Hz 1min.	kV	70-245	
5.13.	Compartimentul de ulei etanș până la presiune	bar	Min. 0,3	
5.14.	Numărul de manevre de comutație contacte de comutator, la curent nominal fără înlocuirea acestora		Min. 300.000	
5.15.	Numărul de manevre ruptor, la curent nominal fără revizia acestuia		Min. 150.000	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 52/139	

5.16.	Presiunea de încercare	bar	0,6	
5.17.	Domeniul de temperatură	°C	-25 ÷ +105	
5.18.	Mediul de stingere a arcului electric		Vid	
5.19.	Mecanismul de acționare		cu motor electric 3x400V, 50Hz	
6.	FIȘĂ TEHNICĂ – FILTRU CU SILICAGEL			
6.1.	Sistem inteligent de regenerare a silicagelului		Da	
6.2.	- cu sistem de încălzire cu senzor		Da	
6.3.	- circulația aerului prin filtru		din exterior spre interior	
6.4.	- monitorizarea umidității silicagelului*		Da – pe conducta centrală a filtrului	
6.5.	Pornirea sistemului de regenerare a silicagelului		Automat și manual	
6.6.	Semnalizări locale - regenerare activă - sistem defect		Da Da	
6.7.	Modul cu înregistrator de evenimente (porniri ale sistemului)		Da	
7.	ÎNCERCĂRI ȘI VERIFICĂRI			
7.1.	Încercări de tip, individuale și speciale efectuate conf. SR EN 60076-1:2012, SR EN 60076-2:2011, SR EN 60076-3:2014, SR EN 60076-4:2003, SR EN 60076-5:2006, SR EN 60076-10:2017, SR EN 50588-1:2018		Da conf. cap. 5.	
7.2.	Buletine/rapoarte de încercări/verificări pt. testele de tip (conf. SR EN 60076-1:2012) NOTĂ: Pentru fiecare buletin/raport prezentat se vor completa în coloana 4 numărul anexei și numărul paginii din propunerea tehnică unde se găsește documentul	Da		Anexa nr.... / nr.pag...
7.2.1	Încercarea la încălzire	Buletin nr	Da	
7.2.2	Încercări dielectrice	Buletin nr	Da	
7.2.3	Determinarea nivelului de zgomot	Buletin nr	Da	
7.2.4	Măsurarea puterii motoarelor ventilatoarelor și a pompelor sistemului de răcire	Buletin nr	Da	
7.2.5	Măsurarea pierderilor și curentului de mers în gol de tip la 90% și 110% din tensiunea nominală	Buletin nr	Da	
8.	MARCARE/INSCRIȚIONARE			
8.1.	Plăcuță de identificare		Da conf. cap.6.1.	
8.2.	Indicator de interdicție, conf. SR ISO 3864-3:2017		Da	
8.3.	Marcarea bornelor		Da	
8.4.	Transformatorul va fi inscripționat cu sigla Operatorului de Distribuție		Da	
9.	DOCUMENTE			
9.1.	Documente prezentate în propunerea tehnică		Da conf. cap.7.1.	Anexa nr... / nr.pag...
9.2.	Documente prezentate la livrare		Da conf. cap.7.2.	
10.	Instrucțiuni de transport/manipulare/depozitare			
11.	GARANȚIE de la data recepției	luni	≥ 60	

NOTĂ:

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT	Ediția: U1	Revizia: 1
		Anul ediției: 2025	
		Pagina: 53/139	

1. Coloana "Valori oferite" se completează de către ofertant cu o singură valoare.
2. Pe rândurile marcate cu * se completează valorile pe coloana "Valori Solicitate" de către proiectant/solicitant în conformitate cu cerințele din PTE/CS.
3. Pe rândurile marcate cu ** se completează valorile pe coloana "Valori oferite" de către ofertant

Data

Semnătura

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 54/139	

ANEXA 5. Transformator trifazat de putere 110/20kV, 40 MVA

CERINȚE:

1. Transformatoarele oferite vor respecta toate cerințele și condițiile prevăzute în prezenta specificație tehnică, atât în partea denumită "CERINȚE TEHNICE COMUNE" cât și în prezenta ANEXĂ.
2. ANEXA este parte a specificației tehnice, semnarea ei certificând însușirea și respectarea de către ofertant a specificației tehnice în integralitatea ei.
3. Valorile oferite ale caracteristicilor din această anexă 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.	SPECIFICAȚII		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 (conform cap. 1.2.)				
1.1.	Locul de montaj			Exterior	
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/m2	1180	
1.6.	Umiditatea relativă a aerului		%	100	
1.7.	Presiunea dinamică de referință a vântului		kPa	0,7	
1.8.	Grosimea stratului de gheață (conf SR EN 62271-1:2018 modificat de SR EN 62271-1:2018/A1:2022)		mm	20	
1.9.	Nivelul de poluare*	III IV			
2.	DURATA DE FUNCȚIONARE		ani	30	
3.	CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE				
3.1.	Tip constructiv			TTUS	
3.2.	Tip de răcire*	ONAF ONAN			
3.3.	Tip miez: miez magnetic cu trei coloane din tablă silicioasă laminată la rece, cu cristale orientate			Da	
3.4.	Tip sistem de conservarea uleiului			Conservator de ulei	
3.5.	Dimensiuni între borne(conf. SR EN 60076-3:2014)	Între faze	mm	Min. 1100	
		Între fază și pământ	mm	Min. 1100	
		Distanța în ulei între borna IT și pământ (cuvă)	mm	Min. 150	
3.6.	Masa**	Totală	t		
		max. de decuvare	t		
		la montaj			
		pentru intretinere (capac, miez, infasurari)**	t		
		Uleiului	t		
		max de transport	t		
3.7.	Grupa de conexiuni			Y ₀ d-11	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 55/139	

3.8.	Reglajul tensiunii pe IT	Tip reglaj		Sub sarcină cu ruptor în vid	
		Dispunere comutator de ploturi		Pe Neutrul înfășurării	
		Domeniu de reglaj		110±9x1,78kV	
		Număr de poziții de reglaj		19	
		Tensiune de comandă comutator ploturi (V_{cc})		220±20%	
		Convertor plot în semnal unificat 0÷40 mA		Existent	
3.9.	Materialul înfășurărilor			cupru	
3.10.	Tip ulei electroizolant (fără PCB sau PCT) Conf. SR EN IEC 60296:2020			mineral	
3.11.	Lungimea specifică a liniei de fugă a izolatoarelor de trecere de ÎT, în funcție de nivelul de poluare*	III=2,5 cm/kV	cm/kV		
		IV=3,1 cm/kV			
3.12	Dimensiuni */**	Lungime	mm		
		Lățime	mm		
		Înălțime	mm		
		Ecartamentul căii ferate	mm	1435x2000	
4.	CARACTERISTICI TEHNICE				
4.1.	Puterea nominală S_n		MVA	40	
4.2.	Tensiunea nominală	Înfășurarea primară	kV	110	
		Înfășurarea secundară		20	
4.3.	Tensiunea nominală cea mai înaltă pentru echipament (U_m)	Înfășurarea primară	kV	123	
		Înfășurarea secundară		24	
4.4.	Raportul de transformare nominal la mers în gol		kV/kV	110/20	
4.5.	Frecvența nominală		Hz	50	
4.6.	Valoarea minimă a indicelui de eficacitate maximă PEI calculat cf. conform Directivei 2009/125/CE (pct. 4.3)		(%)	99,724	
4.6.1	Pierderile în regim fără sarcină P_0 **		kW		
4.6.2	Pierderile în regim cu sarcină, P_k **		kW		
4.6.3	Puterea electrică necesară sistemului de răcire pentru funcționarea fără sarcină P_{co} **		kW		
4.7.	Tensiunea de scurtcircuit la curent nominal, frecvență nominală și 75° C temperatura de referință (impedanța de scurtcircuit)		%	11	
4.8.	Curentul de mers în gol la tensiunea nominală		%	0,5	
4.9.	Capacitatea termică a înfășurării de a rezista la scurtcircuite cu durată de 2 s trebuie garantată pentru următorul curent **: - înfășurarea IT		kA _{ef}		
4.10.	Capacitatea dinamică a înfășurării de a rezista la scurtcircuite trebuie garantată pentru următorul curent dinamic **: - înfășurarea IT		kA _{varf}		
4.11.	Curentul nominal admisibil de scurtă durată (1 s) (IT/MT)		kA _{ef}	31,5/25	
4.12.	Curentului nominal de vârf admisibil (limită dinamic) (IT/MT)		kA _{max}	80/62,5	
4.13.	Nivelul de zgomot (Cf. SR EN 60076-10) */**		dB		
4.14.	Regim de funcționare			neîntrerupt	
4.15.	Suprasarcini / durate de timp corespundente admisibile A) După funcționarea de lungă durată la 50% din sarcina nominală		min.	Conf. SR EN 60076-2:2011	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 56/139	

	- suprasarcină 10 % (min) - suprasarcină 30 % (min) - suprasarcină 40 % (min) - suprasarcină 50 % (min) B) Dupa functionarea de lungă durată la 100% din sarcina nominală - suprasarcină 10 % (min)		60	
4.16.	Nivelul de izolație Conf. SR EN 60076-3:2014		Da	
4.16.1	Tensiunea de ținere nominală la bornele de 110kV/ nul IT	la impuls de trăsnet(1,2/50 μs) – LI	kV _{vârf}	550/325
		la frecvență industrială (50Hz, 1 min.)-AV	kV _{ef}	230/140
4.16.2	Tensiunea de ținere nominală la bornele de 20kV	la impuls de trăsnet(1,2/50 μs) – LI	kV _{vârf}	125
		la frecvență industrială (50Hz, 1 min.)-AV	kV _{ef}	50
4.16.3	Tensiunea de ținere (la bornele de 110kV)	la impuls de comutație - SI	kV _{vârf}	460
4.17.	Tratarea neutrlui	Legat direct la pământ	Da	
		Legat la pământ prin descărcător	Da	
4.18.	Clasa termică de izolație (conform cap. 4.8.)		A	
4.18.1	Temperatura sistemului de izolație	° C	105	
4.19.	Grade de protecție	Pentru părțile active ale transformatorului în interiorul cuvei		IP 65
		Pentru bornele de 110 kV și neutru		IP 00
		Pentru cofrete circuite secundare		IP 55
4.20.	Supratemperaturi maxime pentru 40°C temperatura ambiantă: - Ulei ,măsurată cu senzori de temperatură - Înfășurări, determinate prin măsurarea rezistenței	°C	60	
		°C	65	
		°C	115	
4.21.	Temperatura punctului cel mai cald	°C	115	
4.22.	Conținutul în armonici a curentului de mers in gol referitor la unda fundamentala (100%) la tensiunea nominală - Armonica a 3-a - Armonica a 5-a	%	Max.20% fazele A,C Max 45% faza B	
		%	Max.20% fazele A,C Max 30% faza B	
4.23.	Puterea de scurtcircuit - Rețeaua de 110 kV - Rețeaua de 20 kV	GVA	6	
		GVA	0,5	
4.24.	Sistemul de răcire A) Cutie externă automatizare ventilație montată pe trafo B)Sistem de senzori de temperatură cu 3 trepte de reglaj, astfel: - Treapta I - Porneste grupul 1 de ventilatie - Treapta II - Porneste grupul 2 de ventilatie - Treapta III - Comandă declanșarea transformatorului		Da	
			Da	
			Da	
			Da	
			Da	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 57/139	

	C) Comunicație de la sistem de senzori de temperatură va fi realizată *: -pe protocol de comunicație* sau -pe semnal unificat 4-20 mA* D) Transmisere mărimi analogice de temperatura prin comunicație E) Comutator de selecție ventilatie Automat/Manual F) Numar de radiatoare ** -Tipul ** -Capacitatea de răcire ** G)Ventilatoare: -Numar bucati/transformator ** -Tipul -Debit H)Caracteristicile motorului ventilatorului: - tip - puterea nominala - tensiunea nominala - frecventa nominala - turatia nominala - material izolant (clasa de izolatie)		IEC 61850 DNP 3.0 MODBUS Da Da Axial Min. 5000 Asincron sau cu rotor în sc. Max. 0,4 400 50 1450 F	
4.25.	Detalii despre cuvă - material - suprapresiune minima la fundul cuvei - valoarea minima a vidului - protectie de suprapresiune – supapa de suprapresiune - căldura cedată prin radiație la suprafața cuvei **	bar mbar kW	Oțel 0,5 400 da	
4.26.	Detalii despre conservator a. material b. volum** c. volumul de ulei între nivelul maxim și minim** d. filtru de aer cu silicagel cu modul de regenerare a capacității de filtrare	dm³ dm³	Oțel Da	
4.27.	Releu de gaze (tip Buchholz) - Numar de contacte - Contactele de alarma și declanșare trebuie să fie independente. - Diametru teava de conectare la cuva a releului - posibilitatea reglării releului, pentru a nu declansa la o putere de scurtcircuit aproape de transformator maxima - gradul minim de protecție	GVA	2 contacte (semnalizare, declanșare) Da 2` ` Da IP55	
4.27.1	Relee suprapresiune		da	
4.28.	Detalii despre circuitul magnetic - Miez magnetic cu 3 coloane din tabla silicioasa laminata la rece cu cristale orientate - Grosimea tolei ** - Izolatia tolei	mm	Da Carlit	
4.29.	Detalii despre înfășurări: Tipul înfășurării		Continua	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 58/139	

	Materialul conductorului Densitatea maximă a curentului la puterea nominala Materialul izolant al conductorului Materialul izolant între înfășurare și circuitul magnetic Materialul izolant între înfășurări Disponerea înfășurărilor	A/mm ²	Cu 2.5 Hârtie Carton electroizolant Hârtie Miez/MT/IT cu reglaj IT	
4.30.	Detalii despre trecerile izolate A) Trecere izolată IT -borna linie și neutru - Numele fabricantului** - Tipul constructiv - Standard de referință - Clasa de tensiune /Tensiunea nominală cea mai înaltă pentru echipament (Um) - Curentul nominal (Ir) - Tensiunea de tinere la frecvența industrială, un minut, în mediu uscat /umed - Tensiunea nominală de tinere la încercarea cu impuls de traze net cu undă 1.2/50 μs, polaritate - pozitivă - negativă - Distanța de conturare - Masa trecerii izolate - Solicitări statice și dinamice admisibile - Temperatura maximă a uleiului în transformator - Curentii de scurtcircuit admisibili : - Curentul termic nominal de scurtă durată, 2s (I _{th}) - Curentul dinamic nominal (I _d) - locul liber necesar la partea superioară pentru înlocuirea trecerii izolate	kV A kV _{ef} /kV _{ef} kV _{vf} kV _{vf} cm/kV kg daN °C kA kA _{virf} mm	Da Ulei/Aer- Condensator SR EN 60137:2018 123 min.630 205/185 550 550 ≥ 2,5 ≤80 Conf. SR EN 60137:2018 100 Conf. SR EN 60137:2018 Conf. SR EN 60137:2018 Min. 600	
4.31.	B) Trecere izolată MT - Numele fabricantului** - Tipul constructiv - Standard de referință - Tensiunea nominală cea mai înaltă pentru echipament (Um) - Curentul nominal - Tensiunea nominală de tinere la frecvența industrială, un minut, în mediu uscat /umed - Tensiunea nominală de tinere la încercarea cu impuls de traze net cu undă 1.2/50 μs, polaritate - pozitivă - negativă - Distanța de conturare - Masa trecerii izolate - Temperatura maximă a uleiului în transformator - Solicitări statice și dinamice admisibile	kV A kV _{ef} /kV _{ef} kV _{vârf} kV _{vârf} cm/kV kg °C daN	Da Ulei/aer – Condensator sau ceramic SR EN 60137:2018 24 Min.2000 55/50 125 125 ≥ 2,5 ≤30 100 Conf. SR EN	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 59/139	

	- Curentii de scurtcircuit admisibili : - Curentul termic nominal de scurta durata, 2s (I_{th}) - Curentul dinamic nominal (I_d) - locul liber necesar la partea superioară pentru înlocuirea trecerii izolate	kA kA _{vârf} mm	60137:2018 Conf. SR EN 60137:2018 Conf. SR EN 60137:2018 Min. 400	
4.32.	Transformatorul trebuie sa fie capabil sa functioneze continuu la puterea nominala fara defecte la o tensiune de alimentare marita cu:	(%)	5	
4.33.	Uleiul izolant: - volumul total ** - standard de referinta - tip	m ³	SR EN IEC 60296:2020 Mineral – compatibil cu TR30 (vezi Anexa 15)	
4.34.	Caracteristicile sursei de alimentare cu energie electrica pentru circuitele de masura/protecție/semnalizare/forță		400 V c.a. tf 230 V c.a. mf	
4.35.	Conditii de fiabilitate : - disponibilitate - timpul mediu de buna functionare	% Ore (h)	99,95 306000	
4.36.	Date la livrare** : - masa pachetului cel mai greu (kg)** - dimensiunile pachetului cel mai voluminos (LxlxH)**	kg mm	Se precizează de ofertant	
4.37.	Transformatorul va fi cu circulație de ulei închis		Da	
4.38.	Cofret comandă pentru alimentarea electrică a instalațiilor auxiliare cu termostat și higrometru		Da	
5.	COMUTATOR DE PLOTURI			
5.1.	Numărul de poli și utilizarea: - pe nul - în orice punct al înfășurării		3 3	
5.2.	Curentul de trecere nominal max. I_{nm}	A	250-600	
5.3.	Curentul nominal de încercare	kA	4-6	
5.4.	Durata maximă a scurtcircuitului	s	≤3	
5.5.	Curentul nominal de încercare de vârf	kA	10-15	
5.6.	Tensiunea nominală de treaptă max. U	V	2000-1700	
5.7.	Capacitatea de rupere	kVA	0-500	
5.8.	Frecvența nominală	Hz	50	
5.9.	Numărul pozițiilor de lucru cu inversor		Max.23	
5.10.	Nivelul nominal al izolației, tensiunea cea mai înaltă pentru echipament U_m	kV	40-145	
5.11.	Tensiunea nominală de încercare la impuls de trăznet 1,2/50	kV	200-650	
5.12.	Tensiunea de încercare de frecvență industrială 50Hz 1min.	kV	70-245	
5.13.	Compartimentul de ulei etanș până la presiune	bar	Min. 0,3	
5.14.	Numărul de manevre de comutație contacte de comutator, la curent nominal fără înlocuirea acestora		Min. 300.000	
5.15.	Numărul de manevre ruptor, la curent nominal fără revizia acestuia		Min. 150.000	
5.16.	Presiunea de încercare	bar	0,6	
5.17.	Domeniul de temperatură	°C	-25 ÷ +105	
5.18.	Mediul de stingere a arcului electric		Vid	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 60/139	

5.19.	Mecanismul de acționare		cu motor electric 3x400V, 50Hz	
6.	FIȘĂ TEHNICĂ – FILTRU CU SILICAGEL			
6.1.	Sistem inteligent de regenerare a silicagelului		Da	
6.2.	- cu sistem de încălzire cu senzor		Da	
6.3.	- circulația aerului prin filtru		din exterior spre interior	
6.4.	- monitorizarea umidității silicagelului*		Da – pe conducta centrală a filtrului	
6.5.	Pornirea sistemului de regenerare a silicagelului		Automat și manual	
6.6.	Semnalizări locale - regenerare activă - sistem defect		Da Da	
6.7.	Modul cu înregistrator de evenimente (porniri ale sistemului)		Da	
7.	ÎNCERCĂRI ȘI VERIFICĂRI			
7.1.	Încercări de tip, individuale și speciale efectuate conf. SR EN 60076-1:2012, SR EN 60076-2:2011, SR EN 60076-3:2014, SR EN 60076-4:2003, SR EN 60076-5:2006, SR EN 60076-10:2017, SR EN 50588-1:2018		Da conf. cap. 5.	
7.2.	Buletine/rapoarte de încercări/verificări pt. testele de tip (conf. SR EN 60076-1:2012) NOTĂ: Pentru fiecare buletin/raport prezentat se vor completa în coloana 4 numărul anexei și numărul paginii din propunerea tehnică unde se găsește documentul	Da		Anexa nr.... / nr.pag...
7.2.1	Încercarea la încălzire	Buletin nr	Da	
7.2.2	Încercări dielectrice	Buletin nr	Da	
7.2.3	Determinarea nivelului de zgomot	Buletin nr	Da	
7.2.4	Măsurarea puterii motoarelor ventilatoarelor și a pompelor sistemului de răcire	Buletin nr	Da	
7.2.5	Măsurarea pierderilor și curentului de mers în gol la 90% și 110% din tensiunea nominală	Buletin nr	Da	
8.	MARCARE/INSCRIȚIONARE			
8.1.	Plăcuță de identificare		Da conf. cap.6.1.	
8.2.	Indicator de interdicție, conf. SR ISO 3864-3:2017		Da	
8.3.	Marcarea bornelor		Da	
8.4.	Transformatorul va fi inscripționat cu sigla Operatorului de Distribuție		Da	
9.	DOCUMENTE			
9.1.	Documente prezentate în propunerea tehnică		Da conf. cap.7.1.	Anexa nr... / nr.pag...
9.2.	Documente prezentate la livrare		Da conf. cap.7.2.	
10.	Instrucțiuni de transport/manipulare/depozitare			
11.	GARANȚIE de la data recepției	luni	≥ 60	

NOTĂ:

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 61/139	

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. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 62/139	

ANEXA 6. Transformator trifazat de putere 110/20kV, 63 MVA

CERINȚE:

1. Transformatoarele oferite vor respecta toate cerințele și condițiile prevăzute în prezenta specificație tehnică, atât în partea denumită "CERINȚE TEHNICE COMUNE" cât și în prezenta ANEXĂ.
2. ANEXA este parte a specificației tehnice, semnarea ei certificând însușirea și respectarea de către ofertant a specificației tehnice în integralitatea ei.
3. Valorile oferite ale caracteristicilor din această anexă 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.	SPECIFICAȚII		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 (conform cap. 1.2.)				
1.1	Locul de montaj			Exterior	
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/m2	1180	
1.6.	Umiditatea relativă a aerului		%	100	
1.7.	Presiunea dinamică de referință a vântului		kPa	0,7	
1.8.	Grosimea stratului de gheață (conf SR EN 62271-1:2018 modificat de SR EN 62271-1:2018/A1:2022)		mm	20	
1.9.	Nivelul de poluare*	III			
		IV			
2.	DURATA DE FUNCȚIONARE		ani	30	
3.	CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE				
3.1.	Tip constructiv			TTUS	
3.2.	Tip de răcire*	ONAF			
		ONAN			
3.3.	Tip miez :miez magnetic cu trei coloane din tablă silicioasă laminată la rece, cu cristale orientate			da	
3.4.	Tip sistem de conservarea uleiului			Conservator de ulei	
3.5.	Dimensiuni între borne(conf. SR EN 60076-3:2014)	Între faze	mm	Min. 1100	
		Între fază și pământ	mm	Min. 1100	
		Distanța în ulei între borna IT și pământ (cuvă)	mm	Min. 150	
3.6	Masa **	Totală	t		
		max. de decuvare	t		
		la montaj			
		pentru intretinere (capac, miez, infasurari)**	t		
		Uleiului	t		
3.7.	Grupa de conexiuni	max de transport	t		
				Y ₀ d-11	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 63/139	

3.8.	Reglajul tensiunii pe IT	Tip reglaj		Sub sarcină cu ruptor în vid	
		Dispunere comutator de ploturi		Pe Neutrul înfășurării	
		Domeniu de reglaj		110±9x1,78kV	
		Număr de poziții de reglaj		19	
		Tensiune de comandă comutator ploturi (V_{cc})		220±20%	
		Convertor plot în semnal unificat 0÷40 mA		Existent	
3.9.	Materialul înfășurărilor			cupru	
3.10.	Tip ulei electroizolant (fără PCB sau PCT) Conf. SR EN IEC 60296:2020			mineral	
3.11.	Lungimea specifică a liniei de fugă a izolatoarelor de trecere de ÎT, în funcție de nivelul de poluare*	III=2,5 cm/kV	cm/kV		
		IV=3,1 cm/kV			
3.12	Dimensiuni */**	Lungime	mm		
		Lățime	mm		
		Înălțime	mm		
		Ecartamentul căii ferate	mm	1435x2000	
4.	CARACTERISTICI TEHNICE				
4.1.	Puterea nominală S_n		MVA	63	
4.2.	Tensiunea nominală	Înfășurarea primară	kV	110	
		Înfășurarea secundară		20	
4.3.	Tensiunea nominală cea mai înaltă pentru echipament (U_m)	Înfășurarea primară	kV	123	
		Înfășurarea secundară		24	
4.4.	Raportul de transformare nominal la mers în gol		kV/kV	110/20	
4.5.	Frecvența nominală		Hz	50	
4.6.	Valoarea minimă a indicelui de eficacitate maximă PEI calculat cf. conform Directivei 2009/125/CE (pct. 4.3)		(%)	99,745	
4.6.1	Pierderile în regim fără sarcină P_0 **		kW		
4.6.2	Pierderile în regim cu sarcină, P_k **		kW		
4.6.3	Puterea electrică necesară sistemului de răcire pentru funcționarea fără sarcină P_{co} **		kW		
4.7.	Tensiunea de scurtcircuit la curent nominal, frecvență nominală și 75° C temperatura de referință (impedanța de scurtcircuit)		%	11	
4.8.	Curentul de mers în gol la tensiunea nominală		%	0,5	
4.9.	Capacitatea termică a înfășurării de a rezista la scurtcircuite cu durată de 2 s trebuie garantată pentru următorul curent **: - înfășurarea IT		kA _{ef}		
4.10.	Capacitatea dinamică a înfășurării de a rezista la scurtcircuite trebuie garantată pentru următorul curent dinamic **: - înfășurarea IT		kA _{varf}		
4.11.	Curentul nominal admisibil de scurtă durată (1 s) (IT/MT)		kA _{ef}	31,5/25	
4.12.	Curentului nominal de vârf admisibil (limită dinamic) (IT/MT)		kA _{max}	80/62,5	
4.13.	Nivelul de zgomot (Cf. SR EN 60076-10) */**		dB		
4.14.	Regim de funcționare			neîntrerupt	
4.15.	Suprasarcini / durate de timp corespondente admisibile A) După funcționarea de lungă durată la 50% din sarcina nominală		min.	Conf. SR EN 60076-2:2011	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 64/139	

	- suprasarcină 10 % (min) - suprasarcină 30 % (min) - suprasarcină 40 % (min) - suprasarcină 50 % (min) B) Dupa functionarea de lungă durată la 100% din sarcina nominală - suprasarcină 10 % (min)		60	
4.16.	Nivelul de izolație Conf. SR EN 60076-3:2014		Da	
4.16.1	Tensiunea de ținere nominală la bornele de 110kV/nul IT	la impuls de trăsnet(1,2/50 μs) – LI la frecvență industrială (50Hz, 1 min.)-AV	kV _{vârf} kV _{ef}	550/325 230/140
4.16.2	Tensiunea de ținere nominală la bornele de 20kV	la impuls de trăsnet(1,2/50 μs) – LI la frecvență industrială (50Hz, 1 min.)-AV	kV _{vârf} kV _{ef}	125 50
4.16.3	Tensiunea de ținere (la bornele de 110kV)	la impuls de comutație - SI	kV _{vârf}	460
4.17.	Tratarea neutrlui	Legat direct la pământ Legat la pământ prin descărcător	Da Da	
4.18.	Clasa termică de izolație (conform cap. 4.8.)		A	
4.18.1	Temperatura sistemului de izolație	° C	105	
4.19.	Grade de protecție	Pentru părțile active ale transformatorului în interiorul cuvei Pentru bornele de 110 kV și neutru Pentru cofrete circuite secundare	IP 65 IP 00 IP 55	
4.20.	Supratemperaturi maxime pentru 40°C temperatura ambientă: - Ulei ,măsurată cu senzori de temperatură - Înfășurări, determinate prin măsurarea rezistenței	°C °C	60 65	
4.21.	Temperatura punctului cel mai cald	°C	115	
4.22.	Conținutul în armonici a curentului de mers in gol referitor la unda fundamentala (100%) la tensiunea nominală - Armonica a 3-a - Armonica a 5-a	% %	Max.20% fazele A,C Max 45% faza B Max.20% fazele A,C Max 30% faza B	
4.23.	Puterea de scurtcircuit - Rețeaua de 110 kV - Rețeaua de 20 kV	GVA GVA	6 0,5	
4.24.	Sistemul de răcire A) Cutie externă automatizare ventilație montată pe trafo B)Sistem de senzori de temperatură cu 3 trepte de reglaj, astfel: - Treapta I - Porneste grupul 1 de ventilatie - Treapta II - Porneste grupul 2 de ventilatie - Treapta III - Comandă declanșarea transformatorului C) Comunicație de la sistem de senzori de temperatură va fi realizată *: -pe protocol de comunicație*		Da Da Da Da Da IEC 61850	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 65/139	

	sau -pe semnal unificat 4-20 mA* D) Transmiteme mărimi analogice de temperatura prin comunicație* E) Comutator de selecție ventilatie Automat/Manual F) Numar de radiatoare ** -Tipul ** -Capacitatea de răcire ** G)Ventilatoare: -Numar bucati/transformator ** -Tipul -Debit H)Caracteristicile motorului ventilatorului: - tip - puterea nominala - tensiunea nominala - frecventa nominala - turatia nominala - material izolant (clasa de izolatie)	kW m³/h kW V Hz rot./min	DNP 3.0 MODBUS Axial Min. 5000 Asincron sau cu rotor în sc. Max. 0,4 400 50 1450 F	
4.25.	Detalii despre cuvă - material - suprapresiune minima la fundul cuvei - valoarea minima a vidului - protectie de suprapresiune – supapa de suprapresiune - căldura cedată prin radiație la suprafața cuvei **	bar mbar kW	Oțel 0,5 400 da	
4.26.	Detalii despre conservator a. material b. volum** c. volumul de ulei între nivelul maxim și minim** d. filtru de aer cu silicagel cu modul de regenerare a capacității de filtrare	dm³ dm³	Oțel Da	
4.27.	Releu de gaze (tip Buchholz) - Numar de contacte - Contactele de alarma și declanșare trebuie sa fie independente. - Diametru teava de conectare la cuva a releului - posibilitatea reglării releului, pentru a nu declansa la o putere de scurtcircuit aproape de transformator maxima - gradul minim de protectie	GVA	2 contacte (semnalizare, declanșare) Da 2` ` Da IP55	
4.27.1	Relee suprapresiune		da	
4.28.	Detalii despre circuitul magnetic - Miez magnetic cu 3 coloane din tabla silicioasa laminata la rece cu cristale orientate - Grosimea tolei ** - Izolatia tolei	mm	Da Carlit	
4.29.	Detalii despre înfășurări: Tipul înfășurării Materialul conductorului Densitatea maximă a curentului la puterea nominala Materialul izolant al conductorului	A/mm²	Continua Cu 2.5 Hârtie	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 66/139	

	Materialul izolanț între înfășurare și circuitul magnetic Materialul izolanț între înfășurări Disponerea înfășurărilor		Carton electroizolanț Hârtie Miez/MT/IT cu reglaj IT	
4.30.	Detalii despre trecerile izolate A) Trecere izolată IT -borna linie și neutru - Numele fabricantului** - Tipul constructiv - Standard de referință - Tensiunea nominală cea mai înaltă pentru echipament (U_m) - Curentul nominal (I_r) - Tensiunea de tinere la frecvența industrială, un minut, în mediu uscat /umed - Tensiunea nominală de tinere la încercarea cu impuls de trazeț cu undă 1.2/50 μs, polaritate - pozitivă - negativă - Distanța de conturare - Masa trecerii izolate - Solicitări statice și dinamice admisibile - Temperatura maximă a uleiului în transformator - Curentii de scurtcircuit admisibili : - Curentul termic nominal de scurtă durată, 2s (I_{th}) - Curentul dinamic nominal (I_d) - locul liber necesar la partea superioară pentru înlocuirea trecerii izolate	kV A kV _{ef} /kV _{ef} kV _{vf} kV _{vf} cm/kV kg daN °C kA kA _{virf} mm	Da Ulei/Aer- Condensator SR EN 60137:2018 123 min.630 205/185 550 550 ≥ 2,5 ≤80 Conf. SR EN 60137:2018 100 Conf. SR EN 60137:2018 Conf. SR EN 60137:2018 Min. 600	
4.31.	B) Trecere izolată MT - Numele fabricantului** - Tipul constructiv - Standard de referință - Tensiunea nominală cea mai înaltă pentru echipament (U_m) - Curentul nominal - Tensiunea nominală de tinere la frecvența industrială, un minut, în mediu uscat /umed - Tensiunea nominală de tinere la încercarea cu impuls de trazeț cu undă 1.2/50 μs, polaritate - pozitivă - negativă - Distanța de conturare - Masa trecerii izolate - Temperatura maximă a uleiului în transformator - Solicitări statice și dinamice admisibile - Curentii de scurtcircuit admisibili : - Curentul termic nominal de scurtă durată, 2s (I_{th})	kV A kV _{ef} /kV _{ef} kV _{vârf} kV _{vârf} cm/kV kg °C daN kA	Da Ulei/aer – Condensator sau ceramic SR EN 60137:2018 24 min.2200 55/50 125 125 ≥ 2,5 ≤30 100 Conf. SR EN 60137:2018 Conf. SR EN 60137:2018	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 67/139	

	- Curentul dinamic nominal (I_d)	kA _{vârf}	Conf. SR EN 60137:2018	
	- locul liber necesar la partea superioară pentru înlocuirea trecerii izolate	mm	Min. 400	
4.32.	Transformatorul trebuie să fie capabil să funcționeze continuu la puterea nominală fără defecte la o tensiune de alimentare marită cu:	(%)	5	
4.33.	Uleiul izolanț: - volumul total ** - standard de referință - tip	m ³	SR EN IEC 60296:2020 Mineral – compatibil cu TR30 (vezi Anexa 15)	
4.34.	Caracteristicile sursei de alimentare cu energie electrică pentru circuitele de măsură/protecție/semnalizare/forță		400 V c.a. tf 230 V c.a. mf	
4.35.	Condiții de fiabilitate: - disponibilitate - timpul mediu de bună funcționare	% Ore (h)	99,95 306000	
4.36.	Date la livrare: ** - masa pachetului cel mai greu (kg) ** - dimensiunile pachetului cel mai voluminos (LxIxH) **	kg mm		
4.37.	Transformatorul va fi cu circulație de ulei închis		Da	
4.38.	Cofret comandă pentru alimentarea electrică a instalațiilor auxiliare cu termostat și higrometru		Da	
5.	COMUTATOR DE PLOTURI			
5.1.	Numărul de poli și utilizarea: - pe nul - în orice punct al înfășurării		3 3	
5.2.	Curentul de trecere nominal max. I_{nm}	A	250-600	
5.3.	Curentul nominal de încercare	kA	4-6	
5.4.	Durata maximă a scurtcircuitului	s	≤3	
5.5.	Curentul nominal de încercare de vârf	kA	10-15	
5.6.	Tensiunea nominală de treaptă max. U	V	2000-1700	
5.7.	Capacitatea de rupere	kVA	0-500	
5.8.	Frecvența nominală	Hz	50	
5.9.	Numărul pozițiilor de lucru cu inversor		Max.23	
5.10.	Nivelul nominal al izolației, tensiunea cea mai înaltă pentru echipament U_m	kV	40-145	
5.11.	Tensiunea nominală de încercare la impuls de trăsnet 1,2/50	kV	200-650	
5.12.	Tensiunea de încercare de frecvență industrială 50Hz 1min.	kV	70-245	
5.13.	Compartimentul de ulei etanș până la presiune	bar	Min. 0,3	
5.14.	Numărul de manevre de comutație contacte de comutator, la curent nominal fără înlocuirea acestora		Min. 300.000	
5.15.	Numărul de manevre ruptor, la curent nominal fără revizia acestuia		Min. 150.000	
5.16.	Presiunea de încercare	bar	0,6	
5.17.	Domeniul de temperatură	°C	-25 ÷ +105	
5.18.	Mediul de stingere a arcului electric		Vid	
5.19.	Mecanismul de acționare		cu motor electric 3x400V, 50Hz	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 68/139	

6.	FIȘĂ TEHNICĂ – FILTRU CU SILICAGEL			
6.1.	Sistem inteligent de regenerare a silicagelului		Da	
6.2.	- cu sistem de încălzire cu senzor		Da	
6.3.	- circulația aerului prin filtru		din exterior spre interior	
6.4.	- monitorizarea umidității silicagelului *		Da – pe conducta centrală a filtrului	
6.5.	Pornirea sistemului de regenerare a silicagelului		Automat și manual	
6.6.	Semnalizări locale - regenerare activă - sistem defect		Da Da	
6.7.	Modul cu înregistrator de evenimente (porniri ale sistemului)		Da	
7.	ÎNCERCĂRI ȘI VERIFICĂRI			
7.1.	Încercări de tip, individuale și speciale efectuate conf. SR EN 60076-1:2012, SR EN 60076-2:2011, SR EN 60076-3:2014, SR EN 60076-4:2003, SR EN 60076-5:2006, SR EN 60076-10:2017, SR EN 50588-1:2018		Da conf. cap. 5.	
7.2.	Buletine/rapoarte de încercări/verificări pt. testele de tip (conf. SR EN 60076-1:2012) NOTĂ: Pentru fiecare buletin/raport prezentat se vor completa în coloana 4 numărul anexei și numărul paginii din propunerea tehnică unde se găsește documentul	Da		Anexa nr.... / nr.pag...
7.2.1	Încercarea la încălzire	Buletin nr	Da	
7.2.2	Încercări dielectrice	Buletin nr	Da	
7.2.3	Determinarea nivelului de zgomot	Buletin nr	Da	
7.2.4	Măsurarea puterii motoarelor ventilatoarelor și a pompelor sistemului de răcire	Buletin nr	Da	
7.2.5	Măsurarea pierderilor și curentului de mers în gol la 90% și 110% din tensiunea nominală	Buletin nr	Da	
8.	MARCARE/INSCRIȚIONARE			
8.1.	Plăcuță de identificare		Da conf. cap.6.1.	
8.2.	Indicator de interdicție, conf. SR ISO 3864-3:2017		Da	
8.3.	Marcarea bornelor		Da	
8.4.	Transformatorul va fi inscripționat cu sigla Operatorului de Distribuție		Da	
9.	DOCUMENTE			
9.1.	Documente prezentate în propunerea tehnică		Da conf. cap.7.1.	Anexa nr... / nr.pag...
9.2.	Documente prezentate la livrare		Da conf. cap.7.2.	
10.	Instrucțiuni de transport/manipulare/depozitare			
11.	GARANȚIE de la data recepției	luni	≥ 60	

NOTĂ:

1. Coloana "Valori garantate de producător" se completează cu o singură valoare.

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 69/139	

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. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 70/139	

ANEXA 7. Transformator trifazat de putere 110/10kV, 10 MVA

CERINȚE:

1. Transformatoarele oferite vor respecta toate cerințele și condițiile prevăzute în prezenta specificație tehnică, atât în partea denumită "CERINȚE TEHNICE COMUNE" cât și în prezenta ANEXĂ.
2. ANEXA este parte a specificației tehnice, semnarea ei certificând însușirea și respectarea de către ofertant a specificației tehnice în integralitatea ei.
3. Valorile oferite ale caracteristicilor din această anexă 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.	SPECIFICAȚII		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 (conform cap. 1.2.)				
1.1.	Locul de montaj			Exterior	
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/m2	1180	
1.6.	Umiditatea relativă a aerului		%	100	
1.7.	Presiunea dinamică de referință a vântului		kPa	0,7	
1.8.	Grosimea stratului de gheață (conf SR EN 62271-1:2018 modificat de SR EN 62271-1:2018/A1:2022)		mm	20	
1.9.	Nivelul de poluare*	III			
		IV			
2.	DURATA DE FUNCȚIONARE		ani	30	
3.	CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE				
3.1.	Tip constructiv			TTUS	
3.2.	Tip de răcire*	ONAF			
		ONAN			
3.3.	Tip miez miez magnetic cu trei coloane din tablă silicioasă laminată la rece, cu cristale orientate			Da	
3.4.	Tip sistem de conservarea uleiului			Conservator de ulei	
3.5.	Dimensiuni între borne(conf. SR EN 60076-3:2014)	Între faze	mm	Min. 1100	
		Între fază și pământ	mm	Min. 1100	
		Distanța în ulei între borna IT și pământ (cuvă)	mm	Min. 150	
3.6.	Masa**	Totală	t		
		max. de decuvare	t		
		la montaj			
		pentru intretinere (capac, miez, infasurari)**	t		
		Uleiului	t		
3.7.	Grupa de conexiuni	max de transport	t		
				Y ₀ d-11	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 71/139	

3.8.	Reglajul tensiunii pe IT	Tip reglaj		Sub sarcină cu ruptor în vid	
		Dispunere comutator de ploturi		Pe Neutrul înfășurării	
		Domeniu de reglaj		110±9x1,78kV	
		Număr de poziții de reglaj		19	
		Tensiune de comandă comutator ploturi (V_{cc})		220±20%	
		Convertor plot în semnal unificat 0÷40 mA		Existent	
3.9.	Materialul înfășurărilor			cupru	
3.10.	Tip ulei electroizolant (fără PCB sau PCT) Conf. SR EN IEC 60296:2012			mineral	
3.11.	Lungimea specifică a liniei de fugă a izolatoarelor de trecere de ÎT, în funcție de nivelul de poluare*	III=2,5 cm/kV	cm/kV		
		IV=3,1 cm/kV			
3.12	Dimensiuni transformator */**	Lungime	mm		
		Lățime	mm		
		Înălțime	mm		
		Ecartamentul căii ferate	mm	1435x2000	
4.	CARACTERISTICI TEHNICE				
4.1.	Puterea nominală S_n		MVA	10	
4.2.	Tensiunea nominală	Înfășurarea primară	kV	110	
		Înfășurarea secundară		10	
4.3.	Tensiunea nominală cea mai înaltă pentru echipament (U_m)	Înfășurarea primară	kV	123	
		Înfășurarea secundară		12	
4.4.	Raportul de transformare nominal la mers în gol		kV/kV	110/10	
4.5.	Frecvența nominală		Hz	50	
4.6.	Valoarea minimă a indicelui de eficacitate maximă PEI calculat cf. conform Directivei 2009/125/CE (pct. 4.3)		(%)	99,615	
4.6.1	Pierderile în regim fără sarcină P_0 **		kW		
4.6.2	Pierderile în regim cu sarcină, P_k **		kW		
4.6.3	Puterea electrică necesară sistemului de răcire pentru funcționarea fără sarcină P_{co} **		kW		
4.7.	Tensiunea de scurtcircuit la curent nominal, frecvență nominală și 75° C temperatura de referință (impedanța de scurtcircuit)		%	11	
4.8.	Curentul de mers în gol la tensiunea nominală		%	0,5	
4.9.	Capacitatea termică a înfășurării de a rezista la scurtcircuite cu durată de 2 s trebuie garantată pentru următorul curent **: - înfășurarea IT		kA_{ef}		
4.10.	Capacitatea dinamică a înfășurării de a rezista la scurtcircuite trebuie garantată pentru următorul curent dinamic **: - înfășurarea IT		kA_{varf}		
4.11.	Curentul nominal admisibil de scurtă durată (1 s) (IT/MT)		kA_{ef}	31,5/50	
4.12.	Curentului nominal de vârf admisibil (limită dinamic) (IT/MT)		kA_{max}	80/125	
4.13.	Nivelul de zgomot (Cf. SR EN 60076-10) */**		dB		
4.14.	Regim de funcționare			neîntrerupt	
4.15.	Suprasarcini / durate de timp corespondente admisibile A) După funcționarea de lungă durată la 50% din sarcină nominală		min.	Conf. SR EN 60076-2:2011	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 72/139	

	- suprasarcină 10 % (min) - suprasarcină 30 % (min) - suprasarcină 40 % (min) - suprasarcină 50 % (min) B) Dupa functionarea de lungă durată la 100% din sarcina nominală - suprasarcină 10 % (min)		60	
4.16.	Nivelul de izolație Conf. SR EN 60076-3:2014		Da	
4.16.1	Tensiunea de ținere nominală la bornele de 110kV/nul IT	la impuls de trăsnet(1,2/50 μs) – LI	kV _{vârf}	550/325
		la frecvență industrială (50Hz, 1 min.)-AV	kV _{ef}	230/140
4.16.2	Tensiunea de ținere nominală la bornele de 10kV	la impuls de trăsnet(1,2/50 μs) – LI	kV _{vârf}	75
		la frecvență industrială (50Hz, 1 min.)-AV	kV _{ef}	28
4.16.3	Tensiunea de ținere (la bornele de 110kV)	la impuls de comutație - SI	kV _{vârf}	460
4.17.	Tratarea neutrlui	Legat direct la pământ		Da
		Legat la pământ prin descărcător		Da
4.18.	Clasa termică de izolație (conform cap. 4.8.)		A	
4.18.1	Temperatura sistemului de izolație	° C	105	
4.19.	Grade de protecție	Pentru părțile active ale transformatorului în interiorul cuvei		IP 65
		Pentru bornele de 110 kV și neutru		IP 00
		Pentru cofrete circuite secundare		IP 55
4.20.	Supratemperaturi maxime pentru 40°C temperatura ambiantă: - Ulei ,măsurată cu senzori de temperatură - Înfășurări, determinate prin măsurarea rezistenței	°C	60	
		°C	65	
		°C	115	
4.21.	Temperatura punctului cel mai cald	°C	115	
4.22.	Conținutul în armonici a curentului de mers in gol referitor la unda fundamentala (100%) la tensiunea nominală - Armonica a 3-a - Armonica a 5-a	%	Max.20% fazele A,C Max 45% faza B	
		%	Max.20% fazele A,C Max 30% faza B	
4.23.	Puterea de scurtcircuit - Rețeaua de 110 kV - Rețeaua de 10 kV	GVA	6	
		GVA	0,5	
4.24.	Sistemul de răcire A) Cutie externă automatizare ventilație montată pe trafo B)Sistem de senzori de temperatură cu 3 trepte de reglaj, astfel: - Treapta I - Porneste grupul 1 de ventilatie - Treapta II - Porneste grupul 2 de ventilatie - Treapta III - Comandă declanșarea transformatorului C) Comunicație de la sistem de senzori de temperatură va fi realizată *:		Da	
			Da	
			Da	
			Da	
			Da	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 73/139	

	-pe protocol de comunicație* sau -pe semnal unificat 4-20 mA* D) Transmisere mărimi analogice de temperatura prin comunicație E) Comutator de selecție ventilatie Automat/Manual F) Numar de radiatoare ** -Tipul ** -Capacitatea de răcire ** G)Ventilatoare: -Numar bucati/transformator ** -Tipul -Debit H)Caracteristicile motorului ventilatorului: - tip - puterea nominala - tensiunea nominala - frecventa nominala - turatia nominala - material izolant (clasa de izolare)		IEC 61850 DNP 3.0 MODBUS Da Da Axial Min. 5000 Asincron sau cu rotor în sc. Max. 0,4 400 50 1450 F	
4.25.	Detalii despre cuvă - material - suprapresiune minima la fundul cuvei - valoarea minima a vidului - protectie de suprapresiune – supapa de suprapresiune - căldura cedată prin radiație la suprafața cuvei **	bar mbar kW	Oțel 0,5 400 da	
4.26.	Detalii despre conservator a. material b. volum** c. volumul de ulei între nivelul maxim și minim** d. filtru de aer cu silicagel cu modul de regenerare a capacității de filtrare	dm ³ dm ³	Oțel Da	
4.27.	Releu de gaze (tip Buchholz) - Numar de contacte - Contactele de alarma și declanșare trebuie să fie independente. - Diametru teava de conectare la cuva a releului - posibilitatea reglării releului, pentru a nu declansa la o putere de scurtcircuit aproape de transformator maxima - gradul minim de protecție	GVA	2 contacte (semnalizare, declanșare) Da 2` ` Da IP55	
4.27.1	Relee suprapresiune		da	
4.28.	Detalii despre circuitul magnetic - Miez magnetic cu 3 coloane din tabla silicioasa laminata la rece cu cristale orientate - Grosimea tolei ** - Izolatie tolei	mm	Da Carlit	
4.29.	Detalii despre înfășurări: Tipul înfășurării Materialul conductorului Densitatea maximă a curentului la puterea nominala	A/mm ²	Continua Cu 2.5	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 74/139	

	Materialul izolan al conductorului Materialul izolan între înfășurare si circuitul magnetic Materialul izolan între înfășurări Disponerea înfășurărilor		Hârtie Carton electroizolan Hârtie Miez/MT/IT cu reglaj IT	
4.30.	Detalii despre trecerile izolate A) Trecere izolata IT -borna linie si neutru - Numele fabricantului** - Tipul constructiv - Standard de referință - Tensiunea nominala cea mai inalta pentru echipament (Um) - Curentul nominal (Ir) - Tensiunea de tinere la frecventa industrială, un Minut, in mediu uscat /umed - Tensiunea nominala de tinere la incercarea cu impuls de traznet cu unda 1.2/50 μs, polaritate - pozitivă - negativă - Distanța de conturare - Masa trecerii izolate - Solicități statice si dinamice admisibile - Temperatura maximă a uleiului în transformator - Curentii de scurtcircuit admisibili : - Curentul termic nominal de scurta durata, 2s (I_{th}) - Curentul dinamic nominal (I_d) - locul liber necesar la partea superioară pentru înlocuirea trecerii izolate	kV A kV_{ef}/kV_{ef} kV_{vf} kV_{vf} cm/kV kg daN °C kA kA_{virf} mm	Da Ulei/Aer- Condensator SR EN 60137:2018 123 min.630 205/185 550 550 ≥ 2,5 ≤80 Conf. SR EN 60137:2018 100 Conf. SR EN 60137:2018 Conf. SR EN 60137:2018 Min. 600	
4.31.	B) Trecere izolata MT - Numele fabricantului** - Tipul constructiv - Standard de referinta - Tensiunea nominala cea mai inalta pentru echipament (Um) - Curentul nominal - Tensiunea nominala de tinere la frecventa industrială, un minut, in mediu uscat /umed - Tensiunea nominala de tinere la incercarea cu impuls de traznet cu unda 1.2/50 μs, polaritate - pozitiva - negativa - Distanța de conturare - Masa trecerii izolate - Temperatura maximă a uleiului în transformator - Solicitari statice si dinamice admisibile	kV A kV_{ef}/kV_{ef} kV_{vârf} kV_{vârf} cm/kV kg °C daN	Da Ulei/aer – Condensator sau ceramic SR EN 60137:2018 12 min.800 30/28 75 75 ≥ 2,5 ≤30 100 Conf. SR EN 60137:2018	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 75/139	

	- Curentii de scurtcircuit admisibili : - Curentul termic nominal de scurta durata, 2s (I_{th}) - Curentul dinamic nominal (I_d) - locul liber necesar la partea superioară pentru înlocuirea trecerii izolate	kA kA _{vârf} mm	Conf. SR EN 60137:2018 Conf. SR EN 60137:2018 Min. 400	
4.32.	Transformatorul trebuie sa fie capabil sa functioneze continuu la puterea nominala fara defecte la o tensiune de alimentare marita cu:	(%)	5	
4.33.	Uleiul izolant: - volumul total ** - standard de referinta - tip	m ³	SR EN IEC 60296:2020 Mineral – compatibil cu TR30 (vezi Anexa 15)	
4.34.	Caracteristicile sursei de alimentare cu energie electrica pentru circuitele de masura/protecție/semnalizare/forță		400 V c.a. tf 230 V c.a. mf	
4.35.	Conditii de fiabilitate: - disponibilitate - timpul mediu de buna functionare	% Ore (h)	99,95 306000	
4.36.	Date la livrare: ** - masa pachetului cel mai greu (kg) ** - dimensiunile pachetului cel mai voluminos (LxIxH) **	kg mm		
4.37.	Transformatorul va fi cu circulație de ulei închis		Da	
4.38.	Cofret comandă pentru alimentarea electrică a instalațiilor auxiliare cu termostat și higrometru		Da	
5.	COMUTATOR DE PLOTURI			
5.1.	Numărul de poli și utilizarea:		3 3	
	- pe nul - în orice punct al înfășurării			
5.2.	Curentul de trecere nominal max. I_{nm}	A	250-600	
5.3.	Curentul nominal de încercare	kA	4-6	
5.4.	Durata maximă a scurtcircuitului	s	≤3	
5.5.	Curentul nominal de încercare de vârf	kA	10-15	
5.6.	Tensiunea nominală de treaptă max. U	V	2000-1700	
5.7.	Capacitatea de rupere	kVA	0-500	
5.8.	Frecvența nominală	Hz	50	
5.9.	Numărul pozițiilor de lucru cu inversor		Max.23	
5.10.	Nivelul nominal al izolației, tensiunea cea mai înaltă pentru echipament U_m	kV	40-145	
5.11.	Tensiunea nominală de încercare la impuls de trăznet 1,2/50	kV	200-650	
5.12.	Tensiunea de încercare de frecvență industrială 50Hz 1min.	kV	70-245	
5.13.	Compartimentul de ulei etanș până la presiune	bar	Min. 0,3	
5.14.	Numărul de manevre de comutație contacte de comutator, la curent nominal fără înlocuirea acestora		Min. 300.000	
5.15.	Numărul de manevre ruptor, la curent nominal fără revizia acestuia		Min. 150.000	
5.16.	Presiunea de încercare	bar	0,6	
5.17.	Domeniul de temperatură	°C	-25 ÷ +105	
5.18.	Mediul de stingere a arcului electric		Vid	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 76/139	

5.19.	Mecanismul de acționare		cu motor electric 3x400V, 50Hz	
6.	FIȘĂ TEHNICĂ – FILTRU CU SILICAGEL			
6.1.	Sistem inteligent de regenerare a silicagelului		Da	
6.2.	- cu sistem de încălzire cu senzor		Da	
6.3.	- circulația aerului prin filtru		din exterior spre interior	
6.4.	- monitorizarea umidității silicagelului*		Da – pe conducta centrală a filtrului	
6.5.	Pornirea sistemului de regenerare a silicagelului		Automat și manual	
6.6.	Semnalizări locale - regenerare activă - sistem defect		Da Da	
6.7.	Modul cu înregistrator de evenimente (porniri ale sistemului)		Da	
7.	ÎNCERCĂRI ȘI VERIFICĂRI			
7.1.	Încercări de tip, individuale și speciale efectuate conf. SR EN 60076-1:2012, SR EN 60076-2:2011, SR EN 60076-3:2014, SR EN 60076-4:2003, SR EN 60076-5:2006, SR EN 60076-10:2017, SR EN 50588-1:2018		Da conf. cap. 5.	
7.2.	Buletine/rapoarte de încercări/verificări pt. testele de tip (conf. SR EN 60076-1:2012) NOTĂ: Pentru fiecare buletin/raport prezentat se vor completa în coloana 4 numărul anexei și numărul paginii din propunerea tehnică unde se găsește documentul	Da		Anexa nr.... / nr.pag...
7.2.1	Încercarea la încălzire	Buletin nr	Da	
7.2.2	Încercări dielectrice	Buletin nr	Da	
7.2.3	Determinarea nivelului de zgomot	Buletin nr	Da	
7.2.4	Măsurarea puterii motoarelor ventilatoarelor și a pompelor sistemului de răcire	Buletin nr	Da	
7.2.5	Măsurarea pierderilor și curentului de mers în gol la 90% și 110% din tensiunea nominală	Buletin nr	Da	
8.	MARCARE/INSCRIȚIONARE			
8.1.	Plăcuță de identificare		Da conf. cap.6.1.	
8.2.	Indicator de interdicție, conf. SR ISO 3864-3:2017		Da	
8.3.	Marcarea bornelor		Da	
8.4.	Transformatorul va fi inscripționat cu sigla Operatorului de Distribuție		Da	
9.	DOCUMENTE			
9.1.	Documente prezentate în propunerea tehnică		Da conf. cap.7.1.	Anexa nr... / nr.pag...
9.2.	Documente prezentate la livrare		Da conf. cap.7.2.	
10.	Instrucțiuni de transport/manipulare/depozitare		Da	
11.	GARANȚIE de la data recepției	luni	≥ 60	

NOTĂ:

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 77/139	

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. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 78/139	

ANEXA 8. Transformator trifazat de putere 110/10kV, 16 MVA

CERINȚE:

1. Transformatoarele oferite vor respecta toate cerințele și condițiile prevăzute în prezenta specificație tehnică, atât în partea denumită "CERINȚE TEHNICE COMUNE" cât și în prezenta ANEXĂ.
2. ANEXA este parte a specificației tehnice, semnarea ei certificând însușirea și respectarea de către ofertant a specificației tehnice în integralitatea ei.
3. Valorile oferite ale caracteristicilor din această anexă 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.	SPECIFICAȚII		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 (conform cap. 1.2.)				
1.1.	Locul de montaj			Exterior	
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/m2	1180	
1.6.	Umiditatea relativă a aerului		%	100	
1.7.	Presiunea dinamică de referință a vântului		kPa	0,7	
1.8.	Grosimea stratului de gheață (conf SR EN 62271-1:2018 modificat de SR EN 62271-1:2018/A1:2022)		mm	20	
1.9.	Nivelul de poluare*	III IV			
2.	DURATA DE FUNCȚIONARE		ani	30	
3.	CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE				
3.1.	Tip constructiv			TTUS	
3.2.	Tip de răcire*	ONAF ONAN			
3.3.	Tip miez: miez magnetic cu trei coloane din tablă silicioasă laminată la rece, cu cristale orientate			Da	
3.4.	Tip sistem de conservarea uleiului			Conservator de ulei	
3.5.	Dimensiuni între borne(conf. SR EN 60076-3:2014)	Între faze	mm	Min. 1100	
		Între fază și pământ	mm	Min. 1100	
		Distanța în ulei între borna IT și pământ (cuvă)	mm	Min. 150	
3.6.	Masa**	Totală	t		
		max. de decuvare	t		
		la montaj			
		pentru intretinere (capac, miez, infasurari)**	t		
		Uleiului	t		
		max de transport	t		
3.7.	Grupa de conexiuni			Y ₀ d-11	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 79/139	

3.8.	Reglajul tensiunii pe IT	Tip reglaj		Sub sarcină cu ruptor în vid	
		Dispunere comutator de ploturi		Pe Neutrul înfășurării	
		Domeniu de reglaj		110±9x1,78kV	
		Număr de poziții de reglaj		19	
		Tensiune de comandă comutator ploturi (V_{cc})		220±20%	
		Convertor plot în semnal unificat 0÷40 mA		Existent	
3.9.	Materialul înfășurărilor			cupru	
3.10.	Tip ulei electroizolant (fără PCB sau PCT) Conf. SR EN IEC 60296:2020			mineral	
3.11.	Lungimea specifică a liniei de fugă a izolatoarelor de trecere de ÎT, în funcție de nivelul de poluare*	III=2,5 cm/kV	cm/kV		
		IV=3,1 cm/kV			
3.12	Dimensiuni */**	Lungime	mm		
		Lățime	mm		
		Înălțime	mm		
		Ecartamentul căii ferate	mm	1435x2000	
4.	CARACTERISTICI TEHNICE				
4.1.	Puterea nominală S_n		MVA	16	
4.2.	Tensiunea nominală	Înfășurarea primară	kV	110	
		Înfășurarea secundară		10	
4.3.	Tensiunea nominală cea mai înaltă pentru echipament (U_m)	Înfășurarea primară	kV	123	
		Înfășurarea secundară		12	
4.4.	Raportul de transformare nominal la mers în gol		kV/kV	110/10	
4.5.	Frecvența nominală		Hz	50	
4.6.	Valoarea minimă a indicelui de eficacitate maximă PEI calculat cf. conform Directivei 2009/125/CE (pct. 4.3)		(%)	99,663	
4.6.1	Pierderile în regim fără sarcină P_0 **		kW		
4.6.2	Pierderile în regim cu sarcină, P_k **		kW		
4.6.3	Puterea electrică necesară sistemului de răcire pentru funcționarea fără sarcină P_{co} **		kW		
4.7.	Tensiunea de scurtcircuit la curent nominal, frecvență nominală și 75° C temperatura de referință(impedanța de scurtcircuit)		%	11	
4.8.	Curentul de mers în gol la tensiunea nominală		%	0,5	
4.9.	Capacitatea termică a înfășurării de a rezista la scurtcircuite cu durată de 2 s trebuie garantată pentru următorul curent **: - infasurarea IT		kA _{ef}		
4.10.	Capacitatea dinamică a infasurării de a rezista la scurtcircuite trebuie garantată pentru următorul curent dinamic **: - infasurarea IT		kA _{varf}		
4.11.	Curentul nominal admisibil de scurtă durată (1 s) (IT/MT)		kA _{ef}	31,5/50	
4.12.	Curentului nominal de vârf admisibil (limită dinamic) (IT/MT)		kA _{max}	80 /125	
4.13.	Nivelul de zgomot (Cf. SR EN 60076-10) */**		dB		
4.14.	Regim de funcționare			neîntrerupt	
4.15.	Suprasarcini / durate de timp corespondente admisibile A) Dupa functionarea de lunga durata la 50% din sarcina nominala		min.	Conf. SR EN 60076-2:2011	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 80/139	

	- suprasarcină 10 % (min) - suprasarcină 30 % (min) - suprasarcină 40 % (min) - suprasarcină 50 % (min) B) Dupa functionarea de lungă durată la 100% din sarcina nominală - suprasarcină 10 % (min)		60	
4.16.	Nivelul de izolație Conf. SR EN 60076-3:2014		Da	
4.16.1	Tensiunea de ținere nominală la bornele de 110kV/nul IT	la impuls de trăsnet(1,2/50 μs) – LI	kV _{vârf}	550/325
		la frecvență industrială (50Hz, 1 min.)-AV	kV _{ef}	230/140
4.16.2	Tensiunea de ținere nominală la bornele de 10kV	la impuls de trăsnet(1,2/50 μs) – LI	kV _{vârf}	75
		la frecvență industrială (50Hz, 1 min.)-AV	kV _{ef}	28
4.16.3	Tensiunea de ținere (la bornele de 110kV)	la impuls de comutație - SI	kV _{vârf}	460
4.17.	Tratarea neutrlui	Legat direct la pământ		Da
		Legat la pământ prin descărcător		Da
4.18.	Clasa termică de izolație (conform cap. 4.8.)		A	
4.18.1	Temperatura sistemului de izolație	° C	105	
4.19.	Grade de protecție	Pentru părțile active ale transformatorului în interiorul cuvei		IP 65
		Pentru bornele de 110 kV și neutru		IP 00
		Pentru cofrete circuite secundare		IP 55
4.20.	Supratemperaturi maxime pentru 40°C temperatura ambiantă: - Ulei ,măsurată cu senzori de temperatură - Înfășurări, determinate prin măsurarea rezistenței	°C	60	
		°C	65	
		°C	115	
4.21.	Temperatura punctului cel mai cald	°C	115	
4.22.	Conținutul în armonici a curentului de mers in gol referitor la unda fundamentala (100%) la tensiunea nominală - Armonica a 3-a - Armonica a 5-a	%	Max.20% fazele A,C Max 45% faza B	
		%	Max.20% fazele A,C Max 30% faza B	
4.23.	Puterea de scurtcircuit - Rețeaua de 110 kV - Rețeaua de 10 kV	GVA	6	
		GVA	0,5	
4.24.	Sistemul de răcire A) Cutie externă automatizare ventilație montată pe trafo B) Sistem de senzori de temperatură cu 3 trepte de reglaj, astfel: - Treapta I - Porneste grupul 1 de ventilatie - Treapta II - Porneste grupul 2 de ventilatie - Treapta III - Comandă declanșarea transformatorului C) Comunicație de la sistem de senzori de temperatură va fi realizată *:		Da	
			Da	
			Da	
			Da	
			Da	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 81/139	

	- pe protocol de comunicație* sau -pe semnal unificat 4-20 mA* D) Transmisere mărimi analogice de temperatura prin comunicație E) Comutator de selecție ventilatie Automat/Manual F) Numar de radiatoare ** -Tipul ** -Capacitatea de răcire ** G)Ventilatoare: -Numar bucati/transformator ** -Tipul -Debit H)Caracteristicile motorului ventilatorului: - tip - puterea nominala - tensiunea nominala - frecventa nominala - turatia nominala - material izolant (clasa de izolare)		IEC 61850 DNP 3.0 MODBUS Da Da Axial Min. 5000 Asincron sau cu rotor în sc. Max. 0,4 400 50 1450 F	
4.25.	Detalii despre cuvă - material - suprapresiune minima la fundul cuvei - valoarea minima a vidului - protectie de suprapresiune – supapa de suprapresiune - căldura cedată prin radiație la suprafața cuvei **	bar mbar kW	Oțel 0,5 400 da	
4.26.	Detalii despre conservator a. material b. volum** c. volumul de ulei între nivelul maxim și minim** d. filtru de aer cu silicagel cu modul de regenerare a capacității de filtrare	dm ³ dm ³	Oțel Da	
4.27.	Releu de gaze (tip Buchholz) - Numar de contacte - Contactele de alarma și declanșare trebuie să fie independente. - Diametru teava de conectare la cuva a releului - posibilitatea reglării releului, pentru a nu declanșa la o putere de scurtcircuit aproape de transformator maxima - gradul minim de protecție	GVA	2 contacte (semnalizare, declanșare) Da 2` ` Da IP55	
4.28.	Detalii despre circuitul magnetic - Miez magnetic cu 3 coloane din tabla silicioasă laminată la rece cu cristale orientate		Da	
	- Grosimea tolei **	mm		
	- Izolația tolei		Carlit	
4.29.	Detalii despre înfășurări: Tipul înfășurării Materialul conductorului Densitatea maximă a curentului la puterea nominală Materialul izolant al conductorului	A/mm ²	Continua Cu 2.5 Hârtie	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 82/139	

	Materialul izolant între înfășurare și circuitul magnetic Materialul izolant între înfășurări Disponerea înfășurărilor		Carton electroizolant Hârtie Miez/MT/IT cu reglaj IT	
4.30.	Detalii despre trecerile izolate A) Trecere izolată IT -borna linie și neutru - Numele fabricantului** - Tipul constructiv - Standard de referință - Tensiunea nominală cea mai înaltă pentru echipament (U_m) - Curentul nominal (I_r) - Tensiunea de tinere la frecvența industrială, un minut, în mediu uscat /umed - Tensiunea nominală de tinere la încercarea cu impuls de traze cu undă 1.2/50 μs, polaritate - pozitivă - negativă - Distanța de conturare - Masa trecerii izolate - Solicitări statice și dinamice admisibile - Temperatura maximă a uleiului în transformator - Curentii de scurtcircuit admisibili : - Curentul termic nominal de scurtă durată, 2s (I_{th}) - Curentul dinamic nominal (I_d) - locul liber necesar la partea superioară pentru înlocuirea trecerii izolate	kV A kV _{ef} /kV _{ef} kV _{vf} kV _{vf} cm/kV kg daN °C kA kA _{virf} mm	Da Ulei/Aer- Condensator SR EN 60137 :2018 123 min.630 205/185 550 550 ≥ 2,5 ≤80 Conf. SR EN 60137:2018 100 Conf. SR EN 60137:2018 Conf. SR EN 60137:2018 Min. 600	
4.31.	B) Trecere izolată MT - Numele fabricantului** - Tipul constructiv - Standard de referință - Tensiunea nominală cea mai înaltă pentru echipament (U_m) - Curentul nominal - Tensiunea nominală de tinere la frecvența industrială, un minut, în mediu uscat /umed - Tensiunea nominală de tinere la încercarea cu impuls de traze cu undă 1.2/50 μs, polaritate - pozitivă - negativă - Distanța de conturare - Masa trecerii izolate - Temperatura maximă a uleiului în transformator - Solicitări statice și dinamice admisibile - Curentii de scurtcircuit admisibili : - Curentul termic nominal de scurtă durată, 2s (I_{th})	kV A kV _{ef} /kV _{ef} kV _{vârf} kV _{vârf} cm/kV kg °C daN kA	Da Ulei/aer – Condensator sau ceramic SR EN 60137:2018 12 min.1250 30/28 75 75 ≥ 2,5 ≤30 100 Conf. SR EN 60137:2018 Conf. SR EN	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 83/139	

	- Curentul dinamic nominal (I_d)	kA _{vârf}	60137:2018 Conf. SR EN 60137:2018 Min. 400	
	- locul liber necesar la partea superioară pentru înlocuirea trecerii izolate	mm		
4.32.	Transformatorul trebuie să fie capabil să funcționeze continuu la puterea nominală fără defecte la o tensiune de alimentare marită cu:	(%)	5	
4.33.	Uleiul izolanț: - volumul total ** - standard de referință - tip	m ³	SR EN IEC 60296:2020 Mineral – compatibil cu TR30 (vezi Anexa 15)	
4.34.	Caracteristicile sursei de alimentare cu energie electrică pentru circuitele de măsură/protecție/semnălizare/forță		400 V c.a. tf 230 V c.a. mf	
4.35.	Condiții de fiabilitate: - disponibilitate - timpul mediu de bună funcționare	% Ore (h)	99,95 306000	
4.36.	Date la livrare: ** - masa pachetului cel mai greu (kg) ** - dimensiunile pachetului cel mai voluminos (LxlxH) **	kg mm		
4.37.	Transformatorul va fi cu circulație de ulei închis		Da	
4.38.	Cofret comandă pentru alimentarea electrică a instalațiilor auxiliare cu termostat și higrometru		Da	
5.	COMUTATOR DE PLOTURI			
5.1.	Numărul de poli și utilizarea: - pe nul - în orice punct al înfășurării		3 3	
5.2.	Curentul de trecere nominal max. I_{nm}	A	250-600	
5.3.	Curentul nominal de încercare	kA	4-6	
5.4.	Durată maximă a scurtcircuitului	s	≤3	
5.5.	Curentul nominal de încercare de vârf	kA	10-15	
5.6.	Tensiunea nominală de treaptă max. U	V	2000-1700	
5.7.	Capacitatea de rupere	kVA	0-500	
5.8.	Frecvența nominală	Hz	50	
5.9.	Numărul pozițiilor de lucru cu inversor		Max.23	
5.10.	Nivelul nominal al izolației, tensiunea cea mai înaltă pentru echipament U_m	kV	40-145	
5.11.	Tensiunea nominală de încercare la impuls de trăznet 1,2/50	kV	200-650	
5.12.	Tensiunea de încercare de frecvență industrială 50Hz 1min.	kV	70-245	
5.13.	Compartimentul de ulei etanș până la presiune	bar	Min. 0,3	
5.14.	Numărul de manevre de comutație contacte de comutator, la curent nominal fără înlocuirea acestora		Min. 300.000	
5.15.	Numărul de manevre ruptor, la curent nominal fără revizia acestuia		Min. 150.000	
5.16.	Presiunea de încercare	bar	0,6	
5.17.	Domeniul de temperatură	°C	-25 ÷ +105	
5.18.	Mediul de stingere a arcului electric		Vid	
5.19.	Mecanismul de acționare		cu motor electric 3x400V, 50Hz	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 84/139	

6.	FIȘĂ TEHNICĂ – FILTRU CU SILICAGEL			
6.1.	Sistem inteligent de regenerare a silicagelului		Da	
6.2.	- cu sistem de încălzire cu senzor		Da	
6.3.	- circulația aerului prin filtru		din exterior spre interior	
6.4.	- monitorizarea umidității silicagelului *		Da – pe conducta centrală a filtrului	
6.5.	Pornirea sistemului de regenerare a silicagelului		Automat și manual	
6.6.	Semnalizări locale - regenerare activă - sistem defect		Da Da	
6.7.	Modul cu înregistrator de evenimente (porniri ale sistemului)		Da	
7.	ÎNCERCĂRI ȘI VERIFICĂRI			
7.1.	Încercări de tip, individuale și speciale efectuate conf. SR EN 60076-1:2012, SR EN 60076-2:2011, SR EN 60076-3:2014, SR EN 60076-4:2003, SR EN 60076-5:2006, SR EN 60076-10:2017, SR EN 50588-1:2018		Da conf. cap. 5.	
7.2.	Buletine/rapoarte de încercări/verificări pt. testele de tip (conf. SR EN 60076-1:2012) NOTĂ: Pentru fiecare buletin/raport prezentat se vor completa în coloana 4 numărul anexei și numărul paginii din propunerea tehnică unde se găsește documentul	Da		Anexa nr.... / nr.pag...
7.2.1	Încercarea la încălzire	Buletin nr	Da	
7.2.2	Încercări dielectrice	Buletin nr	Da	
7.2.3	Determinarea nivelului de zgomot	Buletin nr	Da	
7.2.4	Măsurarea puterii motoarelor ventilatoarelor și a pompelor sistemului de răcire	Buletin nr	Da	
7.2.5	Măsurarea pierderilor și curentului de mers în gol de tip la 90% și 110% din tensiunea nominală	Buletin nr	Da	
8.	MARCARE/INSCRIȚIONARE			
8.1.	Plăcuță de identificare		Da conf. cap.6.1.	
8.2.	Indicator de interdicție, conf. SR ISO 3864-3:2017		Da	
8.3.	Marcarea bornelor		Da	
8.4.	Transformatorul va fi inscripționat cu sigla Operatorului de Distribuție		Da	
9.	DOCUMENTE			
9.1.	Documente prezentate în propunerea tehnică		Da conf. cap.7.1.	Anexa nr... / nr.pag...
9.2.	Documente prezentate la livrare		Da conf. cap.7.2.	
10.	Instrucțiuni de transport/manipulare/depozitare		Da	
11.	GARANȚIE de la data recepției	luni	≥ 60	

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.

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 85/139	

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. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 86/139	

ANEXA 9. Transformator trifazat de putere 110/10kV, 25 MVA

CERINȚE:

1. Transformatoarele oferite vor respecta toate cerințele și condițiile prevăzute în prezenta specificație tehnică, atât în partea denumită "CERINȚE TEHNICE COMUNE" cât și în prezenta ANEXĂ.
2. ANEXA este parte a specificației tehnice, semnarea ei certificând însușirea și respectarea de către ofertant a specificației tehnice în integralitatea ei.
3. Valorile oferite ale caracteristicilor din această anexă 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.	SPECIFICAȚII		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 (conform cap. 1.2.)				
1.1.	Locul de montaj			Exterior	
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/m2	1180	
1.6.	Umiditatea relativă a aerului		%	100	
1.7.	Presiunea dinamică de referință a vântului		kPa	0,7	
1.8.	Grosimea stratului de gheață (conf SR EN 62271-1:2018 modificat de SR EN 62271-1:2018/A1:2022)		mm	20	
1.9.	Nivelul de poluare*	III IV			
2.	DURATA DE FUNCȚIONARE		ani	30	
3.	CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE				
3.1.	Tip constructiv			TTUS	
3.2.	Tip de răcire*	ONAF ONAN			
3.3.	Tip miez : miez magnetic cu trei coloane din tablă silicioasă laminată la rece, cu cristale orientate			Da	
3.4.	Tip sistem de conservarea uleiului			Conservator de ulei	
3.5.	Dimensiuni între borne	Între faze Între fază și pământ Distanța în ulei între borna IT și pământ (cuvă)	mm mm mm	Min. 1100 Min. 1100 Min. 150	
3.6.	Masa **	Totală max. de decuvare la montaj pentru intretinere (capac, miez, infasurari)** Uleiului max de transport	t t t t t		
3.7.	Grupa de conexiuni			Y ₀ d-11	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 87/139	

3.8.	Reglajul tensiunii pe IT	Tip reglaj		Sub sarcină cu ruptor în vid	
		Dispunere comutator de ploturi		Pe Neutrul înfășurării	
		Domeniu de reglaj		110±9x1,78kV	
		Număr de poziții de reglaj		19	
		Tensiune de comandă comutator ploturi (V_{cc})		220±20%	
		Convertor plot în semnal unificat 0÷40 mA		Existent	
3.9.	Materialul înfășurărilor			cupru	
3.10.	Tip ulei electroizolant (fără PCB sau PCT) Conf. SR EN IEC 60296:2020			mineral	
3.11.	Lungimea specifică a liniei de fugă a izolatoarelor de trecere de ÎT, în funcție de nivelul de poluare*	III=2,5 cm/kV	cm/kV		
		IV=3,1 cm/kV			
3.12	Dimensiuni Transformator */**	Lungime	mm		
		Lățime	mm		
		Înălțime	mm		
		Ecartamentul căii ferate	mm	1435x2000	
4.	CARACTERISTICI TEHNICE				
4.1.	Puterea nominală S_n		MVA	25	
4.2.	Tensiunea nominală	Înfășurarea primară	kV	110	
		Înfășurarea secundară		10	
4.3.	Tensiunea nominală cea mai înaltă pentru echipament (U_m)	Înfășurarea primară	kV	123	
		Înfășurarea secundară		12	
4.4.	Raportul de transformare nominal la mers în gol		kV/kV	110/10	
4.5.	Frecvența nominală		Hz	50	
4.6.	Valoarea minimă a indicelui de eficacitate maximă PEI calculat cf. conform Directivei 2009/125/CE (pct. 4.3)		(%)	99,700	
4.6.1	Pierderile în regim fără sarcină P_0 **		kW		
4.6.2	Pierderile în regim cu sarcină, P_k **		kW		
4.6.3	Puterea electrică necesară sistemului de răcire pentru funcționarea fără sarcină P_{co} **		kW		
4.7.	Tensiunea de scurtcircuit la curent nominal, frecvență nominală și 75° C temperatura de referință(impedanța de scurtcircuit)		%	11	
4.8.	Curentul de mers în gol la tensiunea nominală		%	0,5	
4.9.	Capacitatea termică a înfășurării de a rezista la scurtcircuite cu durată de 2 s trebuie garantată pentru următorul curent **: - infasurarea IT		kA _{ef}		
4.10.	Capacitatea dinamică a infasurarii de a rezista la scurtcircuite trebuie garantată pentru următorul curent dinamic **: - infasurarea IT		kA _{varf}		
4.11.	Curentul nominal admisibil de scurtă durată (1 s) (IT/MT)		kA _{ef}	31,5/50	
4.12.	Curentului nominal de vârf admisibil (limită dinamic) (IT/MT) -		kA _{max}	80 /125	
4.13.	Nivelul de zgomot (Cf. SR EN 60076-10) */**		dB		
4.14.	Regim de funcționare			neîntrerupt	
4.15.	Suprasarcini / durate de timp corespondente admisibile A) Dupa functionarea de lunga durata la 50% din sarcina nominala		min.	Conf. SR EN 60076-2:2011	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 88/139	

	- suprasarcină 10 % (min) - suprasarcină 30 % (min) - suprasarcină 40 % (min) - suprasarcină 50 % (min) B) Dupa functionarea de lungă durată la 100% din sarcina nominală - suprasarcină 10 % (min)		60	
4.16.	Nivelul de izolație Conf. SR EN 60076-3:2014		Da	
4.16.1	Tensiunea de ținere nominală la bornele de 110kV/nul IT	la impuls de trăsnet(1,2/50 μs) – LI	kV _{vârf}	550/325
		la frecvență industrială (50Hz, 1 min.)-AV	kV _{ef}	230/140
4.16.2	Tensiunea de ținere nominală la bornele de 10kV	la impuls de trăsnet(1,2/50 μs) – LI	kV _{vârf}	75
		la frecvență industrială (50Hz, 1 min.)-AV	kV _{ef}	28
4.16.3	Tensiunea de ținere (la bornele de 110kV)	la impuls de comutație - SI	kV _{vârf}	460
4.17.	Tratarea neutrlui	Legat direct la pământ		Da
		Legat la pământ prin descărcător		Da
4.18.	Clasa termică de izolație (conform cap. 4.8.)		A	
4.18.1	Temperatura sistemului de izolație	° C	105	
4.19.	Grade de protecție	Pentru părțile active ale transformatorului în interiorul cuvei		IP 65
		Pentru bornele de 110 kV și neutru		IP 00
		Pentru cofrete circuite secundare		IP 55
4.20.	Supratemperaturi maxime pentru 40°C temperatura ambiantă: - Ulei ,măsurată cu senzori de temperatură - Înfășurări, determinate prin măsurarea rezistenței	°C	60	
		°C	65	
		°C	115	
4.21.	Temperatura punctului cel mai cald	°C	115	
4.22.	Conținutul în armonici a curentului de mers in gol referitor la unda fundamentala (100%) la tensiunea nominală - Armonica a 3-a - Armonica a 5-a	%	Max.20% fazele A,C Max 45% faza B	
		%	Max.20% fazele A,C Max 30% faza B	
4.23.	Puterea de scurtcircuit - Rețeaua de 110 kV - Rețeaua de 10 kV	GVA	6	
		GVA	0,5	
4.24.	Sistemul de răcire A) Cutie externă automatizare ventilație montată pe trafo B)Sistem de senzori de temperatură cu 3 trepte de reglaj, astfel: - Treapta I - Porneste grupul 1 de ventilatie - Treapta II - Porneste grupul 2 de ventilatie - Treapta III - Comandă declanșarea transformatorului C) Comunicație de la sistem de senzori de temperatură va fi realizată *:		Da	
			Da	
			Da	
			Da	
			Da	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 89/139	

	-pe protocol de comunicație* sau -pe semnal unificat 4-20 mA* D) Transmisere mărimi analogice de temperatura prin comunicație E) Comutator de selecție ventilatie Automat/Manual F) Numar de radiatoare ** -Tipul ** -Capacitatea de răcire ** G)Ventilatoare: -Numar bucati/transformator ** -Tipul -Debit H)Caracteristicile motorului ventilatorului: - tip - puterea nominala - tensiunea nominala - frecventa nominala - turatia nominala - material izolant (clasa de izolare)		IEC 61850 DNP 3.0 MODBUS Da Da Axial Min. 5000 Asincron sau cu rotor în sc. Max. 0,4 400 50 1450 F	
4.25.	Detalii despre cuvă - material - suprapresiune minima la fundul cuvei - valoarea minima a vidului - protectie de suprapresiune – supapa de suprapresiune - căldura cedată prin radiație la suprafața cuvei **	bar mbar kW	Oțel 0,5 400 da	
4.26.	Detalii despre conservator a. material b. volum** c. volumul de ulei între nivelul maxim și minim** d. filtru de aer cu silicagel cu modul de regenerare a capacității de filtrare	dm ³ dm ³	Oțel Da	
4.27.	Releu de gaze (tip Buchholz) - Numar de contacte - Contactele de alarma și declanșare trebuie să fie independente. - Diametru teava de conectare la cuva a releului - posibilitatea reglării releului, pentru a nu declansa la o putere de scurtcircuit aproape de transformator maxima - gradul minim de protecție	GVA	2 contacte (semnalizare, declanșare) Da 2` ` Da IP55	
4.27.1	Relee suprapresiune		da	
4.28.	Detalii despre circuitul magnetic - Miez magnetic cu 3 coloane din tabla silicioasa laminata la rece cu cristale orientate - Grosimea tolei ** - Izolatie tolei	mm	Da Carlit	
4.29.	Detalii despre înfășurări: Tipul înfășurării Materialul conductorului Densitatea maximă a curentului la puterea nominala	A/mm ²	Continua Cu 2.5	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 90/139	

	Materialul izolan al conductorului Materialul izolan între înfășurare si circuitul magnetic Materialul izolan între înfășurări Disponerea înfășurărilor		Hârtie Carton electroizolan Hârtie Miez/MT/IT cu reglaj IT	
4.30.	Detalii despre trecerile izolate A) Trecere izolata IT -borna linie si neutru - Numele fabricantului** - Tipul constructiv - Standard de referință - Tensiunea nominala cea mai inalta pentru echipament (Um) - Curentul nominal (Ir) - Tensiunea de tinere la frecventa industrială, un Minut, in mediu uscat /umed - Tensiunea nominala de tinere la incercarea cu impuls de traznet cu unda 1.2/50 μs, polaritate - pozitivă - negativă - Distanța de conturare - Masa trecerii izolate - Solicități statice si dinamice admisibile - Temperatura maximă a uleiului în transformator - Curentii de scurtcircuit admisibili : - Curentul termic nominal de scurta durata, 2s (I_{th}) - Curentul dinamic nominal (I_d) - locul liber necesar la partea superioară pentru înlocuirea trecerii izolate	kV A kV _{ef} /kV _{ef} kV _{vf} kV _{vf} cm/kV kg daN °C kA kA _{virf} mm	Da Ulei/Aer- Condensator SR EN 60137:2018 123 min.630 205/185 550 550 ≥ 2,5 ≤80 Conf. SR EN 60137:2018 100 Conf. SR EN 60137:2018 Conf. SR EN 60137:2018 Min. 600	
4.31.	B) Trecere izolata MT - Numele fabricantului** - Tipul constructiv - Standard de referinta - Tensiunea nominala cea mai inalta pentru echipament (Um) - Curentul nominal - Tensiunea nominala de tinere la frecventa industrială, un minut, in mediu uscat /umed - Tensiunea nominala de tinere la incercarea cu impuls de traznet cu unda 1.2/50 μs, polaritate - pozitiva - negativa - Distanța de conturare - Masa trecerii izolate - Temperatura maximă a uleiului în transformator - Solicitari statice si dinamice admisibile - Curentii de scurtcircuit admisibili :	kV A kV _{ef} /kV _{ef} kV _{vârf} kV _{vârf} cm/kV kg °C daN	Da Ulei/aer – Condensator sau ceramic SR EN 60137:2018 12 min.2000 30/28 75 75 ≥ 2,5 ≤30 100 Conf. SR EN 60137:2018	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 91/139	

	- Curentul termic nominal de scurta durata, 2s (I_{th}) - Curentul dinamic nominal (I_d) - locul liber necesar la partea superioară pentru înlocuirea trecerii izolate	kA kA _{vârf} mm	Conf. SR EN 60137:2018 Conf. SR EN 60137:2018 Min. 400	
4.32.	Transformatorul trebuie sa fie capabil sa functioneze continuu la puterea nominala fara defecte la o tensiune de alimentare marita cu:	(%)	5	
4.33.	Uleiul izolant: - volumul total ** - standard de referinta - tip	m ³	SR EN IEC 60296:2020 Mineral – compatibil cu TR30 vezi Anexa 15)	
4.34.	Caracteristicile sursei de alimentare cu energie electrica pentru circuitele de masura/protecție/semnalizare/forță		400 V c.a. tf 230 V c.a. mf	
4.35.	Conditii de fiabilitate: - disponibilitate - timpul mediu de buna functionare	% Ore (h)	99,95 306000	
4.36.	Date la livrare: ** - masa pachetului cel mai greu (kg) ** - dimensiunile pachetului cel mai voluminos (LxlxH) **	kg mm		
4.37.	Transformatorul va fi cu circulație de ulei închis		Da	
4.38	Cofret comandă pentru alimentarea electrică a instalațiilor auxiliare cu termostat și higrometru		Da	
5.	COMUTATOR DE PLOTURI			
5.1.	Numărul de poli și utilizarea: - pe nul - în orice punct al înfășurării		3 3	
5.2.	Curentul de trecere nominal max. I_{nm}	A	250-600	
5.3.	Curentul nominal de încercare	kA	4-6	
5.4.	Durata maximă a scurtcircuitului	s	≤3	
5.5.	Curentul nominal de încercare de vârf	kA	10-15	
5.6.	Tensiunea nominală de treaptă max. U	V	2000-1700	
5.7.	Capacitatea de rupere	kVA	0-500	
5.8.	Frecvența nominală	Hz	50	
5.9.	Numărul pozițiilor de lucru cu inversor		Max.23	
5.10.	Nivelul nominal al izolației, tensiunea cea mai înaltă pentru echipament U_m	kV	40-145	
5.11.	Tensiunea nominală de încercare la impuls de trăznet 1,2/50	kV	200-650	
5.12.	Tensiunea de încercare de frecvență industrială 50Hz 1min.	kV	70-245	
5.13.	Compartimentul de ulei etanș până la presiune	bar	Min. 0,3	
5.14.	Numărul de manevre de comutație contacte de comutator, la curent nominal fără înlocuirea acestora		Min. 300.000	
5.15.	Numărul de manevre ruptor, la curent nominal fără revizia acestuia		Min. 150.000	
5.16.	Presiunea de încercare	bar	0,6	
5.17.	Domeniul de temperatură	°C	-25 ÷ +105	
5.18	Mediul de stingere a arcului electric		Vid	
5.19.	Mecanismul de acționare		cu motor electric	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 92/139	

			3x400V, 50Hz	
6.	FIȘĂ TEHNICĂ – FILTRU CU SILICAGEL			
6.1.	Sistem inteligent de regenerare a silicagelului		Da	
6.2.	- cu sistem de încălzire cu senzor		Da	
6.3.	- circulația aerului prin filtru		din exterior spre interior	
6.4.	- monitorizarea umidității silicagelului*		Da – pe conducta centrală a filtrului	
6.5.	Pornirea sistemului de regenerare a silicagelului		Automat și manual	
6.6.	Semnalizări locale - regenerare activă - sistem defect		Da Da	
6.7.	Modul cu înregistrator de evenimente (porniri ale sistemului)		Da	
7.	ÎNCERCĂRI ȘI VERIFICĂRI			
7.1.	Încercări de tip, individuale și speciale efectuate conf. SR EN 60076-1:2012, SR EN 60076-2:2011, SR EN 60076-3:2014, SR EN 60076-4:2003, SR EN 60076-5:2006, SR EN 60076-10:2017, SR EN 50588-1:2018		Da conf. cap. 5.	
7.2.	Buletine/rapoarte de încercări/verificări pt. testele de tip (conf. SR EN 60076-1:2012) NOTĂ: Pentru fiecare buletin/raport prezentat se vor completa în coloana 4 numărul anexei și numărul paginii din propunerea tehnică unde se găsește documentul	Da		Anexa nr.... / nr.pag...
7.2.1	Încercarea la încălzire	Buletin nr	Da	
7.2.2	Încercări dielectrice	Buletin nr	Da	
7.2.3	Determinarea nivelului de zgomot	Buletin nr	Da	
7.2.4	Măsurarea puterii motoarelor ventilatoarelor și a pompelor sistemului de răcire	Buletin nr	Da	
7.2.5	Măsurarea pierderilor și curentului de mers în gol de tip la 90% și 110% din tensiunea nominală	Buletin nr	Da	
8.	MARCARE/INSCRIȚIONARE			
8.1.	Plăcuță de identificare		Da conf. cap.6.1.	
8.2.	Indicator de interdicție, conf. SR ISO 3864-3:2017		Da	
8.3.	Marcarea bornelor		Da	
8.4.	Transformatorul va fi inscripționat cu sigla Operatorului de Distribuție		Da	
9.	DOCUMENTE			
9.1.	Documente prezentate în propunerea tehnică		Da conf. cap.7.1.	Anexa nr... / nr.pag...
9.2.	Documente prezentate la livrare		Da conf. cap.7.2.	
10.	Instrucțiuni de transport/manipulare/depozitare			
11.	GARANȚIE de la data recepției	luni	≥ 60	

NOTĂ:

1. Coloana "Valori garantate de producător" se completează cu o singură valoare.

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT	Ediția: U1	Revizia: 1
		Anul ediției: 2025	
		Pagina: 93/139	

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. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 94/139	

ANEXA 10. Transformator trifazat de putere 110/10kV, 31,5 MVA

CERINȚE:

1. Transformatoarele oferite vor respecta toate cerințele și condițiile prevăzute în prezenta specificație tehnică, atât în partea denumită "CERINȚE TEHNICE COMUNE" cât și în prezenta ANEXĂ.
2. ANEXA este parte a specificației tehnice, semnarea ei certificând însușirea și respectarea de către ofertant a specificației tehnice în integralitatea ei.
3. Valorile oferite ale caracteristicilor din această anexă 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.	SPECIFICAȚII		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 (conform cap. 1.2.)				
1.1.	Locul de montaj			Exterior	
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/m2	1180	
1.6.	Umiditatea relativă a aerului		%	100	
1.7.	Presiunea dinamică de referință a vântului		kPa	0,7	
1.8.	Grosimea stratului de gheață (conf SR EN 62271-1:2018 modificat de SR EN 62271-1:2018/A1:2022)		mm	20	
1.9.	Nivelul de poluare*	III IV			
2.	DURATA DE FUNCȚIONARE		ani	30	
3.	CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE				
3.1.	Tip constructiv			TTUS	
3.2.	Tip de răcire*	ONAF ONAN			
3.3.	Tip miez:miez magnetic cu trei coloane din tablă silicioasă laminată la rece, cu cristale orientate			Da	
3.4.	Tip sistem de conservarea uleiului			Conservator de ulei	
3.5.	Dimensiuni între borne (conf. SR EN 60076-3:2014)	Între faze	mm	Min. 1100	
		Între fază și pământ	mm	Min. 1100	
		Distanța în ulei între borna IT și pământ (cuvă)	mm	Min. 150	
3.6.	Masa**	Totală	t		
		max. de decuvare la montaj	t		
		pentru intretinere (capac, miez, infasurari)**	t		
		Uleiului	t		
		max de transport	t		
3.7.	Grupa de conexiuni			Y ₀ d-11	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Avis CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 95/139	

3.8.	Reglajul tensiunii pe IT	Tip reglaj		Sub sarcină cu ruptor în vid	
		Dispunere comutator de ploturi		Pe Neutrul înfășurării	
		Domeniu de reglaj		110±9x1,78kV	
		Număr de poziții de reglaj		19	
		Tensiune de comandă comutator ploturi (V _{cc})		220±20%	
		Convertor plot în semnal unificat 0÷40 mA		Existent	
3.9.	Materialul înfășurărilor			cupru	
3.10.	Tip ulei electroizolant (fără PCB sau PCT) Conf. SR EN IEC 60296:2020			mineral	
3.11.	Lungimea specifică a liniei de fugă a izolatoarelor de trecere de ÎT, în funcție de nivelul de poluare*	III=2,5 cm/kV	cm/kV		
		IV=3,1 cm/kV			
3.12	Dimensiuni transformator */**	Lungime	mm		
		Lățime	mm		
		Înălțime	mm		
		Ecartamentul căii ferate	mm	1435x2000	
4.	CARACTERISTICI TEHNICE				
4.1.	Puterea nominală S _n		MVA	31,5	
4.2.	Tensiunea nominală	Înfășurarea primară	kV	110	
		Înfășurarea secundară		10	
4.3.	Tensiunea nominală cea mai înaltă pentru echipament (U _m)	Înfășurarea primară	kV	123	
		Înfășurarea secundară		12	
4.4.	Raportul de transformare nominal la mers în gol		kV/kV	110/10	
4.5.	Frecvența nominală		Hz	50	
4.6.	Valoarea minimă a indicelui de eficacitate maximă PEI calculat cf. conform Directivei 2009/125/CE (pct. 4.3)		(%)	99,712	
4.6.1	Pierderile în regim fără sarcină P ₀ **		kW		
4.6.2	Pierderile în regim cu sarcină, P _k **		kW		
4.6.3	Puterea electrică necesară sistemului de răcire pentru funcționarea fără sarcină P _{co} **		kW		
4.7.	Tensiunea de scurtcircuit la curent nominal, frecvență nominală și 75° C temperatura de referință(impedanța de scurtcircuit)		%	11	
4.8.	Curentul de mers în gol la tensiunea nominală		%	0,5	
4.9.	Capacitatea termică a înfășurării de a rezista la scurtcircuite cu durată de 2 s trebuie garantată pentru următorul curent **: - infasurarea IT		kA _{ef}		
4.10.	Capacitatea dinamică a infasurării de a rezista la scurtcircuite trebuie garantată pentru următorul curent dinamic **: - infasurarea IT		kA _{varf}		
4.11.	Curentul nominal admisibil de scurtă durată (1 s) (IT/MT) -		kA _{ef}	31,5/50	
4.12.	Curentului nominal de vârf admisibil (limită dinamic) (IT/MT)		kA _{max}	80/125	
4.13.	Nivelul de zgomot (Cf. SR EN 60076-10) */**		dB		
4.14.	Regim de funcționare			neîntrerupt	
4.15.	Suprasarcini / durate de timp corespondente admisibile A) Dupa functionarea de lunga durata la 50% din sarcina nominala		min.	Conf. SR EN 60076-2:2011	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 96/139	

	- suprasarcină 10 % (min) - suprasarcină 30 % (min) - suprasarcină 40 % (min) - suprasarcină 50 % (min) B) Dupa functionarea de lungă durată la 100% din sarcina nominală - suprasarcină 10 % (min)		60	
4.16.	Nivelul de izolație Conf. SR EN 60076-3:2014		Da	
4.16.1	Tensiunea de ținere nominală la bornele de 110kV/ nul IT	la impuls de trăsnet(1,2/50 μs) – LI	kV _{vârf}	550/325
		la frecvență industrială (50Hz, 1 min.)-AV	kV _{ef}	230/140
4.16.2	Tensiunea de ținere nominală la bornele de 20kV	la impuls de trăsnet(1,2/50 μs) – LI	kV _{vârf}	75
		la frecvență industrială (50Hz, 1 min.)-AV	kV _{ef}	28
4.16.3	Tensiunea de ținere (la bornele de 110kV)	la impuls de comutație - SI	kV _{vârf}	460
4.17.	Tratarea neutrlui	Legat direct la pământ		Da
		Legat la pământ prin descărcător		Da
4.18.	Clasa termică de izolație (conform cap. 4.8.)		A	
4.18.1	Temperatura sistemului de izolație	° C	105	
4.19.	Grade de protecție	Pentru părțile active ale transformatorului în interiorul cuvei		IP 65
		Pentru bornele de 110 kV și neutru		IP 00
		Pentru cofrete circuite secundare		IP 55
4.20.	Supratemperaturi maxime pentru 40°C temperatura ambiantă: - Ulei ,măsurată cu senzori de temperatură - Înfășurări, determinate prin măsurarea rezistenței	°C	60	
		°C	65	
4.21.	Temperatura punctului cel mai cald	°C	115	
4.22.	Conținutul în armonici a curentului de mers in gol referitor la unda fundamentala (100%) la tensiunea nominală - Armonica a 3-a - Armonica a 5-a	%	Max.20% fazele A,C Max 45% faza B	
		%	Max.20% fazele A,C Max 30% faza B	
4.23.	Puterea de scurtcircuit - Rețeaua de 110 kV - Rețeaua de 10 kV	GVA	6	
		GVA	0,5	
4.24.	Sistemul de răcire A) Cutie externă automatizare ventilație montată pe trafo B)Sistem de senzori de temperatură cu 3 trepte de reglaj, astfel: - Treapta I - Porneste grupul 1 de ventilatie - Treapta II - Porneste grupul 2 de ventilatie - Treapta III - Comandă declanșarea transformatorului C) Comunicație de la sistem de senzori de temperatură va fi realizată *:		Da	
			Da	
			Da	
			Da	
			Da	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 97/139	

	-pe protocol de comunicație* sau -pe semnal unificat 4-20 mA* D) Transmisere mărimi analogice de temperatura prin comunicație E) Comutator de selecție ventilatie Automat/Manual F) Numar de radiatoare ** -Tipul ** -Capacitatea de răcire ** G)Ventilatoare: -Numar bucati/transformator ** -Tipul -Debit H)Caracteristicile motorului ventilatorului: - tip - puterea nominala - tensiunea nominala - frecventa nominala - turatia nominala - material izolant (clasa de izolare)		IEC 61850 DNP 3.0 MODBUS Da Da Axial Min. 5000 Asincron sau cu rotor în sc. Max. 0,4 400 50 1450 F	
4.25.	Detalii despre cuvă - material - suprapresiune minima la fundul cuvei - valoarea minima a vidului - protectie de suprapresiune – supapa de suprapresiune - căldura cedată prin radiație la suprafața cuvei **	bar mbar kW	Oțel 0,5 400 da	
4.26.	Detalii despre conservator a. material b. volum** c. volumul de ulei între nivelul maxim și minim** d. filtru de aer cu silicagel cu modul de regenerare a capacității de filtrare	dm ³ dm ³	Oțel Da	
4.27.	Releu de gaze (tip Buchholz) - Numar de contacte - Contactele de alarma și declanșare trebuie să fie independente. - Diametru teava de conectare la cuva a releului - posibilitatea reglării releului, pentru a nu declansa la o putere de scurtcircuit aproape de transformator maxima - gradul minim de protecție	GVA	2 contacte (semnalizare, declanșare) Da 2` ` Da IP55	
4.27.1	Relee suprapresiune		da	
4.28.	Detalii despre circuitul magnetic - Miez magnetic cu 3 coloane din tabla silicioasa laminata la rece cu cristale orientate - Grosimea tolei ** - Izolatie tolei	mm	Da Carlit	
4.29.	Detalii despre înfășurări: Tipul înfășurării Materialul conductorului Densitatea maximă a curentului la puterea nominala	A/mm ²	Continua Cu 2.5	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 98/139	

	Materialul izolan al conductorului Materialul izolan între înfășurare si circuitul magnetic Materialul izolan între înfășurări Disponerea înfășurărilor		Hârtie Carton electroizolan Hârtie Miez/MT/IT cu reglaj IT	
4.30.	Detalii despre trecerile izolate A) Trecere izolata IT -borna linie si neutru - Numele fabricantului** - Tipul constructiv - Standard de referință - Clasa de tensiune /Tensiunea nominala cea mai inalta pentru echipament (Um) - Curentul nominal (Ir) - Tensiunea de tinere la frecventa industrială, un Minut, in mediu uscat /umed - Tensiunea nominala de tinere la incercarea cu impuls de traznet cu unda 1.2/50 μs, polaritate - pozitivă - negativă - Distanța de conturare - Masa trecerii izolate - Solicități statice si dinamice admisibile -Temperatura maximă a uleiului în transformator - Curentii de scurtcircuit admisibili : - Curentul termic nominal de scurta durata, 2s (I_{th}) - Curentul dinamic nominal (I_d) - locul liber necesar la partea superioară pentru înlocuirea trecerii izolate	kV A kV_{ef}/kV_{ef} kV_{vf} kV_{vf} cm/kV kg daN °C kA kA_{virf} mm	Da Ulei/Aer- Condensator SR EN 60137:2018 123 min.630 205/185 550 550 ≥ 2,5 ≤80 Conf. SR EN 60137:2018 100 Conf. SR EN 60137:2018 Conf. SR EN 60137:2018 Min. 600	
4.31.	B) Trecere izolata MT - Numele fabricantului** - Tipul constructiv - Standard de referinta - Tensiunea nominală cea mai înaltă (Um) - Curentul nominal - Tensiunea nominala de tinere la frecventa industrială, un minut, in mediu uscat /umed - Tensiunea nominala de tinere la incercarea cu impuls de traznet cu unda 1.2/50 μs, polaritate - pozitiva - negativa - Distanța de conturare - Masa trecerii izolate - Temperatura maximă a uleiului în transformator - Solicitari statice si dinamice admisibile - Curentii de scurtcircuit admisibili : - Curentul termic nominal de scurta durata, 2s (I_{th})	kV A kV_{ef}/kV_{ef} kV_{vârf} kV_{vârf} cm/kV kg °C daN kA	Da Ulei/aer – Condensator sau ceramic SR EN 60137:2018 12 min.2500 30/28 75 75 ≥ 2,5 ≤30 100 Conf. SR EN 60137:2018 Conf. SR EN	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 99/139	

	- Curentul dinamic nominal (I_d) - locul liber necesar la partea superioară pentru înlocuirea trecerii izolate	kA _{vârf} mm	60137:2018 Conf. SR EN 60137:2018 Min. 400	
4.32.	Transformatorul trebuie sa fie capabil sa functioneze continuu la puterea nominala fara defecte la o tensiune de alimentare marita cu:	(%)	5	
4.33.	Uleiul izolant: - volumul total ** - standard de referinta - tip	m ³	SR EN IEC 60296:2020 Mineral – compatibil cu TR30 (vezi Anexa 15)	
4.34.	Caracteristicile sursei de alimentare cu energie electrica pentru circuitele de masura/protecție/semnalizare/forță		400 V c.a. tf 230 V c.a. mf	
4.35.	Conditii de fiabilitate: - disponibilitate - timpul mediu de buna functionare	% Ore (h)	99,95 306000	
4.36.	Date la livrare: ** - masa pachetului cel mai greu (kg) ** - dimensiunile pachetului cel mai voluminos (LxlxH) **	kg mm		
4.37.	Transformatorul va fi cu circulație de ulei închis		Da	
4.38.	Cofret comandă pentru alimentarea electrică a instalațiilor auxiliare cu termostat și higrometru		Da	
5.	COMUTATOR DE PLOTURI			
5.1.	Numărul de poli și utilizarea: - pe nul - în orice punct al înfășurării		3 3	
5.2.	Curentul de trecere nominal max. I_{nm}	A	250-600	
5.3.	Curentul nominal de încercare	kA	4-6	
5.4.	Durata maximă a scurtcircuitului	s	≤3	
5.5.	Curentul nominal de încercare de vârf	kA	10-15	
5.6.	Tensiunea nominală de treaptă max. U	V	2000-1700	
5.7.	Capacitatea de rupere	kVA	0-500	
5.8.	Frecvența nominală	Hz	50	
5.9.	Numărul pozițiilor de lucru cu inversor		Max.23	
5.10.	Nivelul nominal al izolației, tensiunea cea mai înaltă pentru echipament U_m	kV	40-145	
5.11.	Tensiunea nominală de încercare la impuls de trăznet 1,2/50	kV	200-650	
5.12.	Tensiunea de încercare de frecvență industrială 50Hz 1min.	kV	70-245	
5.13.	Compartimentul de ulei etanș până la presiune	bar	Min. 0,3	
5.14.	Numărul de manevre de comutație contacte de comutator, la curent nominal fără înlocuirea acestora		Min. 300.000	
5.15.	Numărul de manevre ruptor, la curent nominal fără revizia acestuia		Min. 150.000	
5.16.	Presiunea de încercare	bar	0,6	
5.17.	Domeniul de temperatură	°C	-25 ÷ +105	
5.18.	Mediul de stingere a arcului electric		Vid	
5.19.	Mecanismul de acționare		cu motor electric	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 100/139	

			3x400V, 50Hz	
6.	FIȘĂ TEHNICĂ – FILTRU CU SILICAGEL			
6.1.	Sistem inteligent de regenerare a silicagelului		Da	
6.2.	- cu sistem de încălzire cu senzor		Da	
6.3.	- circulația aerului prin filtru		din exterior spre interior	
6.4.	- monitorizarea umidității silicagelului *		Da – pe conducta centrală a filtrului	
6.5.	Pornirea sistemului de regenerare a silicagelului		Automat și manual	
6.6.	Semnalizări locale - regenerare activă - sistem defect		Da Da	
6.7.	Modul cu înregistrator de evenimente (porniri ale sistemului)		Da	
7.	ÎNCERCĂRI ȘI VERIFICĂRI			
7.1.	Încercări de tip, individuale și speciale efectuate conf. SR EN 60076-1:2012, SR EN 60076-2:2011, SR EN 60076-3:2014, SR EN 60076-4:2003, SR EN 60076-5:2006, SR EN 60076-10:2017, SR EN 50588-1:2018		Da conf. cap. 5.	
7.2.	Buletine/rapoarte de încercări/verificări pt. testele de tip (conf. SR EN 60076-1:2012) NOTĂ: Pentru fiecare buletin/raport prezentat se vor completa în coloana 4 numărul anexei și numărul paginii din propunerea tehnică unde se găsește documentul	Da		Anexa nr.... / nr.pag...
7.2.1	Încercarea la încălzire	Buletin nr	Da	
7.2.2	Încercări dielectrice	Buletin nr	Da	
7.2.3	Determinarea nivelului de zgomot	Buletin nr	Da	
7.2.4	Măsurarea puterii motoarelor ventilatoarelor și a pompelor sistemului de răcire	Buletin nr	Da	
7.2.5	Măsurarea pierderilor și curentului de mers în gol la 90% și 110% din tensiunea nominală	Buletin nr	Da	
8.	MARCARE/INSCRIȚIONARE			
8.1.	Plăcuță de identificare		Da conf. cap.6.1.	
8.2.	Indicator de interdicție, conf. SR ISO 3864-3:2017		Da	
8.3.	Marcarea bornelor		Da	
8.4.	Transformatorul va fi inscripționat cu sigla Operatorului de Distribuție		Da	
9.	DOCUMENTE			
9.1.	Documente prezentate în propunerea tehnică		Da conf. cap.7.1.	Anexa nr... / nr.pag...
9.2.	Documente prezentate la livrare		Da conf. cap.7.2.	
10.	Instrucțiuni de transport/manipulare/depozitare			
11.	GARANȚIE de la data recepției	luni	≥ 60	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 101/139	

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. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 102/139	

ANEXA 11. Transformator trifazat de putere 110/6 kV, 10 MVA

CERINȚE:

1. Transformatoarele oferite vor respecta toate cerințele și condițiile prevăzute în prezenta specificație tehnică, atât în partea denumită "CERINȚE TEHNICE COMUNE" cât și în prezenta ANEXĂ.
2. ANEXA este parte a specificației tehnice, semnarea ei certificând însușirea și respectarea de către ofertant a specificației tehnice în integralitatea ei.
3. Valorile oferite ale caracteristicilor din această anexă 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.	SPECIFICAȚII		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 (conform cap. 1.2.)				
1.1.	Locul de montaj			Exterior	
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/m2	1180	
1.6.	Umiditatea relativă a aerului		%	100	
1.7.	Presiunea dinamică de referință a vântului		kPa	0,7	
1.8.	Grosimea stratului de gheață (conf SR EN 62271-1:2018 modificat de SR EN 62271-1:2018/A1:2022)		mm	20	
1.9.	Nivelul de poluare*	III			
		IV			
2.	DURATA DE FUNCȚIONARE		ani	30	
3.	CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE				
3.1.	Tip constructiv			TTUS	
3.2.	Tip de răcire *	ONAF			
		ONAN			
3.3.	Tip miez: magnetic cu trei coloane din tablă silicioasă laminată la rece, cu cristale orientate			Da	
3.4.	Tip sistem de conservarea uleiului			Conservator de ulei	
3.5.	Dimensiuni între borne(conf. SR EN 60076-3:2014)	Între faze	mm	Min. 1100	
		Între fază și pământ	mm	Min. 1100	
		Distanța în ulei între borna IT și pământ (cuvă)	mm	Min. 150	
3.6.	Masa	Totală	t	≤30	
		max. de decuvare	t	≤17	
		la montaj		≤25	
		pentru intretinere (capac, miez, infasurari)**	t		
		Uleiului	t	≤8	
3.7.	Grupa de conexiuni	max de transport	t	≤25	
				Y ₀ d-11	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 103/139	

3.8.	Reglajul tensiunii pe IT	Tip reglaj		Sub sarcină cu ruptor în vid	
		Dispunere comutator de ploturi		Pe Neutrul înfășurării	
		Domeniu de reglaj		110±9x1,78kV	
		Număr de poziții de reglaj		19	
		Tensiune de comandă comutator ploturi (V _{cc})		220±20%	
		Convertor plot în semnal unificat 0÷40 mA		Existent	
3.9.	Materialul înfășurărilor			cupru	
3.10.	Tip ulei electroizolant (fără PCB sau PCT) Conf. SR EN IEC 60296:2020			mineral	
3.11.	Lungimea specifică a liniei de fugă a izolatorilor de trecere de ÎT, în funcție de nivelul de poluare*	III=2,5 cm/kV	cm/kV		
		IV=3,1 cm/kV			
3.12	Dimensiuni transformator */**	Lungime	mm		
		Lățime	mm		
		Înălțime	mm		
		Ecartamentul căii ferate	mm	1435x2000	
4.	CARACTERISTICI TEHNICE				
4.1.	Puterea nominală S _n		MVA	10	
4.2.	Tensiunea nominală	Înfășurarea primară	kV	110	
		Înfășurarea secundară		6	
4.3.	Tensiunea nominala cea mai înalta pentru echipament (Um)	Înfășurarea primară	kV	123	
		Înfășurarea secundară		7,2	
4.4.	Raportul de transformare nominal la mers în gol		kV/kV	110/6	
4.5.	Frecvența nominală		Hz	50	
4.6.	Valoarea minimă a indicelui de eficacitate maximă PEI calculat cf. conform Directivei 2009/125/CE (pct. 4.3)		(%)	99,615	
4.6.1	Pierderile in regim fără sarcină P₀ **		kW		
4.6.2	Pierderile in regim cu sarcina, P_k **		kW		
4.6.3	Puterea electrică necesară sistemului de răcire pentru funcționarea fără sarcină P_{co} **		kW		
4.7.	Tensiunea de scurtcircuit la curent nominal, frecvență nominală și 75° C temperatura de referință (impedanța de scurtcircuit)		%	11	
4.8.	Curentul de mers în gol la tensiunea nominală		%	0,5	
4.9.	Capacitatea termica a înfășurării de a rezista la scurtcircuite cu durata de 2 s trebuie garantată pentru urmatorul curent **: - infasurarea IT		kA _{ef}		
4.10.	Capacitatea dinamica a infasurarii de a rezista la scurtcircuite trebuie garantată pentru următorul curent dinamic **: - infasurarea IT		kA _{varf}		
4.11.	Curentul nominal admisibil de scurtă durată (1 s) (IT/MT)		kA _{ef}	31,5/83	
4.12.	Curentului nominal de vârf admisibil (limită dinamic) (IT/MT)		kA _{max}	80/208	
4.13.	Nivelul de zgomot (Cf. SR EN 60076-10:2017) */**		dB		
4.14.	Regim de funcționare			neîntrerupt	
4.15.	Suprasarcini / durate de timp corespondente admisibile A) Dupa functionarea de lunga durata la 50% din sarcina nominala		min.	Conform SR EN 60076-2:2011	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 104/139	

	- suprasarcină 10 % (min) - suprasarcină 30 % (min) - suprasarcină 40 % (min) - suprasarcină 50 % (min) B) Dupa functionarea de lungă durată la 100% din sarcina nominală - suprasarcină 10 % (min)		60	
4.16.	Nivelul de izolație Conf. SR EN 60076-3:2014		Da	
4.16.1	Tensiunea de ținere nominală la bornele de 110kV/nul IT	la impuls de trăsnet(1,2/50 μs) – LI	kV _{vârf}	550/325
		la frecvență industrială (50Hz, 1 min.)-AV	kV _{ef}	230/140
4.16.2	Tensiunea de ținere nominală la bornele de 6kV	la impuls de trăsnet(1,2/50 μs) – LI	kV _{vârf}	60
		la frecvență industrială (50Hz, 1 min.)-AV	kV _{ef}	20
4.16.3	Tensiunea de ținere (la bornele de 110kV)	la impuls de comutație - SI	kV _{vârf}	460
4.17.	Tratarea neutrlui	Legat direct la pământ		Da
		Legat la pământ prin descărcător		Da
4.18.	Clasa termică de izolație (conform cap. 4.8.)		A	
4.18.1	Temperatura sistemului de izolație	° C	105	
4.19.	Grade de protecție	Pentru părțile active ale transformatorului în interiorul cuvei		IP 65
		Pentru bornele de 110 kV și neutru		IP 00
		Pentru cofrete circuite secundare		IP 55
4.20.	Supratemperaturi maxime pentru 40°C temperatura ambiantă: - Ulei ,măsurată cu senzori de temperatură - Înfășurări, determinate prin măsurarea rezistenței	°C	60	
		°C	65	
		°C	115	
4.21.	Temperatura punctului cel mai cald	°C	115	
4.22.	Conținutul în armonici a curentului de mers in gol referitor la unda fundamentala (100%) la tensiunea nominală - Armonica a 3-a - Armonica a 5-a	%	Max.20% fazele A,C Max 45% faza B	
		%	Max.20% fazele A,C Max 30% faza B	
4.23.	Puterea de scurtcircuit - Rețeaua de 110 kV - Rețeaua de 6 kV	GVA	6	
		GVA	0,5	
4.24.	Sistemul de răcire A) Cutie externă automatizare ventilație montată pe trafo B)Sistem de senzori de temperatură cu 3 trepte de reglaj, astfel: - Treapta I - Porneste grupul 1 de ventilatie - Treapta II - Porneste grupul 2 de ventilatie - Treapta III - Comandă declanșarea transformatorului C) Comunicația de la sistem de senzori de temperatură va fi realizată *:		Da	
			Da	
			Da	
			Da	
			Da	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 105/139	

	-pe protocol de comunicație* sau -pe semnal unificat 4-20 mA* D) Transmisere mărimi analogice de temperatura prin comunicație E) Comutator de selecție ventilatie Automat/Manual F) Numar de radiatoare ** -Tipul ** -Capacitatea de răcire ** G)Ventilatoare: -Numar bucati/transformator ** -Tipul -Debit H)Caracteristicile motorului ventilatorului: - tip - puterea nominala - tensiunea nominala - frecventa nominala - turatia nominala - material izolant (clasa de izolare)		IEC 61850 DNP 3.0 MODBUS Da Da Axial Min. 5000 Asincron sau cu rotor în sc. Max. 0,4 400 50 1450 F	
4.25.	Detalii despre cuvă - material - suprapresiune minima la fundul cuvei - valoarea minima a vidului - protectie de suprapresiune – supapa de suprapresiune - căldura cedată prin radiație la suprafața cuvei **	bar mbar kW	Oțel 0,5 400 da	
4.26.	Detalii despre conservator a. material b. volum** c. volumul de ulei între nivelul maxim și minim** d. filtru de aer cu silicagel cu modul de regenerare a capacității de filtrare	dm ³ dm ³	Oțel Da	
4.27.	Releu de gaze (tip Buchholz) - Numar de contacte - Contactele de alarma și declanșare trebuie să fie independente. - Diametru teava de conectare la cuva a releului - posibilitatea reglării releului, pentru a nu declansa la o putere de scurtcircuit aproape de transformator maxima - gradul minim de protecție	GVA	2 contacte (semnalizare, declanșare) Da 2` ` Da IP55	
4.27.1	Relee suprapresiune		da	
4.28.	Detalii despre circuitul magnetic - Miez magnetic cu 3 coloane din tabla silicioasa laminata la rece cu cristale orientate - Grosimea tolei ** - Izolatie tolei	mm	Da Carlit	
4.29.	Detalii despre înfășurări: Tipul înfășurării Materialul conductorului Densitatea maximă a curentului la puterea nominală	A/mm ²	Continua Cu 2.5	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 106/139	

	Materialul izolan al conductorului Materialul izolan între înfășurare si circuitul magnetic Materialul izolan între înfășurări Disponerea înfășurărilor		Hârtie Carton electroizolan Hârtie Miez/MT/IT cu reglaj IT	
4.30.	Detalii despre trecerile izolate A) Trecere izolată IT -borna linie si neutru - Numele fabricantului** - Tipul constructiv - Standard de referință - Tensiunea nominală cea mai înaltă pentru echipament (Um) - Curentul nominal (Ir) - Tensiunea de tinere la frecvența industrială, un Minut, în mediu uscat /umed - Tensiunea nominală de tinere la încercarea cu impuls de trăsnet cu unda 1.2/50 μs, polaritate - pozitivă - negativă - Distanța de conturare - Masa trecerii izolate - Solicități statice si dinamice admisibile - Temperatura maximă a uleiului în transformator - Curentii de scurtcircuit admisibili : - Curentul termic nominal de scurtă durată, 2s (I_{th}) - Curentul dinamic nominal (I_d) - locul liber necesar la partea superioară pentru înlocuirea trecerii izolate	kV A kV _{ef} /kV _{ef} kV _{vf} kV _{vf} cm/kV kg daN °C kA kA _{virf} mm	Da Ulei/Aer- Condensator SR EN 60137:2018 123 min.630 205/185 550 550 ≥ 2,5 ≤80 Conf. SR EN 60137:2018 100 Conf. SR EN 60137:2018 Conf. SR EN 60137:2018 Min. 600	
4.31.	B) Trecere izolata MT - Numele fabricantului** - Tipul constructiv - Standard de referinta - Tensiunea nominală cea mai înaltă pentru echipament (Um) - Curentul nominal - Tensiunea nominală de tinere la frecvența industrială, un minut, în mediu uscat /umed - Tensiunea nominală de tinere la încercarea cu impuls de trăsnet cu unda 1.2/50 μs, polaritate - pozitivă - negativă - Distanța de conturare - Masa trecerii izolate - Temperatura maximă a uleiului în transformator - Solicitari statice si dinamice admisibile - Curentii de scurtcircuit admisibili:	kV A kV _{ef} /kV _{ef} kV _{vârf} kV _{vârf} cm/kV kg °C daN	Da Ulei/aer – Condensator sau ceramic SR EN 60137:2018 7,2 min.1250 22/20 60 60 ≥ 2,5 ≤30 100 Conf. SR EN 60137:2018	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 107/139	

	- Curentul termic nominal de scurtă durată, 2s (I_{th}) - Curentul dinamic nominal (I_d) - locul liber necesar la partea superioară pentru înlocuirea trecerii izolate	kA kA _{vârf} mm	Conf. SR EN 60137:2018 Conf. SR EN 60137:2018 Min. 400	
4.32.	Transformatorul trebuie să fie capabil să funcționeze continuu la puterea nominală fără defecte la o tensiune de alimentare marită cu:	(%)	5	
4.33.	Uleiul izolant: - volumul total ** - standard de referință - tip	m ³	SR EN IEC 60296:2020 Mineral – compatibil cu TR30 (vezi Anexa 15)	
4.34.	Caracteristicile sursei de alimentare cu energie electrica pentru circuitele de masura/protecție/semnalizare/forță		400 V c.a. trifazată; 230 V c.a. monofazată	
4.35.	Conditii de fiabilitate: - disponibilitate - timpul mediu de buna funcționare	% Ore (h)	99,95 306000	
4.36.	Date la livrare: ** - masa pachetului cel mai greu (kg) ** - dimensiunile pachetului cel mai voluminos (LxIxH) **	kg mm		
4.37.	Transformatorul va fi cu circulație de ulei închis		Da	
4.38	Cofret comandă pentru alimentarea electrică a instalațiilor auxiliare cu termostat și higrometru		Da	
5.	COMUTATOR DE PLOTURI			
5.1.	Numărul de poli și utilizarea: - pe nul - în orice punct al înfășurării		3 3	
5.2.	Curentul de trecere nominal max. I_{nm}	A	250-600	
5.3.	Curentul nominal de încercare	kA	4-6	
5.4.	Durata maximă a scurtcircuitului	s	≤3	
5.5.	Curentul nominal de încercare de vârf	kA	10-15	
5.6.	Tensiunea nominală de treaptă max. U	V	2000-1700	
5.7.	Capacitatea de rupere	kVA	0-500	
5.8.	Frecvența nominală	Hz	50	
5.9.	Numărul pozițiilor de lucru cu inversor		Max.23	
5.10.	Nivelul nominal al izolației, tensiunea cea mai înaltă pentru echipament U_m	kV	40-145	
5.11.	Tensiunea nominală de încercare la impuls de trăznet 1,2/50	kV	200-650	
5.12.	Tensiunea de încercare de frecvență industrială 50Hz 1min.	kV	70-245	
5.13.	Compartimentul de ulei etanș până la presiune	bar	Min. 0,3	
5.14.	Numărul de manevre de comutație contacte de comutator, la curent nominal fără înlocuirea acestora		Min. 300.000	
5.15.	Numărul de manevre ruptor, la curent nominal fără revizia acestuia		Min. 150.000	
5.16.	Presiunea de încercare	bar	0,6	
5.17.	Domeniul de temperatură	°C	-25 ÷ +105	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 108/139	

5.18	Mediul de stingere a arcului electric		Vid	
5.19.	Mecanismul de acționare		cu motor electric 3x400V, 50Hz	
6.	FIȘĂ TEHNICĂ – FILTRU CU SILICAGEL			
6.1.	Sistem inteligent de regenerare a silicagelului		Da	
6.2.	- cu sistem de încălzire cu senzor		Da	
6.3.	- circulația aerului prin filtru		din exterior spre interior	
6.4.	- monitorizarea umidității silicagelului *		Da – pe conducta centrală a filtrului	
6.5.	Pornirea sistemului de regenerare a silicagelului		Automat și manual	
6.6.	Semnalizări locale - regenerare activă - sistem defect		Da Da	
6.7.	Modul cu înregistrator de evenimente (porniri ale sistemului)		Da	
7.	ÎNCERCĂRI ȘI VERIFICĂRI			
7.1.	Încercări de tip, individuale și speciale efectuate conf. SR EN 60076-1:2012, SR EN 60076-2:2011, SR EN 60076-3:2014, SR EN 60076-4:2003, SR EN 60076-5:2006, SR EN 60076-10:2017, SR EN 50588-1:2018		Da conf. cap. 5.	
7.2.	Buletine/rapoarte de încercări/verificări pt. testele de tip (conf. SR EN 60076-1:2012) NOTĂ: Pentru fiecare buletin/raport prezentat se vor completa în coloana 4 numărul anexei și numărul paginii din propunerea tehnică unde se găsește documentul	Da		Anexa nr.... / nr.pag...
7.2.1	Încercarea la încălzire	Buletin nr	Da	
7.2.2	Încercări dielectrice	Buletin nr	Da	
7.2.3	Determinarea nivelului de zgomot	Buletin nr	Da	
7.2.4	Măsurarea puterii motoarelor ventilatoarelor și a pompelor sistemului de răcire	Buletin nr	Da	
7.2.5	Măsurarea pierderilor și curentului de mers în gol la 90% și 110% din tensiunea nominală	Buletin nr	Da	
8.	MARCARE/INSCRIȚIONARE			
8.1.	Plăcuță de identificare		Da conf. cap.6.1.	
8.2.	Indicator de interdicție, conf. SR ISO 3864-3:2017		Da	
8.3.	Marcarea bornelor		Da	
8.4	Transformatorul va fi inscripționat cu sigla Operatorului de Distribuție		Da	
9.	DOCUMENTE			
9.1.	Documente prezentate în propunerea tehnică		Da conf. cap.7.1.	Anexa nr... / nr.pag...
9.2.	Documente prezentate la livrare		Da conf. cap.7.2.	
10.	Instrucțiuni de transport/manipulare/depozitare			
11.	GARANȚIE de la data recepției	luni	≥ 60	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 109/139	

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. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 110/139	

ANEXA 12. Transformator trifazat de putere 110/6 kV, 16 MVA

CERINȚE:

1. Transformatoarele oferite vor respecta toate cerințele și condițiile prevăzute în prezenta specificație tehnică, atât în partea denumită "CERINȚE TEHNICE COMUNE" cât și în prezenta ANEXĂ.
2. ANEXA este parte a specificației tehnice, semnarea ei certificând însușirea și respectarea de către ofertant a specificației tehnice în integralitatea ei.
3. Valorile oferite ale caracteristicilor din această anexă 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.	SPECIFICAȚII		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 (conform cap. 1.2.)				
1.1.	Locul de montaj			Exterior	
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/m2	1180	
1.6.	Umiditatea relativă a aerului		%	100	
1.7.	Presiunea dinamică de referință a vântului		kPa	0,7	
1.8.	Grosimea stratului de gheață (conf SR EN 62271-1:2018 modificat de SR EN 62271-1:2018/A1:2022)		mm	20	
1.9.	Nivelul de poluare*	III			
		IV			
2.	DURATA DE FUNCȚIONARE		ani	30	
3.	CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE				
3.1.	Tip constructiv			TTUS	
3.2.	Tip de răcire *	ONAF			
		ONAN			
3.3.	Tip miez : magnetic cu trei coloane din tablă silicioasă laminată la rece, cu cristale orientate			Da	
3.4.	Tip sistem de conservarea uleiului			Conservator de ulei	
3.5.	Dimensiuni între borne (conf. SR EN 60076-3:2014)	Între faze	mm	Min. 1100	
		Între fază și pământ	mm	Min. 1100	
		Distanța în ulei între borna IT și pământ (cuvă)	mm	Min. 150	
3.6.	Masa**	Totală	t		
		max. de decuvare	t		
		la montaj			
		pentru intretinere (capac, miez, infasurari)**	t		
		Uleiului	t		
3.7.	Grupa de conexiuni	max de transport	t		
				Y ₀ d-11	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 111/139	

3.8.	Reglajul tensiunii pe IT	Tip reglaj		Sub sarcină cu ruptor în vid	
		Dispunere comutator de ploturi		Pe Neutrul înfășurării	
		Domeniu de reglaj		110±9x1,78kV	
		Număr de poziții de reglaj		19	
		Tensiune de comandă comutator ploturi (V_{cc})		220±20%	
		Convertor plot în semnal unificat 0÷40 mA		Existent	
3.9.	Materialul înfășurărilor			cupru	
3.10.	Tip ulei electroizolant (fără PCB sau PCT) Conf. SR EN IEC 60296:2020			mineral	
3.11.	Lungimea specifică a liniei de fugă a izolatoarelor de trecere de ÎT, în funcție de nivelul de poluare*	III=2,5 cm/kV	cm/kV		
		IV=3,1 cm/kV			
3.12	Dimensiuni transformator */**	Lungime	mm		
		Lățime	mm		
		Înălțime	mm		
		Ecartamentul căii ferate	mm	1435x2000	
4.	CARACTERISTICI TEHNICE				
4.1.	Puterea nominală S_n		MVA	16	
4.2.	Tensiunea nominală	Înfășurarea primară	kV	110	
		Înfășurarea secundară		6	
4.3.	Tensiunea nominală cea mai înaltă pentru echipament (U_m)	Înfășurarea primară	kV	123	
		Înfășurarea secundară		7,2	
4.4.	Raportul de transformare nominal la mers în gol		kV/kV	110/6	
4.5.	Frecvența nominală		Hz	50	
4.6.	Valoarea minimă a indicelui de eficacitate maximă PEI calculat cf. conform Directivei 2009/125/CE (pct. 4.3)		(%)	99,663	
4.6.1	Pierderile în regim fără sarcină P_0 **		kW		
4.6.2	Pierderile în regim cu sarcină, P_k **		kW		
4.6.3	Puterea electrică necesară sistemului de răcire pentru funcționarea fără sarcină P_{co} **		kW		
4.7.	Tensiunea de scurtcircuit la curent nominal, frecvență nominală și 75° C temperatura de referință (impedanța de scurtcircuit)		%	11	
4.8.	Curentul de mers în gol la tensiunea nominală		%	0,5	
4.9.	Capacitatea termică a înfășurării de a rezista la scurtcircuite cu durată de 2 s trebuie garantată pentru următorul curent **: - înfășurarea IT		kA _{ef}		
4.10.	Capacitatea dinamică a înfășurării de a rezista la scurtcircuite trebuie garantată pentru următorul curent dinamic **: - înfășurarea IT		kA _{varf}		
4.11.	Curentul nominal admisibil de scurtă durată (1 s) (IT/MT) - pentru rețea		kA _{ef}	31,5/83	
4.12.	Curentului nominal de vârf admisibil (limită dinamic) (IT/MT) - pentru rețea		kA _{max}	80/208	
4.13.	Nivelul de zgomot (Cf. SR EN 60076-10 :2017) */**		dB		
4.14.	Regim de funcționare			neîntrerupt	
4.15.	Suprasarcini / durate de timp corespundente admisibile A) După funcționarea de lungă durată la 50% din sarcina nominală		min.	Conf. SR EN 60076-2:2011	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 112/139	

	- suprasarcină 10 % (min) - suprasarcină 30 % (min) - suprasarcină 40 % (min) - suprasarcină 50 % (min) B) Dupa functionarea de lungă durată la 100% din sarcina nominală - suprasarcină 10 % (min)		60	
4.16.	Nivelul de izolație Conf. SR EN 60076-3:2014		Da	
4.16.1	Tensiunea de ținere nominală la bornele de 110kV/ nul IT	la impuls de trăsnet(1,2/50 μs) – LI	kV _{vârf}	550/325
		la frecvență industrială (50Hz, 1 min.)-AV	kV _{ef}	230/140
4.16.2	Tensiunea de ținere nominală la bornele de 6kV	la impuls de trăsnet(1,2/50 μs) – LI	kV _{vârf}	60
		la frecvență industrială (50Hz, 1 min.)-AV	kV _{ef}	20
4.16.3	Tensiunea de ținere (la bornele de 110kV)	la impuls de comutație - SI	kV _{vârf}	460
4.17.	Tratarea neutrlui	Legat direct la pământ		Da
		Legat la pământ prin descărcător		Da
4.18.	Clasa termică de izolație (conform cap. 4.8.)		A	
4.18.1	Temperatura sistemului de izolație	° C	105	
4.19.	Grade de protecție	Pentru părțile active ale transformatorului în interiorul cuvei		IP 65
		Pentru bornele de 110 kV și neutru		IP 00
		Pentru cofrete circuite secundare		IP 55
4.20.	Supratemperaturi maxime pentru 40°C temperatura ambiantă: - Ulei ,măsurată cu senzori de temperatură - Înfășurări, determinate prin măsurarea rezistenței	°C	60	
		°C	65	
		°C	115	
4.22.	Conținutul în armonici a curentului de mers in gol referitor la unda fundamentala (100%) la tensiunea nominală - Armonica a 3-a - Armonica a 5-a	%	Max.20% fazele A,C Max 45% faza B	
		%	Max.20% fazele A,C Max 30% faza B	
4.23.	Puterea de scurtcircuit - Rețeaua de 110 kV - Rețeaua de 6 kV	GVA	6	
		GVA	0,5	
4.24.	Sistemul de răcire A) Cutie externă automatizare ventilație montată pe trafo B)Sistem de senzori de temperatură cu 3 trepte de reglaj, astfel: - Treapta I - Porneste grupul 1 de ventilatie - Treapta II - Porneste grupul 2 de ventilatie - Treapta III - Comandă declanșarea transformatorului C) Comunicație de la sistem de senzori de temperatură va fi realizată *:		Da	
			Da	
			Da	
			Da	
			Da	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Avis CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 113/139	

	-pe protocol de comunicație* sau -pe semnal unificat 4-20 mA* D) Transmisere mărimi analogice de temperatura prin comunicație E) Comutator de selecție ventilatie Automat/Manual F) Numar de radiatoare ** -Tipul ** -Capacitatea de răcire ** G)Ventilatoare: -Numar bucati/transformator ** -Tipul -Debit H)Caracteristicile motorului ventilatorului: - tip - puterea nominala - tensiunea nominala - frecventa nominala - turatia nominala - material izolant (clasa de izolatie)		IEC 61850 DNP 3.0 MODBUS Da Da Axial Min. 5000 Asincron sau cu rotor în sc. Max. 0,4 400 50 1450 F	
4.25.	Detalii despre cuvă - material - suprapresiune minima la fundul cuvei - valoarea minima a vidului - protectie de suprapresiune – supapa de suprapresiune - căldura cedată prin radiație la suprafața cuvei **	bar mbar kW	Oțel 0,5 400 da	
4.26.	Detalii despre conservator a. material b. volum** c. volumul de ulei între nivelul maxim și minim** d. filtru de aer cu silicagel cu modul de regenerare a capacității de filtrare	dm ³ dm ³	Oțel Da	
4.27.	Releu de gaze (tip Buchholz) - Numar de contacte - Contactele de alarma și declanșare trebuie să fie independente. - Diametru teava de conectare la cuva a releului - posibilitatea reglării releului, pentru a nu declansa la o putere de scurtcircuit aproape de transformator maxima - gradul minim de protecție	GVA	2 contacte (semnalizare, declanșare) Da 2` ` Da IP55	
4.27.1	Relee suprapresiune		da	
4.28.	Detalii despre circuitul magnetic - Miez magnetic cu 3 coloane din tabla silicioasa laminata la rece cu cristale orientate - Grosimea tolei ** - Izolatia tolei	mm	Da Carlit	
4.29.	Detalii despre înfășurări: Tipul înfășurării Materialul conductorului Densitatea maximă a curentului la puterea nominala	A/mm ²	Continua Cu 2.5	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 114/139	

	Materialul izolan al conductorului Materialul izolan între înfășurare si circuitul magnetic Materialul izolan între înfășurări Disponerea înfășurărilor		Hârtie Carton electroizolan Hârtie Miez/MT/IT cu reglaj IT	
4.30.	Detalii despre trecerile izolate A) Trecere izolata IT -borna linie si neutru - Numele fabricantului** - Tipul constructiv - Standard de referință - Tensiunea nominala cea mai inalta pentru echipament (Um) - Curentul nominal (Ir) - Tensiunea de tinere la frecventa industrială, un Minut, in mediu uscat /umed - Tensiunea nominala de tinere la incercarea cu impuls de traznet cu unda 1.2/50 μs, polaritate - pozitivă - negativă - Distanța de conturare - Masa trecerii izolate - Solicități statice si dinamice admisibile - Temperatura maximă a uleiului în transformator - Curentii de scurtcircuit admisibili : - Curentul termic nominal de scurta durata, 2s (I_{th}) - Curentul dinamic nominal (I_d) - locul liber necesar la partea superioară pentru înlocuirea trecerii izolate	kV A kV _{ef} /kV _{ef} kV _{vf} kV _{vf} cm/kV kg daN °C kA kA _{virf} mm	Da Ulei/Aer- Condensator SR EN 60137:2018 123 min.630 205/185 550 550 ≥ 2,5 ≤80 Conf. SR EN 60137:2018 100 Conf. SR EN 60137:2018 Conf. SR EN 60137:2018 Min. 600	
4.31.	B) Trecere izolata MT - Numele fabricantului** - Tipul constructiv - Standard de referinta - Tensiunea nominala cea mai inalta pentru echipament (Um) - Curentul nominal - Tensiunea nominala de tinere la frecventa industrială, un minut, in mediu uscat /umed - Tensiunea nominala de tinere la incercarea cu impuls de traznet cu unda 1.2/50 μs, polaritate - pozitiva - negativa - Distanța de conturare - Masa trecerii izolate - Temperatura maximă a uleiului în transformator - Solicitari statice si dinamice admisibile - Curentii de scurtcircuit admisibili :	kV A kV _{ef} /kV _{ef} kV _{vârf} kV _{vârf} cm/kV kg °C daN	Da Ulei/aer – Condensator sau ceramic SR EN 60137:2018 7,2 min.2000 22/20 60 60 ≥ 2,5 ≤30 100 Conf. SR EN 60137:2018	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 115/139	

	- Curentul termic nominal de scurta durata, 2s (I_{th}) - Curentul dinamic nominal (I_d) - locul liber necesar la partea superioară pentru înlocuirea trecerii izolate	kA kA _{vârf} mm	Conf. SR EN 60137:2018 Conf. SR EN 60137:2018 Min. 400	
4.32.	Transformatorul trebuie sa fie capabil sa functioneze continuu la puterea nominala fara defecte la o tensiune de alimentare marita cu:	(%)	5	
4.33.	Uleiul izolant: - volumul total ** - standard de referinta - tip	m ³	SR EN IEC 60296:2020 Mineral – compatibil cu TR30 (vezi Anexa 15)	
4.34.	Caracteristicile sursei de alimentare cu energie electrica pentru circuitele de masura/protecție/semnalizare/forță		400 V c.a. trifazată; 230 V c.a. monofazată	
4.35.	Conditii de fiabilitate: - disponibilitate - timpul mediu de buna functionare	% Ore (h)	99,95 306000	
4.36.	Date la livrare: ** - masa pachetului cel mai greu (kg) ** - dimensiunile pachetului cel mai voluminos (LxlxH) **	kg mm		
4.37.	Transformatorul va fi cu circulație de ulei închis		Da	
4.38	Cofret comandă pentru alimentarea electrică a instalațiilor auxiliare cu termostat și higrometru		Da	
5.	COMUTATOR DE PLOTURI			
5.1.	Numărul de poli și utilizarea: - pe nul - în orice punct al înfășurării		3 3	
5.2.	Curentul de trecere nominal max. I_{nm}	A	250-600	
5.3.	Curentul nominal de încercare	kA	4-6	
5.4.	Durata maximă a scurtcircuitului	s	≤3	
5.5.	Curentul nominal de încercare de vârf	kA	10-15	
5.6.	Tensiunea nominală de treaptă max. U	V	2000-1700	
5.7.	Capacitatea de rupere	kVA	0-500	
5.8.	Frecvența nominală	Hz	50	
5.9.	Numărul pozițiilor de lucru cu inversor		Max.23	
5.10.	Nivelul nominal al izolației, tensiunea cea mai înaltă pentru echipament U_m	kV	40-145	
5.11.	Tensiunea nominală de încercare la impuls de trăznet 1,2/50	kV	200-650	
5.12.	Tensiunea de încercare de frecvență industrială 50Hz 1min.	kV	70-245	
5.13.	Compartimentul de ulei etanș până la presiune	bar	Min. 0,3	
5.14.	Numărul de manevre de comutație contacte de comutator, la curent nominal fără înlocuirea acestora		Min. 300.000	
5.15.	Numărul de manevre ruptor, la curent nominal fără revizia acestuia		Min. 150.000	
5.16.	Presiunea de încercare	bar	0,6	
5.17.	Domeniul de temperatură	°C	-25 ÷ +105	
5.18	Mediul de stingere a arcului electric		Vid	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 116/139	

5.19.	Mecanismul de acționare		cu motor electric 3x400V, 50Hz	
6.	FIȘĂ TEHNICĂ – FILTRU CU SILICAGEL			
6.1.	Sistem inteligent de regenerare a silicagelului		Da	
6.2.	- cu sistem de încălzire cu senzor		Da	
6.3.	- circulația aerului prin filtru		din exterior spre interior	
6.4.	- monitorizarea umidității silicagelului *		Da – pe conducta centrală a filtrului	
6.5.	Pornirea sistemului de regenerare a silicagelului		Automat și manual	
6.6.	Semnalizări locale - regenerare activă - sistem defect		Da Da	
6.7.	Modul cu înregistrator de evenimente (porniri ale sistemului)		Da	
7.	ÎNCERCĂRI ȘI VERIFICĂRI			
7.1.	Încercări de tip, individuale și speciale efectuate conf. SR EN 60076-1:2012, SR EN 60076-2:2011, SR EN 60076-3:2014, SR EN 60076-4:2003, SR EN 60076-5:2006, SR EN 60076-10:2017, SR EN 50588-1:2018		Da conf. cap. 5.	
7.2.	Buletine/rapoarte de încercări/verificări pt. testele de tip (conf. SR EN 60076-1:2012) NOTĂ: Pentru fiecare buletin/raport prezentat se vor completa în coloana 4 numărul anexei și numărul paginii din propunerea tehnică unde se găsește documentul	Da		Anexa nr.... / nr.pag...
7.2.1	Încercarea la încălzire	Buletin nr	Da	
7.2.2	Încercări dielectrice	Buletin nr	Da	
7.2.3	Determinarea nivelului de zgomot	Buletin nr	Da	
7.2.4	Măsurarea puterii motoarelor ventilatoarelor și a pompelor sistemului de răcire	Buletin nr	Da	
7.2.5	Măsurarea pierderilor și curentului de mers în gol de tip la 90% și 110% din tensiunea nominală	Buletin nr	Da	
8.	MARCARE/INSCRIȚIONARE			
8.1.	Plăcuță de identificare		Da conf. cap.6.1.	
8.2.	Indicator de interdicție, conf. SR ISO 3864-3:2017		Da	
8.3.	Marcarea bornelor		Da	
8.4.	Transformatorul va fi inscripționat cu sigla Operatorului de Distribuție		Da	
9.	DOCUMENTE			
9.1.	Documente prezentate în propunerea tehnică		Da conf. cap.7.1.	Anexa nr... / nr.pag...
9.2.	Documente prezentate la livrare		Da conf. cap.7.2.	
10.	Instrucțiuni de transport/manipulare/depozitare			
11.	GARANȚIE de la data recepției	luni	≥ 60	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 117/139	

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. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 118/139	

ANEXA 13. Transformator trifazat de putere 110/6 kV, 25 MVA

CERINȚE:

1. Transformatoarele oferite vor respecta toate cerințele și condițiile prevăzute în prezenta specificație tehnică, atât în partea denumită "CERINȚE TEHNICE COMUNE" cât și în prezenta ANEXĂ.
2. ANEXA este parte a specificației tehnice, semnarea ei certificând însușirea și respectarea de către ofertant a specificației tehnice în integralitatea ei.
3. Valorile oferite ale caracteristicilor din această anexă 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.	SPECIFICAȚII		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 (conform cap. 1.2.)				
1.1.	Locul de montaj			Exterior	
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/m2	1180	
1.6.	Umiditatea relativă a aerului		%	100	
1.7.	Presiunea dinamică de referință a vântului		kPa	0,7	
1.8.	Grosimea stratului de gheață (conf SR EN 62271-1:2018 modificat de SR EN 62271-1:2018/A1:2022)		mm	20	
1.9.	Nivelul de poluare*	III			
		IV			
2.	DURATA DE FUNCȚIONARE		ani	30	
3.	CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE				
3.1.	Tip constructiv			TTUS	
3.2.	Tip de răcire *	ONAF			
		ONAN			
3.3.	Tip miez: magnetic cu trei coloane din tablă silicioasă laminată la rece, cu cristale orientate			Da	
3.4.	Tip sistem de conservarea uleiului			Conservator de ulei	
3.5.	Dimensiuni între borne (conf. SR EN 60076-3:2014)	Între faze	mm	Min. 1100	
		Între fază și pământ	mm	Min. 1100	
		Distanța în ulei între borna IT și pământ (cuvă)	mm	Min. 150	
3.6.	Masa **	Totală	t		
		max. de decuvare	t		
		la montaj			
		pentru intretinere (capac, miez, infasurari)**	t		
		Uleiului	t		
3.7.	Grupa de conexiuni	max de transport	t		
				Y ₀ d-11	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 119/139	

3.8.	Reglajul tensiunii pe IT	Tip reglaj		Sub sarcină cu ruptor în vid	
		Dispunere comutator de ploturi		Pe Neutrul înfășurării	
		Domeniu de reglaj		110±9x1,78kV	
		Număr de poziții de reglaj		19	
		Tensiune de comandă comutator ploturi (V_{cc})		220±20%	
		Convertor plot în semnal unificat 0÷40 mA		Existent	
3.9.	Materialul înfășurărilor			cupru	
3.10.	Tip ulei electroizolant (fără PCB sau PCT) Conf. SR EN IEC 60296:2020			mineral	
3.11.	Lungimea specifică a liniei de fugă a izolatoarelor de trecere de ÎT, în funcție de nivelul de poluare*	III=2,5 cm/kV	cm/kV		
		IV=3,1 cm/kV			
3.12	Dimensiuni transformator */**	Lungime	mm		
		Lățime	mm		
		Înălțime	mm		
		Ecartamentul căii ferate	mm	1435x2000	
4.	CARACTERISTICI TEHNICE				
4.1.	Puterea nominală S_n		MVA	25	
4.2.	Tensiunea nominală	Înfășurarea primară	kV	110	
		Înfășurarea secundară		6	
4.3.	Tensiunea nominală cea mai înaltă pentru echipament (U_m)	Înfășurarea primară	kV	123	
		Înfășurarea secundară		7,2	
4.4.	Raportul de transformare nominal la mers în gol		kV/kV	110/6	
4.5.	Frecvența nominală		Hz	50	
4.6.	Valoarea minimă a indicelui de eficacitate maximă PEI calculat cf. conform Directivei 2009/125/CE (pct. 4.3)		(%)	99,700	
4.6.1	Pierderile în regim fără sarcină P_0 **		kW		
4.6.2	Pierderile în regim cu sarcină, P_k **		kW		
4.6.3	Puterea electrică necesară sistemului de răcire pentru funcționarea fără sarcină P_{co} **		kW		
4.7.	Tensiunea de scurtcircuit la curent nominal, frecvență nominală și 75° C temperatura de referință(impedanța de scurtcircuit)		%	11	
4.8.	Curentul de mers în gol la tensiunea nominală		%	0,5	
4.9.	Capacitatea termică a înfășurării de a rezista la scurtcircuite cu durată de 2 s trebuie garantată pentru următorul curent **: - infasurarea IT		kA _{ef}		
4.10.	Capacitatea dinamică a infasurării de a rezista la scurtcircuite trebuie garantată pentru următorul curent dinamic **: - infasurarea IT		kA _{varf}		
4.11.	Curentul nominal admisibil de scurtă durată (1 s) (IT/MT)		kA _{ef}	31,5/83	
4.12.	Curentului nominal de vârf admisibil (limită dinamic) (IT/MT)		kA _{max}	80/208	
4.13.	Nivelul de zgomot (Cf. SR EN 60076-10) */**		dB		
4.14.	Regim de funcționare			neîntrerupt	
4.15.	Suprasarcini / durate de timp corespondente admisibile A) După funcționarea de lungă durată la 50% din sarcina nominală		min.	Conf. SR EN 60076-2:2011	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 120/139	

	- suprasarcină 10 % (min) - suprasarcină 30 % (min) - suprasarcină 40 % (min) - suprasarcină 50 % (min) B) Dupa functionarea de lungă durată la 100% din sarcina nominală - suprasarcină 10 % (min)		60	
4.16.	Nivelul de izolație Conf. SR EN 60076-3:2014		Da	
4.16.1	Tensiunea de ținere nominală la bornele de 110kV/ nul IT	la impuls de trăsnet(1,2/50 μs) – LI	kV _{vârf}	550/325
		la frecvență industrială (50Hz, 1 min.)-AV	kV _{ef}	230/140
4.16.2	Tensiunea de ținere nominală la bornele de 6kV	la impuls de trăsnet(1,2/50 μs) – LI	kV _{vârf}	60
		la frecvență industrială (50Hz, 1 min.)-AV	kV _{ef}	20
4.16.3	Tensiunea de ținere (la bornele de 110kV)	la impuls de comutație - SI	kV _{vârf}	460
4.17.	Tratarea neutrlui	Legat direct la pământ		Da
		Legat la pământ prin descărcător		Da
4.18.	Clasa termică de izolație (conform cap. 4.8.)		A	
4.18.1	Temperatura sistemului de izolație	° C	105	
4.19.	Grade de protecție	Pentru părțile active ale transformatorului în interiorul cuvei		IP 65
		Pentru bornele de 110 kV și neutru		IP 00
		Pentru cofrete circuite secundare		IP 55
4.20.	Supratemperaturi maxime pentru 40°C temperatura ambiantă: - Ulei ,măsurată cu senzori de temperatură - Înfășurări, determinate prin măsurarea rezistenței	°C	60	
		°C	65	
		°C	115	
4.21.	Temperatura punctului cel mai cald	°C	115	
4.22.	Conținutul în armonici a curentului de mers in gol referitor la unda fundamentala (100%) la tensiunea nominală - Armonica a 3-a - Armonica a 5-a	%	Max.20% fazele A,C Max 45% faza B	
		%	Max.20% fazele A,C Max 30% faza B	
4.23.	Puterea de scurtcircuit - Rețeaua de 110 kV - Rețeaua de 6 kV	GVA	6	
		GVA	0,5	
4.24.	Sistemul de răcire A) Cutie externă automatizare ventilație montată pe trafo B)Sistem de senzori de temperatură cu 3 trepte de reglaj, astfel: - Treapta I - Porneste grupul 1 de ventilatie - Treapta II - Porneste grupul 2 de ventilatie - Treapta III - Comandă declanșarea transformatorului C) Comunicația de la sistem de senzori de temperatură va fi realizată *:		Da	
			Da	
			Da	
			Da	
			Da	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 121/139	

	-pe protocol de comunicație* sau -pe semnal unificat 4-20 mA* D) Transmisiune mărimi analogice de temperatura prin comunicație E) Comutator de selecție ventilație Automat/Manual F) Numar de radiatoare ** -Tipul ** -Capacitatea de răcire ** G)Ventilatoare: -Numar bucati/transformator ** -Tipul -Debit H)Caracteristicile motorului ventilatorului: - tip - puterea nominala - tensiunea nominala - frecventa nominala - turatia nominala - material izolant (clasa de izolare)		IEC 61850 DNP 3.0 MODBUS Da Da Axial Min. 5000 Asincron sau cu rotor în sc. Max. 0,4 400 50 1450 F	
4.25.	Detalii despre cuvă - material - suprapresiune minima la fundul cuvei - valoarea minima a vidului - protectie de suprapresiune – supapa de suprapresiune - căldura cedată prin radiație la suprafața cuvei **	bar mbar kW	Oțel 0,5 400 da	
4.26.	Detalii despre conservator a. material b. volum** c. volumul de ulei între nivelul maxim și minim** d. filtru de aer cu silicagel cu modul de regenerare a capacității de filtrare	dm ³ dm ³	Oțel Da	
4.27.	Releu de gaze (tip Buchholz) - Numar de contacte - Contactele de alarma și declanșare trebuie să fie independente. - Diametru teava de conectare la cuva a releului - posibilitatea reglării releului, pentru a nu declanșa la o putere de scurtcircuit aproape de transformator maxima - gradul minim de protecție	GVA	2 contacte (semnalizare, declanșare) Da 2` ` Da IP55	
4.27.1	Relee suprapresiune		da	
4.28.	Detalii despre circuitul magnetic - Miez magnetic cu 3 coloane din tabla silicioasă laminată la rece cu cristale orientate - Grosimea tolei ** - Izolația tolei	mm	Da Carlit	
4.29.	Detalii despre înfășurări: Tipul înfășurării Materialul conductorului Densitatea maximă a curentului la puterea nominală	A/mm ²	Continua Cu 2.5	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 122/139	

	Materialul izolant al conductorului Materialul izolant între înfășurare și circuitul magnetic Materialul izolant între înfășurări Dispunerea înfășurărilor		Hârtie Carton electroizolant Hârtie Miez/MT/IT cu reglaj IT	
4.30.	Detalii despre trecerile izolate A) Trecere izolată IT -borna linie și neutru - Numele fabricantului** - Tipul constructiv - Standard de referință - Tensiunea nominală cea mai înaltă pentru echipament (Um) - Curentul nominal (Ir) - Tensiunea de tinere la frecvența industrială, un minut, în mediu uscat /umed - Tensiunea nominală de tinere la încercarea cu impuls de traze cu undă 1.2/50 μs, polaritate - pozitivă - negativă - Distanța de conturare - Masa trecerii izolate - Solicitări statice și dinamice admisibile - Temperatura maximă a uleiului în transformator - Curentii de scurtcircuit admisibili : - Curentul termic nominal de scurtă durată, 2s (I_{th}) - Curentul dinamic nominal (I_d) - locul liber necesar la partea superioară pentru înlocuirea trecerii izolate	kV A kV _{ef} /kV _{ef} kV _{vf} kV _{vf} cm/kV kg daN °C kA kA _{vif} mm	Da Ulei/Aer- Condensator SR EN 60137:2018 123 min.630 205/185 550 550 ≥ 2,5 ≤80 Conf. SR EN 60137:2018 100 Conf. SR EN 60137:2018 Conf. SR EN 60137:2018 Min. 600	
4.31.	B) Trecere izolată MT - Numele fabricantului** - Tipul constructiv - Standard de referință - Tensiunea nominală cea mai înaltă pentru echipament (Um) - Curentul nominal - Tensiunea nominală de tinere la frecvența industrială, un minut, în mediu uscat /umed - Tensiunea nominală de tinere la încercarea cu impuls de traze cu undă 1.2/50 μs, polaritate - pozitivă - negativă - Distanța de conturare - Masa trecerii izolate - Temperatura maximă a uleiului în transformator - Solicitări statice și dinamice admisibile - Curentii de scurtcircuit admisibili : - Curentul termic nominal de scurtă durată, 2s (I_{th})	kV A kV _{ef} /kV _{ef} kV _{vârf} kV _{vârf} cm/kV kg °C daN kA	Da Ulei/aer – Condensator sau ceramic SR EN 60137:2018 7,2 min.3150 22/20 60 60 ≥ 2,5 ≤30 100 Conf. SR EN 60137:2018	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 123/139	

	- Curentul dinamic nominal (I_d)	kA _{vârf}	Conf. SR EN 60137:2018	
	- locul liber necesar la partea superioară pentru înlocuirea trecerii izolate	mm	Conf. SR EN 60137:2018 Min. 400	
4.32.	Transformatorul trebuie să fie capabil să funcționeze continuu la puterea nominală fără defecte la o tensiune de alimentare marită cu:	(%)	5	
4.33.	Uleiul izolant: - volumul total ** - standard de referință - tip	m ³	SR EN IEC 60296:2020 Mineral – compatibil cu TR30 (vezi Anexa 15)	
4.34.	Caracteristicile sursei de alimentare cu energie electrică pentru circuitele de măsură/protecție/semnalizare/forță		400 V c.a. $\frac{1}{\sqrt{3}}$ trifazată; 230 V c.a. $\frac{1}{\sqrt{3}}$ monofazată;	
4.35.	Condiții de fiabilitate : - disponibilitate - timpul mediu de bună funcționare	% Ore (h)	99,95 306000	
4.36.	Date la livrare:** - masa pachetului cel mai greu (kg)** - dimensiunile pachetului cel mai voluminos (LxlxH)**	kg mm		
4.37.	Transformatorul va fi cu circulație de ulei închis		Da	
4.38.	Cofret comandă pentru alimentarea electrică a instalațiilor auxiliare cu termostat și higrometru		Da	
5.	COMUTATOR DE PLOTURI			
5.1.	Numărul de poli și utilizarea: - pe nul - în orice punct al înfășurării		3 3	
5.2.	Curentul de trecere nominal max. I_{nm}	A	250-600	
5.3.	Curentul nominal de încercare	kA	4-6	
5.4.	Durata maximă a scurtcircuitului	s	≤3	
5.5.	Curentul nominal de încercare de vârf	kA	10-15	
5.6.	Tensiunea nominală de treaptă max. U	V	2000-1700	
5.7.	Capacitatea de rupere	kVA	0-500	
5.8.	Frecvența nominală	Hz	50	
5.9.	Numărul pozițiilor de lucru cu inversor		Max.23	
5.10.	Nivelul nominal al izolației, tensiunea cea mai înaltă pentru echipament U_m	kV	40-145	
5.11.	Tensiunea nominală de încercare la impuls de trăznet 1,2/50	kV	200-650	
5.12.	Tensiunea de încercare de frecvență industrială 50Hz 1min.	kV	70-245	
5.13.	Compartimentul de ulei etanș până la presiune	bar	Min. 0,3	
5.14.	Numărul de manevre de comutație contacte de comutator, la curent nominal fără înlocuirea acestora		Min. 300.000	
5.15.	Numărul de manevre ruptor, la curent nominal fără revizia acestuia		Min. 150.000	
5.16.	Presiunea de încercare	bar	0,6	
5.17.	Domeniul de temperatură	°C	-25 ÷ +105	
5.18.	Mediul de stingere a arcului electric		Vid	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 124/139	

5.19.	Mecanismul de acționare		cu motor electric 3x400V, 50Hz	
6.	FIȘĂ TEHNICĂ – FILTRU CU SILICAGEL			
6.1.	Sistem inteligent de regenerare a silicagelului		Da	
6.2.	- cu sistem de încălzire cu senzor		Da	
6.3.	- circulația aerului prin filtru		din exterior spre interior	
6.4.	- monitorizarea umidității silicagelului*		Da – pe conducta centrală a filtrului	
6.5.	Pornirea sistemului de regenerare a silicagelului		Automat și manual	
6.6.	Semnalizări locale - regenerare activă - sistem defect		Da Da	
6.7.	Modul cu înregistrator de evenimente (porniri ale sistemului)		Da	
7.	ÎNCERCĂRI ȘI VERIFICĂRI			
7.1.	Încercări de tip, individuale și speciale efectuate conf. SR EN 60076-1:2012, SR EN 60076-2:2011, SR EN 60076-3:2014, SR EN 60076-4:2003, SR EN 60076-5:2006, SR EN 60076-10:2017, SR EN 50588-1:2018		Da conf. cap. 5.	
7.2.	Buletine/rapoarte de încercări/verificări pt. testele de tip (conf. SR EN 60076-1:2012) NOTĂ: Pentru fiecare buletin/raport prezentat se vor completa în coloana 4 numărul anexei și numărul paginii din propunerea tehnică unde se găsește documentul	Da		Anexa nr.... / nr.pag...
7.2.1	Încercarea la încălzire	Buletin nr	Da	
7.2.2	Încercări dielectrice	Buletin nr	Da	
7.2.3	Determinarea nivelului de zgomot	Buletin nr	Da	
7.2.4	Măsurarea puterii motoarelor ventilatoarelor și a pompelor sistemului de răcire	Buletin nr	Da	
7.2.5	Măsurarea pierderilor și curentului de mers în gol la 90% și 110% din tensiunea nominală	Buletin nr	Da	
8.	MARCARE/INSCRIȚIONARE			
8.1.	Plăcuță de identificare		Da conf. cap.6.1.	
8.2.	Indicator de interdicție, conf. SR ISO 3864-3:2017		Da	
8.3.	Marcarea bornelor		Da	
8.4.	Transformatorul va fi inscripționat cu sigla Operatorului de Distribuție		Da	
9.	DOCUMENTE			
9.1.	Documente prezentate în propunerea tehnică		Da conf. cap.7.1.	Anexa nr... / nr.pag...
9.2.	Documente prezentate la livrare		Da conf. cap.7.2.	
10.	Instrucțiuni de transport/manipulare/depozitare			
11.	GARANȚIE de la data recepției	luni	≥ 60	

NOTĂ:

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 125/139	

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. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 126/139	

ANEXA 14. Transformator trifazat de putere 110/6 kV, 31,5 MVA

CERINȚE:

- Transformatoarele oferite vor respecta toate cerințele și condițiile prevăzute în prezenta specificație tehnică, atât în partea denumită "CERINȚE TEHNICE COMUNE" cât și în prezenta ANEXĂ.
- ANEXA este parte a specificației tehnice, semnarea ei certificând însușirea și respectarea de către ofertant a specificației tehnice în integralitatea ei.
- Valorile oferite ale caracteristicilor din această anexă 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.
- În propunerea tehnică se atașează documentația tehnică corespunzătoare produsului din această anexă, semnată de producător.

NR. CRT.	SPECIFICAȚII		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 (conform cap. 1.2.)				
1.1	Locul de montaj			Exterior	
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/m2	1180	
1.6.	Umiditatea relativă a aerului		%	100	
1.7.	Presiunea dinamică de referință a vântului		kPa	0,7	
1.8.	Grosimea stratului de gheață (conf SR EN 62271-1:2018 modificat de SR EN 62271-1:2018/A1:2022)		mm	20	
1.9.	Nivelul de poluare*	III			
		IV			
2.	DURATA DE FUNCȚIONARE		ani	30	
3.	CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE				
3.1.	Tip constructiv			TTUS	
3.2.	Tip de răcire *	ONAF			
		ONAN			
3.3.	Tip miez: magnetic cu trei coloane din tablă silicioasă laminată la rece, cu cristale orientate			Da	
3.4.	Tip sistem de conservarea uleiului			Conservator de ulei	
3.5.	Dimensiuni între borne(conf. SR EN 60076-3:2014)	Între faze	mm	Min. 1100	
		Între fază și pământ	mm	Min. 1100	
		Distanța în ulei între borna IT și pământ (cuvă)	mm	Min. 150	
3.6	Masa**	Totală	t		
		max. de decuvare	t		
		la montaj			
		pentru intretinere (capac, miez, infasurari)**	t		
		Uleiului	t		
		max de transport	t		
3.7.	Grupa de conexiuni			Y ₀ d-11	
Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare		Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026			Intrare în vigoare: 27.01.2026

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 127/139	

3.8.	Reglajul tensiunii pe IT	Tip reglaj		Sub sarcină cu ruptor în vid	
		Dispunere comutator de ploturi		Pe Neutrul înfășurării	
		Domeniu de reglaj		110±9x1,78kV	
		Număr de poziții de reglaj		19	
		Tensiune de comandă comutator ploturi (V _{cc})		220±20%	
		Convertor plot în semnal unificat 0÷40 mA		Existent	
3.9.	Materialul înfășurărilor			cupru	
3.10.	Tip ulei electroizolant (fără PCB sau PCT) Conf. SR EN IEC 60296:2020			mineral	
3.11.	Lungimea specifică a liniei de fugă a izolatoarelor de trecere de ÎT, în funcție de nivelul de poluare*	III=2,5 cm/kV	cm/kV		
		IV=3,1 cm/kV			
3.12	Dimensiuni Transformator*/**	Lungime	mm		
		Lățime	mm		
		Înălțime	mm		
		Ecartamentul căii ferate	mm	1435x2000	
4.	CARACTERISTICI TEHNICE				
4.1.	Puterea nominală S _n		MVA	31,5	
4.2.	Tensiunea nominală	Înfășurarea primară	kV	110	
		Înfășurarea secundară		6	
4.3.	Tensiunea nominală cea mai înaltă pentru echipament (U _m)	Înfășurarea primară	kV	123	
		Înfășurarea secundară		7,2	
4.4.	Raportul de transformare nominal la mers în gol		kV/kV	110/6	
4.5.	Frecvența nominală		Hz	50	
4.6.	Valoarea minimă a indicelui de eficacitate maximă PEI calculat cf. conform Directivei 2009/125/CE (pct. 4.3)		(%)	99,712	
4.6.1	Pierderile în regim fără sarcină P ₀ **		kW		
4.6.2	Pierderile în regim cu sarcină, P _k **		kW		
4.6.3	Puterea electrică necesară sistemului de răcire pentru funcționarea fără sarcină P _{co} **		kW		
4.7.	Tensiunea de scurtcircuit la curent nominal, frecvență nominală și 75° C temperatura de referință(impedanța de scurtcircuit)		%	11	
4.8.	Curentul de mers în gol la tensiunea nominală		%	0,5	
4.9.	Capacitatea termică a înfășurării de a rezista la scurtcircuite cu durată de 2 s trebuie garantată pentru următorul curent **: - infasurarea IT		kA _{ef}		
4.10.	Capacitatea dinamică a infasurării de a rezista la scurtcircuite trebuie garantată pentru următorul curent dinamic **: - infasurarea IT		kA _{varf}		
4.11.	Curentul nominal admisibil de scurtă durată (1 s) (IT/MT)		kA _{ef}	31,5/83	
4.12.	Curentului nominal de vârf admisibil (limită dinamic) (IT/MT)		kA _{max}	80/208	
4.13.	Nivelul de zgomot (Cf. SR EN 60076-10) */**		dB		
4.14.	Regim de funcționare			neîntrerupt	
4.15.	Suprasarcini / durate de timp corespondente admisibile A) După funcționarea de lungă durată la 50% din sarcina nominală		min.	Conf. SR EN 60076-2:2011	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 128/139	

	- suprasarcină 10 % (min) - suprasarcină 30 % (min) - suprasarcină 40 % (min) - suprasarcină 50 % (min) B) Dupa functionarea de lungă durată la 100% din sarcina nominală - suprasarcină 10 % (min)		60	
4.16.	Nivelul de izolație Conf. SR EN 60076-3:2014		Da	
4.16.1	Tensiunea de ținere nominală la bornele de 110kV/nul IT	la impuls de trăsnet(1,2/50 μs) – LI	kV _{vârf}	550/325
		la frecvență industrială (50Hz, 1 min.)-AV	kV _{ef}	230/140
4.16.2	Tensiunea de ținere nominală la bornele de 6kV	la impuls de trăsnet(1,2/50 μs) – LI	kV _{vârf}	60
		la frecvență industrială (50Hz, 1 min.)-AV	kV _{ef}	20
4.16.3	Tensiunea de ținere (la bornele de 110kV)	la impuls de comutație - SI	kV _{vârf}	460
4.17.	Tratarea neutrlui	Legat direct la pământ		Da
		Legat la pământ prin descărcător		Da
4.18.	Clasa termică de izolație (conform cap. 4.8.)		A	
4.18.1	Temperatura sistemului de izolație	° C	105	
4.19.	Grade de protecție	Pentru părțile active ale transformatorului în interiorul cuvei		IP 65
		Pentru bornele de 110 kV și neutru		IP 00
		Pentru cofrete circuite secundare		IP 55
4.20.	Supratemperaturi maxime pentru 40°C temperatura ambiantă: - Ulei ,măsurată cu senzori de temperatură - Înfășurări, determinate prin măsurarea rezistenței	°C	60	
		°C	65	
		°C	115	
4.22.	Conținutul în armonici a curentului de mers in gol referitor la unda fundamentala (100%) la tensiunea nominală - Armonica a 3-a - Armonica a 5-a	%	Max.20% fazele A,C Max 45% faza B	
		%	Max.20% fazele A,C Max 30% faza B	
4.23.	Puterea de scurtcircuit - Rețeaua de 110 kV - Rețeaua de 6 kV	GVA	6	
		GVA	0,5	
4.24.	Sistemul de răcire A) Cutie externă automatizare ventilație montată pe trafo B)Sistem de senzori de temperatură cu 3 trepte de reglaj, astfel: - Treapta I - Porneste grupul 1 de ventilatie - Treapta II - Porneste grupul 2 de ventilatie - Treapta III - Comandă declanșarea transformatorului C) Comunicația de la sistem de senzori de temperatură va fi realizată *:		Da	
			Da	
			Da	
			Da	
			Da	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 129/139	

	-pe protocol de comunicație* sau -pe semnal unificat 4-20 mA* D) Transmisere mărimi analogice de temperatura prin comunicație E) Comutator de selecție ventilatie Automat/Manual F) Numar de radiatoare ** -Tipul ** -Capacitatea de răcire ** G)Ventilatoare: -Numar bucati/transformator ** -Tipul -Debit H)Caracteristicile motorului ventilatorului: - tip - puterea nominala - tensiunea nominala - frecventa nominala - turatia nominala - material izolant (clasa de izolatie)		IEC 61850 DNP 3.0 MODBUS Da Da Axial Min. 5000 Asincron sau cu rotor în sc. Max. 0,4 400 50 1450 F	
4.25.	Detalii despre cuvă - material - suprapresiune minima la fundul cuvei - valoarea minima a vidului - protectie de suprapresiune – supapa de suprapresiune - căldura cedată prin radiație la suprafața cuvei **	bar mbar kW	Oțel 0,5 400 da	
4.26.	Detalii despre conservator a. material b. volum** c. volumul de ulei între nivelul maxim și minim** d. filtru de aer cu silicagel cu modul de regenerare a capacității de filtrare	dm ³ dm ³	Oțel Da	
4.27.	Releu de gaze (tip Buchholz) - Numar de contacte - Contactele de alarma și declanșare trebuie să fie independente. - Diametru teava de conectare la cuva a releului - posibilitatea reglării releului, pentru a nu declansa la o putere de scurtcircuit aproape de transformator maxima - gradul minim de protecție	GVA	2 contacte (semnalizare, declanșare) Da 2` ` Da IP55	
4.27.1	Relee suprapresiune		da	
4.28.	Detalii despre circuitul magnetic - Miez magnetic cu 3 coloane din tabla silicioasa laminata la rece cu cristale orientate - Grosimea tolei ** - Izolatia tolei	mm	Da Carlit	
4.29.	Detalii despre înfășurări: Tipul înfășurării Materialul conductorului Densitatea maximă a curentului la puterea nominala	A/mm ²	Continua Cu 2.5	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 130/139	

	Materialul izolan al conductorului Materialul izolan între înfășurare si circuitul magnetic Materialul izolan între înfășurări Disponerea înfășurărilor		Hârtie Carton electroizolan Hârtie Miez/MT/IT cu reglaj IT	
4.30.	Detalii despre trecerile izolate A) Trecere izolata IT -borna linie si neutru - Numele fabricantului** - Tipul constructiv - Standard de referință - Tensiunea nominala cea mai inalta pentru echipament (Um) - Curentul nominal (Ir) - Tensiunea de tinere la frecventa industrială, un Minut, in mediu uscat /umed - Tensiunea nominala de tinere la incercarea cu impuls de traznet cu unda 1.2/50 μs, polaritate - pozitivă - negativă - Distanța de conturare - Masa trecerii izolate - Solicități statice si dinamice admisibile - Temperatura maximă a uleiului în transformator - Curentii de scurtcircuit admisibili : - Curentul termic nominal de scurta durata, 2s (I_{th}) - Curentul dinamic nominal (I_d) - locul liber necesar la partea superioară pentru înlocuirea trecerii izolate	kV A kV _{ef} /kV _{ef} kV _{vf} kV _{vf} cm/kV kg daN °C kA kA _{virf} mm	Da Ulei/Aer- Condensator SR EN 60137:2018 123 min.630 205/185 550 550 ≥ 2,5 ≤80 Conf. SR EN 60137:2018 100 Conf. SR EN 60137:2018 Conf. SR EN 60137:2018 Min. 600	
4.31.	B) Trecere izolata MT - Numele fabricantului** - Tipul constructiv - Standard de referinta - Tensiunea nominala cea mai inalta pentru echipament (Um) - Curentul nominal - Tensiunea nominala de tinere la frecventa industrială, un minut, in mediu uscat /umed - Tensiunea nominala de tinere la incercarea cu impuls de traznet cu unda 1.2/50 μs, polaritate - pozitiva - negativa - Distanța de conturare - Masa trecerii izolate - Temperatura maximă a uleiului în transformator - Solicitari statice si dinamice admisibile - Curentii de scurtcircuit admisibili :	kV A kV _{ef} /kV _{ef} kV _{vârf} kV _{vârf} cm/kV kg °C daN	Da Ulei/aer – Condensator sau ceramic SR EN 60137:2018 7,2 min.3800 22/20 60 60 ≥ 2,5 ≤30 100 Conf. SR EN 60137:2018	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 131/139	

	- Curentul termic nominal de scurta durata, 2s (I_{th}) - Curentul dinamic nominal (I_d) - locul liber necesar la partea superioară pentru înlocuirea trecerii izolate	kA kA _{vârf} mm	Conf. SR EN 60137:2018 Conf. SR EN 60137:2018 Min. 400	
4.32.	Transformatorul trebuie sa fie capabil sa funcționeze continuu la puterea nominală fara defecte la o tensiune de alimentare marită cu:	(%)	5	
4.33.	Uleiul izolant: - volumul total * - standard de referință - tip	m ³	SR EN IEC 60296:2020 Mineral – compatibil cu TR30 (vezi Anexa 15)	
4.34.	Caracteristicile sursei de alimentare cu energie electrică pentru circuitele de măsură/protecție/semnalizare/forță		400 V c.a. trifazată; 230 V c.a. monofazată	
4.35.	Conditii de fiabilitate : - disponibilitate - timpul mediu de buna funcționare	% Ore (h)	99,95 306000	
4.36.	Date la livrare : - masa pachetului cel mai greu (kg)** - dimensiunile pachetului cel mai voluminos (LxIxH)**	kg mm		
4.37.	Transformatorul va fi cu circulație de ulei închis		Da	
4.38.	Cofret comandă pentru alimentarea electrică a instalațiilor auxiliare cu termostat și higrometru		Da	
5.	COMUTATOR DE PLOTURI			
5.1.	Numărul de poli și utilizarea: - pe nul - în orice punct al înfășurării		3 3	
5.2.	Curentul de trecere nominal max. I_{nm}	A	250-600	
5.3.	Curentul nominal de încercare	kA	4-6	
5.4.	Durata maximă a scurtcircuitului	s	≤3	
5.5.	Curentul nominal de încercare de vârf	kA	10-15	
5.6.	Tensiunea nominală de treaptă max. U	V	2000-1700	
5.7.	Capacitatea de rupere	kVA	0-500	
5.8.	Frecvența nominală	Hz	50	
5.9.	Numărul pozițiilor de lucru cu inversor		Max.23	
5.10.	Nivelul nominal al izolației, tensiunea cea mai înaltă pentru echipament U_m	kV	40-145	
5.11.	Tensiunea nominală de încercare la impuls de trăznet 1,2/50	kV	200-650	
5.12.	Tensiunea de încercare de frecvență industrială 50Hz 1min.	kV	70-245	
5.13.	Compartimentul de ulei etanș până la presiune	bar	Min. 0,3	
5.14.	Numărul de manevre de comutație contacte de comutator, la curent nominal fără înlocuirea acestora		Min. 300.000	
5.15.	Numărul de manevre ruptor, la curent nominal fără revizia acestuia		Min. 150.000	
5.16.	Presiunea de încercare	bar	0,6	
5.17.	Domeniul de temperatură	°C	-25 ÷ +105	
5.18.	Mediul de stingere a arcului electric		Vid	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 132/139	

5.19.	Mecanismul de acționare		cu motor electric 3x400V, 50Hz	
6.	FIȘĂ TEHNICĂ – FILTRU CU SILICAGEL			
6.1.	Sistem inteligent de regenerare a silicagelului		Da	
6.2.	- cu sistem de încălzire cu senzor		Da	
6.3.	- circulația aerului prin filtru		din exterior spre interior	
6.4.	- monitorizarea umidității silicagelului *		Da – pe conducta centrală a filtrului	
6.5.	Pornirea sistemului de regenerare a silicagelului		Automat și manual	
6.6.	Semnalizări locale - regenerare activă - sistem defect		Da Da	
6.7.	Modul cu înregistrator de evenimente (porniri ale sistemului)		Da	
7.	ÎNCERCĂRI ȘI VERIFICĂRI			
7.1.	Încercări de tip, individuale și speciale efectuate conf. SR EN 60076-1:2012, SR EN 60076-2:2011, SR EN 60076-3:2014, SR EN 60076-4:2003, SR EN 60076-5:2006, SR EN 60076-10:2017, SR EN 50588-1:2018		Da conf. cap. 5.	
7.2.	Buletine/rapoarte de încercări/verificări pt. testele de tip (conf. SR EN 60076-1:2012) NOTĂ: Pentru fiecare buletin/raport prezentat se vor completa în coloana 4 numărul anexei și numărul paginii din propunerea tehnică unde se găsește documentul	Da		Anexa nr.... / nr.pag...
7.2.1	Încercarea la încălzire	Buletin nr	Da	
7.2.2	Încercări dielectrice	Buletin nr	Da	
7.2.3	Determinarea nivelului de zgomot	Buletin nr	Da	
7.2.4	Măsurarea puterii motoarelor ventilatoarelor și a pompelor sistemului de răcire	Buletin nr	Da	
7.2.5	Măsurarea pierderilor și curentului de mers în gol la 90% și 110% din tensiunea nominală	Buletin nr	Da	
8.	MARCARE/INSCRIȚIONARE			
8.1.	Plăcuță de identificare		Da conf. cap.6.1.	
8.2.	Indicator de interdicție, conf. SR ISO 3864-3:2017		Da	
8.3.	Marcarea bornelor		Da	
8.4.	Transformatorul va fi inscripționat cu sigla Operatorului de Distribuție		Da	
9.	DOCUMENTE			
9.1.	Documente prezentate în propunerea tehnică		Da conf. cap.7.1.	Anexa nr... / nr.pag...
9.2.	Documente prezentate la livrare		Da conf. cap.7.2.	
10.	Instrucțiuni de transport/manipulare/depozitare			
11.	GARANȚIE de la data recepției	luni	≥ 60	

NOTĂ:

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ	ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT	Ediția: U1	Revizia: 1
		Anul ediției: 2025	
		Pagina: 133/139	

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. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 134/139	

**ANEXA 15 - Cerințe tehnice pentru uleiul mineral electroizolant echivalent TR 30.01
nou pentru transformator conform SR EN IEC 60296:2020**

CERINȚE:

1. Produsele ofertate 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 ofertate 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.	SPECIFICAȚII	UM	Standarde de încercări și verificări	Valori CERUTE de solicitant	Valori GARANTATE de producător
0	1	2	3	4	5
	PRODUCĂTOR **				
	SIMBOLIZARE, COD PRODUCĂTOR **				
	Standarde de produs (conf. cap. 2.1 din ST 27) **				
	Standard de firmă **				
1.	CONDIȚII DE MEDIU ȘI FUNCȚIONARE (conf. cap.1.2)				
	Condiții de mediu din zona geografică unde se montează echipamentele ce conțin uleiuri minerale electroizolante noi TR 30.01:				
1.1	Locul de montaj al echipamentului *	exterior Interior*		exterior	
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/m2		1189	
1.6	Umiditatea maximă absolută	g/m³		35	
1.7	Presiunea dinamică de referință a vântului	kPa		0.7	
1.8	Grosimea stratului de gheață	mm		20	
2	DURATA DE FUNCȚIONARE	ani		24	
3	CARACTERISTICI GENERALE				
	Tip ulei mineral electroizolant nou			obținut din prelucrarea țiteiului naftenic selecționat	
4.	CARACTERISTICI TEHNICE				
4.1.	Aspect			Clar fără impurități, fără depuneri	
4.2.	Culoare, unități ASTM, max.		SR ISO 2049:1998	1	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 135/139	

4.3.	Densitate la + 20°C, max.	kg/dm ³	SR EN IEC 60296:2020 SR EN ISO 3675:2003 SR ISO 12185:2024	≤895	
4.4.	Viscozitate cinematica: - la +40°C, max - la -30°C, max.	mm ² /s	SR EN IEC 60296:2020 SR EN ISO 3104:2023	≤12 ≤1800	
4.5.	Punct de curgere, max.	°C	SR EN ISO 3016:2019	≤- 40 °C	
4.6.	Indice de refracție np20, max.		SR ISO 5661:1995	1,489	
4.7.	Conținut de apa in ulei crud	ppm	SR EN 60814:2002	≤40 (pt. livrare în cisterne)	
4.8.	Tensiune de străpungere la frecvențe industriale - la proba ca atare, min. - la proba tratată, (***), min.	kV	SR EN 60156:1997 SR EN IEC 60156:2025	≥30 ≥70	
4.9.	DDF la 90°C, max. (DDF= dielectric dissipation factor - factorul de Pierderi dielectrice)		SR EN 60247:2004 SR EN 61620:2004	≤0.005	
4.10.	Aciditate, max.	mg KOH/g	SR EN 62021-1:2004 SR EN 62021-2:2008	≤0,01	
4.11.	Tensiune interfacială față de apă la +25°C, min.	mN/m	SR EN IEC 62961:2019	≥40	
4.12.	Conținut de sulf coroziv: -pe lama de argint -pe lama de cupru	vizual	DIN 51353 SR EN 62535:2009	Necoroziv	
4.13.	Conținut de ioni de sulfati anorganici si ioni de cloruri anorganici, ppm	ppm	SR EN 62535:2009	Lipsă	
4.14.	DBDS		IEC 62697-1	Nedetectabil (<5mg/kg)	
4.15.	Conținut de aditiv antioxidant	%	SR EN 60666:2011	lipsa	
4.16.	Conținut de aditiv: - pasivator pentru metal conf. SR EN 60666		SR EN 60666:2011	nedetectabil (<5mg/kg)	
4.17.	Determinarea conținutului furfural	mg/kg	SR EN IEC 61198:2004	Nedetectabil <0.05	
4.18.	Conținut de: -atomi de carbon aromatici, -atomi de carbon parafinici, -atomi de carbon naftenici,	% % %	ASTM D 2140	7,5-11 40÷48 35÷50	
4.19.	Punct de inflamabilitate Pensky Martens , min	°C	SR EN ISO 2719:2016 +A1:2021	≥135	
4.20.	Conținut de hidrocarburi aromatice policiclice, max PCAs(polycyclic aromatics)	%	IP 346:1992(2004) SR EN IEC 60296:2020	< 3	
4.21.	Conținut de substante insolubile in normal heptan.	%	STAS 10632:76	lipsă	
4.22.	Conținut de PCB bifenili policlorurați	ppm	SR EN 61619:2004	Lipsă/ nedetectabil	
4.23.	Stabilitate la oxidare cu bomba rotativa, la 140°C. min.	h	SR EN IEC 61125:2018 Metoda C	≥164	
4.24.	Stabilitate la oxidare :		SR EN IEC 61125:2018		
	- aciditate totala	mg KOH/g		≤1,2	

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE		Ediția: U1	Revizia: 1
	110 kV/MT		Anul ediției: 2025	
			Pagina: 136/139	

	- reziduu, max.	%		≤0,8	
	- DDF la 90° C			≤0,5	
4.25	Permitivitate dielectrică relativă, ε, la : 90°C 20°C		SR EN 60247:2004	2.1 - 2.3 2.1 - 2.2	
4.26	Rezistivitatea de volum la 20°C, 500V _{cc} min.	Ωcm	SR EN 60247:2004	≥4x10 ¹⁴	
4.27	Numărul de particule cu diametrul mai mare de 5μm/100ml, max.		SR EN 60970:2008+ AC:2014	3500 (la livrare)	
4.28	Tensiune de strapungere la impuls unda negative-1,2/50 μs min.	kV	IEC 60897:1987	≥140	
4.29	Toxicitate			netoxic	
4.30	Capacitate de biodegradare		SR EN ISO 9408:2004	corespunde	
5.	ÎNCERCĂRI ȘI VERIFICĂRI				
	Încercări/verificări de tip efectuate conf. SR EN IEC 60296:2020 + reglementările tehnice în vigoare.			da conf.cap.5. ST 27	
6	MARCARE/INSCRIȚIONARE				
				da conf.cap.6	
7.	DOCUMENTE				
7.1	Documente prezentate în propunerea tehnică			da conf.cap.7.1. ST 27	Anexa nr.... / nr. pag...
7.2	Documente prezentate la livrare			da conf.cap.7.2. ST 27	
8	TRANSPORT/MANIPULARE/ DEPOZITARE				
				da conf.cap.8 ST 27	
9	GARANȚIE DE LA DATA RECEPȚIEI				
		luni		≥ 36	

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.
4. (***)=tratarea probei se realizează prin încălzire la 90 +/- 3 °C, filtrare la cald sub vid de 20 torr, prin creuzet filtrant G4 și menținerea în exicator timp de 3 ore.

Data

Semnătura ofertantului

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 137/139	

ANEXA 16. Echipament de monitorizare on-line și analiza gaze în ulei * (la solicitarea beneficiarului)

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.	SPECIFICAȚII	UM	Valori cerute de solicitant	Valori garantate de producător	Observații
	PRODUCĂTOR **				
	SIMBOLIZARE, COD PRODUCĂTOR **				
	Standarde de produs (conf. cap. 2.1) **				
	Standard de firmă **				
1.	CONDIȚII CLIMATICE ȘI DE MEDIU				
1.1.	Loc de montaj		exterior		
1.2.	Umiditate	%	10÷95%		
1.3.	Altitudine maximă	m	<1000		
1.4.	Temperatura aerului - maximă - minimă	°C °C	+55 -25		
2.	CONDITII DE MONTAJ				
2.1.	Loc de montaj		vană/robinet transformator de putere sau racord prin țevi tur-retur de circulație ulei		
2.2.	Dimensiune vană/robinet de montaj		G 1 1/2"		
3.	CARACTERISTICI TEHNICE PRINCIPALE				
3.1.	Tensiune de ținere la frecvența industrială, 1min	kV	2.5		
3.2.	Tensiune de ținere la impuls de trăznet (unda 1,2/50μs)	kV	5		
3.3.	Funcționare echipament		continuuă		
3.4.	Frecvența	Hz	50		
3.5.	Tensiune nominală de alimentare	V _{ca}	400/230 ±10%		
3.6.	Posibilitatea alimentării de la baterie	V _{cc}	220±10%		
3.7.	Grad de protecție echipament		Min IP55		
3.8.	Protecție contra oxidării		Da		
3.9.	Echipare cu presetupe pentru trecerile de cabluri		Da		
3.10.	Dimensiuni aprox. (lxhxa)	mm (max)	Se vor menționa de către ofertant		
4.	FUNCȚIUNI ȘI ECHIPARE				
4.1.	Măsurarea concentrației de apă în ulei		Da		
4.2.	Măsurare concentrație și monitorizare gaze dizolvate – O ₂		Da		

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 138/139	

4.3.	Măsurare concentrație și monitorizare gaze dizolvate – H ₂		Da		
4.4.	Măsurare concentrație și monitorizare gaze dizolvate – CO		Da		
4.5.	Măsurare concentrație și monitorizare gaze dizolvate – CO ₂		Da		
4.6.	Măsurare concentrație și monitorizare gaze dizolvate – CH ₄		Da		
4.7.	Măsurare concentrație și monitorizare gaze dizolvate – C ₂ H ₆		Da		
4.8.	Măsurare concentrație și monitorizare gaze dizolvate – C ₂ H ₄		Da		
4.9.	Măsurare concentrație și monitorizare gaze dizolvate – C ₂ H ₂		Da		
4.10.	Măsurare concentrație și monitorizare gaze dizolvate – N ₂		Da		
4.11.	Semnalizare la depășirea nivelului de apă din ulei		Da		Local; La distanță în SCADA
4.12.	Semnalizare la depășirea nivelului gazelor dizolvate în ulei		Da		Local; La distanță în SCADA
4.13.	Echipare cu card - analog I/Os		opțional		
4.14.	Echipare cu card - digital Outputs		opțional		
5. PRECIZIA DE MĂSURARE					
	Unitate de măsură conținut apă în ulei		%, ppm		
	Unitate de măsură gaze dizolvate în ulei		%, ppm		
	Precizie de măsură gaze dizolvate în ulei - H ₂	%	Max ±5		
	Precizie de masură gaze dizolvate în ulei - H ₂	ppm	Max ±25		
	Precizie de măsură conținut apă în ulei	%	Max ±3		
	Precizie de măsură conținut apă în ulei	ppm	Max ±3		
6. VIZUALIZARE ȘI PROTOCOL COMUNICAȚIE					
6.1.	Software de utilizare echipament și configurare		Da		Toate soft-urile vor fi licențiate pt. min. 2 calculatoare
6.2.	Vizualizare on-line a mărimilor monitorizate, prin web HMI		Da		
6.3.	Transmisia on-line de date		în timp real		
6.4.	Afișare date înregistrate		grafic și tabelar		
6.5.	Posibilitate setare praguri de alarmare		Da		
6.6.	Posibilitate setare parametrii		Da		
6.7.	Program diagnosticare trafo funcție de parametrii monitorizați		Da		Dezvoltat de producătorul echipamentului
6.8.	Interfețe de comunicare		2 porturi FO redundante		
6.9.	Protocol comunicație		IEC 61850		Dotare nativă cu IEC 61850, fără a se utiliza echipamente conexe de

Elaborat: Serviciul Inginerie și Standardizare	Avizare: Aviz CTE-C nr. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
--	---	--

DISTRIBUȚIE ENERGIE ELECTRICĂ ROMÂNIA	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ		ST 72 – IT,MT	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE 110 kV/MT		Ediția: U1	Revizia: 1
			Anul ediției: 2025	
			Pagina: 139/139	

					conversie protocoale
6.10.	Integrare în sistem SCADA – local (la nivelul stației electrice)		IEC 61850		
6.11.	Integrare în platforma aflată la sediul beneficiarului		Da		
6.12.	Capacitate de stocare date		Min. 128 MB		
6.13.	Echipare cu display LCD		opțional		
6.14.	Interfață locală USB (conectare locală-laptop)		Da		
6.15.	Interfață RS485/RS232		Da		
6.16.	Compatibilitate soft echipament cu minim Windows XP		Da		
7.	DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ ANEXATĂ OFERTEI				
7.1.	Lista cu piese de schimb și scule speciale de întreținere recomandate		Da		
7.2.	Lista încercărilor de tip, individuale		Da		
7.3.	Desene, prospecte, cataloage		Da		
7.4.	Declarație de conformitate		Da		
7.5.	Liste de referințe		Da		
8.	CONDIȚII DE ASIGURARE A CALITĂȚII				
8.1.	Lista standardelor de asigurare a calității avute în vedere la proiectare, execuție, probe		ISO 9001 ISO 14001		
8.2.	Lista cerințelor standard de calitate în timpul proiectării, producției și testelor		Da		
8.3.	Lista testărilor de rutină		Da		

NOTĂ:

1. Coloana "Valori garantate de producător" se completează de către ofertant 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. 10/877/621/27.01.2026	Intrare în vigoare: 27.01.2026
---	---	--