

SOCIETATEA de DISTRIBUȚIE a ENERGIEI ELECTRICE TRANSILVANIA NORD	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ		DTN-ST-15-057	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE, DE DISTRIBUȚIE, IMERSATE ÎN ULEI, ÎN CONSTRUCȚIE ETANȘĂ		Ediția: 2	Revizia: 5
			Număr Pagină: 1 / 127	

ISTORICUL EDIȚIILOR / REVIZIILOR

Ediția/ Revizia	COD	DATA	CAPITOLE MODIFICATE	Cauzele modificărilor
1/0	ETN-ST-15-057	Aprilie 2010	Cap. 1.2, și anexe	
2/0	DTN-ST-15-057	Martie 2015	Toate capitolele	
2/1	DTN-ST-15-057	Aprilie 2015	Cap.2.5., 2.9., 2.12. și 2.13. Anexe pct.1 și 5	
2/2	DTN-ST-15-057	Noiembrie 2015	Cap.5.1.	
2/3	DTN-ST-15-057	Martie 2016	Cap. 2.1., 2.4., 2.8., 2.9., 2.12., 2.13., 2.14., 3.1., 3.2., 3.7., 3.8., 3.12., 4., 5.1., 5.8., Tab.1, 2, Anexe	
2/4	DTN-ST-15-057	Februarie 2017	Cap. 2.4.1., 2.4.2., Anexe pct.1.6	
2/5	DTN-ST-15-057	Iulie 2019	Cap. 1.1., 1.2., 1.3., 1.4., 2.7., 3.3., 3.4., 3.5., 3.6., 3.12., 5.1., 5.6., Tab.1, Tab.2, Anexa 16.A, 17.A, 18.A pct.1.16	Modificare standard de produs

CUPRINS

Capitolul	DENUMIREA	Pag.
I.	CERINȚE TEHNICE COMUNE	
1.	CONDIȚII GENERALE	5
1.1.	Obiect și domeniu de aplicare	5
1.2.	Standarde și reglementări de referință	5
1.3.	Condiții de mediu și de funcționare	8
1.4.	Durata normală de funcționare	8
2.	DESCRIERE ȘI CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE	9
2.1.	Tipul constructiv	9
2.2.	Varianta constructivă	9
2.3.	Forma, dimensiunile, masa	9
2.4.	Cuva și sistemul de conservare a uleiului	9
2.5.	Miezul magnetic	10
2.6.	Înfășurările	10
2.7.	Grupele de conexiuni	10
2.8.	Reglajul tensiunii	10
2.9.	Ansamblul treceri izolate	10
2.10.	Mediul de răcire	11
2.11.	Modul de răcire	11
2.12.	Alte condiții constructive	11
2.13.	Accesorii standard	11
2.14.	Accesorii opționale	12
3.	CONDIȚII TEHNICE DE CALITATE	12
Elaborat: SDEE Transilvania Nord – Departamentul de Inginerie și Standardizare Rețea		Data avizării: Aviz CTE nr. 282 / 215 / 04.07.2019
		Data intrării în vigoare: 08.07.2019

SOCIETATEA de DISTRIBUȚIE a ENERGIEI ELECTRICE TRANSILVANIA NORD	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ		DTN-ST-15-057	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE, DE DISTRIBUȚIE, IMERSATE ÎN ULEI, ÎN CONSTRUCȚIE ETANȘĂ		Ediția: 2	Revizia: 5
			Număr Pagină: 2 / 127	

3.1.	Caracteristici tehnice	12
3.2.	Regimuri de încărcare	12
3.3.	Impedanța de scurtcircuit	13
3.4.	Pierderi în sarcină P_k	13
3.5.	Pierderi de mers în gol P_0	13
3.6.	Nivelul de zgomot	13
Tabelul 1	Pierderi maxime și niveluri maxime de zgomot pentru transformatoare trifazate de putere uzuale, montate pe sol, conform R (UE) Nr. 548/2014 și SR EN 50464-1:2007	14
Tabelul 2	Pierderi maxime și niveluri maxime de zgomot pentru transformatoare trifazate de putere uzuale, montate pe sol, conform R (UE) Nr. 548/2014 și SR EN 50464-1:2007	14
3.7.	Nivelul de izolație	14
3.8.	Condiții de funcționare privind securitatea, sănătatea și calitatea vieții	15
3.9.	Condiții privind temperaturile de funcționare	15
3.10.	Condiții de compatibilitate electromagnetică	15
3.11.	Condiții privind rezistența la seism	15
3.12.	Toleranțe	15
4.	CONDIȚII ȘI METODE DE VERIFICARE A CALITĂȚII	16
4.1.	Încercări de tip	16
4.2.	Încercări individuale	16
4.3.	Încercări speciale	16
5.	MARCARE, CONSERVARE, AMBALARE, TRANSPORT, DEPOZITARE, DOCUMENTE, INVENTAR DE LIVRARE	17
5.1.	Marcare	17
5.2.	Conservare	18
5.3.	Ambalare	18
5.4.	Transport	18
5.5.	Depozitare	18
5.6.	Documente de însoțire	18
5.7.	Inventar de livrare	18
II.	ANEXE	
ANEXA 1.	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/0,4 kV, 40 kVA	20
ANEXA 2.	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/10/0,4 kV, 40 kVA	23
ANEXA 3.	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/6/0,4 kV, 40 kVA	26
ANEXA 4.	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/0,4 kV, 63 kVA	29
ANEXA 5.	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/10/0,4 kV, 63 kVA	32
ANEXA 6.	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/6/0,4 kV, 63 kVA	35
ANEXA 7.	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/0,4 kV, 100 kVA	38
ANEXA 8.	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/10/0,4 kV, 100 kVA	41
ANEXA 9.	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/6/0,4 kV, 100 kVA	44
ANEXA 10.A	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/0,4 kV, 160 kVA	47
Elaborat: SDEE Transilvania Nord – Departamentul de Inginerie și Standardizare Rețea		Data avizării: Aviz CTE nr. 282 / 215 / 04.07.2019
		Data intrării în vigoare: 08.07.2019

SOCIETATEA de DISTRIBUȚIE a ENERGIEI ELECTRICE TRANSILVANIA NORD	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ		DTN-ST-15-057	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE, DE DISTRIBUȚIE, IMERSATE ÎN ULEI, ÎN CONSTRUCȚIE ETANȘĂ		Ediția: 2	Revizia: 5
			Număr Pagină: 3 / 127	

	(pe stâlp)	
ANEXA 10.B	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/0,4 kV, 160 kVA (pe sol)	50
ANEXA 11.A	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/10/0,4 kV, 160 kVA (pe stâlp)	53
ANEXA 11.B	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/10/0,4 kV, 160 kVA (pe sol)	56
ANEXA 12.A	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/6/0,4 kV, 160 kVA (pe stâlp)	59
ANEXA 12.B	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/6/0,4 kV, 160 kVA (pe sol)	62
ANEXA 13.A	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/0,4 kV, 250 kVA (pe stâlp)	65
ANEXA 13.B	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/0,4 kV, 250 kVA (pe sol)	68
ANEXA 14.A	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/10/0,4 kV, 250 kVA (pe stâlp)	71
ANEXA 14.B	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/10/0,4 kV, 250 kVA (pe sol)	74
ANEXA 15.A	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/6/0,4 kV, 250 kVA (pe stâlp)	77
ANEXA 15.B	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/6/0,4 kV, 250 kVA (pe sol)	80
ANEXA 16.A	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/0,4 kV, 400 kVA (pe stâlp)	83
ANEXA 16.B	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/0,4 kV, 400 kVA (pe sol)	86
ANEXA 17.A	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/10/0,4 kV, 400 kVA (pe stâlp)	89
ANEXA 17.B	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/10/0,4 kV, 400 kVA (pe sol)	92
ANEXA 18.A	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/6/0,4 kV, 400 kVA (pe stâlp)	95
ANEXA 18.B	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/6/0,4 kV, 400 kVA (pe sol)	98
ANEXA 19.	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/0,4 kV, 630 kVA	101
ANEXA 20.	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/10/0,4 kV, 630 kVA	104
ANEXA 21.	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/6/0,4 kV, 630 kVA	107
ANEXA 22.	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/0,4 kV, 800 kVA	110
ANEXA 23.	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/10/0,4 kV, 800 kVA	113
ANEXA 24.	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/6/0,4 kV, 800 kVA	116
ANEXA 25.	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/0,4 kV, 1000	119

Elaborat: SDEE Transilvania Nord – Departamentul de Inginerie și Standardizare Rețea	Data avizării: Aviz CTE nr. 282 / 215 / 04.07.2019	Data intrării în vigoare: 08.07.2019
--	---	---

SOCIETATEA de DISTRIBUȚIE a ENERGIEI ELECTRICE TRANSILVANIA NORD	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ		DTN-ST-15-057	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE, DE DISTRIBUȚIE, IMERSATE ÎN ULEI, ÎN CONSTRUCȚIE ETANȘĂ		Ediția: 2	Revizia: 5
			Număr Pagină: 4 / 127	

	kVA	
ANEXA 26.	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/10/0,4 kV, 1000 kVA	122
ANEXA 27.	Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/6/0,4 kV, 1000 kVA	125

PROPRIETATE INTELECTUALĂ:

Prezenta specificație tehnică este proprietatea exclusivă a SDEE TRANSILVANIA NORD SA. Orice multiplicare, difuzare sau utilizare, parțială sau totală a acesteia, în afara filialei, fără aprobarea SDEE TRANSILVANIA NORD SA este interzisă.

Elaborat: SDEE Transilvania Nord – Departamentul de Inginerie și Standardizare Rețea	Data avizării: Aviz CTE nr. 282 / 215 / 04.07.2019	Data intrării în vigoare: 08.07.2019
--	---	---

SOCIETATEA de DISTRIBUȚIE a ENERGIEI ELECTRICE TRANSILVANIA NORD	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ		DTN-ST-15-057	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE, DE DISTRIBUȚIE, IMERSATE ÎN ULEI, ÎN CONSTRUCȚIE ETANȘĂ		Ediția: 2	Revizia: 5
			Număr Pagină: 5 / 127	

CERINȚE TEHNICE COMUNE

1. CONDIȚII GENERALE

1.1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezenta specificație tehnică se referă la achiziția transformatoarelor trifazate de putere, imersate în ulei, în construcție etanșă, cu puteri nominale cuprinse între 10 kVA și 3150 kVA inclusiv, cu raportul nominal de transformare la mers în gol de 20/0,4 kV, 20/10/0,4 kV sau 20/6/0,4 kV, utilizate în rețele electrice trifazate de distribuție a energiei electrice cu frecvența nominală de 50 Hz, montate atât în exterior (pentru echiparea PTA), cât și în interior (pentru echiparea PTM, PTZ, PTA b).

1.2. Standarde și reglementări de referință

Transformatoarele trifazate de putere imersate în ulei, în construcție etanșă, trebuie să satisfacă următoarele standarde și reglementări:

Nr. crt.	Simbolizare	Descrierea pe scurt a conținutului standardului
1.	SR CEI 60050(212):1996	Vocabular Electrotehnic Internațional. Capitolul 212: Materiale electroizolante solide, lichide și gazoase
2.	SR CEI 60050(421):1999	Vocabular Electrotehnic Internațional. Capitolul 421: Transformatoare de putere și bobine de reactanță
3.	SR EN 13501-1+A1:2010 Modificat de SR EN 13501-1:2003+A1:2010 /C91:2014	Clasificare la foc a produselor și elementelor de construcție Partea 1: Clasificare folosind rezultatele încercărilor de reacție la foc
4.	SR EN 13523-1:2017	Vopsire continuă în bandă a metalelor. Metode de încercare Partea 1: Grosimea acoperirii
5.	SR EN 13523-12:2017	Vopsire continuă în bandă a metalelor. Metode de încercare Partea 12: Rezistența la zgâriere
6.	SR EN 13523-18:2003	Vopsire continuă în bandă a metalelor. Metode de încercare Partea 18: Rezistența la coroziune
7.	SR EN 50588-1:2018	Transformatoare de putere medie, 50 Hz, cu tensiunea cea mai înaltă pentru echipament care nu depășește 36 kV. Partea 1: Prescripții generale
8.	SR EN 60068-1:2015	Încercări de mediu. Partea 1: Generalități și ghid
9.	SR EN 60068-2-1:2007	Încercări de mediu. Partea 2-1: Încercări. Încercarea A: Frig
10.	SR EN 60068-2-14:2010	Încercări de mediu. Partea 2-14: Încercări. Încercarea N: Variații de temperatură
11.	SR EN 60068-2-17:2001	Încercări de mediu. Partea 2-17: Încercări. Încercarea Q: Etanșeitate
12.	SR EN 60068-2-18:2017	Încercări de mediu. Partea 2-18: Încercări R și ghid: Apă
13.	SR EN 60068-2-2:2008	Încercări de mediu. Partea 2-2: Încercări. Încercarea B: Căldură uscată
14.	SR EN 60068-2-27:2009	Încercări de mediu. Partea 2-27: Încercări. Încercarea Ea și ghid: Șocuri
15.	SR EN 60068-2-30:2006	Încercări de mediu. Partea 2-30: Încercări. Încercarea Db: Căldură

Elaborat: SDEE Transilvania Nord – Departamentul de Inginerie și Standardizare Rețea	Data avizării: Aviz CTE nr. 282 / 215 / 04.07.2019	Data intrării în vigoare: 08.07.2019
--	---	---

SOCIETATEA de DISTRIBUȚIE a ENERGIEI ELECTRICE TRANSILVANIA NORD	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ		DTN-ST-15-057	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE, DE DISTRIBUȚIE, IMERSATE ÎN ULEI, ÎN CONSTRUCȚIE ETANȘĂ		Ediția: 2	Revizia: 5
			Număr Pagină: 6 / 127	

		umedă ciclică (ciclul de 12 h + 12 h)
16.	SR EN 60068-2-31:2009	Încercări de mediu. Partea 2-31: Încercări. Încercarea Ec: Șocuri datorate manevrărilor brutale, destinate în special echipamentelor
17.	SR EN 60068-2-6:2008	Încercări de mediu. Partea 2-6: Încercări. Încercarea Fc: Vibrații (sinusoidale)
18.	SR EN 60068-2-75:2015	Încercări de mediu. Partea 2-75: Încercări. Încercarea Eh: Impact, încercări la ciocan
19.	SR EN 60068-2-78:2013	Încercări de mediu. Partea 2-78: Încercări. Încercarea Cab: Căldură umedă continuă
20.	SR EN 60068-3-3:1994	Încercări de mediu. Partea 3-3: Ghid. Metode de încercări seismice ale echipamentelor
21.	SR EN 60071-1:2006 Modificat de SR EN 60071-1:2006/A1:2010	Coordonarea izolației. Partea 1: Definiții, principii și reguli
22.	SR EN 60076-1:2012	Transformatoare de putere. Partea 1: Generalități
23.	SR EN 60076-2:2011	Transformatoare de putere. Partea 2: Încălzirea
24.	SR EN 60076-3:2014	Transformatoare de putere. Partea 3: Niveluri de izolație, încercări dielectrice și distanțe de izolare în aer
25.	SR EN 60076-4:2003	Transformatoare de putere. Partea 4: Ghid pentru încercări la impuls de tensiune de trăznet și de comutație. Transformatoare de putere și bobine de reactanță
26.	SR EN 60076-5:2006	Transformatoare de putere. Partea 5: Stabilitatea la scurtcircuit
27.	SR EN 60076-10:2017	Transformatoare de putere. Partea 10: Determinarea nivelurilor de zgomot
28.	SR EN 60076-13:2007	Transformatoare de putere. Partea 13: Transformatoare autoprotejate umplute cu lichid dielectric
29.	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
30.	SR EN 60137:2018 Modificat de SR EN 60137:2018/AC:2018	Treceri izolate pentru tensiuni alternative mai mari de 1000V
31.	SR EN 60156:1997	Lichide electroizolante. Determinarea tensiunii de străpungere la frecvență industrială. Metodă de încercare
32.	SR EN 60243-1:2013	Rigiditatea dielectrică a materialelor electroizolante. Metode de încercare. Partea 1: Încercări la frecvențe industriale
33.	SR EN 60243-2:2014	Rigiditatea dielectrică a materialelor electroizolante. Metode de încercare. Partea 2: Prescripții suplimentare pentru încercări la tensiune continuă
34.	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
35.	SR EN 60296:2012	Fluide pentru aplicații electrotehnice. Uleiuri electroizolante noi pentru transformatoare și aparataj de comutație
36.	SR EN 60529:1995 Modificat de SR EN 60529:1995/A1:2003 Modificat de SR EN	Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP)

Elaborat: SDEE Transilvania Nord – Departamentul de Inginerie și Standardizare Rețea	Data avizării: Aviz CTE nr. 282 / 215 / 04.07.2019	Data intrării în vigoare: 08.07.2019
--	---	---

SOCIETATEA de DISTRIBUȚIE a ENERGIEI ELECTRICE TRANSILVANIA NORD	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ		DTN-ST-15-057	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE, DE DISTRIBUȚIE, IMERSATE ÎN ULEI, ÎN CONSTRUCȚIE ETANȘĂ		Ediția: 2	Revizia: 5
			Număr Pagină: 7 / 127	

	60529:1995/A2:2015 Modificat de SR EN 60529:1995/AC:2017	
37.	SR EN 60664-1:2008	Coordonarea izolației echipamentelor în rețelele de joasă tensiune. Partea 1: Principii, prescripții și încercări
38.	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
39.	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
40.	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
41.	SR EN 60721-2-1:2014	Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2-1: Condiții de mediu prezente în natură. Temperatură și umiditate
42.	SR EN 60721-2-2:2013	Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2-2: Condiții de mediu prezente în natură. Precipitații și vânt
43.	SR EN 60721-2-3:2014	Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2-3: Condiții de mediu prezente în natură. Presiune atmosferică
44.	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
45.	SR EN 60721-3-0:1997	Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 3: Clasificarea grupelor de agenți de mediu și gradele de severitate ale acestora. Introducere
46.	SR EN 60721-3-1:2018	Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 3: Clasificarea grupelor de agenți de mediu și gradele de severitate ale acestora. Secțiunea 1: Depozitare
47.	SR EN 60721-3-2:2018	Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 3: Clasificarea grupelor de agenți de mediu și gradele de severitate ale acestora. Secțiunea 2: Transport
48.	SR EN 60721-3-3:1997 Modificat de SR EN 60721-3-3:1997/A2:2004	Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 3: Clasificarea grupelor de agenți de mediu și gradele de severitate ale acestora. Secțiunea 3: Utilizarea staționară (la post fix) în spații protejate la intemperii
49.	SR EN 60721-3-4:1996 Modificat de SR EN 60721-3-4:1996/A1:2004	Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 3: Clasificarea grupelor de agenți de mediu și gradele de severitate ale acestora. Secțiunea 4: Utilizarea staționară (la post fix) în spații neprotejate la intemperii
50.	SR EN 61140:2016	Protecția împotriva șocurilor electrice. Aspecte comune în instalații și echipamente electrice
51.	SR EN 62262:2004	Grade de protecție asigurate prin carcasa echipamentelor electrice împotriva impacturilor mecanice din exterior (Cod IK)
52.	SR EN ISO 2081:2018	Acoperiri metalice și alte acoperiri anorganice. Acoperiri electrochimice de zinc pe fontă sau oțel, cu tratament suplimentar
53.	SR EN ISO 2819:2018	Acoperiri metalice pe suport metalic. Acoperiri electrochimice și chimice. Lista metodelor de verificare a aderenței
54.	SR EN ISO 12944-5:2018	Vopsele și lacuri. Protecția prin sisteme de vopsire a structurilor de oțel împotriva coroziunii. Sisteme de vopsire
55.	SR EN ISO 12944-6:2018	Vopsele și lacuri. Protecția prin sisteme de vopsire a structurilor de

Elaborat: SDEE Transilvania Nord – Departamentul de Inginerie și Standardizare Rețea	Data avizării: Aviz CTE nr. 282 / 215 / 04.07.2019	Data intrării în vigoare: 08.07.2019
--	---	---

SOCIETATEA de DISTRIBUȚIE a ENERGIEI ELECTRICE TRANSILVANIA NORD	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ		DTN-ST-15-057	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE, DE DISTRIBUȚIE, IMERSATE ÎN ULEI, ÎN CONSTRUCȚIE ETANȘĂ		Ediția: 2	Revizia: 5
			Număr Pagină: 8 / 127	

		oțel împotriva coroziunii. Metode de încercare de laborator pentru evaluarea performanței
56.	SR ISO 3864-2:2017	Simboluri grafice. Culori și semne de securitate. Partea 2: principii de proiectare pentru etichetarea de securitate a produselor
57.	SR EN IEC 60721-2-4:201	Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2-4: Condiții de mediu prezente în natură. Radiație solară și temperatură
58.	SR HD 478.2.5 S1:2002	Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2: Condiții de mediu prezente în natură. Praf, nisip, ceață salină
59.	SR HD 478.2.6 S1:2002	Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2: Condiții de mediu prezente în natură. Vibrații și șocuri seismice
60.	STAS 2612-87	Protecția împotriva electrocutărilor. Limite admise
61.	STAS 6799-81	Uleiuri minerale electroizolante. Determinarea permitivității și a tangentei unghiului de pierderi dielectrice
62.	STAS 6975-89	Acoperiri metalice. Determinarea porozității acoperirilor electrochimice pe zinc și aliaje de zinc
63.	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
64.	HG 409/08.06.2016	Stabilirea condițiilor pentru punerea la dispoziție pe piață a echipamentelor electrice de joasă tensiune
65.	OG 20/18/08/2010 (A) R în 31.01.2012	Stabilirea unor măsuri pentru aplicarea unitară a legislației UE care armonizează condițiile de comercializare a produselor
66.	HG 2139/30.11.2004	Catalog privind clasificarea și duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe

1.3. Condiții de mediu și de funcționare

- Loc de montaj: exterior / interior
- Altitudinea maximă față de nivelul mării: 1000 m
- Zona climatică (conf. SR EN 60721-2-1:2014): temperată
- Media valorilor anuale extreme ale temperaturii (conf. SR EN 60721-2-1:2014): -20°C / +40°C
- Valori extreme absolute ale temperaturii (conf. SR EN 60721-2-1:2014): -30°C / +50°C
- Radiația solară maximă (conf. SR EN IEC 60721-2-4:2019): 1180 W/m²
- Media valorilor anuale ale umidității (conf. SR EN 60721-2-1:2014): 30 g x m⁻³
- Umiditatea maximă absolută (conf. SR EN 60721-2-1:2014): 35 g x m⁻³
- Umiditatea relativă a aerului: 100%
- Presiunea dinamică de referință a vântului (conf. SR EN 1991-1-4:2006): qb=0,7 kPa
- Viteza de referință a vântului: 34 m/s
- Grosimea stratului de chiciura ($\gamma = 0,75 \text{ daN/dm}^3$): 22 mm
- Nivelul de poluare: III
- Solicitarea la seism (conf. P 100-1/2006): a_g = 0,4g m/s², T_c = 1,6 s
- Zona cronocheraunică: C
- Categoria de exploatare: I

1.4. Durata de funcționare

Durata de funcționare va fi de 24 ani.

Elaborat: SDEE Transilvania Nord – Departamentul de Inginerie și Standardizare Rețea	Data avizării: Aviz CTE nr. 282 / 215 / 04.07.2019	Data intrării în vigoare: 08.07.2019
--	---	---

SOCIETATEA de DISTRIBUȚIE a ENERGIEI ELECTRICE TRANSILVANIA NORD	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ		DTN-ST-15-057	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE, DE DISTRIBUȚIE, IMERSATE ÎN ULEI, ÎN CONSTRUCȚIE ETANȘĂ		Ediția: 2	Revizia: 5
			Număr Pagină: 9 / 127	

2. DESCRIERE ȘI CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE

2.1. Tipul constructiv

Transformatoarele vor fi de tipul **TTU etanș**.

2.2. Varianta constructivă

Transformatoarele vor fi construite astfel încât să asigure protecția echipamentului împotriva pătrunderii corpurilor solide străine și împotriva pătrunderii apei cu efecte dăunătoare din exterior.

Gradul de protecție **IP** (conform SR EN 60529:1995) va fi:

- pentru partea activă IP 65 (6 - etanș la praf, 5 – protejat împotriva pătrunderii apei la stropirea cu furtunul)
- pentru trecerile izolate IP 00 (0 – neprotejat, 0 – neprotejat)

2.3. Forma, dimensiunile, masa

- a) Forma, dimensiunile și masa transformatoarelor vor fi conform standardelor de produs ale fabricantului și vor fi precizate de către fabricant.
- b) Transformatoarele cu masa totală mai mică sau egală cu 600 kg trebuie să permită montajul în exploatare în sistemul “agățat pe stâlp” sau pe platformă, iar cele cu masa mai mare de 600 kg să asigure posibilitatea montajului pe platformă sau pe sol.
- c) În situația în care nu sunt impuse de beneficiar, distanțele de montaj vor fi precizate de fabricant.

2.4. Cuva și sistemul de conservare a uleiului

2.4.1. Cuva

- a) Cuva transformatorului va fi de tip etanș, cu gradul de etanșare: etanșare ermetică, fără conservator.
- b) Pereții cuvei vor fi realizați din foi de tablă sudate.
- c) Grosimea pereților cuvei va fi de minim 3 mm, iar grosimea fundului cuvei va fi de minim 4 mm.
- d) Interiorul cuvei va fi protejat cu email sau grund (sau alt material) rezistent la ulei de transformator la temperatura de $105 \pm 5^{\circ}\text{C}$.
- e) Exteriorul cuvei va fi protejat împotriva coroziunii prin sablare și vopsire cu un strat de grund și două straturi de email.
- f) La partea superioară cuva va fi prevăzută cu inele de ridicare care să permită ridicarea cu macara a transformatorului la montare, demontare și transport.
- g) Rezistența și etanșeitarea cuvei trebuie să asigure suportarea fără deformări permanente a presiunii interne și a șocurilor mecanice în timpul transportului și funcționării.
- h) Fabricantul va preciza presiunea interioară maximă admisă de cuva transformatorului.

2.4.2. Sistemul de conservare a uleiului

- a) Transformatorul va fi realizat astfel încât să asigure izolarea eficientă a uleiului și să împiedice orice fel de scurgeri de ulei. Eventualele scurgeri de ulei depistate până la sfârșitul punerii în funcțiune vor fi remediate de către furnizor.
- b) Sistemul de conservare / dilatare a uleiului va fi dimensionat astfel încât să permită variațiile volumului uleiului de la temperatura cea mai joasă a mediului când transformatorul este fără tensiune, până la temperatura medie cea mai ridicată a uleiului când transformatorul este încărcat la nivelul maxim permis.
- c) Tipul sistemului de conservare a uleiului poate fi:

Elaborat: SDEE Transilvania Nord – Departamentul de Inginerie și Standardizare Rețea	Data avizării: Aviz CTE nr. 282 / 215 / 04.07.2019	Data intrării în vigoare: 08.07.2019
--	---	---

SOCIETATEA de DISTRIBUȚIE a ENERGIEI ELECTRICE TRANSILVANIA NORD	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ		DTN-ST-15-057	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE, DE DISTRIBUȚIE, IMERSATE ÎN ULEI, ÎN CONSTRUCȚIE ETANȘĂ		Ediția: 2	Revizia: 5
			Număr Pagină: 10 / 127	

- Sistem cu ”pernă de gaz (aer)”, în care dilatarea uleiului este preluată de variația de presiune a unui volum de gaz (aer).
- Sistem ”plin”, cu umplere completă, în care dilatarea uleiului este preluată de mișcarea elastică a pereților cuvei (**cuvă cu undule**).

2.5. Miezul magnetic

- a) Miezul magnetic al transformatorului poate fi de tipul miez din oțel sau de tipul miez amorf.
- b) În cazul în care transformatorul este echipat cu miez din oțel, miezul va fi construit din tole de tablă din oțel laminată la rece, izolată pe ambele fețe.
Izolația fiecărei tole va fi inertă la acțiunea uleiului cald și nu se va deteriora la presiune.
- c) Miezul se va fixa în cuvă astfel încât să nu apară deplasări la scurtcircuite sau la mișcarea transformatorului.
- d) Fabricantul va specifica materialele utilizate la fabricarea miezului.

2.6. Înfășurările

- a) Înfășurările transformatorului vor fi realizate sub formă cilindrică, vor fi detașabile individual de pe coloană pentru a permite înlocuirea individuală.
- b) Înfășurările se vor realiza cu conductori din aluminiu sau din cupru.
- c) Toate materialele folosite pentru izolația și asamblarea înfășurărilor vor fi insolubile, necatalitice și inactice chimic în ulei cald de transformator.
- d) Înfășurările vor fi strânse rigid pe poziție astfel încât să nu se deplaseze sau deformeze în timpul scurtcircuitelor.
- e) Ansamblul miez - înfășurări va fi uscat în vid și impregnat adecvat.
- f) Fabricantul va furniza detalii privind execuția înfășurărilor, dispunerea, materialul utilizat, densitatea de curent, tip de izolație etc.

2.7. Grupele de conexiuni

- a) Pentru transformatoarele cu puteri nominale cuprinse între 10 kVA și 100 kVA inclusiv, grupa de conexiuni va fi **Y zn 5**.
- b) Pentru transformatoarele cu puteri nominale cuprinse între 160 kVA și 3150 kVA inclusiv, grupa de conexiuni va fi **D yn 5**.

2.8. Reglajul tensiunii

- a) Înfășurarea de înaltă tensiune va fi prevăzută cu prize de tensiune care vor asigura reglajul tensiunii în domeniul de prize de $\pm 5\%$ din tensiunea nominală.
- b) Reglajul tensiunii se va realiza cu transformatorul fără tensiune.
- c) Reglajul se va realiza prin 3 prize de tensiune cu factor de priză de $\pm 5\%$ sau prin 5 prize de tensiune cu factor de priză de $\pm 2,5\%$, conectate la un comutator de reglaj în absența tensiunii.
- d) Comutatorul de reglaj va fi montat în exteriorul transformatorului și va putea fi blocat pe poziția dorită.

2.9. Ansamblul treceri izolate

- a) Transformatorul va fi echipat cu treceri izolate de tip deschis.
- b) Izolatorii de trecere pot fi realizați din porțelan sau din material compozit.
- c) Izolatorii de trecere vor avea lungimea specifică a liniei de fugă de minim 2,5 cm / kV, pentru nivelul de poluare III, conform NTE 001/03/00. Lungimea minimă a liniei de fugă se va determina corespunzător tensiunii maxime de funcționare a transformatorului.
Pentru 24 kV lungimea minimă a liniei de fugă va fi de 60 cm.
- d) Trecerile izolate de înaltă tensiune vor fi amplasate pe capacul transformatorului.

Elaborat: SDEE Transilvania Nord – Departamentul de Inginerie și Standardizare Rețea	Data avizării: Aviz CTE nr. 282 / 215 / 04.07.2019	Data intrării în vigoare: 08.07.2019
--	---	---

SOCIETATEA de DISTRIBUȚIE a ENERGIEI ELECTRICE TRANSILVANIA NORD	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ		DTN-ST-15-057	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE, DE DISTRIBUȚIE, IMERSATE ÎN ULEI, ÎN CONSTRUCȚIE ETANȘĂ		Ediția: 2	Revizia: 5
			Număr Pagină: 11 / 127	

e) Treckerile izolate de joasă tensiune vor fi amplasate pe capacul transformatorului.

2.10. Mediul de răcire

- Mediul de răcire a înfășurărilor utilizat va fi uleiul electroizolant de tip mineral sau sintetic.
- 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.
- Fabricantul va preciza caracteristicile tehnice ale uleiului utilizat.

2.11. Modul de răcire:

Răcirea înfășurărilor transformatoarelor se va realiza prin circulația naturală a uleiului (tip ONAN).

2.12. Alte condiții constructive

- Bornele de înaltă tensiune pot fi borne cu bolț sau borne pentru conectoare ambroșabile.
- Bornele de joasă tensiune vor fi prevăzute cu fanioane.
- Borna și conductorul de nul vor fi dimensionate pentru curentul nominal și curentul de punere la pământ.
- Borna de legare la pământ va fi amplasată, de regulă, la partea inferioară a carcasei, va fi dimensionată și marcată corespunzător.
- În cazul în care echipamentul de rulare este demontabil, acesta va fi prevăzut și cu bornă de legare la pământ.
- Transformatoarele ce se vor monta la sol vor fi echipate cu cărucior cu roți bidirecționale (90°).
- La transformatoarele ce se vor monta pe stâlp, sistemul de montare pe stâlp poate fi:
 - prin agățare pe stâlp, prin intermediul a doi suportți de agățare sudați pe peretele lung al cuvei transformatorului
 - prin așezare pe platforma metalică fixată pe stâlp, prin intermediul suportților de fixare pe platformă
- Pentru controlul și protecția transformatorului în timpul funcționării, acesta va fi prevăzut cel puțin cu echipamente care să asigure:
 - controlul și evaluarea umplerii corespunzătoare cu ulei (sau alt lichid utilizat)
 - controlul încălzirii mediului de izolare și semnalizarea supraîncălzirii înfășurărilor
 - protecția la defecte interne ale transformatorului și/sau supraîncălzire

2.13. Accesorii standard

- Robinet pentru golirea cuvei și luarea probelor de ulei, amplasat în partea inferioară a cuvei.
- Bușon de umplere
- Locaș termometru / Termometru cu cadran și două contacte electrice
- Indicator nivel ulei
- Urechi de ridicare
- Sistem de prindere pe stâlp pentru transformatoarele montate pe stâlp
- Cărucior cu role bidirecționale pentru transformatoarele montate la sol
- Urechi de tragere pentru deplasare bidirecțională
- Comutator de reglaj în absența tensiunii
- Supapă de siguranță la suprapresiune
- Releu de supratemperatură
- Treckeri izolate de ÎT și JT
- Borne de ÎT și JT
- Plăcuță de identificare

Elaborat: SDEE Transilvania Nord – Departamentul de Inginerie și Standardizare Rețea	Data avizării: Aviz CTE nr. 282 / 215 / 04.07.2019	Data intrării în vigoare: 08.07.2019
--	---	---

SOCIETATEA de DISTRIBUȚIE a ENERGIEI ELECTRICE TRANSILVANIA NORD	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ		DTN-ST-15-057	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE, DE DISTRIBUȚIE, IMERSATE ÎN ULEI, ÎN CONSTRUCȚIE ETANȘĂ		Ediția: 2	Revizia: 5
			Număr Pagină: 12 / 127	

2.14. Accesorii opționale

- a) Conectori ambroșabili de înaltă tensiune

3. CONDIȚII TEHNICE DE CALITATE

3.1. Caracteristici tehnice

Caracteristicile tehnice principale pentru fiecare tip de transformator sunt indicate în anexe:

- ANEXA 1. – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/0,4 kV, 40 kVA
ANEXA 2. – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/10/0,4 kV, 40 kVA
ANEXA 3. – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/6/0,4 kV, 40 kVA
ANEXA 4. – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/0,4 kV, 63 kVA
ANEXA 5. – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/10/0,4 kV, 63 kVA
ANEXA 6. – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/6/0,4 kV, 63 kVA
ANEXA 7. – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/0,4 kV, 100 kVA
ANEXA 8. – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/10/0,4 kV, 100 kVA
ANEXA 9. – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/6/0,4 kV, 100 kVA
ANEXA 10.A – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/0,4 kV, 160 kVA (pe stâlp)
ANEXA 10.B – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/0,4 kV, 160 kVA (pe sol)
ANEXA 11.A – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/10/0,4 kV, 160 kVA (pe stâlp)
ANEXA 11.B – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/10/0,4 kV, 160 kVA (pe sol)
ANEXA 12.A – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/6/0,4 kV, 160 kVA (pe stâlp)
ANEXA 12.B – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/6/0,4 kV, 160 kVA (pe sol)
ANEXA 13.A – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/0,4 kV, 250 kVA (pe stâlp)
ANEXA 13.B – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/0,4 kV, 250 kVA (pe sol)
ANEXA 14.A – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/10/0,4 kV, 250 kVA (pe stâlp)
ANEXA 14.B – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/10/0,4 kV, 250 kVA (pe sol)
ANEXA 15.A – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/6/0,4 kV, 250 kVA (pe stâlp)
ANEXA 15.B – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/6/0,4 kV, 250 kVA (pe sol)
ANEXA 16.A – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/0,4 kV, 400 kVA (pe stâlp)
ANEXA 16.B – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/0,4 kV, 400 kVA (pe sol)
ANEXA 17.A – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/10/0,4 kV, 400 kVA (pe stâlp)
ANEXA 17.B – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/10/0,4 kV, 400 kVA (pe sol)
ANEXA 18.A – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/6/0,4 kV, 400 kVA (pe stâlp)
ANEXA 18.B – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/6/0,4 kV, 400 kVA (pe sol)
ANEXA 19. – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/0,4 kV, 630 kVA
ANEXA 20. – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/10/0,4 kV, 630 kVA
ANEXA 21. – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/6/0,4 kV, 630 kVA
ANEXA 22. – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/0,4 kV, 800 kVA
ANEXA 23. – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/10/0,4 kV, 800 kVA
ANEXA 24. – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/6/0,4 kV, 800 kVA
ANEXA 25. – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/0,4 kV, 1000 kVA
ANEXA 26. – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/10/0,4 kV, 1000 kVA
ANEXA 27. – Transformator trifazat de putere imersat în ulei etanș, 20/6/0,4 kV, 1000 kVA

3.2. Regimuri de încărcare

- a) În regim normal de funcționare a transformatoarelor, regimurile de încărcare vor fi în conformitate cu normativele tehnice.

Elaborat: SDEE Transilvania Nord – Departamentul de Inginerie și Standardizare Rețea	Data avizării: Aviz CTE nr. 282 / 215 / 04.07.2019	Data intrării în vigoare: 08.07.2019
--	---	---

SOCIETATEA de DISTRIBUȚIE a ENERGIEI ELECTRICE TRANSILVANIA NORD	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ		DTN-ST-15-057	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE, DE DISTRIBUȚIE, IMERSATE ÎN ULEI, ÎN CONSTRUCȚIE ETANȘĂ		Ediția: 2	Revizia: 5
			Număr Pagină: 13 / 127	

- b) 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.

3.3. Impedanța de scurtcircuit

Valoarea impedanței de scurtcircuit la temperatura de referință de 75°C, curentul nominal și frecvența nominală, trebuie să fie următoarea (conform SR EN 50588-1:2018):

- 4 % pentru transformatoarele cu puteri nominale cuprinse între 10 kVA și 630 kVA inclusiv
- 6 % pentru transformatoarele cu puteri nominale cuprinse între 800 kVA și 3150 kVA inclusiv

3.4. Pierderi în sarcină P_k

- a) Valorile pierderilor în sarcină la temperatura de referință de 75°C, curentul nominal și frecvența nominală, se vor încadra în valorile indicate în tabelele 3 sau 11, după caz, din SR EN 50588-1:2018 și vor respecta prevederile Regulamentului UE Nr. 548/2014, care impune cerințele minime de performanță sau de eficacitate energetică pentru transformatoarele trifazate de putere.
- b) Începând cu 1 iulie 2015, Regulamentul UE Nr. 548/2014 stabilește nivelul maxim admis pentru P_k , diferențiat în funcție de tensiunea și puterea nominală a transformatoarelor, de numărul de tensiuni pe o înfășurare și de montajul pe sol sau pe stâlpi.
- c) Pentru transformatoarele trifazate de putere uzuale, montate pe sol, valorile maxime ale P_k se găsesc în tabelul 1 din prezenta specificație (preluate din tab.1.1 din R (UE) Nr. 548/2014).
- d) Pentru transformatoarele trifazate de putere uzuale, montate pe stâlpi, valorile maxime ale P_k se găsesc în tabelul 2 din prezenta specificație (preluate din tab.1.6 din R (UE) Nr. 548/2014).
- e) Pentru transformatoarele trifazate de putere cu două tensiuni pe înfășurarea de înaltă tensiune, cu întreaga putere nominală disponibilă pentru ambele tensiuni, P_k poate fi mărit cu 10 %.

3.5. Pierderi de mers în gol P_0

- a) Valorile pierderilor de mers în gol la tensiunea nominală și frecvența nominală se vor încadra în valorile indicate în tabelele 2 sau 9 sau 10, după caz, din SR EN 50588-1:2018 și vor respecta prevederile Regulamentului UE Nr. 548/2014, care impune cerințele minime de performanță sau de eficacitate energetică pentru transformatoarele trifazate de putere.
- b) Începând cu 1 iulie 2015, Regulamentul UE Nr. 548/2014 stabilește nivelul maxim admis pentru P_0 , diferențiat în funcție de tensiunea și puterea nominală a transformatoarelor, de numărul de tensiuni pe o înfășurare și de montajul pe sol sau pe stâlpi.
- c) Pentru transformatoarele trifazate de putere uzuale, montate pe sol, valorile maxime ale P_0 se găsesc în tabelul 1 din prezenta specificație (preluate din tab.1.1 din R (UE) Nr. 548/2014).
- d) Pentru transformatoarele trifazate de putere uzuale, montate pe stâlpi, valorile maxime ale P_0 se găsesc în tabelul 2 din prezenta specificație (preluate din tab.1.6 din R (UE) Nr. 548/2014).
- e) Pentru transformatoarele trifazate de putere cu două tensiuni pe înfășurarea de înaltă tensiune, cu întreaga putere nominală disponibilă pentru ambele tensiuni, P_0 poate fi mărit cu 15 %.

3.6. Nivelul de zgomot

- a) Nivelul de zgomot va respecta valorile maxim admise indicate în tab.2 din SR EN 50588-1:2018.
- b) Pentru transformatoarele trifazate de putere uzuale, montate la sol, valorile maxime ale nivelului de zgomot se găsesc în tabelul 1 din prezenta specificație (preluate din tab.2 din SR EN 50588-1:2018).
- c) Pentru transformatoarele trifazate de putere uzuale, montate pe stâlpi, valorile maxime ale nivelului de zgomot se găsesc în tabelul 2 din prezenta specificație (preluate din tab.2 din SR EN 50588-1:2018).

Elaborat: SDEE Transilvania Nord – Departamentul de Inginerie și Standardizare Rețea	Data avizării: Aviz CTE nr. 282 / 215 / 04.07.2019	Data intrării în vigoare: 08.07.2019
--	---	---

SOCIETATEA de DISTRIBUȚIE a ENERGIEI ELECTRICE TRANSILVANIA NORD	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ		DTN-ST-15-057	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE, DE DISTRIBUȚIE, IMERSATE ÎN ULEI, ÎN CONSTRUCȚIE ETANȘĂ		Ediția: 2	Revizia: 5
			Număr Pagină: 14 / 127	

Tabelul 1: Pierderi maxime și niveluri maxime de zgomot pentru transformatoare trifazate de putere uzuale, montate pe sol, conform R (UE) Nr. 548/2014 și SR EN 50588-1:2018

Putere nominală S_n kVA	Pierderi maxime în sarcină P_k W	Pierderi maxime de mers în gol P_0 W	Niveluri maxime de zgomot L_{WA} dB (A)
≤ 25	$C_k (900)$	$A_0 (70)$	37
40	$C_k (1020)$	$A_0 (82)$	39
63	$C_k (1295)$	$A_0 (104)$	41
100	$C_k (1750)$	$A_0 (145)$	41
160	$C_k (2350)$	$A_0 (210)$	44
250	$C_k (3250)$	$A_0 (300)$	47
400	$C_k (4600)$	$A_0 (430)$	50
630	$C_k (6500)$	$A_0 (600)$	52
800	$C_k (8400)$	$A_0 (650)$	53
1000	$C_k (10500)$	$A_0 (770)$	55
1250	$C_k (11000)$	$A_0 (950)$	56
1600	$C_k (14000)$	$A_0 (1200)$	58
2000	$C_k (18000)$	$A_0 (1450)$	60
2500	$C_k (22000)$	$A_0 (1750)$	63
3150	$C_k (27500)$	$A_0 (2200)$	64

Tabelul 2: Pierderi maxime și niveluri maxime de zgomot pentru transformatoare trifazate de putere uzuale, montate pe stâlpi, conform R (UE) Nr. 548/2014 și SR EN 50588-1:2018

Putere nominală S_n kVA	Pierderi maxime în sarcină P_k W	Pierderi maxime de mers în gol P_0 W	Niveluri maxime de zgomot L_{WA} dB (A)
≤ 25	$C_k (900)$	$A_0 (70)$	37
40	$C_k (1020)$	$A_0 (82)$	39
63	$C_k (1295)$	$A_0 (104)$	41
100	$C_k (1750)$	$A_0 (145)$	41
160	$C_k + 32 \% (3102)$	$C_0 (300)$	44
250	$C_k (3250)$	$C_0 (425)$	47
400	$C_k (4600)$	$A_0 (430)$	50

3.7. Nivelul de izolație

- Valoarea tensiunii maxime de funcționare a înfășurărilor:
 - pentru înfășurarea de înaltă tensiune 24 kV
 - pentru înfășurarea de joasă tensiune 1,1 kV
- Valoarea tensiunii nominale de ținere pentru încercarea de scurtă durată cu tensiunea aplicată de frecvență industrială, trebuie să fie (conform SR EN 60076-3:2014):
 - pentru înfășurarea de înaltă tensiune (corespunzător tensiunii nominale a acestei înfășurări) 50 kV_{ef} (corespunzător tensiunii de 24 kV)
 - pentru înfășurarea de joasă tensiune 3 kV_{ef}
- Valoarea tensiunii nominale de ținere la impuls de tensiune de trăsnet, undă plină sau tăiată 1,2/50 μs trebuie să fie (conform SR EN 60076-3:2014):
 - pentru înfășurarea de înaltă tensiune (corespunzător tensiunii nominale a acestei înfășurări) 125 kV_{vârf} (corespunzător tensiunii de 24 kV)
 - pentru înfășurarea de joasă tensiune – standardul nu prevede o valoare reglementată

Elaborat: SDEE Transilvania Nord – Departamentul de Inginerie și Standardizare Rețea	Data avizării: Aviz CTE nr. 282 / 215 / 04.07.2019	Data intrării în vigoare: 08.07.2019
--	---	---

SOCIETATEA de DISTRIBUȚIE a ENERGIEI ELECTRICE TRANSILVANIA NORD	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ		DTN-ST-15-057	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE, DE DISTRIBUȚIE, IMERSATE ÎN ULEI, ÎN CONSTRUCȚIE ETANȘĂ		Ediția: 2	Revizia: 5
			Număr Pagină: 15 / 127	

d) Valoarea tensiunii nominale de ținere la încercarea cu tensiune indusă trebuie să fie egală cu $2U_n$.

3.8. 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):
- pentru partea activă IP 65 (6 - protejat împotriva accesului la părțile periculoase cu o sârmă - calibrul $\varnothing 1$ mm nu pătrunde)
 - pentru trecerile izolate IP 00 (0 - neprotejat)
- c) Accesul la transformatoare este permis numai când acestea sunt scoase de sub tensiune.

3.9. Condiții privind temperaturile de funcționare

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

3.10. Condiții de compatibilitate electromagnetică

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

3.11. Condiții privind rezistența la seism

Transformatoarele vor fi dimensionate pentru funcționarea într-o zonă seismică caracterizată prin următoarele solicitări la nivelul solului (conform P 100-1/2006):

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

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

3.12. Toleranțe

3.12.1. Toleranțe ale mărimilor măsurate față de cele de declarate

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

Caracteristicile electrice și toleranțele admise pentru acestea sunt următoarele:

- a) Pierderile totale ($P_0 + P_k$): $+10\%$ din pierderile totale declarate

Elaborat: SDEE Transilvania Nord – Departamentul de Inginerie și Standardizare Rețea	Data avizării: Aviz CTE nr. 282 / 215 / 04.07.2019	Data intrării în vigoare: 08.07.2019
--	---	---

SOCIETATEA de DISTRIBUȚIE a ENERGIEI ELECTRICE TRANSILVANIA NORD	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ		DTN-ST-15-057	
	TRANSFORMATORE TRIFAZATE DE PUTERE, DE DISTRIBUȚIE, IMERSATE ÎN ULEI, ÎN CONSTRUCȚIE ETANȘĂ		Ediția: 2	Revizia: 5
			Număr Pagină: 16 / 127	

Pierderile parțiale (P_0 și P_k): +15 % din pierderile parțiale declarate, cu condiția să nu depășească toleranța pentru pierderile totale

- b) Raportul de transformare la mers în gol pentru priza principală: $\pm 0,5$ % din raportul de transformare specificat
- c) Impedanța de scurtcircuit pentru priza principală: ± 10 % din valoarea declarată
- d) Curentul de mers în gol: +30 % din valoarea declarată

3.12.2. Toleranțe ale pierderilor măsurate în timpul testelor de recepție în fabrică

În timpul testelor de recepție făcute în fabrică, valorile măsurate ale pierderilor în gol și în sarcină trebuie să nu depășească valorile maxime ale pierderilor în gol și în sarcină specificate în tabelele 1 și 2 din această specificație tehnică (unde s-au preluat identic valorile din R (UE) Nr. 548/2014).

Transformatoarele care depășesc aceste limite pot fi declarate neconforme cu Regulamentul Comisiei UE Nr. 548/2014.

3.12.3. Toleranțe ale pierderilor măsurate pe parcursul monitorizării pieței

În urma măsurătorilor făcute pe parcursul monitorizării pieței, valorile măsurate ale pierderilor în gol și în sarcină pot fi cu 5 % mai mari decât valorile declarate ale pierderilor în gol și în sarcină.

Transformatoarele care depășesc aceste limite pot fi declarate neconforme cu Regulamentul Comisiei UE Nr. 548/2014.

4. CONDIȚII ȘI METODE DE VERIFICARE A CALITĂȚII

Transformatoarele care fac obiectul prezentei specificații tehnice se supun încercărilor specifice cuprinse în 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 60076-10:2003, SR EN 50588-1:2018 etc. (vezi cap. 1.2.), ca încercări de tip, individuale și speciale.

4.1. Încercări de tip

- a) Încercarea la încălzire de tip
- b) Încercări dielectrice de tip
- c) Determinarea nivelului de zgomot
- d) Măsurarea pierderilor și curentului de mers în gol la 90 % și 110 % din tensiunea nominală

4.2. Încercări individuale

- a) Măsurarea rezistenței electrice a înfășurărilor
- b) Măsurarea raportului de transformare și verificarea defazaajului
- c) Măsurarea impedanței de scurtcircuit și a pierderilor în sarcină
- d) Măsurarea pierderilor și a curentului de mers în gol
- e) Încercări dielectrice individuale
- f) Încercarea de etanșeitate
- g) Verificarea izolației miezului magnetic și a cadrului

4.3. Încercări speciale

- a) Încercări dielectrice speciale
- b) Măsurarea încălzirii punctului cald al înfășurărilor
- c) Determinarea capacităților între înfășurări și pământ și între înfășurări
- d) Măsurarea factorului de dispersie al capacităților sistemului de izolație
- e) Determinarea caracteristicilor de transfer a tensiunii tranzitorii
- f) Măsurarea impedanțelor homopolare

Elaborat: SDEE Transilvania Nord – Departamentul de Inginerie și Standardizare Rețea	Data avizării: Aviz CTE nr. 282 / 215 / 04.07.2019	Data intrării în vigoare: 08.07.2019
--	---	---

SOCIETATEA de DISTRIBUȚIE a ENERGIEI ELECTRICE TRANSILVANIA NORD	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ		DTN-ST-15-057	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE, DE DISTRIBUȚIE, IMERSATE ÎN ULEI, ÎN CONSTRUCȚIE ETANȘĂ		Ediția: 2	Revizia: 5
			Număr Pagină: 17 / 127	

- g) Încercarea de ținere la scurtcircuit
- h) Măsurarea în curent continuu a rezistenței de izolație între înfășurări și pământ și între înfășurări
- i) Încercarea de deformare sub vid
- j) Încercarea de deformare sub presiune
- k) Încercarea de etanșeitate sub vid la fața locului
- l) Măsurarea răspunsului în frecvență (analiza răspunsului în frecvență FRA)
- m) Verificarea învelișului exterior
- n) Măsurarea gazelor dizolvate în lichidul dielectric
- o) Încercarea mecanică sau evaluarea capacității de transport a cuvei
- p) Măsurarea greutateii transformatorului în condiții de transport

5. MARCARE, CONSERVARE, AMBALARE, TRANSPORT, DEPOZITARE, DOCUMENTE, INVENTAR DE LIVRARE

5.1. Marcare

- a) Transformatoarele vor fi prevăzute cu plăcuțe de identificare din material rezistent la intemperii, montate într-o poziție vizibilă, inscripționate lizibil cu vopsea care nu se poate șterge.
 - b) Următoarele informații se vor inscripționa pe **Plăcuța de Identificare** în toate cazurile:
 - 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 (kVA)
 - 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
 - Marcajul de conformitate CE
- Pe **Plăcuța de Identificare** a transformatoarelor cu pierderi reduse se vor inscripționa în plus următoarele informații:
- Pierderile de mers în gol măsurate, la tensiunea nominală și frecvența nominală, a prizei principale
 - Pierderile în sarcină măsurate, la curentul nominal și frecvența nominală, a prizei principale

Elaborat: SDEE Transilvania Nord – Departamentul de Inginerie și Standardizare Rețea	Data avizării: Aviz CTE nr. 282 / 215 / 04.07.2019	Data intrării în vigoare: 08.07.2019
--	---	---

SOCIETATEA de DISTRIBUȚIE a ENERGIEI ELECTRICE TRANSILVANIA NORD	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ		DTN-ST-15-057	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE, DE DISTRIBUȚIE, IMERSATE ÎN ULEI, ÎN CONSTRUCȚIE ETANȘĂ		Ediția: 2	Revizia: 5
			Număr Pagină: 18 / 127	

- Denumirea clasei transformatorului
 - Masa și materialul conductorului înfășurărilor
 - Masa și materialul miezului magnetic
- c) Transformatoarele care se vor monta pe stâlpi vor fi inscripționate vizibil cu textul ” **NUMAI PENTRU INSTALARE PE STÂLPI** ”.
- d) Marcarea bornelor de punere la pământ se face cu semnul convențional.
- e) Toate marcajele trebuie să fie lizibile și durabile.
- f) Transformatoarelor vor fi prevăzute cu indicatoare de avertizare cu inscripția ” **ATENȚIE PERICOL ELECTRIC** ”.

5.2. Conservare

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

5.3. Ambalare

Transformatoarele nu se ambalează.

5.4. Transport

Transformatoarele se transportă cu mijloace de transport auto sau feroviare.

5.5. Depozitare

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

5.6. Documente de însoțire

Transformatoarele vor fi livrate însoțite de următoarele documente (conform HG 409/08.06.2016):

- a) Certificat de garanție
- b) Certificat de conformitate CE
- c) Proces verbal de omologare / validare
- d) Declarație de conformitate
- e) 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
 - Rezultatele calculelor, examenilor realizate etc.
 - Rapoarte de încercări de tip emise de către un laborator de încercări acreditat
- f) Instrucțiuni tehnice de montaj, exploatare și mentenanță
- g) Buletine de încercări individuale

Toate documentele vor fi redactate în limba română.

5.7. Inventar de livrare

- a) Transformatoarele se expediază complet echipate, umplute cu ulei, în conformitate cu procedurile fabricantului, însoțite de documentele precizate la cap. 5.6.
- b) La livrare transformatorul va fi însoțit de accesoriile standard precizate la cap. 2.13. și în ANEXĂ.
- c) La livrare transformatorul va fi însoțit de accesoriile opționale precizate în ANEXĂ.

Elaborat: SDEE Transilvania Nord – Departamentul de Inginerie și Standardizare Rețea	Data avizării: Aviz CTE nr. 282 / 215 / 04.07.2019	Data intrării în vigoare: 08.07.2019
--	---	---

SOCIETATEA de DISTRIBUȚIE a ENERGIEI ELECTRICE TRANSILVANIA NORD	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ		DTN-ST-15-057	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE, DE DISTRIBUȚIE, IMERSATE ÎN ULEI, ÎN CONSTRUCȚIE ETANȘĂ		Ediția: 2	Revizia: 5
			Număr Pagină: 19 / 127	

NOTĂ:

Produsele oferite vor respecta toate cerințele și condițiile prevăzute în prezenta specificație tehnică, atât în "CERINȚE TEHNICE COMUNE" cât și în ANEXELE atașate, acestea fiind părți ale specificației tehnice. Semnarea părții "CERINȚE TEHNICE COMUNE" certifică însușirea și respectarea de către ofertant a specificației tehnice în integralitatea ei.

Data

Semnătura ofertantului

Elaborat: SDEE Transilvania Nord – Departamentul de Inginerie și Standardizare Rețea	Data avizării: Aviz CTE nr. 282 / 215 / 04.07.2019	Data intrării în vigoare: 08.07.2019
--	---	---

SOCIETATEA de DISTRIBUȚIE a ENERGIEI ELECTRICE TRANSILVANIA NORD	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ		DTN-ST-15-057	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE, DE DISTRIBUȚIE, IMERSATE ÎN ULEI, ÎN CONSTRUCȚIE ETANȘĂ		Ediția: 2	Revizia: 5
			Număr Pagină: 68 / 127	

**ANEXA 13.B Transformator trifazat de putere imersat în ulei, etanș, 20/0,4 kV, 250 kVA
(pe sol)**

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 evidențiate în buletinele de încercări și verificări care însoțesc produsul la livrare.
4. La această anexă se atașează fișa tehnică dată de producător.

NR. CRT.	SPECIFICAȚII	UM	VALORI SOLICITATE	VALORI OFERITE DE PRODUCĂTOR
0	1	2	3	4
1.	CARACTERISTICI TEHNICE ȘI CONSTRUCTIVE			
1.1	Firma producătoare *			
1.2	Tip transformator (pentru fiecare valoare de S _n se specifică codul producătorului) *			
1.3	Tip constructiv		TTU etanș	
1.4	Tip de răcire		ONAN	
1.5	Tip miez		Din oțel (tole)	
1.6	Tip sistem de conservare a uleiului *	Cu pernă de gaz (aer) Plin (cuvă cu ondule)		
1.7	Dimensiuni * - Lungime * - Lățime * - Înălțime *	mm mm mm		
1.8	Masa * Totală * Uleiului *	Kg		
1.9	Puterea nominală S _n	kVA	250	
1.10	Tensiunea nominală	Infășurarea primară Infășurarea secundară	kV 0,4	
1.11	Tensiunea maximă	Infășurarea primară Infășurarea secundară	kV 24 1,1	
1.12	Raportul de transformare nominal la mers în gol	kV/kV	20/0,4	
1.13	Reglajul tensiunii	3 prize (factor de priză ±5%) 5 prize (factor de priză ±2,5%)	Da	
1.14	Grupa de conexiuni		D yn 5	
1.15	Frecvența nominală	Hz	50	
1.16	Pierderi la mers în gol, la tensiune nominală și frecvență nominală	W	≤ 300	

Elaborat: SDEE Transilvania Nord – Departamentul de Inginerie și Standardizare Rețea	Data avizării: Aviz CTE nr. 282 / 215 / 04.07.2019	Data intrării în vigoare: 08.07.2019
--	---	---

SOCIETATEA de DISTRIBUȚIE a ENERGIEI ELECTRICE TRANSILVANIA NORD	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ		DTN-ST-15-057	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE, DE DISTRIBUȚIE, IMERSATE ÎN ULEI, ÎN CONSTRUCȚIE ETANȘĂ		Ediția: 2	Revizia: 5
			Număr Pagină: 69 / 127	

1.17	Pierderi în sarcină, la curent nominal, frecvență nominală și 75° C temperatura de referință	W	≤ 3250	
1.18	Impedanța de scurtcircuit la curent nominal, frecvență nominală și 75° C temperatura de referință	%	4	
1.19	Nivelul de zgomot	dB	≤ 47	
1.20	Suprasarcini / durate de timp corespondente admisibile *	% / min.		
1.21	Nivelul de izolație Conf. SR EN 60076-3:2014		Min. val. din cap. 3.7.	
1.22	Lungimea specifică a liniei de fugă a trecerii izolate de înaltă tensiune	cm/kV	2,5	
1.23	Materialul înfășurărilor * (Al-Al, Cu-Cu, Cu-Al, Al-Cu)			
1.24	Regim de funcționare		neîntrerupt	
1.25	Grad de protecție - Pentru părțile active - Pentru trecerile izolate		IP 65 IP 00	
1.26	Tip ulei electroizolant (fără PCB sau PCT) * Conf. SR EN 60296:2012			
1.27	Suprapresiunea maximă în transformator în timpul probei de încălzire *	atm		
1.28	Suprapresiunea minimă de încercare la etanșitate timp de 1 h *	atm		
1.29	Suprapresiunea minimă de încercare a cuvei timp de 1 h *	atm		
2.	CONDIȚII DE MEDIU ȘI FUNCȚIONARE			
2.1	Locul de montaj		Interior PE SOL	
2.2	Altitudinea maximă	m	1000	
2.3	Temperatura minimă exterioară	°C	-35	
2.4	Temperatura maximă la soare	°C	+55	
2.5	Temperatura medie zilnică	°C	+35	
2.6	Umiditatea relativă a aerului	%	100	
2.7	Presiunea vântului	N/mp	max.700	
2.8	Zona climatică		N	
2.9	Nivelul de poluare		III	
2.10	Categoria de exploatare		I	
2.11	Durata normală de funcționare	Ani	Min. 24	
3.	ÎNCERCĂRI ȘI VERIFICĂRI			
3.1	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 60076-10:2003, SR EN 50464-4:2007 etc.		Conf. cap. 4.	
4.	MARCARE			
4.1	Marcare		Conf. cap. 5.1.	
5.	ACCESORII STANDARD			
5.1	Robinet de golirea		Da	
Elaborat: SDEE Transilvania Nord – Departamentul de Inginerie și Standardizare Rețea		Data avizării: Aviz CTE nr. 282 / 215 / 04.07.2019		Data intrării în vigoare: 08.07.2019

SOCIETATEA de DISTRIBUȚIE a ENERGIEI ELECTRICE TRANSILVANIA NORD	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ		DTN-ST-15-057	
	TRANSFORMATOARE TRIFAZATE DE PUTERE, DE DISTRIBUȚIE, IMERSATE ÎN ULEI, ÎN CONSTRUCȚIE ETANȘĂ		Ediția: 2	Revizia: 5
			Număr Pagină: 70 / 127	

5.2	Bușon de umplere		Da	
5.3	Locaș termometru (cu șurub în locul termometrului)			
	Termometru cu cadran cu două contacte		Da	
5.4	Indicator nivel ulei		Da	
5.5	Supapă de siguranță la suprapresiune		Da	
5.6	Relevu de supratemperatură		Da	
5.7	Comutator de reglaj în absența tensiunii		Da	
5.8	Treceri izolate de înaltă tensiune	Material	Silicon/Porțelan	
		Mod de amplasare	Pe capac	
5.9	Treceri izolate de joasă tensiune	Material	Silicon/Porțelan	
		Mod de amplasare	Pe capac	
5.10	Borne de înaltă tensiune	Cu bolț	Da	
		Pentru conectoare ambroșabile		
5.11	Borne de joasă tensiune		Cu fanion	
5.12	Urechi de prindere pentru ridicare transformator		Da	
5.13	Urechi de tragere pentru deplasare bidirecțională		Da	
5.14	Plăcuță de identificare		Da	
5.15	Cărucior cu role bidirecționale		Da	
6.	ACCESORII OPȚIONALE			
6.1	Conectoare ambroșabile de înaltă tensiune		Nu	
7.	DOCUMENTE			
7.1	Documente de însoțire		Conf. cap. 5.6.	
7.2	Inventar de livrare		Conf. cap. 5.7.	

NOTĂ:

1. Coloana "Valori oferite de producător" se completează de către ofertant cu o singură valoare.
2. Pe rândurile marcate cu * se completează valorile pe coloana "Valori oferite de producător" de către ofertant.

Data

Semnătura ofertantului

Elaborat: SDEE Transilvania Nord – Departamentul de Inginerie și Standardizare Rețea	Data avizării: Aviz CTE nr. 282 / 215 / 04.07.2019	Data intrării în vigoare: 08.07.2019
--	---	---

ELECTRICA S.A.	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ	S.T. nr: 16
	CABLU 12 / 20 kV CU IZOLAȚIE DIN POLIETILENĂ RETICULATĂ XLPE	Nr. pagini : 16

CUPRINS

	Pagina
1. SCOPUL	2
2. REFERINȚE NORMATIVE STANDARDE	2
3. TERMENI ȘI DEFINIȚII	2
4. CONDIȚII DE EXPLOATARE	5
5. CARACTERISTICI	
5.1. CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE GF ȚALE	5
5.2. CARACTERISTICI ELECTRICE	8
6. TIPURI DE ÎNCERCĂRI	
6.1. ÎNCERCĂRI (DE RUTINĂ)	9
6.2. ÎNCERCĂRI DE LOT	9
6.3. ÎNCERCĂRI DE TIP	10
6.4. TABELE CUMULATIVE CU ÎNCERCĂRILE DE TIP PENTRU IZOLAȚIE ȘI MANTA	14
7. AMBALARE - MARCARE	15
8. DOCUMENTAȚII	15
9. GARANȚII	16

Elaborat : ELECTRICA S.A. Serviciul Exploatare Ligia Costin	Data avizării Aviz CTS nr. 921/11.10.2010	Data intrării în vigoare : 11.10.2010
---	--	---

1. SCOPUL

Această specificație se referă la achiziția cablurilor monofazate de 20 kV destinate introducerii și utilizării în instalațiile gestionate de către Sucursalele de Distribuție a Energiei Electrice.

2. REFERINȚE NORMATIVE - STANDARDE

Cablul va fi proiectat, produs și verificat în conformitate cu prevederile ultimelor ediții ale următoarelor standarde și norme:

SR CEI 60050 - (461):2001	- Vocabular electrotehnic internațional . Cabluri electrice
CEI 60060 – 1:1989	- Tehnici de încercare la înaltă tensiune
SR EN 60228 :2005	- Conductoare pentru cabluri izolate
SR EN 60229:2009	- Încercările mantalelor exterioare ale cablurilor având o funcție specială de protecție și care sunt aplicate prin extrudare
SR EN 60230:2002	- Încercări la impuls ale cablurilor și accesoriilor acestora
IEC 60332-3:2010	- Încercări ale cablurilor electrice și cu fibre optice supuse la foc. Partea 3-22/24/25/23: Încercare de rezistență la propagarea verticală a flăcării pe conductoare sau cabluri în mănunchi în poziție verticală. Categoria A/C/D/B
SR CEI 60502-2 :2006	- Cabluri de energie cu izolație din dielectrici masivi extrudați 1 - 30 kV
SR CEI 60287+A1	Cabluri electrice. Calculul intensității admisibile a curentului și calculul pierderilor.
SR EN 60811: 2002	- Materiale de izolație și de manta ale cablurilor electrice și ale cablurilor de fibre optice. Metode de încercări comune
SR EN 60885-2:2004	- Metode de încercări electrice pentru cabluri electrice. Partea 2: Încercări de descărcări parțiale
DIN VDE 0295	- Cabluri și conductori pentru instalațiile de forță
DIN VDE 0276	- Cabluri cu izolație din polietilenă termoplastică și reticulată cu tensiuni nominale U_0/U : 6/10 kV; 12/20 kV; 18/30 kV
ST 70 - 97	Accesorii pentru cabluri de energie de 0,6/1 - 12/20 kV. Condiții tehnice generale și metode de verificare
NTE 007/08/00	Normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice

3. TERMENI ȘI DEFINIȚII

3.1. Definiții

- **Cablu izolat** Ansamblu constituit din:
 - un conductor sau mai multe conductoare izolate;
 - învelișurile lor individuale (dacă există);
 - protecția ansamblului (dacă există);
 - învelișul (învelișurile) de protecție (dacă există).
- **Cablu cu un conductor (monoconductor)** Cablu format dintr-un singur conductor izolat
- **Cablu multiconductor** Cablu care conține mai mult de un conductor izolat
- **Cablu cu centură** Cablu multiconductor a cărui izolație este formată din două părți, una aplicată pe fiecare conductor și alta-pe ansamblul conductoarelor
- **Cablu cu câmp radial** Cablu în care izolația fiecărui conductor este acoperită cu un ecran individual
- **Cablu cu câmp neradial** Cablu cu mai multe conductoare fără ecran individual (de exemplu, cablu cu ecran colectiv)

ST nr. Cablu 12 / 20 (24) kV cu izolație XLPE

- **Cablu cu ecran colectiv** Cablu având un ecran de protecție dispus în jurul conductoarelor, concentric cu axa cablului
- **Cablu cu trei mantale din plumb** Cablu trifazat la care fiecare conductor este acoperit peste izolație cu o manta din plumb sau aliaj de plumb
- **Conductor monofilar** Conductor constituit dintr-un singur fir
- **Conductor multifilar (conductor funie)** Conductor constituit dintr-un număr de fire care, în general, toate sau o parte dintre ele au o formă elicoidală
- **Conductor flexibil** Conductor multifilar, constituit din fire suficient de subțiri și asamblate astfel, încât să poată fi utilizat într-un cablu flexibil
- **Conductor compactizat** Conductor multifilar la care interstițiile dintre fire au fost reduse prin comprimare mecanică, trefilare sau printr-o alegere corespunzătoare a formei și a dispunerii firelor
- **Conductor ecran** - Conductor sau cablu cu un conductor, pozat paralel cu un cablu sau cu un fascicul de cabluri și care el însuși face parte dintr-un circuit închis în care pot circula curenți induși, al căror câmp magnetic se opune celui produs de curenții care circulă în cabluri
- **Curent maxim admisibil de durată al cablurilor** Sarcina maximă pe care o poate suporta cablul, fără a se depăși temperatura maximă admisibilă de lucru, în regim de durată, la o anumită temperatură a mediului ambiant
- **Ecranul unui cablu** Este constituit din stratul conductor având funcția de a impune configurația câmpului electric în interiorul izolației. El poate permite, de asemenea, realizarea unei suprafețe netede la limita izolației și contribuie la eliminarea golurilor din acest loc
- **Ecran pe conductor** Ecran electric constituit din material metalic și/sau nemetalic (semiconductor) care acoperă conductorul
- **Ecran pe învelișul izolant** Ecran electric constituit din material nemetalic (semiconductor) și/sau metalic care acoperă învelișul izolant
- **Ecranul de protecție (a unui cablu)** Înveliș metalic dispus în junii cablului și legat la pământ, în scopul menținerii câmpului electric în interiorul lui și/sau protejării cablului de influențele electrice externe
- **Izolație a unui cablu** Ansamblul de materiale izolante care fac parte dintr-un cablu, a căror funcțiune specifică este de a rezista la tensiune
- **Izolație a unui conductor** Izolație aplicată pe un conductor sau pe ecranul conductorului
- **Izolație din bandă înfășurată** Izolație constituită din benzi aplicate în elice în straturi concentrice
- **Izolație de hârtie impregnată** Izolație constituită din straturi de hârtie impregnată cu un material izolant (mase migratoare, nemigratoare, cu sau fără presiune de ulei sau de gaz etc).
- **Izolație extrudată** Izolație care constă în general, dintr-un strat de material termoplastic sau reticulat și obținut prin extrudare
- **Înveliș comun** Înveliș nemetalic care acoperă ansamblul conductoarelor (și materialul de umplutură, dacă există) unui cablu multiconductor și peste care se aplică învelișul de protecție
- **Manta** Înveliș tubular continuu și uniform din material metalic sau nemetalic, aplicat, de regulă, prin extrudare
- **Manta externă** Manta nemetalică aplicată peste un înveliș constituind protecția externă a cablului
- **Material(e) de umplutură** Materialul(e) utilizat(e) pentru umplerea intervalelor dintre conductoare într-un cablu multiconductor
- **Rastel de cabluri** Element de susținere a cablurilor pozate în același plan (orizontal, vertical sau oblic); un rastel de cabluri este constituit dintr-un șir de console metalice sau din alt material incombustibil și, după caz, echipat cu scărițe sau pat continuu pentru pozarea cablurilor, realizate din materiale incombustibile
- **Separator** Strat subțire de material utilizat ca barieră pentru evitarea interacțiunilor nocive între două componente ale unui cablu, de exemplu între conductor și izolație sau între izolație și manta

- **Temperatură maximă a conductorului în regim permanent** Valoarea maximă a temperaturii în conductor rezultată prin însumarea temperaturii mediului ambiant și a supratemperaturii datorată curentului de sarcină
- **Temperatură maximă a conductorului la scurtcircuit** Temperatura cea mai ridicată a conductorului, ce se poate admite la sfârșitul unui scurtcircuit, având o durată de până la 5s inclusiv
- **Tensiune maximă de serviciu** Valoarea efectivă maximă a tensiunii între faze care poate să apară în condiții normale de funcționare în orice punct al liniei, într-un moment oarecare
- **Tensiune nominală** Tensiunea pentru care a fost proiectat cablul și la care se referă caracteristicile de funcționare și de încercare ale cablurilor. Tensiunea nominală se exprimă prin valorile U_0/U , în care:

- U_0 reprezintă tensiunea nominală (valoare efectivă) între un conductor și învelișul metalic al cablului sau pământ;

- U reprezintă tensiunea nominală (valoare efectivă) între două conductoare (faze) ale cablului;

- U_m reprezintă tensiunea cea mai ridicată (valoare efectivă) între două conductoare oarecare, pentru care a fost proiectat cablul.

$U = U_0 \cdot 3$, în curent alternativ trifazat

$U = 2 \cdot U_0$, în curent alternativ monofazat

3.2. Notății

- U_n Tensiune nominală
- U_m Tensiune maximă de serviciu
- U_p Valoarea de vârf a tensiunii de ținere la impulsuri de trăsnet aplicate între fiecare conductor și ecran sau manta
- JT joasă tensiune
- MT medie tensiune
- SR Standard Român
- CEI Comisia Electrotehnică Internațională
- NTE Normă Tehnică Energetică

3.3. Simbolizarea cablurilor de energie conform STAS 9436/2-80

C - cablu de energie;

A - conductor de aluminiu (se pune la începutul simbolului);

Y - izolație, manta sau înveliș exterior de *PVC* (amestec pe bază de policlorură de vinil plastifiată sau copolimeri pe bază de policlorură de vinil plastifiată);

2X - izolație, manta sau înveliș exterior din *PE* (polietilena termoplastică);

H - izolație din hârtie impregnată (când este așezat imediat după litera **C** din simbol);

C - conductor concentric de nul (a doua literă **C** din cuprinsul simbolului);

CO - conductor concentric de nul aplicat ondulat;

HS - strat semiconductor și ecran metalic comun, peste conductoarele izolate;

SE - la cabluri cu mai multe conductoare, strat semiconductor peste fiecare conductor și peste izolația fiecărui conductor și ecran metalic peste fiecare conductor;

P - manta de plumb;

Ab - armătură din bandă de oțel;

Abz - armătură din bandă de oțel zincată;

Al - armătură din sârmă lată de oțel;

Alz - armătură din sârmă lată de oțel zincată;

Arz - armătură din sârmă rotundă de oțel zincată;

I - înveliș exterior de protecție din material fibros impregnat; **F** - cabluri cu întârziere mărită la propagarea flăcării (la sfârșitul simbolului, despărțit prin linie).

4. CONDIȚII DE EXPLOATARE

1.	Tensiunea nominală (kV) U_0 / U	12 kV / 20 kV
2.	Tensiunea maximă de serviciu (kV) U_m	24 kV
3.	Tensiunea de încercare la impuls (kV) U_p	125 kV
4.	Tensiunea de încercare la tensiune mărită (4 h)	48 kV
5.	Frecvența (Hz)	50 Hz
6.	Rezistivitatea termică a solului ($K^{\circ}m / W$)	1 $K^{\circ}m / W$
7.	Adâncimea de pozare (m)	1
8.	Temperatura aerului ($^{\circ}C$)	Max. 40 $^{\circ}C$
9.	Temperatura solului ($^{\circ}C$)	Max. 20 $^{\circ}C$
10.	Temperatura mediului la - transport și depozitare ($^{\circ}C$) - pozare ($^{\circ}C$)	- 33 $^{\circ}C \div 40^{\circ}C$ min. 5 $^{\circ}C$
11.	Locul de montaj	în canale de cabluri, pe estacade sau direct îngropat, în conformitate cu prevederile PE 107/1995.
12.	Tratarea neutrului rețelei	- prin bobină de compensare sau - prin rezistență.

CARACTERISTICI

5.1. Caracteristici constructive generale

Nr. crt	Caracteristici generale	Cerința	capitolul din SR CEI 60502-2 și alte referințe
	Tip cablu	Monoconductor (monofazat)	
5.	Tensiuni nominale $U_0 / U / U_m$ (kV)	12/20/24	4.1-T1
6.	Tipul izolației	XLPE	4.2- T2
7.	Diametrul peste izolație (mm)	*	
8.	Temperatura maximă admisă la scurtcircuit pe conductor (max. 5 sec.)	250	4.2 T3
9.	Materialul mantalei	PVC sau PE ST_2 sau ST_7	4.3-T4
10.	Grosimea mantalei	min. 2,5 mm	14.2
11.	Temperatura maximă admisibilă pentru conductor funcționare normală($^{\circ}C$)	90 $^{\circ}C$	4.3-T4 NTE 007
12.	Temperatura de suprasarcină (max. 8 ore continuu dar nu mai mult de 125 h / an)	130 $^{\circ}C$	

ST nr. Cablu 12 / 20 (24) kV cu izolație XLPE

Nr. crt	Caracteristici generale	Cerința	capitolul din SR CEI 60502-2 și alte referințe
13.	Materialul conductorului	Aluminiu /cupru compactizat, conform	5 SR CEI 60228
14.	Secțiunea conductorului	120 ;150 ; 185 ; 240 ; 300 (mm ²)	SR CEI 60228
15.	Diametrul conductorului	Se va specifica de producător	
16.	Grosimea izolației XLPE	5,5 mm	6.2-T6
17.	Rezistența termică a izolației	3,5 K*m/W	NTE 007/08/00
18.	Rezistența la rupere a zolației	min. 12,5 N/ mm ²	
19.	Alungirea la rupere a izolației	min 200 %	
20.	Straturi semiconductoare (pe conductor și pe izolație) extrudate împreună cu izolația	min. 0,5 mm	7.1 7.2
21.	Materialul ecranului	cupru, benzi sau fire	
22.	Secțiunea ecranului din Cu secțiunea conductorului = 120; 150 (mm ²) > 150 (mm ²)	16 ; 25 mm ² 25 mm ²	anexa 5 T B.1
• Ecranul cu secțiunea de 16 mm ² se va accepta numai pentru rețelele cu neutrul tratat prin bobină.			
23.	Armătura metalica	Materiale nemagnetice O1 /Al/ aliaje Al benzi sau fire	13.2
24.	Dimensiunile firelor sau benzilor din care se realizează armătura	conform tab. A și B în funcție de diametrul sub armătură (D), care se calculează conform Anexei 1 a SR EN 60502-2.	13.5
25.	Diametrul exterior al cablului (mm)	*	
26.	Greutatea aproximativă a cablului (Kg / Km)	*	
27.	Categoria de incendiu a cablului	*	Cf.SR EN 60 332 - 3
28.	Categoria de etanșitate la apă Opțional, la solicitarea beneficiarului.	cu protecție longitudinală și transversală la pătrunderea apei	
29.	Raza minimă de curbură la pozare și manevrare (m)	15 x Φ cablu	
30.	Forța maximă de tragere a cablului la pozare (kN)	Se va specifica de producător	
31.	Lungimea standard de livrare (m)	Min. 500 m	

Grosimea nominală a benzilor armăturii - Tabel A

Diametrul sub armătură D		Grosimea nominală a benzii	
de la mm	Până la inclusiv mm	Oțel mm	Al sau aliaj de aluminiu mm
–	3	0,2	0,5
3	0	0,5	0,5
0	7	0,8	0,8

Diametrul nominal al firelor din care este realizată armătura - Tabel B

Diametrul sub armătură D		Diametrul nominal al firelor mm
de la mm	până la inclusiv mm	
–	1	0,8
1	0	1,25
0	1	1,6
1	5	2,0
5	2	2,5
2	5	3,15

Exemplu de calcul al diametrului cablului sub armătură pentru cabluri cu secțiunea de 150 mm^2 , izolație de 5,5 mm, cu straturi semiconductoare și ecran.

$$D = d_L + 2 \times t_i + 3,0 + S$$

Unde:

- d_L este diametrul conductorului și se alege după secțiune din tabelul C (13,8)
- t_i este grosimea izolației (5,5 mm)
- 3 se adaugă pentru straturile semiconductoare
- S este creșterea în diametru aferentă ecranului și se alege din tabelul D (3,0).

Pentru cazul considerat : $D = 13,8 + 2 \times 5,5 + 3,0 + 3,0 = 30,8 \text{ mm}$

Tabel C

C – Diametrul teoretic (estimat) al conductorului			
Secțiunea nominală a conductorului mm^2	d_L mm	Secțiunea nominală a conductorului mm^2	d_L mm
50	8,0	630	28,3
70	9,4	800	31,9
95	11,0	1 000	35,7
120	12,4	1 200	39,1
150	13,8	1 400	42,2
185	15,3	1 600	45,1

Creșterea în diametru pentru ecrane - Tabel D

Secțiunea nominală a ecranului metalic	Creșterea în diametru
mm ²	mm
50	1,7
70	2,0
95	2,4
120	2,7
150	3,0
185	4,0
240	5,0
300	6,0

1.2. Caracteristici electrice

Nr. Crt.	Caracteristici electrice	Cerința	Cap. din SR CEI 60502-2 și alte referințe
1.	Nivelul descărcărilor parțiale	max. 5 (pC)	
2.	tg δ la temperatura maximă a conductorului în regim normal de funcționare plus 5±10 °C	tg δ n ≤ 40 x 10 ⁻⁴	(18.1.2 și 18.1.5);
3.	Rezistivitatea straturilor semiconductoare - stratul semiconductor de pe conductor: - stratul semiconductor de deasupra izolației	ρ < 1 000 Ωm ρ < 500 Ωm	18.1.9
4.	Curentul maxim de scc timp de 1 secundă prin conductor (kA)	*	
5.	Curentul maxim de scc timp de 1 secundă prin ecran (kA)	*	
6.	Rezistența conductorului la 20°C în curent continuu (Ω / Km)	*	
7.	Rezistența conductorului la 90°C în curent alternativ (Ω / Km)	*	
8.	Rezistența electrică a ecranului la 20°C (Ω / Km)	*	
9.	Curentul maxim admisibil în regim permanent la pozare în aer (A) : - linie - treflă	*	
10	Curentul maxim admisibil în regim permanent la pozare în pământ (A): - linie - treflă	*	
11	Capacitatea specifică (μF / Km)	*	
12	Inductanța specifică (mH / Km) - Linie - treflă	*	
13	Reactanța specifică (Ω / Km) - linie - treflă	*	
14	Curentul de conducție prin izolație (A / Km)	*	

Nota 1 : Caracteristicile notate cu * vor fi indicate de către fabricant. Referințe în SR CEI 60287+A1 NTE 007.

5. ÎNCERCĂRI

Încercările se vor executa în condițiile, frecvența și succesiunea prevăzute de SR CEI 60502-2 :2006, SR EN 60229:2009, SR EN 60230:2002

6.1. ÎNCERCĂRI INDIVIDUALE (de rutină)

Nr. Crt.	Încercarea	Cerința	Cap. din SR CEI 60502-2 și alte referințe
1.	Măsurarea rezistenței electrice a conductorului Ohm/Km , la 20 °C	Rezistența electrică trebuie să fie mai mică decât valoarea de referință prevăzută de IEC 60228, în funcție de secțiunea și materialul conductorului .	16.2 și IEC 60228
2.	Test de descărcări parțiale (Măsurarea nivelului descărcărilor parțiale)	Nivelul descărcărilor parțiale max. 5 (pC)	16.3 și SR EN 60885-3/04
3.	Încercare la tensiune $U_{test}=42$ kV	Să nu apară deteriorări ale izolației	16.4.4

6.2. ÎNCERCĂRI DE LOT

Nr. Crt.	Încercări de lot	Cerința	Cap. din SR CEI 60502-2 și alte referințe
1	Examinarea conductorului Se verifică conformitatea cu cerințele referitoare la realizarea conductorului, prin inspecție și măsurare		17.4 + SR EN 60228 :2005
2	Verificarea dimensiunilor		
2.1	Măsurarea grosimii izolației inclusiv a straturilor semiconductoare t_n grosimea nominală în mm t_{min} grosimea minimă în mm t_{max} grosimea maximă în mm Nota: t_{max} și t_{min} se măsoară în aceeași secțiune.	$t_{min} \geq 0,9t_n - 0,1$ $t_{max} - t_{min} \leq 0,5$ mm	17.5.2
2.2	Măsurarea grosimii mantalei nemetalice În funcție de tipul cablului 17.5.3.	$t_{min} \geq 0,85 t_n - 0,1$ $t_{min} \geq 0,8 t_n - 0,2$	17.5.3

ST nr. Cablu 12 / 20 (24) kV cu izolație XLPE

Nr. Crt.	Încercări de lot	Cerința	Cap. din SR CEI 60502-2 și alte referințe
2.3	Măsurarea firelor și benzilor Sa nu fie mai mici decât valorile nominale specificate la cerința 13.5 cu mai mult de :	5 % pentru fire rotunde; 8 % pentru fire plate; 10 % pentru benzi.	17.7
2.4	Măsurarea diametrului exterior se va realiza conform pct. 8 din IEC 60811-1-1	cf. pct. 8 din IEC 60811-1-1	17.8
3.	Încercare cu tensiune mărită 4 h Tensiunea va fi crescută treptat și menținută la valoarea $U_{test}=48$ kV timp de 4 ore.	Nu trebuie să apară deteriorări ale izolației	17.9- T13
4.	Încercare la cald IEC 60811-2-1, cf condiții SR CEI 60502 -2 <i>Alungirea maximă sub sarcină</i> <i>Alungirea maximă permanentă după răcire</i>	<i>175%</i> <i>15%</i>	17.10 T19

6.3. ÎNCERCĂRI DE TIP

6.3.1. Încercări de tip electrice

Nr. Crt.	Încercări de tip electrice	Cerința	Cap. din SR CEI 60502-2, +alte referințe
1.	Încercarea la îndoiri alternante , urmată de o încercare la descărcări parțiale cf. 18.1.3		18.1.3
2.	Încercare pentru măsurarea descărcărilor parțiale (cf. 18.1.3 și 18.1.4); Nivelul descărcărilor parțiale	max. 5pC	18.1.4
3.	Încercarea rezistenței de izolație - măsurare tg δ (18.1.2 și 18.1.5); la temperatura maximă a conductorului în regim normal de funcționare plus 5 ± 10 °C	$tg \delta n \leq 40 \times 10^{-4}$	18.1.5 T15
4.	Încercarea la încălzire repetată în condițiile impuse în 18.1.6 urmat de un test descărcări parțiale nivelul descărcărilor parțiale	max. 5 pC	18.1.6
5.	Încercarea de țineră la impuls la impuls Tensiunea de încercare la impuls 125 KV , cf. T14	Izolația trebuie să nu se deterioreze (străpungă) după 10 încercări cu impuls pozitiv și 10 încercări cu impuls negativ.	18.1.7

ST nr. Cablu 12 / 20 (24) kV cu izolație XLPE

Nr. Crt.	Încercări de tip electrice	Cerința	Cap. din SR CEI 60502-2, +alte referințe
6.	Încercarea de rutină la tensiune (18.1.7) după încercarea de ținare la impuls Tensiunea de încercare : 42 kV, timp : 15 min, la temperatura mediului	Nu trebuie să apară deteriorări ale izolației	(18.1.7); T11
7.	Încercarea la tensiune mărită 4 h (18.1.8). Tensiunea de încercare $U = 4U_0 = 4 \times 12 \text{ kV} = 48 \text{ kV}$ Tensiunea se aplică între conductor și ecran	Nu trebuie să apară deteriorări ale izolației	(18.1.8).
8.	Măsurarea rezistivității straturilor semiconductoare (încercarea se efectuează conform procedurii descrise în 18.1.9.1, și anexa D, după ce proba a fost supusă testului de îmbătrânire suplimentar 19.5) Pentru: - stratul semiconductor de pe conductor; - stratul semiconductor de deasupra izolației:	Rezistivitatea măsurată înainte cât și după testul de îmbătrânire : $\rho < 1\ 000 \ \Omega\text{m}$ $\rho < 500 \ \Omega\text{m}$	(18.1.9)

6.3.2. Încercări de tip neelectrice

Nr. Crt.	Încercări de tip neelectrice	Cerința	Cap. din SR CEI 60502-2 +alte referințe
1.	Măsurarea grosimii izolației	6.2.2.1 $t_{\min} \geq 0,9 t_n - 0,1$ $t_{\max} - t_{\min} \leq 0,5 \text{ mm}$	19.1; 17.5.2
2.	Măsurarea grosimii straturilor semiconductoare idem 6.2.2.2 Conform 8.2 din IEC 60811-1-1	$t_{\min} \geq 0,85 t_n - 0,1$ $t_{\min} \geq 0,8 t_n - 0,2$	19.2.3; 17.5.3
3.	Încercări pentru determinarea proprietăților mecanice ale izolației înainte și după procedura de îmbătrânire - Procedura de îmbătrânire se efectuează cf. 8.1 din IEC 60811-1-2 și T17 - Măsurătorile proprietăților mecanice se desfășoară cf. 9.1 IEC 60811-1-1	Tabel E (extras din T17)	19.3 T17
4.	Încercări pentru detreminarea proprietăților mantalei înainte și după îmbătrânire - Procedura de îmbătrânire se efectuează cf. 8.1 din IEC 60811-1-2 și T17 - Măsurătorile proprietăților mecanice se desfășoară cf. 9.2 IEC 60811-1-1	Tabel F extras din T20	
5.	Test suplimentar de îmbătrânire Cf 19.5.3 combinat cu încercarea pentru determinarea proprietăților mecanice a izolației și mantalei (nemetalice).	Variația* rezistenței la rupere și a alungirii la rupere după îmbătrânire nu vor depăși valorile din tabelele E și F.	19.5

Tabel E (extras din Table 17)

Caracteristici ale izolației XLPE (pentru 6.3.2.3)

Temperatura maximă a conductorului în funcționarea normală	°C	90
Fără îmbătrânire (IEC 60811-1-1, 9.1)		
Rezistența la tracțiune, minimum	N/mm ²	12,5
Alungirea la rupere, minimum	%	200
După îmbătrânire termică (IEC 60811-1-2, 8.1)		
După îmbătrânire fără conductor		
Condiții :		
– temperatura	°C	135
– toleranța	°C	±3
– durata	h	168
Rezistența la tracțiune:		
a) valoare după îmbătrânire, minimum	N/mm ²	-
b) variația*, maximă	%	±25
Alungirea la rupere:		
a) valoare după îmbătrânire, minimum	%	-
b) variația*, maximă	%	±25

* Variația: diferența dintre valoarea mediană obținută după îmbătrânire și valoarea obținută fără îmbătrânire, raportată la cea din urmă și exprimată în procente

Tabel F (extras din Table 20) pentru 6.3.2.4.

Cerințe pentru testul caracteristicilor mecanice ale materialelor mantalei înainte și după îmbătrânire

Tipul materialului		PVC ST ₂	XLPE T ₇
Temperatura maximă de funcționare	°C	90	90
Fără îmbătrânire termică (IEC 60811-1-1, 9.2)			
Rezistența la tracțiune, minim	N/mm ²	12,5	12,5
Alungirea la rupere, minim	%	150	300
După îmbătrânirea termică (IEC 60811-1-2, 8.1)			
Tratament:			
– temperatura (tolerată ±2 °C)	°C	100	110
– durata	h	168	240
Rezistența la tracțiune:			
a) valoare după îmbătrânire, minim	N/mm ²	12,5	-
b) variație *, maximă	%	±25	-
Alungirea la rupere:			
a) valoare după îmbătrânire, minim	%	150	300
b) variație *, maximă	%	±25	-

* Variația: diferența dintre valoarea mediană obținută după îmbătrânire și valoarea obținută fără îmbătrânire, raportată la cea din urmă și exprimată în procente.

ST nr. Cablu 12 / 20 (24) kV cu izolație XLPE

Nr. Crt.	Încercări de tip neelectrice	Cerința	Cap. din SR CEI 60502-2 +alte referințe
6.	Încercare de pierdere de masă pentru mantale de PVC - ST ₂ Procedura cf. 8.2. IEC 60811-3-2 <i>Pierdere de masă maximă</i>	1,5 mg/cm ²	19.6 T21
7.	Încercare de presare la cald a izolației și mantalei IEC 60811-3-1 (c8), SR CEI 60502-2 (T18, T21, T22)	Rezultatele să fie conform cerințelor IEC 60811-3-1 (c8),	19.7
8.	Încercarea la temperatură joasă a mantalei de PVC Cf. IEC 60811-1-4 (c8), SR CEI 60502-2 (T18, T21)	Rezultatele să fie conform cerințelor IEC 60811-1-4 (c8),	19.8
9.	Încercarea la șoc termic a mantalei de PVC Cf. IEC 60811-3-1 (c9), SR CEI 60502-2 (T18, T21)	Rezultatele să fie conform cerințelor IEC 60811-3-1 (c9)	19.9
10.	Încercarea la cald pentru izolația și manta XLPE vezi 6.2.4 <i>Alungirea maximă sub sarcină</i> <i>Alungirea maximă permanentă după răcire</i>	175% 15%	19.11
11.	Încercarea de absorbție de apă a izolației Cf. IEC 60811-3-1 (9.1; 9.2), SR CEI 60502-2 (T19) Creșterea de masă maximă mg/cm ²	1 *)	19.13 T19
* O creștere mai mare de 1 mg/cm ² este considerată pentru densitatea XLPE mai mare decât 1 g/cm ³ .			
12.	Încercarea la foc pe cabluri monopolare – cf. IEC 60332	opțional	19.14
13.	Măsurarea conținutului de carbon (numai pentru mantaua de polietilenă de culoare neagră)	2,5±0,5	19.15
14.	Încercarea de contracție a izolației XLPE Contracția maximă	4%	19.16 T19
15.	Încercarea de contracție a mantalei din XLPE Cf. IEC 60811-1-3 c11+ T22 Contracția maximă a mantalei	3%	19.20 T22
16.	Încercarea de pătrundere a apei (acolo unde se specifică existența barierele longitudinale împotriva pătrunderii apei)	Dacă se solicită această caracteristică	19.22

TABELE CUMULATIVE CU ÎNCERCĂRILE DE TIP PENTRU IZOLAȚIE ȘI MANTA

A. Încercări de tip de natură electrică pentru izolația XLPE conform SR CEI 60502-2:2005

		XLPE
Temperatura maximă a conductorului la funcționarea normală	°C	90
tg δ (18.1.2 și 18.1.5); la temperatura maximă a conductorului în regim normal de funcționare plus $5 \div 10^0$ C	$\times 10^{-4}$	40

B. Încercări de tip neelectrice pentru cabluri cu izolație XPLE și manta din PVC sau XPLE

Material izolant	izolație	Manta	
	XLPE	PVC ST ₂	PE ST ₇
<i>Dimensiuni</i>			
Măsurarea grosimii	x	x	x
<i>Proprietăți mecanice</i> (rezistența la tracțiune și alungirea la rupere)			
Fără îmbătrânire	x	x	x
După îmbătrânire termică	x	x	x
După îmbătrânirea unei bucăți complete	x	x	x
<i>Proprietăți termoplastice</i>			
Încercare de presare la cald (indentation)	—	x	x
Comportarea la temperatură joasă	—	x	—
<i>Alte încercări</i>			
Piedere de masă	—	x	—
Încercare la șoc termic	—	x	—
Rezistență la ozon	—	—	—
Încercare la cald	x	—	—
Rezistență la propagarea flăcării (dacă se solicită)	—	x	—
Absorbție de apă	x	—	—
Încercare la contracție	x	—	x
Conținut de negru de fum *	—	—	x
Încercare la pătrundere a apei **			

NOTA:

x indica tipul încercării ce trebuie efectuată

* Pentru manta de culoare neagră

** Se aplică pentru cablurile cu barieră longitudinală la pătrunderea apei.

Testele, condițiile de efectuare a acestora, cerințele sunt cele specificate de :SR CEI 60502-2 :2006, SR EN 60811: 2002, DIN-VDE 0276, SR EN 60885-2:2004, SR EN 60228 :2005, NTE 007/08/00.

NOTA

- ▶ Încercările de tip, prevăzute în SR SR CEI 60502-1:2006 respectiv SR CEI 228 – 5, vor fi elaborate de către un institut neutru, abilitat și recunoscut pe plan internațional.
- ▶ Încercările de lot vor fi cele prevăzute în SR SR CEI 60502-1:2006 respectiv SR CEI 228 - 5
- ▶ Încercările individuale care se vor efectua de către furnizor în prezența reprezentanților cumpărătorilor sunt:
 - măsurarea rezistenței electrice a conductorului conform: SR CEI 60502-2 :2006 pct.16.2 , SR EN 60228 :2005
 - încercare de descărcări parțiale, conform: IEC 60885 - 3
 - încercare cu tensiune mărită conform: SR CEI 60502-2 :2006
 - măsurarea rezistenței electrice a ecranului metalic, conform: SR CEI 60502-2 :2006,

7. DOCUMENTAȚII

8.1. Prezentarea în oferta tehnică

Oferta tehnică va conține :

- prospecte și cataloage;
- fișa caracteristicilor tehnice ale cablului, completată și semnată de catre ofertant ;
- un set complet de buletine de încercări de tip, elaborate de către un institut neutru abilitat și recunoscut pe plan internațional, în conformitate cu ultimele norme/standarde internaționale/europene/românești în vigoare.

Beneficiarul își rezervă dreptul de a solicita spre consultare, furnizorului, dosarul tehnic de conformitate.

7.3. Prezentarea la livrare

Documentele care însoțesc marfa la livrare:

- declarația de conformitate;
- buletinele de încercări de lot conform SR CEI 60502-1 și SR EN 60228:2005;
- buletinele de încercări individuale, efectuate în prezența reprezentantului cumpărătorului;
- fișa tehnică a cablurilor de medie tensiune, ce cuprinde:
 - toate caracteristicile nominale
 - desene cu indicarea componentelor și cotele principale
 - instrucțiuni de manipulare, depozitare, transport, montaj, exploatare și întreținere.

8. AMBALARE - MARCARE

8.1. Cablurile se vor livra pe tamburi de lemn sau metalici returnabili, protejați împotriva avarierii pe toată circumferința, cu scânduri.

Capetele cablurilor vor fi etanșe împotriva umidității pe toată durata transportului și depozitării.

8.2. Pe mantaua exterioară se va marca prin imprimare la fiecare 100 cm , marca producătorului, tipul cablului, tensiunea nominală, secțiunea nominală și data fabricației.

8.3. Pe fiecare tambur se va marca:

- numele și țara producătorului
- numele și țara beneficiarului
- data producției
- nr. de ordine ale tamburului
- tipul de cablu și secțiunea nominală
- lungimea cablului pe tambur
- greutatea brutto / netto

9. GARANȚII

9.1. Termenul de garanție este de 24 de luni de la data punerii în funcțiune, dar nu mai mult de 30 de luni de la livrare, cu condiția respectării instrucțiunilor de transport, montaj, depozitare, exploatare și întreținere.

9.2. În cazul apariției unor defecte în perioada de garanție survenite din vina fabricantului sau importatorului, acesta trebuie să asigure înlocuirea produsului și prelungirea duratei de garanție.

9.3. După expirarea perioadei de garanție, în cazul unor deficiențe repetate, furnizorul se angajează să înlocuiască, pe cheltuiala sa, toate produsele din lotul/loturile respective. Această măsură se va lua numai după ce se analizează, împreună cu beneficiarul, cauzele producerii acestor deficiențe și numai dacă se constată că acestea se datorează unui defect de proiectare/fabricație.

S.C. ELECTRICA S.A.	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ	S.T. nr : 17
	ACCESORII PENTRU CABLURI MT CU IZOLAȚIA DIN XLPE	Nr. pagini : 12

CUPRINS

1.	OBIECT	2
2.	REFERINȚE NORMATIVE	2
3.	DEFINIȚII	3
4.	CONDIȚII DE FUNCȚIONARE	3
5.	CARACTERISTICI GENERALE	4
	5.1. Caracteristicile generale ale cablurilor pe care se vor monta accesoriile	4
	5.2. Caracteristicile generale ale accesoriilor	4
6.	CONDIȚII TEHNICE GENERALE PENTRU ÎNCERCĂRI	
7.	ÎNCERCĂRI	5
	7.1 Lista tensiunilor pentru încercări	5
	7.2. Încercări și cerințe pentru manșoane (de legătură, de derivație)	6
	7.3. Încercări și cerințe pentru manșoane de stopare	8
	7.4. Încercări și cerințe pentru terminale (exterior, interior)	9
	7.5. Încercări și cerințe pentru conectorii debroșabili	10
8.	AMBALARE	11
9.	DOCUMENTAȚII	11
10.	DURATA DE UTILIZARE	12
11.	GARANȚII	12

Elaborat : S.C. ELECTRICA S.A. Serviciul Exploatare Ligia Costin	Data aprobării : Aviz CTS nr. 922/11.10.2010	Data intrării în vigoare : 11.10.2010
--	---	---

1. OBIECT

Această specificație tehnică se referă la cerințele referitoare la fabricarea, încercarea și comportarea accesoriilor (manșoane și terminale de interior și exterior, conectorii debroșabili tip cot) pentru cablurile monopolare de 20 kV cu izolația din polietilenă reticulată.

2. REFERINȚE NORMATIVE

SR EN 61442:2006 - Metode de încercări pentru accesorii ale cablurilor de energie cu tensiuni nominale de la 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) până la 36 kV ($U_m = 42$ kV)

SR CEI 60502-4 :2006 Cabluri de energie cu izolația extrudată și accesoriiile lor pentru tensiuni nominale de la 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) până la 30 kV ($U_m = 36$ kV). Partea 4: Încercări pentru accesoriiile cablurilor cu tensiuni de la 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) până la 30 kV ($U_m = 36$ kV)

SR CEI 60502-2 :2006 Cabluri de energie cu izolația extrudată și accesoriiile lor pentru tensiuni nominale de la 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) până la 30 kV ($U_m = 36$ kV). Partea 2 : Cabluri pentru tensiuni nominale de la 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) până la 30 kV ($U_m = 36$ kV)

SR EN 61238-1:2004 - Conectoare presate și cu strângere mecanică pentru cablurile de energie cu tensiunea nominală până la 36 kV ($U_m = 42$ kV). Partea 1: Metode de încercări și prescripții

SR EN 60811: 2002 Materiale de izolație și de manta ale cablurilor electrice și ale cablurilor cu fibre optice. Metode de încercări comune. Partea 1-1: Metode cu aplicare generală. Măsurarea grosimilor și a dimensiunilor exterioare. Determinarea proprietăților mecanice

SR EN 60811-1-2:1996/A2:2003 Materiale de izolație și de manta ale cablurilor electrice și ale cablurilor cu fibre optice. Metode de încercări comune. Partea 1: Metode cu aplicare generală.

Secțiunea 2: Metode de îmbătrânire termică

SR EN 60230:2002 Încercări la impuls ale cablurilor electrice și accesoriilor

SR EN 60060-3:2006 Tehnici de încercare la înalta tensiune. Partea 3: Definiții și prescripții pentru încercări la locul de montaj

SR EN 60229:2005 Încercările mantalelor exterioare ale cablurilor având o funcție specială de protecție și care sunt aplicate prin extrudare.

SR EN 60885-2:2004 Metode de încercări electrice pentru cabluri electrice. Partea 2: Încercări de descărcări parțiale.

DIN VDE 0278-629-1:2009 Încercări ale accesoriilor utilizate pentru cablurile cu tensiuni nominale de la 3,6/6 (7,2) kV până la 20,8/36 (42) kV – Cabluri cu izolație extrudată;

SR HD 629.1 S2:2006 Prescripții referitoare la încercările accesoriilor cablurilor de energie la tensiune nominală de la 3,6/6 (7,2) kV până la 20,8/36 (42) kV. Partea 1: Cabluri cu izolație extrudată

SR HD 629.1 S2:2006/A1:2009 Prescripții referitoare la încercările accesoriilor cablurilor de energie la tensiune nominală de la 3,6/6 (7,2) kV până la 20,8/36 (42) kV. Partea 1: Cabluri cu izolație extrudată (Anexa 1)

SR HD 631.1 S1:2002 Partea 1: Materiale de umplutură utilizate în accesoriiile cablurilor.

Amestecuri pe bază de rășină înainte și după polimerizare

SR HD 631.4 S1:2009 Cabluri electrice. Accesorii. Caracterizarea materialului. Partea 4: Încercări de identificare a componentelor contractabile la frig pentru aplicații la joasă și medie tensiune până la 20,8/36(42) kV

SR HD 631.1 S2:2008 Cabluri electrice. Accesorii. Caracterizarea materialului. Partea 1: Încercări de identificare și încercări de tip pentru amestecuri pe bază de rășină

SR HD 631.2 S1:2008 Cabluri electrice. Accesorii. Caracterizarea materialului. Partea 2: Încercări de identificare și încercări de tip pentru componente termocontractabile pentru aplicații la joasă tensiune

SR HD 631.3 S1:2009 Cabluri electrice. Accesorii. Caracterizarea materialului. Partea 3: Încercări de identificare a componentelor termocontractabile pentru aplicații la medie tensiune de la 3,6/6(7,2) kV până la 20,8/36(42) kV

3. DEFINIȚII

Conector dispozitiv metalic pentru îmbinarea părților conductoare ale cablului

Terminal accesoriu instalat la extremitatea unui cablu, pentru a asigura legătura electrică cu alte părți ale unei rețele și a menține izolația până la punctul de conectare

Terminal de interior terminal ce urmează a fi utilizat fără expunere la soare sau intemperii

Terminal de exterior terminal destinat utilizării cu expunere la soare, intemperii sau la ambele

Terminal etanș Terminal care asigură etanșeitatea la extremitatea unui cablu în raport cu mediul ambiant și menține, dacă este necesar, presiunea cablului

Manșon de legătură Accesoriu care asigură legătura între două cabluri pentru a forma un circuit continuu

Manșon mixt Accesoriu care asigură legătura între două cabluri care au tipuri diferite de izolație

Manșon de derivație Accesoriu care asigură legarea unui cablu derivat la un cablu principal

Manșon de stopare Manșon dotat cu un dispozitiv rezistent la presiune, care permite separarea fluidelor sau materialelor izolante a două cabluri

Conector debroșabil - terminal izolat total, care permite conectarea sau deconectarea unui cablu la un echipament

Material(e) de umplutură Materialul(ele) utilizat(e) pentru umplerea intervalelor dintre conductoare într-un cablu multiconductor

Separator Strat subțire de material utilizat ca barieră pentru evitarea interacțiunilor nocive între două componente ale unui cablu, de exemplu-între conductor și izolație sau între izolație și manta

4. CONDIȚII DE FUNCȚIONARE

- temperatura în sol la 1 m adâncime:	min	+ 5 °C
	max	+24 °C
- temperatura aerului:	min	- 35 °C
	max	+40 °C
-umiditate relativă	max	100%
-altitudinea maximă deasupra nivelului mării	max	2000 m
-expunere la razele solare*		Directă
-atmosfera industrială poluată cu praf, gradul de poluare *	max	III

* Condiții pentru terminalele de exterior

4.1. Condiții la execuție:

- temperatura mediului:	min (°C)	- 5
	max (°C)	+40

NOTA: Manșoanele vor fi îngropate în tuneluri, șanțuri sau galerii cu rastele orizontale sau verticale.

5. CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE GENERALE

5.1. Caracteristicile generale ale cablurilor pe care se vor monta accesoriile

Nr. Crt.	Caracteristici tehnice	Valori
1.	Tensiunea nominală $U_0 / U / U_m$	12 kV / 20 kV/24 kV
2.	Frecvența	50 Hz
3.	Rezistivitatea termică a solului	1 K°m/ W
4.	Adâncimea de pozare (pentru manșoane)	1 m
5.	Cablu MT	Monofazat
6.	Conductor	Cu/Al
7.	Secțiune conductor	120±300 mm ²
8.	Izolație	XLPE
9.	Grosime izolație	5,5 mm
10.	Ecran	Bandă/fire Cu
11.	Secțiune ecran	16/25 mm ²
12.	Strat semiconductor (polietilena extrudată)	Min. 0,5 mm
13.	Manta PVC/politeilena	Min. 2,5 mm
14.	Temperatura maximă admisibilă pentru conductor în funcționare normală	90 °C
15.	Temperatura maximă admisă la scurtcircuit pe conductor (max. 5 sec.)	250 °C

5.2. Caracteristicile generale ale accesoriilor

5.2.1. Manșoanele, terminalele, conectorii debrășabili și materialele din care sunt realizate acestea trebuie să prezinte caracteristici tehnice care să îndeplinească cel puțin cerințele tehnice prevăzute pentru cablurile pe care se montează.

Producătorul trebuie să furnizeze desene în care să se specifice dimensiunile constructive ale accesoriilor precum și toleranțele de fabricație .

5.2.2. Componentele accesoriului:

- Conectorii utilizați în accesorii trebuie să corespundă cerințelor SR EN 61238-1:2004.
- Materiale utilizate la realizarea accesoriilor trebuie să corespundă cerințelor familiei de standarde SR HD 631.

6. CONDIȚII TEHNICE GENERALE PENTRU ÎNCERCĂRI

6.1. Identificarea ansamblului care se supune testului (cablu-conector-accesoriu) se realizează conform punctului 5.1. din SR HD 629.1 S2 : 2006, prin specificarea datelor elementelor componente:

a) Cablul : conform anexa A din SR HD 629.1 S2 : 2006 (vezi Tabel 1)

b) Conectorii se identifică prin specificarea documentul de referință

c) Accesoriul se identifică prin:

- numele producătorului
- tip, cod fabricație
- materialul, forma, secțiunea maximă și minimă a conductorului cablului
- valorile maxime și minime ale diametrului izolației cablului
- tipul conectorului (conectorilor)
- tensiunea nominală
- instrucțiuni de montare
- listă a conținutului setului

6.2. Secțiunea cablurilor utilizate la încercări:

- pentru terminale și manșoane : 120 mm², 150 mm², 185 mm²
- pentru conectorii debroșabili :

Curent nominal Conector debroșabil	Secțiunea cablului	
	Cu	Al
250 A	50	70
400 A	95	150
630 A	185	300
800 A	300	400
1250 A	500	630

6.3. Accesoriile trebuie asamblate în configurația pentru care au fost proiectate, conform instrucțiunilor fabricantului, utilizându-se materialele livrate de acesta.

6.4. Încercarea terminalelor se va face conform schemei de montaj din fig.1 și a cerințelor cap. 5.4. SRHD 629.1.S2

6.5. Cutiile terminale

Încercările terminalele destinate a fi incluse într-o cutie metalică se vor realiza în cutia metalică aferentă corespunzătoare configurației de funcționare finale.

6.6. Manșoanele sunt destinate să funcționeze, să fie încercate și să reziste în apă la o adâncime de 1 m. În situația în care condițiile de funcționare o impun, la solicitarea beneficiarului, încercarea se poate realiza la o adâncime de 20 m.

6.7. Conectorii debroșabili se realizează cu conectorul debroșabil instalat pe sistemul de bară corespunzător.

6.8. Configurațiile și metodele pentru realizarea încercărilor accesoriilor sunt cele descrise în SR HD 629.1 S2 Tabelele: 3,4,5,6,7,8,9 și Figurile: 1- 5 și în SR EN 61442:2006.

6.9. Marja de valabilitate a încercărilor se stabilește conform capitolului 6 din SR HD 629.1.

7. ÎNCERCĂRI

7.1 Lista tensiunilor pentru încercări

Tensiunea Nominală $U_0/U(U_m) = 12/20(24)$			
Nr. Crt.	Tipul încercării	Tensiunea de încercare kV	
1.	Verificare în condiții de umiditate, și ceață salină	1,25U ₀	15
2.	Încercare la descărcări parțiale	1,73 U ₀	20
3.	Cicluri termice și încercare la tensiune c.a 15 min și 500h	2,5 U ₀	30
4.	Încercare la tensiune c.a. 1min.	4 U ₀	48
5.	Încercarea la tensiune c.a. 5 min.	4,5 U ₀	54
6.	Încercare la tensiune c.c 15 min.	6 U ₀	72
7.	Încercare de ținere la impuls		125

7.2. Încercările și cerințele pentru manșoane (de legătură, de derivație)

Nr. crt.	ÎNCERCĂRI	CERINȚE	METODA DE TESTARE
1.	Încercare la tensiune c.c. $6 U_0=72$ kV, 15 min în stare uscată	fără deteriorări , conturnări	SR EN 61442:2006, 5
2.	Încercare la tensiune c.a. $4,5 U_0=54$ kV, 5 min. în stare uscată	fără deteriorări , conturnări	SR EN 61442:2006; 4,
3.	Încercare la descărcări parțiale la temperatura mediului , $1,73 U_0=20$ kV	Max. 5 pC	SR EN 61442:2006 c7 SR EN 60885-2 SR EN 60270
4.	Măsurarea rezistenței de izolație conductor – ecran ecran-apă	Min $10^3 M\Omega$ Min $50 M\Omega$	SR EN 61442:2006, c14
5.	Încercarea de ținere la impuls, la temperatură ridicată, $U= 125$ kV 10 impulsuri pentru fiecare polaritate	fără deteriorări vizibile	SR EN 61442:2006; c6 SR EN 60230:2002
6.	Cicluri termice în aer 63 cicluri la $2,5U_0=30$ V	fără deteriorări , conturnări	SR EN 61442:2006; c9
7.	Cicluri termice în apă 63 cicluri la $2,5U_0=30$ V	fără deteriorări , conturnări	SR EN 61442:2006; c9
8.	Încercare pentru măsurarea descărcărilor parțiale la $1,73U_0$, temperatura mediului și temperatură ridicată	max. 5 pC	SR EN 60885-2:2004 SR EN 61442:2006, C7
9.	Verificarea comportării la scurtcircuit (stabilitate termică) a ecranului metalic reîntregit I_{sc}^* (ecran) se alege în funcție de secțiunea ecranului.	Două încercări la I_{sc} al ecranului. Nu trebuie sa apară deteriorări vizibile.	SR EN 61442:2006, c10
10.	Verificarea comportării la scurtcircuit (stabilitate termică) a căii principale de curent (conductoare, joncțiuni). I_{sc}^{**} (conductor) se alege din tabelul A în funcție de secțiunea ecranului.	Două încercări la I_{sc} al conductorului, pentru a atinge $250^\circ C$. Nu trebuie sa apară deteriorări vizibile.	SR EN 61442:2006, c11
11.	Verificare la stabilitate electrodinamică a căii de curent principale a accesoriilor I_d ****	O încercare la I_d . nu trebuie să apară deteriorări vizibile.	SR EN 61442:2006,c12
12.	Încercarea la impuls $U= 125$ kV la temperatura ambiantă	10 impulsuri pentru fiecare polaritate fără deteriorări	SR EN 60230:2002+ SR EN 61442:2006; c6
13.	Încercare la tensiune în stare uscată 15 min. la 48 V	fără deteriorări	IEC 5060-1 IEC 61442; 4,5
14.	Verificarea elementelor componente prin inspecție vizuală	Se observă: Fisuri în materialul de umplură, benzi, tuburi Semne de coroziune, scurgeri de material etc.	

NOTĂ

* Calculul curentului de verificare la stabilitate termică de 1 secundă a ecranului metalic

- $I_{sc} = S_c \cdot J_{1s}$

S_c este secțiunea ecranului în mm^2 ($16 mm^2$, $25 mm^2$ conform cerințelor specificate)

J_{1s} este densitatea de curent de scurtcircuit admisibilă, în $A/mm^2 = 0,143$ (pentru ecran de Cu)

Obs. Se acceptă și alte valori ale curentului de stabilitate termică, și anume cele specificate în standardul tehnic al cablului pentru care este destinat accesoriul.

**** Curentul de stabilitate termică pentru calea principală de curent**

• $I_{sc} = S_c \cdot J_{1s}$

unde : S_c este secțiunea conductorului de fază în mm^2

J_{1s} este densitatea de curent de scurtcircuit, care se calculează cu relațiile:

Pentru conductoare de Cu :

$$J_{1s} = 0,343 \sqrt{\frac{1}{t}} l g \frac{234,5 + \theta_f}{234,5 + \theta_i}$$

Pentru conductoare de Al :

$$J_{1s} = 0,225 \sqrt{\frac{1}{t}} l g \frac{228 + \theta_f}{228 + \theta_i}$$

t este durata scurtcircuitului în secunde

θ_f este temperatura maximă a conductorului în regim de scurtcircuit, dată în standardul tehnic al cablului, pentru care este destinat accesoriul (250°C în cazul acesta)

θ_i este temperatura maximă a conductorului în regim de sarcină nominală, sdată în standardul tehnic al cablului pentru care este destinat accesoriul (90°C în cazul acesta)

Exemplu de calcul pentru I_{1s} , conductor de Al/Cu cu secțiunea de $150 mm^2$, cu izolație XLPE și manta PVC, cu temperaturile maxime ale conductorului specificate mai sus:

$$J_{1s} = 0,225 \sqrt{\frac{1}{1}} l g \frac{228 + 250}{228 + 90} = 0,092 \text{ pentru Al}$$

$$J_{1s} = 0,343 \sqrt{\frac{1}{1}} l g \frac{234,5 + 250}{234,5 + 90} = 0,143 \text{ pentru Cu}$$

- Tabelul de mai jos ofera valori ale curentului de încercare la scurtcircuit cu durata de 1 secunda, pentru cabluri cu temperatura maximă admisibilă de 90 °C

TABEL A

Secțiunea conductorului mm ²	I _{1s} (kA)	
	Cu	Al
120	17	11
150	21	14
185	26	17
240	34	22
300	43	28

***** Valoarea curentului de stabilitate electrodinamică a căii de curent principale**

$$I_d = 2,55 I_{sc} \text{ rotunjit în sus la una din valorile } 30,40,60,80 \text{ sau } 125 \text{ kA}$$

Inercarea se solicita numai pentru $I_d > 80 \text{ kA}$.

7.3. Încercări și cerințe pentru manșoane de stopare

Nr. crt.	ÎNCERCĂRI	CERINȚE	METODA DE TESTARE
1.	Încercare cu tensiune continuă $6 U_0=72$ kV, 15 min în stare uscată	fără deteriorări sau descărcări	SR EN 61442:2006, 5
2.	Încercare cu tensiune alternativă $4,5U_0=54$ kV, 5 min. în stare uscată	fără deteriorări sau descărcări	SR EN 61442:2006; 4,
3.	Descărcări parțiale la temperatura mediului , $1,73 U_0=20$ kV	Max. 5 pC	SR EN 61442:2006 c7 SR EN 60885-2 SR EN 60270
4.	Încercarea de ținere la impuls, la temperatură ridicată, $U= 125$ kV 10 impulsuri pentru fiecare polaritate	fără deteriorări sau descărcări	SR EN 61442:2006; c6 SR EN 60230:2002
5.	Încercare cu tensiune alternativă $2,5 U_0=30$ kV, 500 h în aer	fără deteriorări sau descărcări	SR EN 61442:2006; c4
6.	Încercare cu tensiune alternativă $2,5 U_0=30$ kV, 500 h în apă	fără deteriorări sau descărcări	SR EN 61442:2006; c4
7.	Încercare pentru măsurarea descărcărilor parțiale la $1,73U_0$, temperatura mediului și temperatură ridicată	max. 5 pC	SR EN 60885-2:2004 SR EN 61442:2006, c7
8.	Încercarea la impuls $U= 125$ kV la temperatura ambiantă	10 impulsuri pentru fiecare polaritate fără deteriorări	SR EN 60230:2002+ SR EN 61442:2006; c6
9.	Încercare cu tensiune alternativă $2,5U_0=30$ kV, 15 min. în stare uscată	fără deteriorări sau descărcări	SR EN 61442:2006; 4,
10.	Verificarea elementelor componente prin inspecție vizuală	Se observă: Fisuri în materialul de umplutură, benzi, tuburi Semne de coroziune, scurgeri de material , modificări față de starea inițială	

7.4. Încercări și cerințe pentru terminale (exterior, interior)

Nr. crt.	ÎNCERCĂRI	CERINȚE	METODA DE TESTARE
1.	Încercare la tensiune c.c. $6 U_0=72$ kV, 15 min în stare uscată	fără deteriorări sau conturnări	SR EN 61442:2006, 5
2.	Încercare la tensiune c.a. $4,5U_0=54$ kV, 5 min. în stare uscată	fără deteriorări sau conturnări	SR EN 61442:2006; 4,
3.	Încercare la tensiune c.a. $4U_0=48$ kV, 1min. în apă sau sub ploaie (numai pentru terminale de exterior)	fără deteriorări sau conturnări	SR EN 61442:2006; 4,

Nr. crt.	ÎNCERCĂRI	CERINȚE	METODA DE TESTARE
4.	Încercare la descărcări parțiale la temperatura mediului , $1,73 U_0=20$ kV	Max. 5 pC	SR EN 61442:2006 c7 SR EN 60885-2 SR EN 60270
5.	Încercarea de ținere la impuls, la temperatură ridicată, $U=125$ kV 10 impulsuri pentru fiecare polaritate	fără deteriorări sau descărcări	SR EN 61442:2006; c6 SR EN 60230:2002
6.	Cicluri termice în aer 126 cicluri la $2,5U_0=30$ V	fără deteriorări	SR EN 61442:2006; c9
7.	Cicluri termice în apă 10 cicluri la $2,5U_0=30$ V (numai pentru terminale de exterior)	fără deteriorări	SR EN 61442:2006; c9.4
8.	Încercare la descărcări parțiale $1,73U_0$, temperatura mediului și la temperatură mărită	max. 5 pC	SR EN 60885-2:2004 SR EN 61442:2006, c7
9.	Verificarea comportării la scurtcircuit (stabilitate termică) a ecranului metalic I_{sc}^* (ecran) în funcție de secțiunea ecranului. Numai pentru terminalele ce sunt prevăzute cu o conexiune la ecranul metalic al cablului	Două încercări la I_{sc} al ecranului. Nu trebuie să apară deteriorări vizibile.	SR EN 61442:2006, c10
10.	Verificarea comportării la scurtcircuit (stabilitate termică) a căii principale de curent (conductoare, joncțiuni). I_{sc}^{**} (conductor) se alege din tabelul A în funcție de secțiunea ecranului.	Două încercări la I_{sc} al conductorului, pentru a atinge 250°C . Nu trebuie să apară deteriorări vizibile.	SR EN 61442:2006, c11
11.	Verificare la stabilitate electrodinamică a căii de curent principale a accesoriilor I_d ***	O încercare la I_d . nu trebuie să apară deteriorări vizibile.	SR EN 61442:2006,c12
12.	Încercarea de ținere la impuls $U=125$ kV la temperatura ambiantă	10 impulsuri pentru fiecare polaritate fără deteriorări	SR EN 60230:2002+ SR EN 61442:2006; c6
13.	Încercare la tensiune în stare uscată 15 min. la 30 V	fără deteriorări sau descărcări(conturnari)	IEC 5060-1 IEC 61442; 4,5
14.	Încercarea la ceață salină 1000 h la 15 kV (numai pentru terminale de exterior)	Fără deteriorări, conturnări, semne de eroziune, etc.	IEC 61442; 13
15.	Încercare la umiditate 300h la 15 kV (numai pentru terminale de interior)	Fără deteriorări, conturnări, semne de eroziune, etc.	IEC 61442; 13
16.	Verificarea elementelor componente prin inspecție vizuală	Se observă: Fisuri în materialul de umplutură, benzi, tuburi Semne de coroziune, scurgeri de material , modificări față de starea inițială	

*** Valoarea curentului de stabilitate electrodinamică a căii de curent principale

$I_d=2,55 I_{sc}$ rotunjit în sus la una din valorile 30,40,60,80 sau 125kA

Încercarea se solicită numai pentru $I_d > 80$ Ka

7.5. Încercări și cerințe pentru conectorii debrășabili

Nr. crt.	ÎNCERCĂRI	CERINȚE	METODA DE TESTARE
1.	Încercare la tensiune c.c. $6 U_0=72$ kV, 15 min în stare uscată	fără deteriorări , conturnări	SR EN 61442:2006, 5
2.	Încercare la tensiune c.a. $4,5 U_0=54$ kV, 5 min. în stare uscată	fără deteriorări , conturnări	SR EN 61442:2006; 4,
3.	Încercare la descărcări parțiale la temperatura mediului , $1,73 U_0=20$ kV	Max. 5 pC	SR EN 61442:2006 c7 SR EN 60885-2 SR EN 60270
4.	Încercarea de ținere la impuls, la temperatură ridicată, $U= 125$ kV 10 impulsuri pentru fiecare polaritate	fără deteriorări vizibile	SR EN 61442:2006; c6 SR EN 60230:2002
5.	Cicluri termice în aer 63 cicluri la $2,5U_0=30$ V	fără deteriorări , conturnări	SR EN 61442:2006; c9
6.	Cicluri termice în apă 63 cicluri la $2,5U_0=30$ V	fără deteriorări , conturnări	SR EN 61442:2006; c9
7.	Verificarea comportării la scurtcircuit (stabilitate termică) a ecranului metalic reîntregit I_{sc}^* (ecran) se alege în funcție de secțiunea ecranului.	Două încercări la I_{sc} al ecranului. Nu trebuie sa apară deteriorări vizibile.	SR EN 61442:2006, c10
8.	Verificarea comportării la scurtcircuit (stabilitate termică) a căii principale de curent (conductoare, joncțiuni). I_{sc}^{**} (conductor) se alege din tabelul A în funcție de secțiunea ecranului.	Două încercări la I_{sc} al conductorului, pentru a atinge 250°C . Nu trebuie sa apară deteriorări vizibile.	SR EN 61442:2006, c11
9.	Verificare la stabilitate electrodinamică a căii de _urrent principale a accesoriilor I_d^{***}	O încercare la I_d . nu trebuie să apară deteriorări vizibile.	SR EN 61442:2006,c12
10.	Deconectare/conectare – 5 operatii complete	Fără deteriorări ale contactului	
11	Încercare pentru măsurarea descărcărilor parțiale la $1,73U_0$, temperatura mediului și temperatură ridicată	max. 5 pC	SR EN 60885-2:2004 SR EN 61442:2006, C7
12.	Încercarea la impuls $U= 125$ kV la temperatura ambiantă	10 impulsuri pentru fiecare polaritate fără deteriorări	SR EN 60230:2002+ SR EN 61442:2006; c6
13.	Încercare la tensiune c.a. în stare uscată 15 min. la 48 V	fără deteriorări	IEC 5060-1 IEC 61442; 4
14.	Încercarea la umiditate 300 h la $1,25 U_0$ numai pentru conectori necranati	Fără conturnări, deteriorări, cel mult 3 declanșări	
15.	Forța de contact în funcționare* Forța normală: Cuplul	1300 N 1 min 14 Nm	IEC 61442; 19
16	Încercare pentru măsurarea descărcărilor parțiale la $1,73U_0$, temperatura mediului și temperatură ridicată*	max. 5 pC	SR EN 60885-2:2004 SR EN 61442:2006, C7

Nr. crt.	ÎNCERCĂRI	CERINȚE	METODA DE TESTARE
17.	Verificarea elementelor componente prin inspecție vizuală	Se observă: Fisuri în materialul de umplură, benzi, tuburi Semne de coroziune, scurgeri de material etc.	IEC 61442; 19
18.	Măsurarea rezistenței ecranului *	Max. 5000 Ω	SR EN 61442:2006, c15
19.	Măsurarea pierderilor de current*	Max. 0,5 mA la Um	SR EN 61442:2006, c16
20.	Curentul prin ecran la scurtcircuit*		SR EN 61442:2006, c17
21.	Forța de acționare *	≤ 900 N	SR EN 61442:2006, c18
22.	Măsurarea capacității* Capacitatea față de conductorul cablului Raportul capacității față de pământ și al capacității față de cablu	$> 1,0$ pF ≤ 12	SR EN 61442:2006, c 20
* Încercările se realizează numai pentru conectorii cu ecran.			

8. AMBALARE

Accesoriile trebuie furnizate cu toate componentele și materialele necesare unei bune utilizări. Setul accesoriului va conține la solicitarea beneficiarului și conectorii necesari refacerii continuității fazelor. Fiecare set va fi însoțit de lista elementelor componente și de instrucțiuni de utilizare în limba română.

9. DOCUMENTAȚII

• Prezentarea în oferta tehnică

Oferta tehnică va conține în mod obligatoriu următoarele:

- fișa caracteristicilor tehnice ale accesoriului, completată și semnată de către ofertant, pentru fiecare tip de accesoriu oferit;
- desene cu cote și toleranțe de fabricație.
- raportul de încercare și încercările în conformitate cu prevederile standardelor și normativelor în vigoare pentru întregul ansamblu punctele 7.1- 7.5. de mai sus.
- standardul tehnic de produs și /sau fișa tehnologică de realizare a accesoriului
- la cererea beneficiarului se vor prezenta verificările de tip ale materialelor și/sau conectorilor utilizate la realizarea accesoriului.

Notă: Buletinele de încercări de tip vor fi eliberate de laboratoare independente (neutre) acreditate EA (sau de un organism care a aderat la acordul EA), în conformitate cu ultimele norme / standarde internaționale / europene / românești, în vigoare, menționate ca standarde de referință în această specificație.

- **Prezentarea la livrare**

Documentele care însoțesc marfa la livrare sunt:

- a) declarația de conformitate;
- b) cartea tehnică cu toate caracteristicile nominale ale setului de accesorii;
- c) desene cu cote și toleranțe;
- d) lista cu materialele ce intră în componența setului accesorului;
- e) instrucțiunile tehnologice de montaj;
- f) instrucțiunile de depozitare și transport.

10. DURATA DE UTILIZARE - Minim 30 ani.

11. PERIOADA DE GARANȚIE

Termenul de garanție va fi de minim 24 luni de la data punerii în funcțiune, dar nu mai mult de 30 de luni de la livrare, în condițiile respectării condițiilor de exploatare și întreținere.

FDFEE Transilvania Nord	FISE TEHNICĂ	ETN-FT-25-002
	Redresor +Baterie pentru PA/PT	Nr. pagini: 3

Redresor automat 230 V c.a./24 V.c.c.

Nr. Crt.			DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE
0	FABRICANT :			
	CODUL PRODUSULUI :			
1	CERINTE TEHNICE GENERALE			
1.1	Tensiune de alimentare	V.c.a.	230, +15%÷20%	
1.2	Tensiune de iesire 24Vc.c	V.c.c.	Reglabila +10%+15 %	
1.3	Curent nominal iesire Se va dimensiona de catre ofertant in functie de consumul echipamentelor instalate in post	A		
1.4	Frecventa	Hz	50	
1.5	Regimul de functionare Automat in tampon cu bateria	da/nu	da	
1.6	Tensiunea nominala/element	Vc.c.	2,06 ± 1 %	
1.7	Factor de putere		0,95	
1.8	Tolcranta tensiune iesire		+ 1 %, - 1 %	
1.9	Tensiune de izolatie	kV	3	
1.10	Temperatura de lucru	°C	-20 ÷ +40	
1.11	Contacte auxiliare libere de potential pentru preluare in SCADA si semnalizare locala prin LED-uri pe panoul Dulapului SI -lipsa alimentare c.a. redresor -tensiune minima c.c. -tensiune maxima c.c. -defect redresor	da/nu da/nu da/nu da/nu	Da Da Da Da	
1.12	Deconectare consumatori la scaderea sub un nivel reglabil al tensiunii pe baterie in lipsa alimentarii in c.a.	da/nu	da	
1.13	Afisarea locala Tensiune/curent	da/nu	da	
1.14	Repornirea automata in sarcina la revenirea tensiunii de alimentare c.a.	da/nu	da	
1.15	Funcie test locala	da/nu	da	
1.16	Greutate	kg	Se va specifica	
2	DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ ANEXATĂ OFERTEI			

2.1	Descriere detaliată a echipamentului	Da/nu	da	
2.2	Lista cu piese de schimb și scule speciale de întreținere recomandate	da/nu	da	
2.3	Lista încercărilor de tip și individuale	da/nu	da	
2.4	Desene, prospecte, manual de întreținere și operare în limba română	da/nu	da	
2.5	Certificat de probe pentru testele de tip	da/nu	da	
2.6	Listă de referințe	da/nu	da	
3	ASIGURAREA CALITĂȚII			
3.1	Garantia echipamentului	luni	Min.36	

Data

Semnătura și stampila furnizor

Bateria staționară capsulată de 24 V.c.c.

Nr. Crt.			DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE
0	FABRICANT :			
	CODUL PRODUSULUI :			
1	CERINTE TEHNICE GENERALE			
1.1	Tensiunea nominală a bateriei	V	24Vcc ±10%	
1.2	Configurația bateriei (număr de celule de 2V, blocuri de 6V sau de 12V)	buc	12 celule de 2V , 4 blocuri de 6V sau 2 celule de 12 V	
1.3	Capacitatea la 20 °C (C _n)	Ah	50 + 100(funcție de consum-stabilit de contractor)	
1.4	Capacitatea la 5°C	A	Min.0,8 x C _n	
	Autonomie la consum maxim pe post	h	Min 4	
	Fara Mentenanță		Da	
1.5	Tipul celulelor sau blocurilor Plumb – Acid, cu electrolitul imobilizat în gel sau fibră de sticlă absorbantă	Da/nu	Da	
1.6	Etanșe / Capsulate cu valvă de suprapresiune	Da/nu	Da	
1.7	Fără degajări (recombinare min.95%) de gaze în regim normal de funcționare.	Da/nu	Da	
1.8	Fără scurgeri de electrolit (cu supapă de siguranță)	Da/nu	Da	
1.9	Lucrări de întreținere pe durata de viață (completare cu apă demineralizată sau distilată): - Fără completare pe toată durata de	Da/nu	Da	

	serviciu			
1.10	Mod de conectare: - Cu șurub	Da/nu	Da	
1.11	Tip conectori : - flexibili sau rigizi	Da/nu	Da	
1.12	Autodescărcare maximă (la 20°C) pe lună	% / lună	2%	
1.13	Regim de funcționare: - tampon cu sursa de încărcare	Da/nu	Da	
1.14	Regim de încărcare: tensiune constantă cu limitare de curent (caracteristică de încărcare UI)	Da/nu	Da	
1.15	Durata de serviciu minimă, în condițiile asigurării unei capacități minime reziduale de 80% la sfârșitul acesteia	ani	12	
1.16	Tensiunea de încărcare pe element la 20°C	V	2,23 ± 1 %	
	Stativ antiseismic	Da/nu	Da	
	Electrozi tubulari	Da/nu	Da	
	Continut de antimoniu al electrozilor	%	< 2	
	Densitatea electrolitului	G/m ³	1,2 – 1,3	
	Cutii închise din plastic, polipropen, ultrarezistent, transparent sau translucid	Da/nu	Da	
	Capsula ceramica de recombinare (Aquagen)	Da/nu	Da	
	Legături între celule	Da/nu	Da	
	Temperatura ambianta în timpul funcționării	°C	0 + 30	
	Condiții privind conformitatea cu standardele relevante Baterii electrice		SR EN 60086-1/98	
	Condiții tehnice de calitate		STAS 12191/1-90	
2	DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ ANEXATĂ OFERTEI			
2.1	Descriere detaliată a echipamentului	Da/nu	da	
2.3	Lista încercărilor de tip și individuale	da/nu	da	
2.4	Desene, prospecte, manual de întreținere și operare în limba română	da/nu	da	
2.5	Certificat de probe pentru testele de tip	da/nu	da	
2.6	Listă de referințe	da/nu	da	
3	ASIGURAREA CALITĂȚII			
3.1	Garantia echipamentului	luni	Min.36	

Data

Semnătura și stampila furnizor

FDFEE Transilvania Nord	FIȘĂ TEHNICĂ	ETN-FT-25-009
	Dulap pentru RTU PA/PT	Nr. pagini: 2

Nr. Crt.			DATE TEHNICE SOLICITATE	DATE TEHNICE GARANTATE
0	FABRICANT			
	CODUL PRODUSULUI			
1	CERINTE TEHNICE GENERALE			
1.1	Tensiune de alimentare: -c.a. -c.c.	V.c.a. V.c.c.	230, +15%÷20% 24	
1.2	Pentru alimentarea echipamentelor in c.c.dulapul; va contine : -siruri cu cleme pe sina, pentru circuitele de alimentare in c.c. pentru RTU, convertoare si echipamente de comunicatie -sigurante automate pe sina, una generala si pentru fiecare tip de consumator alimentet in c.c.	Ciruite Buc.	Minim 4 Min 5	
1.3	Pentru alimentarea echipamentelor in c.a.dulapul; va contine : -siruri cu cleme pe sina, pentru circuitele de alimentare in c.a. pentru iluminat, ventilatie, prize auxiliara -sigurante automate pe sina, una generala si pentru fiecare tip de consumator	Ciruite Buc.	Minim 3 Min 4	
1.4	Ventilator racier forzata cu Termostat pornire automata ventilatie si toate circuitele necesare realizate	da/nu	da	
	Siruri de cleme cu posibilitatea de separare circuite (service), pentru semnalizari/comenzi montate pe sina –interfata cu RTU- numar mediu	Buc.	100	
1.5	2 grile racire naturala protejate impotriva insectelor si rozatoarelor	da/nu	Da	
1.6	Rezistenta de incalzire cu thermostat pornire automata si toate circuitele necesare realizate	da/nu	da	
1.7	Iluminare dulap cu pornire automta la deschiderea usii	da/nu	da	
1.8	Dimensiuni 1000x800x300 mm	da/nu	da	
1.9	Partea inferioara va fi prevazuta cu presetupe pentru intrari o 25mm	da/nu	Da 10 buc.	
1.10	Dulap inchis etans si protejat impotriva insectelor si rozatoarelor cu acces fata si contrapanou spate pentru montare echipamente. Sistem de securizare cu cheie	da/nu da/nu	Da Da	
2	DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ ANEXATĂ			

	OFERTEI			
2.1	Schema detaliata pentru toate circuitele instalate	Da/nu	da	
2.4	Desene, prospecte	da/nu	da	
2.6	Listă de referințe	da/nu	da	

Societatea Comercială ELECTRICA S.A București	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ		S.T. nr.: 90			
	POST DE TRANSFORMARE PREFABRICAT COMPLET ECHIPAT, ÎN ANVELOPĂ DIN BETON		Rev.	0	1	2
			Data	2010		
	Nr. pag.: 7					

CUPRINS

	Pagina
1. CARACTERISTICILE TEHNICE ALE INSTALAȚIEI	2
2. Caracteristici tehnice și constructive ale PT (B/M)	2
3. Instalare. Mentenanță. Disponibilitate.	4
4. Marcarea	4
5. Încercări de tip și de lot	4
6.CONDIȚII TEHNICE DE CALITATE	5
Anexa 1. CARACTERISTICI TEHNICE anvelopa	6
Anexa 2. Caracteristici tehnice echipamente	6
Anexa 3. Oferta echipamente	7

Elaborat: FDEE TN Biroul tehnic	Data aprobării: Aviz CTS nr. 941/11.10.2010	Data intrării în vigoare: 11.10.2010
------------------------------------	--	---

1. CARACTERISTICILE TEHNICE ALE INSTALAȚIEI

Posturile de transformare în anvelopă prefabricate, cu acționare din interior se vor instala în exterior în următoarele condiții de mediu:

- temperatura maximă ambiantă : +40°C;
- temperatura minimă ambiantă : - 30°C;
- altitudinea maximă nu va depăși 1000 m; Pentru altitudine superioară valorii de 1000 m, se va ține cont de prevederile SR CEI 694/90 referitor la aparatul de m.t. și CEI 76/93 referitoare la transformatoarele de putere;
- zona climatică : I – III
- vant zona A-D
- zapada zona A-D
- seism zona B-E
- categoria de incendiu A
- grad de rezistență la foc II
- nivel de zgomot 46,8 dB

2. Caracteristici tehnice și constructive ale PT (B/M)

2.1. Caracteristici tehnice ale postului de transformare prefabricat

Particularități și caracteristici electrice ale echipamentului din postul prefabricat:

- tensiune nominală : 24 KV și de funcționare 10/20 kV
- frecvența și numărul de faze - 50Hz, trifazat
- nivelul de izolație la frecvența industrială -50KV eff (50Hz, 1 min)
- curentul de stabilitate termică și curentul de stabilitate dinamică - 16KA, 40KA
- modul de tratare al neutrelor rețelei de MT- prin bobina/ rezistor
- tipul și caracteristicile tehnice pentru aparatul de MT, de JT, transformator - conf. specificațiilor tehnice anexate,
- clasa anvelopei 10K
- gradul de protecție al anvelopei IP 45
- tipul postului - suprateran
- modul de manevrare – din interior
- materialul anvelopei- beton
- eforturi mecanice (încărcări ale acoperișului, presiunea vântului, etc.)

Încărcare maximă pe acoperiș	250 daN
Presiunea maximă a vântului	750N/m ²

- dimensiuni maxime admise și dispoziții generale despre locul de instalare - 14 mp, cu usa compartimentului de medie tensiune spre domeniul public.

Durata normală funcționare pentru :

- Anvelopa postului de transformare : 50 ani, conform HG 2139/30.11.2004, codul de clasificare 1.1.3.
- Transformatorul de putere : 24 ani conform HG 2139/30.11.2004, codul de clasificare 2.1.16.3.1.
- Aparataje pentru posturi de transformare: 15 ani, conform HG 2139/30.11.2004, codul de clasificare 2.1.16.5.

Peretele exterior al anvelopei va fi prevăzut cu cofret sau nisă pentru montarea contorului de energie electrică.

Nota: Durata normală de funcționare se referă la toate elementele componente ale postului. Pe toată durata normală de funcționare a postului, structura anvelopei trebuie să-și conserve caracteristicile și gradul de protecție, rezistența la foc, rezistența mecanică și etanșitatea.

2.2. Structura constructivă

Anvelopa pentru postul de transformare trebuie să fie alcătuită din două elemente prefabricate: fundația și cabina propriu zisă.

Fundația trebuie să fie un element prefabricat monobloc, spațial, alcătuit dintr-un radier de 10cm grosime și pereți de 8cm grosime armați cu plase sudate.

Cabina propriu zisă este o structură spațială prefabricată integral, cu pereți subțiri de 7 cm din beton armat cu plase sudate. Cabina prefabricată este executată din planșeu și pereți prefabricați și placa de fund. Panta acoperișului de minim 2% trebuie să fie realizată prin turnare și să permită scurgerea apei, fără să fie necesară streșină. Hidroizolația trebuie să fie executată din membrane termosudabile în doua straturi, ultimul fiind prevăzut cu ardezic. Ușile din oțel zincat sau aluminiu, trebuie să fie robuste și astfel construite încât să asigure un grad de rezistență mare la coroziune. Încărcarea și descărcarea postului în anvelopă de beton se va face după manualul pentru transportul, descărcarea și instalarea posturilor de transformare pus a dispoziție de furnizor. Cuva și anvelopa se vor transporta separat, operațiunile de asamblare între cele două componente realizându-se la locul de instalare.

2.3. Ventilația

Postul de transformare prefabricat va avea ventilație naturală care trebuie să asigure răcirea interiorului postului astfel încât:

- încălzirea unui transformator montat în interiorul postului trebuie să nu depășească cu mai mult de 10 °C valoarea încălzirii aceluiași transformator montat în exteriorul postului (în cazul clasei I a anvelopei);

- temperaturile în zona în care sunt montate aparatele pentru măsură, telecomandă și automatizările rețelei, precum și în apropierea tabloului de JT și a podului de bare/cablurilor de JT să nu depășească cu mai mult de 20 °C temperatura din interiorul anvelopei.

Ventilațiile trebuie realizate astfel încât să fie respectat gradul de protecție al cabinei, să nu permită pătrunderea apei sau zăpezii, iar partea inferioară a ventilațiilor să fie situată la cel puțin 0,15 m deasupra nivelului solului.

Ventilația se calculează în funcție de puterea transformatorului. Ventilația trebuie realizată astfel încât să permită reglarea (obturarea) în cazul înlocuirii transformatorului cu unul de putere mai mică și să evite formarea condensului.

2.4. Echipamentul electric

- caracteristici tehnice conform specificațiilor tehnice anexate.

Se va întocmi câte o oferta pentru fiecare post de transformare tip PTab, în funcție de schema monofilara solicitată prin proiect, anexa 3.

2.4.1. Celule

Echipamentul de medie tensiune este compus dintr-un ansamblu de celule modulare în configurația solicitată de beneficiar, conf schemei monofilare anexate..

Principalele caracteristici tehnice ale celulelor modulare:

Nr. Crt.	Caracteristici tehnice	Date tehnice
1.	Tensiune nominală	24 kV
2.	Tensiune de serviciu	10 kV
3.	Frecvența	50 Hz
4.	Tensiune de ținere la frecvența industrială	50 kVef
5.	Tensiune de ținere la unda de șoc	125 kVef
6.	Curentul de scurtcircuit de scurtă durată	16 kA / 1s
7.	Curentul nominal celulă linie	630 A
8.	Curent nominal celulă trafo separator / fuzibil	200 A / 40 A

2.4.2. Transformator de putere, 10(20)/0,4 kV, 250-800 kVA

Vor fi etanșate cu ulei sau uscate, conf prevederilor din specificațiile tehnice

2.4.3. Tablou de distribuție de joasă tensiune – conform anexei 15(ST15-035).

Puterea max. transformatorului :	- 250-1000 kVA	
Tensiunea nominală:	- 1 kV	
Înterupător automat debrosabil 1250 A:	- buc. 1	
Separatoare trifazate cu fuzibil, pt. consum general:	- 250 A	buc. 8-14
Grad de protecție:	- IP 20	
Grup măsură generală post:	- transformatoare de curent 1250 A	buc. 3
	- contor electronic de energie activă tip ATR	buc. 1

2.4.4. Echipamente SCADA si TC

În PTab va fi asigurat spațiu corespunzător montării echipamentelor SCADA și TC. Postul va fi echipat sau nu cu echipament SCADA și TC, în funcție de solicitarea beneficiarului.

Echipamente SCADA și TC -

- DSI - dulap de servicii interne-redresor+baterie
- RTU
- antena, modem

A. Accesibilitatea echipamentelor

Posturile de transformare prefabricate trebuie astfel construite încât operațiile curente de exploatare să poată fi executate în siguranță și cu efort minim.

Iluminarea compartimentelor se face cu respectarea normelor în vigoare. Deasupra fiecărei uși va fi amplasat câte un bec pentru iluminat în cazul cabinelor necompartimentate. La deschiderea unei uși se vor aprinde toate becurile.

Corpurile de iluminat montate în perete, protejate împotriva atingerii vor asigura un nivel de iluminat de minim 160 lux la nivelul suprafețelor de manevră și citire. Instalația de iluminat interior și circuitele de prize se vor lega la tabloul electric de JT cu siguranță automată.

B. Racordurile de MT

Conexiunea cu rețeaua de MT este realizată prin cabluri monopolare izolate cu polietilenă reticulată de secțiune inferioară sau egală cu 150 mm² pe fiecare fază.

C. Racordurile de JT

Legătura transformatorului de putere de MT/JT la tabloul de JT este realizată cu cabluri monopolare de aluminiu / cupru, izolate cu PVC/recomandabil polietilenă reticulată.

Coloana de JT va avea secțiunea corespunzătoare puterii celui mai mare transformator cu care poate fi echipat anvelopa.

3. Instalare. Mentenanță. Disponibilitate.

Postul de transformare prefabricat trebuie realizat astfel încât instalarea și punerea lui sub tensiune să nu implice operațiuni complicate sau de lungă durată.

Operațiile de mentenanță sunt limitate la verificarea stării racordurilor cablurilor de MT și JT, la eventuala extensie a celulelor de MT (în cazul utilizării celulelor modulare) și schimbarea elementelor sau a postului în întregime.

4. Marcarea

Marcarea echipamentelor și a utilajelor trebuie să fie vizibilă, lizibilă și durabilă. Marcarea trebuie să fie în limba română și să conțină :

- marca fabricii;
- tipul și codul produsului;
- tensiunea și curentul nominal;
- frecvența nominală;
- standardul de referință;
- anul și seria de fabricație;
- gradul de protecție.
- clasa anvelopei.

5. Încercări de tip și de lot

Toate încercările de tip trebuie să fie executate pe un post prefabricat complet echipat.

Încercările de lot trebuie efectuate asupra postului de transformare prefabricat complet sau asupra tuturor unităților de transport, la producător, pentru a se asigura că produsul este conform cu echipamentul pe care s-a efectuat încercările de tip.

Încercările de tip și de lot sunt date în tabelul de mai jos:

Tabelul nr.1

Nr. crt	Încercarea /Verificarea	Tip	Lot	Observații
1.	Încercarea nivelului de izolație al circuitelor principale de MT și JT: -la tensiunea de ținere la 50 Hz 1 min. -la tensiunea de ținere la unda de șoc 1,2μs/50ms	X	-	Se aplică la: -racordul între aparatajul de MT și Trafo MT/JT; -racordul între Trafo MT/JT și aparatajul de JT STAS 10990/2-83 STAS 9321/2-73
2	Încercarea la tensiunea de ținere a circuitelor auxiliare	X	X	SRCEI 694+A1+A2/90 STAS 9321-73
3	Încercarea încălzirii principalelor echipamente ale postului și stabilirea clasei anvelopei	X	-	CEI 1330-95 STAS 10990/2-83
4	Încercarea la curentul de stabilitate termică 1 sec. și la curentul de stabilitate dinamică a circ. de punere la pământ	X	-	CEI 1330-95 SRCEI 694+A1+A2/90
5	Încercarea gradului de protecție a anvelopei	X	-	SR EN 60529/95
6	Încercarea la arc liber	X	-	STAS10990/2-83 CEI 1330/95
7	Verificări funcționale: -manevrarea aparatajului; -funcționarea mecanică a ușilor și a dispozitivelor de blocare; -controlul indicatoarelor de tens. asupra aparatajului de MT și JT; - verificarea accesului la conductoare pentru încercarea cablurilor; -înlocuirea fuzibilelor de MT; -verificarea interblocajelor între diferite echipamente; -verificarea posibilității montării (manevrării) disp. de punere la pământ	X	X	SRCEI 694+A1+A2/90 STAS 10990/2-83 STAS 9321/73
8	Verificarea exactității legăturilor	X	X	Conf.proiectului
9	Verificarea materialului din care este confecționată cabina postului și a acoperirilor exterioare	X	-	
10	Încercări ale construcției anvelopei: - Încercarea la vibrații - Încercarea la zdruncinări - Încercarea la seism	X	-	STAS 8393/19-89 STAS 8393/18-90

6. CONDIȚII TEHNICE DE CALITATE

Pentru conformare la SR EN ISO 9001/2008, SR EN ISO 14001/2005 si OHSAS 18001/2007 exista urmatoarele solicitari:

1. Angajamentul (sau indicarea modului) de eliminare a echipamentelor dupa expirarea duratei de serviciu;
2. Instructiune de interventie in situatii de urgenta in caz de deteriorare echipament;
3. Aspecte de mediu / SSO pe care le prezinta echipamentul;
4. Instruirea utilizatorilor finali asupra modului de manipulare, transportare, montare, PIF, exploatare, mentenanta; Predarea acestor instructiuni in limba romana;
5. Necesitatea controlului operational, masurari si monitorizari aspecte de mediu si SSO; corectii necesare.;
6. Conformitatea cu cerintele legale:
 - a. Declaratie de conformitate
 - b. CE (European)

CARACTERISTICI TEHNICE anvelopa

Denumire producator			
Nr. Crt.	Caracteristici tehnice	Date tehnice cerute	Date tehnice oferite
	Cu manevrare din interior	da	
1.	Grad de protecție al anvelopei beton	IP 43	
2.	Gradul protecție al compartimentelor de medie si joasa tensiune	IP 43	
3.	Încărcare max. pe acoperiș	250 daN	
4.	Presiunea max. a vântului	750 N/ m ²	
5.	Nivelul seismic	0.5 g	
6.	Clasa anvelopei:	10 k	
7.	Dimensiuni anvelopa Lxl (m x m)		
8.	Alte conditii constructive Anvelopa va fi prevazuta cu : -..... celule MT -... transformator -... TD- - echipamente SCADA si TC		

Data

Semnătura furnizor.

Caracteristici tehnice echipamente

Nr. Crt.	Caracteristici tehnice echipamente	Date tehnice	Date tehnice oferite
1.	Tensiune nominală	24 kV	
2.	Tensiune de serviciu	10 kV	
3.	Frecvența	50 Hz	
4.	Tensiune de ținare la frecvența industrială	50 kVef	
5.	Tensiune de ținare la unda de șoc	125 kVef	
6.	Curentul de scurtcircuit de scurtă durată	16 kA / 1s	
7.	Curentul nominal celulă linie	630 A	
8.	Curent nominal celulă trafo separator / fuzibil	200 A / 40 A	

Data

Semnătura furnizor.

Oferta echipamente PTab. - Se va intocmi cate o oferta pentru fiecare post de transformare tip PTab., in functie de schema monofilara solicitata prin proiect

Nr. Crt	Denumire producator	Echipamente cerute	Buc.	Caract. Tehnice	Echipamente oferite	Buc.
1.		Celula linie cu separator de sarcina si CLP fara semnalizare trecere defect- LS		ETN – ST-15-037-1		
2.		Celula linie cu separator de sarcina si CLP cu semnalizare trecere defect- LSt		ETN – ST-15-037-2		
3.		Celula linie cu intreruptor cu separator de sarcina si CLP si protectii- LI		ETN – ST-15-037-3		
4.		Celula transformator separator cu fuzibili- TF		ETN – ST-15-037-4		
5.		Celula transformator cu intreruptor si releu de protectie - TI		ETN – ST-15-037-5		
6.		Celula masura, inclusiv TC si TT - M		ETN – ST-15-037-6		
7.		Celula cupla cu separator - CS		ETN – ST-15-037-7		
8.		Celula TSI		ETN – ST-15-037-8		
9.		Transformator de putere etans cu ulei 20/10/0,4kV 250-1000 kVA		ETN -ST-15-053		
10.		Transformator de putere cu izolatie uscata 20/10/0,4kV 400-630 kVA		ETN -ST-15-054		
11.		Tablou distributie JT		ETN -ST-15-035		
12.		Echipament SCADA				
13.		RTU		ETN – FT-25-001		
14.		DSI		ETN – FT-25-002		
15.		Echipament TC				
16.		Echipament comunicatie PA/PT 900 GHz		ETN – FT-10-001		
17.		Echipament comunicatie PA/PT 5,8 si 2,4 GHz		ETN – FT-25-002		

Data

Semnătura furnizor.