TERMINALE EXTERIOARE PENTRU CABLURI DE INALTA TENSIUNE

Ediția	Natura Modificărilor
1	Emiterea specificației tehnice " GSCH012 terminale exterioare pentru cabluri de înaltă tensiune"
2	Actualizarea siglei societății

Cuprins

1.OBIECTIVELE DOCUMENTULUI ȘI DOMENIUL DE APLICARE 3
2.DOCUMENTE CONEXE CARE URMEAZĂ SĂ FIE PUSE ÎN APLICARE 3
3.UNITĂȚI RESPONSABILE DE DOCUMENTE 3
4.REFERINȚE 3
5.POZIȚIA PROCESULUI ORGANIZAȚIONAL ÎN TAXONOMIA PROCESULUI 3
6.DEFINIȚII ȘI ACRONIME 4
7.DESCRIERE 4
7.1.LISTA COMPONENTELOR 4
7.2.DESIGN ȘI FABRICAȚIE 5
7.2.1.Conector 5
7.2.2.Cutia principală izolantă 6
7.2.3.Ecranul metalic - modul de conectare la ecranul cablului 7
7.2.4.Carcasa terminalului 7
7.2.5.Armătura de capăt și capac anti-corona 7
7.2.6.Dimensiuni generale 8
7.2.7.Dotarea cu fibră optică (opțional) 8
7.2.8.Măsurarea descărcării parțiale (opțional) 8
7.3.DENUMIREA TERMINALULUI 8
7.4.CONDIȚII DE FURNIZARE 8
7.5.ÎNCERCĂRI 9
7.5.1.Clasificarea încercării 9
7.5.2.Lista testelor de rutină 10
7.5.3.Exemplu de listă de teste 10
7.5.4.Lista de încercări de tip 10
7.5.5.Lista testelor de precalificare 12
7.5.6.Lista testelor de dezvoltare 12
8.ANEXE 13
8.1.ANEXA A – LISTA DE VERIFICARE TEHNICĂ 13
8.2.ANEXA B – CODURI DE TIP PENTRU TERMINALELE EXTERIOARE 15
8.3.ANEXA C – LISTA COMUNĂ 15

1.OBIECTIVELE DOCUMENTULUI ȘI DOMENIUL DE APLICARE

Scopul prezentului document este de a furniza cerințe tehnice pentru furnizarea terminalelor de exterior pentru cablurile de înaltă tensiune care urmează să fie utilizate pe liniile de transmisie ale Rețele electrice România:

2.DOCUMENTE CONEXE CARE URMEAZĂ SĂ FIE PUSE ÎN APLICARE

Acest document se aplică Rețele electrice România.

3.UNITĂȚI RESPONSABILE DE DOCUMENTE

Responsabil pentru întocmirea documentului:

- Inginerie și standardizare / Omologare și standardizare

Responsabil pentru autorizarea documentului:

- Direcția Operațiuni Rețea

4.REFERINȚE

- Codul de etică;
- Politica privind drepturile omului;
- Planul de toleranță zero față de corupție (ZTC);
- Politica integrată de calitate, sănătate și siguranță, mediu și anti-mită;
- Criterii de proiectare și construcție linii IT;
- ISO 9001- Sistemul de Management al Calității - Cerințe;
- ISO 14001- Sistem de management de mediu - Cerințe și ghid de utilizare;
- ISO 45001- Sistemul de management al sănătății și securității ocupaționale - Cerințe și ghid de utilizare;
- ISO 50001 - Sisteme de management al energiei - Cerințe cu îndrumări de utilizare;
- ISO 37001 - Sistem de management anti-mită - Cerințe cu îndrumare de utilizare;
- HD 632 "Cabluri de alimentare cu izolație extrudată și accesoriile acestora pentru tensiuni nominale peste 36 kV (Um = 42 kV) până la 150 kV (Um = 170 kV)"
- IEC 60840 "Cabluri de alimentare cu izolație extrudată și accesoriile acestora pentru tensiuni nominale peste 30kV (Um=36kV) până la 150kV (Um=170kV) metodă de testare și cerințe"
- IEC 62067 "Cabluri de alimentare cu izolație extrudată și accesoriile acestora pentru tensiuni nominale peste 150 kV (Um=170 kV) până la 500 kV (Um=550 kV) - Metode și cerințe de testare"
- IEC 60228 "Conductor pentru cablu izolat"
- IEC 60695-11-10: "Testarea pericolului de incendiu - Partea 11-10: Flăcări de testare - Metode de testare a flăcării orizontale și verticale de 50 W"
- IEC 60857: "Materiale electrice izolante utilizate în condiții ambientale severe - Metode de testare pentru evaluarea rezistenței la tracking și eroziune"
- IEC 60885-3: "Metode de testare electrică pentru cabluri electrice - Partea 3: Metode de testare pentru măsurători de descărcare parțială pe lungimi de cabluri de alimentare extrudate"
- IEC 60230 "Teste de impuls pe cabluri și accesoriile acestora".
- IEC 61238-1-3: "Conectori mecanici și de compresie pentru cabluri de alimentare - Partea 1-3: Metode de testare și cerințe pentru conectori mecanici și de compresie pentru cabluri de alimentare pentru tensiuni nominale de peste 1 kV (Um = 1,2 kV) până la 30 kV (Um = 36 kV) testate pe conductoare neizolate"
- IEC 61462: "Izolatoare tubulare compozite – Izolatoare presurizate și nepresurizate pentru utilizare în echipamente electrice cu tensiune nominală mai mare de 1 000 V – Definiții, metode de testare, criterii de acceptare și recomandări de proiectare"
- IEC 62217: "Izolatoare polimerice IT pentru uz interior și exterior - Definiții generale, metode de testare și criterii de acceptare"
- IEC TS 60815-1: "Selectarea și dimensionarea izolatorilor de înaltă tensiune destinați utilizării în condiții de poluare - Partea 1: Definiții, informații și principii generale"
- IEC TS 60815-3: "Selectarea și dimensionarea izolatorilor de înaltă tensiune destinați utilizării în condiții de poluare - Partea 3: Izolatori polimerici pentru sisteme de curent alternativ"

5.POZIȚIA PROCESULUI ORGANIZAȚIONAL ÎN TAXONOMIA PROCESULUI

Lanț valoric/Zona de proces: Inginerie și construcții
Macro Process: Dezvoltarea dispozitivelor și componentelor
Proces: Managementul standard al catalogului

6.DEFINIȚII ȘI ACRONIME

Acronim și cuvinte cheie	Descriere
Detectarea distribuită a temperaturii (DTS)	Un sistem DTS este compus din dispozitive optoelectronice care măsoară temperaturile cu ajutorul fibrelor optice care funcționează ca senzori liniari. Astfel, temperatura este măsurată ca un profil continuu, nu în puncte.
Evaluarea conformității tehnice (TCA)	O "evaluare a conformității"[1] în ceea ce privește "cerințele specificate"[2] constă în caracteristicile funcționale, dimensionale, de construcție și de testare necesare pentru un produs (sau o serie de produse) și citate în specificațiile tehnice și cerințele de calitate emise de Rețele electrice România. Aceasta include, de asemenea, verificarea conformității în ceea ce privește reglementările și legile locale aplicabile și deținerea certificărilor relevante solicitate
Cablu XLPE	Cablu cu izolație din polietilenă reticulată

7.DESCRIERE

Acest standard specifică caracteristicile electrice și mecanice și cerințele de testare care trebuie îndeplinite de terminalele exterioare utilizate cu cabluri de putere incluse în GSCH010 standard, cu tensiune nominală peste 36 kV și în detaliu pentru Um[3] egal cu 145 kV.
Acest standard înlocuiește toate standardele folosite pana acum de Rețele electrice România, atât timp cat reglementările locale permit acest lucru.

7.1.LISTA COMPONENTELOR

Acest standard include terminale pentru cabluri monopolare cu conductor din aluminiu sau cupru, izolație XLPE și ecran metalic.
Lista terminalelor cu principalele cerințe, care face parte integrantă din prezentul document, este raportată în lista de coduri din anexa B, iar relația lor cu codurile este raportată pe lista comună din anexa C. În tabelul 1 este prezentată lista terminalelor.

GSCH012 Cod de tip	Um [kV]	Secțiunea conductorului [mm2]	Tip ecran	Nivelul de poluare
GSCH012/001	245	2500	Tub	e: Foarte ridicat
GSCH012/051	245	2500	Fire	e: Foarte ridicat
GSCH012/002	245	2000	Tub	e: Foarte ridicat
GSCH012/031	245	2000	Fire	e: Foarte ridicat
GSCH012/003	245	1600	Tub	e: Foarte ridicat
GSCH012/043	245	1600	Fire	e: Foarte ridicat
GSCH012/030	245	1200	Fire	e: Foarte ridicat
GSCH012/004	245	1000	Tub	e: Foarte ridicat
GSCH012/005	245	800	Tub	e: Foarte ridicat
GSCH012/006	170	1600	Tub	e: Foarte ridicat
GSCH012/016	170	1600	Fire	e: Foarte ridicat
GSCH012/007	170	1000	Tub	e: Foarte ridicat
GSCH012/017	170	1000	Fire	e: Foarte ridicat
GSCH012/008	170	630	Tub	e: Foarte ridicat
GSCH012/018	170	630	Fire	e: Foarte ridicat
GSCH012/041	145	2500	Fire	e: Foarte ridicat
GSCH012/046	145	2000	Tub	e: Foarte ridicat
GSCH012/034	145	2000	Fire	e: Foarte ridicat
GSCH012/047	145	1600	Tub	e: Foarte ridicat
GSCH012/033	145	1600	Fire	e: Foarte ridicat
GSCH012/009	145	1200	Tub	e: Foarte ridicat

[1] Definiția 2.1 din ISO/IEC 17000
[2] Definiția 3.1 din ISO/IEC 17000
[3] Um: tensiune maximă de frecvență de putere între oricare doi conductori pentru care sunt proiectate cabluri și accesorii. Este cea mai mare tensiune care poate fi susținută în condiții normale de funcționare în orice moment și în orice punct al unui sistem. Exclude variațiile temporare de tensiune datorate condițiilor de defecțiune și deconectarea bruscă a sarcinilor mari

GSCH012/019	145	1200	Fire	e: Foarte ridicat
GSCH012/048	145	1000	Tub	e: Foarte ridicat
GSCH012/037	145	1000	Fire	e: Foarte ridicat
GSCH012/010	145	800	Tub	e: Foarte ridicat
GSCH012/036	145	800	Fire	e: Foarte ridicat
GSCH012/011	145	630	Tub	e: Foarte ridicat
GSCH012/021	145	630	Fire	e: Foarte ridicat
GSCH012/045	145	500	Fire	e: Foarte ridicat
GSCH012/035	145	400	Fire	e: Foarte ridicat
GSCH012/029	72,5	2000	Fire	e: Foarte ridicat
GSCH012/027	72,5	1200	Fire	e: Foarte ridicat
GSCH012/012	72,5	1000	Tub	e: Foarte ridicat
GSCH012/023	72,5	1000	Fire	e: Foarte ridicat
GSCH012/024	72,5	800	Fire	e: Foarte ridicat
GSCH012/013	72,5	630	Tub	e: Foarte ridicat
GSCH012/028	72,5	630	Fire	e: Foarte ridicat
GSCH012/042	72,5	500	Fire	e: Foarte ridicat
GSCH012/014	52	800	Tub	d: Ridicat
GSCH012/049	52	800	Fire	d: Ridicat
GSCH012/015	52	400	Tub	d: Ridicat
GSCH012/025	52	400	Fire	d: Ridicat

Tabelul 1 – Lista extinsă a codurilor de tip GSCH012 pentru terminalele exterioare

7.2.DESIGN ȘI FABRICAȚIE

Terminalul exterior trebuie să asigure integritatea sistemului de cabluri atât electric, cât și mecanic, astfel încât să îndeplinească cerințele specificate pentru cablurile pe care sunt instalate. Acestea trebuie să fie proiectate pentru a fi utilizate cu cabluri incluse în standardul *GSCH010: Cabluri subterane de înaltă tensiune.*

Cerințele de proiectare comune tuturor sunt:

- Asigurarea controlului tensiunii electrice pentru terminalul ecranării de izolație a cablului.
- Asigurarea izolației exterioară între conductorul cablului și masă.
- Asigurarea unei conexiuni metalice la ecranul cablului, izolat electric față de pământ pentru a se potrivi cu integritatea izolației învelișului cablului.
- Rezistă la curenți nominali și de scurtcircuit mai mari sau egali decât cei suportați de cablu.
- Protecție împotriva pătrunderii apei sau a oricărui alt element din mediul extern.
- Protecție împotriva expunerii directe la radiațiile solare, precipitații și mediu poluat.
- Fabricat din materiale rezistente la coroziune.
- Capacitatea de a rezista la sarcini termomecanice și/sau forțe externe ale cablului.
- Potrivit pentru utilizare cu o înclinație de până la 30º pe verticală.
- Produs fără mentenanță.

Pentru terminalele cu U_m egal sau mai mic de 72,5 kV nu este permisă utilizarea de umpluturi de lichid ca izolare.

Terminalele cu U_m egal sau mai mare de 145 kV trebuie să fie de tip autoportant. Pentru terminalele cu U_m mai mic este permisă și utilizarea terminalelor flexibile.

7.2.1.Conector

Conexiunea la conductorul de cablu trebuie să fie de tip presat sau înșurubat cu șuruburi cu forfecare.

Conectorul extern (papucul) este utilizat pentru conectarea conductorului extern la părțile purtătoare de curent ale terminalului cablului.

Conectorul trebuie să fie proiectat pentru a fi utilizat cu conductoare de cupru sau aluminiu și pentru a îndeplini următoarele cerințe atunci când este în funcțiune:

- transportă curentul nominal fără supraîncălzire conductorului.
- menținerea rezistenței ohmice a conexiunii stabilă.
- curenții de scurtcircuit nu vor afecta performanța conectorului
- asigură o performanță mecanică acceptabilă pentru conexiunile la conductorii de cablu.
- a se evita coroziunea galvanică corespunzătoare unui material diferit între conductorul de cablu și papuc.

Secțiunea transversală a cablurilor cărora le sunt destinate cutiile terminale implicate de acest standard sunt cele incluse în Tabelul 2. Pentru fiecare secțiune transversală, este indicat intervalul de diametru minim al

conductorilor care trebuie să fie compatibili cu conectorul. Cu toate acestea, alte diametre decât cele indicate pot fi specificate cu comenzi specifice.

	Interval de diametru conductor compatibil [mm]	
Secțiunea transversală [mm²]	**Minim**	**Maxim**
400	22,6	24,6
500	25,3	27,6
630	28,7	32,5
800	33,6	36,0
1000	37,9	40,0
1200	41,7	45,1
1600	47,7	50,4
2000	52,5	56,7
2500	60,2	63,5

Tabelul 2 - Secțiuni transversale ale conductorilor

7.2.2.Cutia principală izolantă

Pentru terminalele autoportante, cutia principala izolanta trebuie să fie prefabricată, formată de obicei dintr-un singur manșon elastomeric prefabricat și testat în fabrică.
În cazul terminalelor autoportante, este permisă utilizarea unui compus de umplere atâta timp cât terminalul în funcție nu va fi supus presiunii interne a gazului.
Pentru cutiile terminale flexibile (cu cea mai mare tensiune pentru echipamente egale cu 52 sau 72,5 kV) cutia principală izolantă ar putea utiliza tehnologia de termocontractare la rece, cu condiția să aibă acceptarea prealabilă a Rețele electrice România.
Tensiunile nominale de referință pe care trebuie sa le țină terminalele sunt cele incluse în tabelul 3.

Tensiune nominală de rețea U [kV]	**Cea mai mare tensiune pentru echipamente U_m [kV]**	**Valoarea U_0 pentru determinarea tensiunilor de încercare [kV]**	**Test de tensiune de impuls de trăsnet [kV]**
45	52	26	250
60 până la 69	72,5	36	325
110 până la 138	145	76	650
150	170	87	750
220	245	127	1.050

Tabelul 3 - Tensiuni de ținere

Diametrul peste izolație al cablurilor cărora le sunt destinate cutiile terminale implicate de acest standard sunt cele incluse în Tabelul 4. Cu toate acestea, alte diametre peste izolație ar putea fi specificate la comenzi specifice.

	Diametrul compatibil al cablului peste izolație [mm]									
Um [kV]	**52**		**72,5**		**145**		**170**		**245**	
Secțiunea transversală [mm²]	**Min.**	**Max.**	**Min.**	**Max.**	**Min.**	**Max.**	**Min.**	**Max.**	**Min.**	**Max.**
400	39,6	41,6	-	-	57,6	61,5	-	-	-	-
500	-	-	46,3	48,6	60,3	64,2	-	-	-	-
630	-	-	49,7	53,5	64,0	67,5	67,7	71,5	-	-
800	50,6	53	54,6	57	68,6	71	-	-	78,6	83
1000	-	-	58,9	61	72,9	75	74,9	77	82,9	85
1200	-	-	62,7	66,1	76,7	80,1	-	-	86,7	90,1
1600	-	-	-	-	82,7	86,4	82,7	86,4	92,7	95,4
2000	-	-	73,5	77,7	87,5	91,7	-	-	97,5	101,7
2500	-	-	-	-	95,2	98,5	-	-	105,2	108,5

Tabelul 4 - Diametrul compatibil al cablului peste izolație

7.2.3.Ecranul metalic - modul de conectare la ecranul cablului

Terminalele trebuie să asigure o conexiune secționată între masă și ecranul cablului. Această conexiune trebuie izolată de potențialul de masă (al pământului) pentru a menține integritatea izolației învelișului cablului și asigurarea circulației curenților în condiții normale în ecranul cablului, precum și curenții de scurtcircuit fără a provoca supraîncălzire sau deformare dăunătoare a izolației cablului sau a terminalului.
Valorile minime ale curenților care trebuie suportați de aceste conexiuni timp de 0,5 s sunt cele indicate în tabelul 5.

U_m [kV]	I (0,5s) [kA]
52	11
72,5	41
145	41
170	41
245	63

Tabelul 5 - Curenți de scurtcircuit

Conexiunile la ecranele de cablu trebuie să fie potrivite pentru cabluri cu ecran de tub de aluminiu sau cabluri cu ecran de fire. În cazul cablurilor cu ecran de fire, ar trebui să fie posibilă utilizarea firelor de aluminiu și cupru fără nicio modificare a îmbinării.
Pentru terminalele autoportante, placa de bază metalică a terminalului trebuie izolată de pământ cu ajutorul unui izolator de susținere.

7.2.4.Carcasa terminalului

Învelișul exterior al terminalului este format dintr-o izolație polimerică cu proprietăți hidrofobe.
Această carcasă izolatoare, atât mantaua cât și incinta terminalului, trebuie să protejeze terminalul de agenții externi care asigură etanșarea și prevenirea formării unei pelicule continue de apă și trebuie să asigure distanța de fugă necesară pentru a se atinge izolația necesară a suprafeței. Acestea trebuie să prezinte rezistență la tracking și clasa de eroziune 1A 4,5, așa cum este indicat în IEC 60587.
Forma magaziilor trebuie să respecte recomandările IEC TS 60815-3.
Culoarea ar trebui să fie de preferință gri.
Terminalele vor fi proiectate pentru a fi utilizate la plasarea cu SPS[4] ridicat (d) și foarte ridicat (e).
Linia de fugă pentru terminale trebuie să fie egală sau mai mare decât cele indicate în tabelul 6

U_m [kV]	SPS	Distanța de fugă [mm]
52	d	1.300
72,5	e	2.245
145	e	4.495
170	e	5.270
245	e	7.595

Tabelul 6 Linii minime de fugă

Liniile mai mari de fugă ar putea fi specificate la comenzi specifice în caz de necesități speciale.
Pentru terminalele autoportate cu izolatori compoziți, sarcina mecanică maximă (MML) este indicată în tabelul 7.

Um [kV]	MML [N]
52	800
72,5	1000
145	1.575
170	2.000
245	2.500

Tabelul 7 Sarcina mecanică maximă

7.2.5.Armătura de capăt și capac anti-corona

Terminalul trebuie protejat împotriva posibilelor descărcări, de exemplu cu ajutorul unei armături de capăt din aluminiu sau oțel inoxidabil.

[4] SPS: Severitatea poluării la fața locului, astfel cum este definită în IEC TS 60815-1

Producătorul trebuie să ia în considerare nivelul de interferență radio datorat descărcărilor parțiale în aer atunci când proiectează terminalul. Dacă este necesar reducerea acestora, un capac/inel anti corona și/sau inele de protecție trebuie incluse în furnitura terminalului.

7.2.6.Dimensiuni generale

De obicei, odată instalat terminalul, dimensiunea totală nu trebuie să depășească dimensiunile indicate în tabelul 8.

Cea mai mare tensiune pentru echipamente Um [kV]	Lungime totală [mm]
52	1.100
72,5	1.300
145	2.000
170	2.200
245	3.000

Tabelul 8 Dimensiuni maxime

Aceste dimensiuni nu sunt obligatorii, ci trebuie utilizate ca referință pentru dimensiunile maxime ale oricărui tip de îmbinare descris aici.

7.2.7.Dotarea cu fibră optică (opțional)

Dacă este necesar, terminalul va include o cutie de îmbinare cu fibră optică pentru a permite utilizarea sistemelor de detectare a temperaturii distribuite (DTS).
Cutia de îmbinare trebuie să asigure o funcționare fiabilă și rezistență la expunerea directă la radiații solare, precipitații și mediu poluat.
Cutia de îmbinare trebuie să gestioneze cel puțin două țevi de oțel incluse în ecranul cablului cu minim 2 fibre optice fiecare. Deci, capacitatea minimă a acelei cutii trebuie să fie de 4 îmbinări.

7.2.8.Măsurarea descărcării parțiale (opțional)

Dacă este necesar, terminalul va include un sistem care să permită măsurarea internă a descărcării parțiale în scopuri de monitorizare.

7.3.DENUMIREA TERMINALULUI

Denumirea articulației este formată din următorii termeni:

- "GSCH012"
- codul "OT" indicând terminalul exterior.
- nivel de tensiune U_m și "kV",
- secțiunea conductorului (exprimată în mm^2);
- "+" și un caracter reprezentând tipul de ecran de cablu (H: pentru ecran de sârmă, T: pentru tub de aluminiu sudat).
- FO (opțional) în cazul în care este integrată o cutie de îmbinare cu fibră optică.

Exemplul de desemnare pentru GSCH012/001 comun este:

GSCH012 – OT - 245 kV - 2.500 mm^2 + T

7.4.CONDIȚII DE FURNIZARE

Trebuie furnizat un set complet de instrucțiuni de asamblare, împreună cu desene ale terminalului. Instrucțiunile ar trebui să includă liste cu toate componentele terminalului, inclusiv materialele consumabile, instrumentele de asamblare specificate și măsurile de securitate și sănătate.
Pentru fiecare pas al instrucțiunilor de asamblare trebuie să fie disponibil un videoclip în care să fie prezentat acel pas de asamblare. Aceste videoclipuri ar putea fi stocate online pe site-ul furnizorului și menționate printr-un cod QR. Toată documentația trebuie furnizată în limba engleză și în limba țării de destinație a furnizării.
Terminalele trebuie să fie ambalate în siguranță pentru a preveni orice deteriorare în timpul încărcării, transportului, depozitării și instalării.
Ambalajul trebuie să fie adecvat pentru transportul maritim.
Pe ambalajul terminalului trebuie să fie marcate următoarele informații:

a) Codul de tip și referința acestui standard.
b) Tensiuni nominale U_0 (U_m).
c) Producător sau marcă.
d) Numărul comenzii sau comanda de achiziție.

e) Anul și luna de fabricație.
f) Greutăți, brut și net.

7.5.ÎNCERCĂRI

Aceste teste trebuie efectuate în conformitate cu cerințele prezentului standard și cu cele ale procedurilor de evaluare a conformității tehnice (TCA).

7.5.1.Clasificarea încercării

7.5.1.1.Teste de acceptare

Încercările de recepție se efectuează în instalațiile furnizorului și includ:

- Examinare vizuală. Verificarea absenței defectelor, a ambalajului corespunzător și a conformității cu specificațiile tehnice, lista componentelor, instrucțiunile și documentația inclusă în Dosarul de Evaluare Tehnică a Conformității menționat în ILRE097
- Încercări de rutină de la punctul 7.5.2
- Teste prin eșantion de la punctul 7.5.3

În cazul în care un terminal nu reușește oricare dintre testele de eșantionare, alte două terminale de același tip sunt supuse acelorași încercări. În cazul în care ambele terminale suplimentare trec încercările, se consideră că celelalte unități sunt conforme. În cazul în care oricare dintre acestea eșuează, acest tip de accesoriu este considerat ca neconform.

7.5.1.2.Teste de rutină

Testele de rutină se efectuează la 100% din izolația principală a terminalelor livrate pentru a demonstra integritatea produsului. Se pot testa pe accesorii instalate pe cablu, folosind un accesoriu gazdă în care o componentă a unui accesoriu este înlocuită pentru testare sau folosind o platformă de accesorii simulată în care este reprodus mediul de stres electric al unei componente principale de izolație.
Testele de rutină nu se aplică terminalelor termocontractabile la rece.

7.5.1.3.Teste de probă

Testele de probă sunt efectuate pe probe prelevate din fiecare lot (serie de fabricație) pentru a verifica dacă produsul finit îndeplinește specificațiile de proiectare.
Pentru fiecare lot vor fi testate "n" terminale urmând formula: $n = P^{1/3}$ unde "P" reprezintă numărul total de terminale incluse în lot.

7.5.1.4.Încercări de tip

Încercările de tip trebuie efectuate înainte de a furniza un tip de terminal reglementat de prezentul standard pentru a demonstra caracteristici de performanță satisfăcătoare pentru a îndeplini aplicația prevăzută.
În cazul în care încercările de tip au fost efectuate cu succes pe unul sau mai multe terminale acoperite în prezentul document cu un singur cablu cu secțiune transversală specifică și cu aceeași tensiune nominală și caracteristici de construcție, omologarea de tip ar putea fi acceptată ca valabilă pentru alte accesorii, atâta timp cât sunt îndeplinite toate condițiile următoare:

- Tensiunea nominală nu o depășește pe cea a accesoriului testat.
- Cablul cu o altă secțiune transversală a conductorului se încadrează în intervalul de omologare de tip al cablului testat.
- Accesoriile au o construcție identică sau similară cu cea a accesoriului testat
- Tensiunile electrice nominale calculate în părțile principale de izolație ale accesoriului și la interfețele cablului și accesoriilor nu le depășesc pe cele ale accesoriului testat.

Accesoriile sunt supuse încercărilor de tip după ce au trecut toate încercările de recepție adunate în listele de încercări de rutină și de eșantionare.
Se testează câte un eșantion din fiecare tip de accesoriu, asamblat pe cablu în modul specificat în instrucțiunile producătorului, cu calitatea și cantitatea de materiale furnizate, inclusiv lubrifianți, dacă există.
Accesoriile trebuie instalate înainte de prima încercare de descărcare parțială.
Lungimea minimă a cablului liber între accesorii trebuie să fie de 5 m.

7.5.1.5.Teste de precalificare

Încercările de precalificare trebuie efectuate înainte de a furniza un tip de terminal reglementat de acest standard pentru a demonstra performanța satisfăcătoare pe termen lung a sistemului complet de cabluri.
Încercarea de precalificare se efectuează pe sisteme de cabluri în care tensiunile electrice nominale calculate la ecranul conductorului vor fi mai mari de 8,0 kV/mm și/sau la ecranul de izolație mai mare de 4,0 kV/mm.

Încercarea de precalificare se efectuează cu excepția cazului în care sistemele de cabluri cu aceeași construcție și accesorii din aceeași familie au fost precalificate pentru o tensiune nominală mai mare.
Testul de precalificare trebuie efectuat pe un sistem de cabluri, folosind un cablu cu secțiune transversală mare a conductorului pentru a acoperi aspectele termo-mecanice. Condițiile generale pentru aceste încercări și extinderea lor sunt cele indicate în IEC 62067 paragraful 13 pentru sistemele de cablu cu $U_0 \geq 127$ kV și IEC 60840 paragraful 13 pentru sistemele de cablu cu $U_0 \leq 127$ kV.

7.5.1.6.Teste de dezvoltare
Acestea sunt încercări efectuate în timpul dezvoltării proiectului unui sistem de cabluri și trebuie efectuate înainte de furnizarea unui tip de terminal reglementat de prezentul standard, pentru a demonstra performanța satisfăcătoare a sistemului complet de cablu.

7.5.2.Lista testelor de rutină
7.5.2.1.Test de descărcare parțială
Cerințe: Nicio descărcare detectabilă care să depășească sensibilitatea de 5 pC sau mai bună la 1,5 U_0.
Metoda de testare: IEC 60840 paragraful 9.2.

7.5.2.2.Test de rutină de tensiune
Cerințe: Nu trebuie să apară nicio defecțiune a izolației.
Metoda de testare: IEC 60840 paragraful 9.3
Tensiune de testare: 2,5 U_0
Durata: 30 min

7.5.3.Exemplu de listă de teste
7.5.3.1.Examinare terminal
Cerințe: Conformitatea cu caracteristicile constructive, instrucțiunile de instalare și desenele declarate pe TCA.
Metoda de testare: inspecție prin examinare vizuală

7.5.3.2.Test de descărcare parțială
A se face doar pentru terminalele în care izolația principală nu poate fi testată de rutină. În acest caz, se efectuează pe un terminal la fiecare 50 de terminale furnizate.
Cerințe: Nicio descărcare detectabilă care să depășească sensibilitatea de 5 pC sau mai bună la 1,5 U_0
Metoda de testare: IEC 60840 punctul 9.2

7.5.3.3.Test de rutină de tensiune
A se face doar pentru terminalele în care izolația principală nu poate fi testată de rutină. În acest caz, se efectuează pe un terminal la fiecare 50 de terminale furnizate.
Cerințe: Nu trebuie să apară nicio defecțiune a izolației.
Metoda de testare: IEC 60840 paragraful 9.3
Tensiune de testare: 2,5 U_0
Durata: 30 min

7.5.4.Lista de încercări de tip
Înainte de încercarea de tip electric a bornelor, se măsoară grosimea izolației cablului utilizat și se ajustează valorile tensiunii de încercare, dacă este necesar, conform IEC 60840 punctul 12.4.1

7.5.4.1.Test de descărcare parțială la temperatura ambiantă
Cerințe: Nicio descărcare detectabilă care să depășească sensibilitatea de 5 pC sau mai bună la 1,5 U_0
Metoda de testare: IEC 60840 punctul 12.4.4

7.5.4.2.Test de tensiune ciclu de încălzire
Cerințe: Nu este necesară o îndoire de forma U în cablu.
Metoda de testare:
IEC 62067 punctul 12.4.6 pentru terminale cu U_0=127 kV
IEC 60840 punctul 12.4.6 pentru terminale cu U_0<127 kV

7.5.4.3.Test de descărcare parțială la temperatură ambiantă și ridicată
Această încercare se efectuează după ciclul final de încercare de la 7.5.4.2 sau, alternativ, după încercarea de la 7.5.4.4.

Cerințe: Nicio descărcare detectabilă care să depășească o sensibilitate de 5 pC sau mai bună la 1,5 U_0
Metoda de încercare: IEC 60840 punctul 12.4.4.

7.5.4.4.Test de tensiune de impuls de trăsnet urmat de un test de tensiune de frecvență de putere
Cerințe: Nu trebuie să apară nicio defecțiune a izolației sau aprinderi.
Metoda de testare:

- IEC 62067 punctul 12.4.7 pentru terminale cu U_0 = 127 kV
- IEC 60840 punctul 12.4.7 pentru terminale cu U_0<127 kV

Valoarea tensiunii impulsului de trăsnet:

- 250 kV pentru terminale cu U_{max} = 52 kV.
- 325 kV pentru terminale cu U_{max} = 72,5 kV.
- 650 kV pentru terminale cu U_{max} = 145 kV.
- 750 kV pentru terminale cu U_{max} = 170 kV.
- 1.050 kV pentru terminale cu U_{max} = 245 kV.

Valoarea tensiunii de frecvență de putere:

- 65 kV pentru terminale cu U_{max} = 52 kV.
- 90 kV pentru terminale cu U_{max} = 72,5 kV.
- 190 kV pentru terminale cu U_{max} = 145 kV.
- 218 kV pentru terminale cu U_{max} = 170 kV.
- 254 kV pentru terminale cu U_{max} = 245 kV.

7.5.4.5.Test de descărcare parțială la temperatură ambiantă și temperatură ridicată
Dacă nu a fost efectuată anterior după ciclul final al încercării de tensiune a ciclului de încălzire de la punctul 7.5.4.3
Cerințe: Nicio descărcare detectabilă care să depășească o sensibilitate de 5 pC sau mai mare la 1,5 U_0
Metoda de încercare: IEC 60840 punctul 12.4.4.

7.5.4.6.Testarea terminalului cu secționarea ecranului
Gama de omologare pentru acest test conform IEC 60840 H.2.4

a) Test de rezistență la tensiune DC între ecran și pământ
Metoda de testare: IEC 60840 paragraful H.4.1
b) Test de rezistență la tensiunea impulsului de trăsnet între ecran și pământ
Metoda de testare: IEC 60840 paragraful H.4.2

Impulsul de fulger la nivelul ecranului metalic spre pământ

- 30 kV pentru terminale cu U_{max} = 52 kV.
- 30 kV pentru terminale cu U_{max} = 72,5 kV.
- 37,5 kV pentru terminale cu U_{max} = 145 kV.
- 37,5 kV pentru terminale cu U_{max} = 170 kV.
- 47,5 kV pentru terminale cu U_{max} = 245 kV.

7.5.4.7.Examinarea terminalelor după finalizarea testului de mai sus
Cerințe: Fără semne de deteriorare
Metoda de testare: IEC 60840 punctul 12.4.8

7.5.4.8.Încercarea sarcinii în consolă
Cerințe și metodă de testare: IEC 61462 punctul 8.5

7.5.4.9.Test de tracking constant a tensiunii
Pentru izolarea materialelor polimerice expuse la exterior
Cerințe: 1A 4.5
Metoda de testare: IEC 60587 punctul 5

7.5.4.10.Test de duritate
Cerințe și metodă de testare: IEC 62217 punctul 9.3.1

7.5.4.11.Test de intemperii accelerat (1.000 h UV)
Cerințe și metodă de testare: IEC 62217 punctul 9.3.2

7.5.4.12.Test de tracking și eroziune (test de ceață salină de 1.000 h)
Cerințe și metodă de testare: IEC 62217 punctul 9.3.3

7.5.4.13.Test de inflamabilitate
Cerințe: V1 așa cum este indicat pe IEC 60695-11-10
Metoda de testare: IEC 62217 punctul 9.3.4

7.5.5.Lista testelor de precalificare
7.5.5.1.Test de tensiune ciclu de încălzire
Cerințe: Nu trebuie să apară nicio defecțiune.
Tensiune de testare: 1,7 U_0
Cicluri: ≥ 180
Metoda de testare:
IEC 62067 punctul 13.2.4 pentru sistemele de cabluri cu U_0 = 127 kV
IEC 60840 punctul 13.2.4 pentru sisteme de cabluri cu U_0<127 kV

7.5.5.2.Test de tensiune de impuls de trăsnet
Cerințe: rezistă la 10 impulsuri de tensiune pozitive și 10 negative fără defecțiune
Tensiune de testare:

- 250 kV pentru sisteme de cabluri cu U_{max} = 52 kV.
- 325 kV pentru sisteme de cabluri cu U_{max} = 72,5 kV.
- 650 kV pentru sisteme de cabluri cu U_{max} = 145 kV.
- 750 kV pentru sisteme de cabluri cu U_{max} = 170 kV.
- 1.050 kV pentru sisteme de cabluri cu U_{max} = 245 kV.

Metoda de testare:

- IEC 62067 punctul 13.2.5 pentru sisteme de cabluri cu U_0=127 kV
- IEC 60840 punctul 13.2.5 pentru sisteme de cabluri cu U_0<127 kV

7.5.5.3.Examinarea sistemului de cabluri după finalizarea testelor de mai sus
Cerințe: Fără semne de deteriorare
Metoda de testare: IEC 60840 punctul 13.2.6

7.5.6.Lista testelor de dezvoltare
7.5.6.1.Coroziunea la accesorii
Cerințe: IEC TR 61901 punctul 4.2.3
Metoda de testare: IEC TR 61901 punctul 4.2.3

7.5.6.2.Test de scurtcircuit
Testul de scurtcircuit trebuie efectuat pe sistemele de cabluri, inclusiv cablul, conexiunea la accesorii, accesoriile, conexiunea de împământare și cablurile de împământare.
Cerințe: IEC TR 61901 punctul 4.2.2
Metoda de încercare: IEC TR 61901 punctul 4.2.2

8.ANEXE

8.1.ANEXA A – LISTA DE VERIFICARE TEHNICĂ

Următorul grafic indică informațiile tehnice minime pe care furnizorii trebuie să le furnizeze în oferta tehnică în timpul licitațiilor și ca parte a documentației TCA de tip A:

Articol	Descriere	Unitate	Valori necesare	Valori oferite
1	**INFORMAȚII GENERALE**			
1.1	Numele furnizorului	-		
1.2	Furnizor CUI			
1.3	Fabrică	-		
1.4	Locația fabricii	-		
2	**CARACTERISTICI PRINCIPALE**			
2.1	Compania de distribuție și țara de furnizare	-		
2.2	Codul țării	-		
2.3	Cod de tip	-		
2.4	Denumirea	-		
2.5	Cea mai mare tensiune pentru echipamente Um	[kV]		
2.6	U_0 pentru determinarea tensiunilor de încercare	[kV]		
2.7	Tensiune de rezistență la frecvența industrială (15 min)	[kV]		
2.8	Test de tensiune de impuls de trăsnet	[kV]		
2.9	Tipul de terminal	-		
2.10	Desemnarea produsului furnizorului	-		
3	**CONECTOR**			
3.1	Referință	-		
3.2	Material	-		
3.3	Tehnica de asamblare	-		
3.4	Secțiunea transversală nominală a conductorului admisibil	[mm^2]		
3.5	Diametrul minim al conductorului	[mm]		
3.6	Diametrul maxim al conductorului	[mm]		
4	**ȘURUB DE CONECTARE EXTERN**			
4.1	Tip			
4.2	Material			
4.3	Formă	-		
4.4	Lungime	[mm]		
4.5	Diametrul (dimensiunile) secțiunii transversale	[mm]		
5	**CARCASA PRINCIPALĂ IZOLANTĂ**			
5.1	Referință	-		
5.2	Material	-		
5.3	Număr de bucăți	-		
5.4	Grosimea nominală	[mm]		
5.5	Diametrul minim al conductorului cablului	[mm]		
5.6	Diametrul maxim al conductorului cablului	[mm]		
5.7	Rezistență maximă la solicitări electrice	[kV/mm]		
5.8	Lungimea carcasei principale	[mm]		
5.9	Material de umplere	-		
5.10	Volumul materialului de umplere	[dm^3]		
6	**INCINTA TERMINALULUI**			
6.1	Referință			
6.2	Tip			

6.3	Material			
6.4	Diametrul total nominal	[mm]		
6.5	Linia de fugă	[mm]		
6.6	Linia de arc	[mm]		
6.7	Nivelul de poluare (IEC 6815-1)	-		
6.8	Număr de incinte	-		
6.9	Diametrul incintei	[mm]		
6.10	Clasă de tracking și eroziune (IEC 60587)			
6.11	Grad de rezistență la foc			
7	**ECRAN METALIC**			
7.1	Tipul cablului de împământare	-		
7.2	Secțiunea transversală maximă a cablului	[mm^2]		
7.3	Diametrul minim al cablului	[mm]		
7.4	Diametrul maxim al cablului	[mm]		
7.5	Tip de conexiune	-		
8	**PLACĂ DE BAZĂ**			
8.1	Materialul plăcii de bază			
8.2	Dimensiunea plăcii de bază	[mm]		
8.3	Distanța găurilor de fixare	[mm]		
8.4	Tipul izolatorului de susținere	-		
8.5	Numărul de izolatori de susținere	-		
8.6	Lungimea izolatorului de susținere	[mm]		
8.7	Tensiune de rezistență a izolatorului de susținere	[kV]		
9	**CUTIE DE ÎMBINARE CU FIBRĂ OPTICĂ**			
9.1	Integrat în terminal	[Da/Nu]		
9.2	Numărul maxim de țevi de oțel	-		
9.3	Numărul maxim de fibră optică pe fiecare țeavă de oțel	-		
9.4	Numărul maxim de îmbinări	-		
10	**CARACTERISTICI CAPACITATE**			
10.1	Curent nominal rezistent în stare staționară	[A]		
10.2	Curent maxim rezistent la scurtcircuit în conductor (0,5 s)	[kA]		
10.3	Curent maxim rezistent la scurtcircuit în ecran (0,5 s)	[kA]		
11	**CARACTERISTICI SUPLIMENTARE**			
11.1	MML (sarcina mecanică maximă)	[N]		
11.2	Diametrul total maxim al cablului	[mm]		
11.3	Înclinație maximă instalată	[°]		
11.4	Lungime totală	[mm]		
11.5	Greutate totală	[kg]		
11.6	Timp maxim de depozitare	[luni]		
11.7	Timp estimat de instalare (fără pregătirea cablului)	[h]		
11.8	Durata de viață estimată după instalare	[ani]		
12	**INFORMAȚII TCA**			
12.1	TCA disponibil	[Da/Nu]	Informativ	
12.2	Codul TCA	-	Informativ	
13	**OBSERVARE**			
13.1	Orice excepție de la ceea ce este necesar pe GSCH012	-		
13.2	Comentarii suplimentare	-		

8.2.ANEXA B – CODURI DE TIP PENTRU TERMINALELE EXTERIOARE

Cod de tip	Denumirea	U_m(kV)	Secțiune (mm^2)	Tip ecran	Icc nominal(kA) 0,5 s	Nivelul de poluare	Distanța de fugă
GSCH012/011	OT-145 kV 630 mm2 -T	145	630	T	41	e: Foarte ridicat	4495
GSCH012/021	OT-145 kV 630 mm2 -H	145	630	H	41	e: Foarte ridicat	4495
GSCH012/033	OT-145 kV 1600 mm2 -H	145	1600	H	41	e: Foarte ridicat	4495
GSCH012/037	OT-145 kV 1000 mm2 -H	145	1000	H	41	e: Foarte ridicat	4495
GSCH012/047	OT-145 kV 1600 mm2 -T	145	1600	T	41	e: Foarte ridicat	4495
GSCH012/048	OT-145 kV 1000 mm2 -T	145	1000	T	41	e: Foarte ridicat	4495

8.3.ANEXA C – LISTA COMUNĂ

Denumirea	Matricola
GSCH012/047 OT-145 kV 1600 mm2 -T	270058
GSCH012/048 OT-145 kV 1000 mm2 -T	270057
GSCH012/011 OT-145 kV 630 mm2 -T	270056
GSCH012/033OT-145 kV 1600 mm2 -H	270055
GSCH012/037 OT-145 kV 1000 mm2 -H	270054
GSCH012/021 OT-145 kV 630 mm2 -H	270053