Manșoane pentru cabluri subterane de înaltă tensiune

CUPRINS

1. OBIECTIVELE DOCUMENTULUI ȘI DOMENIUL DE APLICARE 3
2. GESTIONAREA VERSIUNILOR DE DOCUMENTE 3
3. UNITĂȚI RESPONSABILE DE DOCUMENTE 3
4. REFERINŢE 3
5. POZIȚIA PROCESULUI ORGANIZAȚIONAL ÎN TAXONOMIA PROCESULUI 4
6. DEFINIȚII ȘI ACRONIME 4
7. DESCRIERE 4
7.1. LISTA COMPONENTELOR 4
7.2. PROIECTARE ȘI FABRICARE 5
7.2.1. Mufe de conectare 6
7.2.2. Corpul principal izolant al manșonului 6
7.2.3. Ecranul metalic, modul de conexiune/mufare al ecranului 7
7.2.4. Protecție exterioară 8
7.2.5. Dimensiuni generale 8
7.2.6. Tratament cu fibră optică (opțional) 8
7.3. DENUMIREA COMUNĂ 9
7.4. CONDIȚII DE FURNIZARE 9
7.5. TESTE 9
7.5.1. Clasificarea testelor 9
7.5.2. Lista testelor de rutină 10
7.5.3. Exemplu de listă de teste 11
7.5.4. Lista de teste de tip 11
7.5.5. Lista testelor de precalificare 12
7.5.6. Lista testelor de dezvoltare 13
8. ANEXĂ 14
ANEXA A – LISTA DE VERIFICARE TEHNICĂ 14
ANEXA B.1 – CODURI DE TIP PENTRU MANȘOANELE DREPTE 16
ANEXA B.2 – CODURI DE TIP PENTRU MANȘOANELE DE ÎNTRERUPERE A ECRANULUI 16
ANEXA C – LISTA COMUNĂ 16

1. OBIECTIVELE DOCUMENTULUI ȘI DOMENIUL DE APLICARE

Scopul acestui document este de a furniza cerințe tehnice pentru furnizarea de manșoane pentru cablurile subterane de înaltă tensiune care urmează să fie utilizate pe liniile de distribuție ÎT ale RETELE ELECTRICE SA

2. GESTIONAREA VERSIUNILOR DE DOCUMENTE

Versiune	Dată	Descrierea principalelor modificări
1	17/12/2021	Emiterea specificației tehnice "Infrastructură și rețele globale - Manșoane GSCH011 pentru cabluri subterane de înaltă tensiune"
2	14/08/2024	Actualizarea logo-ului companiei
3	12/02/2025	Actualizare format, logoul companiei si eliminarea tuturor materialelor din tabele, ce nu aparțin de RETELE ELECTRICE

3. UNITĂȚI RESPONSABILE DE DOCUMENTE

Responsabil pentru întocmirea documentului:

- RETELE ELECTRICE: Inginerie și standardizare / Omologare și standardizare

Responsabil pentru autorizarea documentului:

- RETELE ELECTRICE: director Operațiuni Rețea.
- RETELE ELECTRICE: director HSEQ

4. REFERINŢE

- Codul de etică al RETELE ELECTRICE;
- RETELE ELECTRICE Politica privind drepturile omului;
- Planul RETELE ELECTRICE de toleranță zero față de corupție (ZTC);
- Politica integrată de calitate, sănătate și siguranță, mediu și anti-mită;
- ISO 9001 - Sistem 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 ghid de utilizare;
- ISO 37001 - Sistem de management anti-mită - Cerințe cu ghid 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 60229. "Cabluri electrice. Teste pe învelișuri extrudate cu funcție specială de protecție.
- IEC 60811-202: "Cabluri electrice și de fibră optică - Metode de încercare pentru materiale nemetalice - Partea 202: Încercări generale - Măsurarea grosimii învelișului nemetalic".
- IEC 60811-203: "Cabluri electrice și de fibră optică - Metode de încercare pentru materiale nemetalice - Partea 203: Încercări generale - Măsurarea dimensiunilor totale".
- IEC 60811-501 "Cabluri electrice și din fibră optică - Metode de încercare pentru materiale nemetalice - Partea 501: Încercări mecanice - Încercări pentru determinarea proprietăților mecanice ale compușilor izolanți și de înveliș".
- IEC 60811-502: "Cabluri electrice și de fibră optică - Metode de încercare pentru materiale nemetalice - Partea 502: Încercări mecanice - Teste de contracție pentru izolații".
- IEC 60811-503: "Cabluri electrice și de fibră optică - Metode de testare pentru materiale nemetalice - Partea 503: Încercări mecanice - Teste de contracție pentru învelișuri".

- 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"

5. POZIȚIA PROCESULUI ORGANIZAȚIONAL ÎN TAXONOMIA PROCESULUI

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

6. DEFINIȚII ȘI ACRONIME

Acronim și cuvinte cheie	Descriere
Detectare 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] cu privire la "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 RETELE ELECTRICE. Aceasta include, de asemenea, verificarea conformității în ceea ce privește

Acronim și cuvinte cheie	Descriere
	Reglementări și legi 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 manșoanele utilizate pentru cabluri de înaltă tensiune incluse în standardul GSCH010, cu tensiune nominală peste 36 kV și pentru Umax egală cu 145 kV.
Acest standard înlocuiește alte standardele locale, atâta timp cât reglementările locale permit acest lucru.

7.1. LISTA COMPONENTELOR

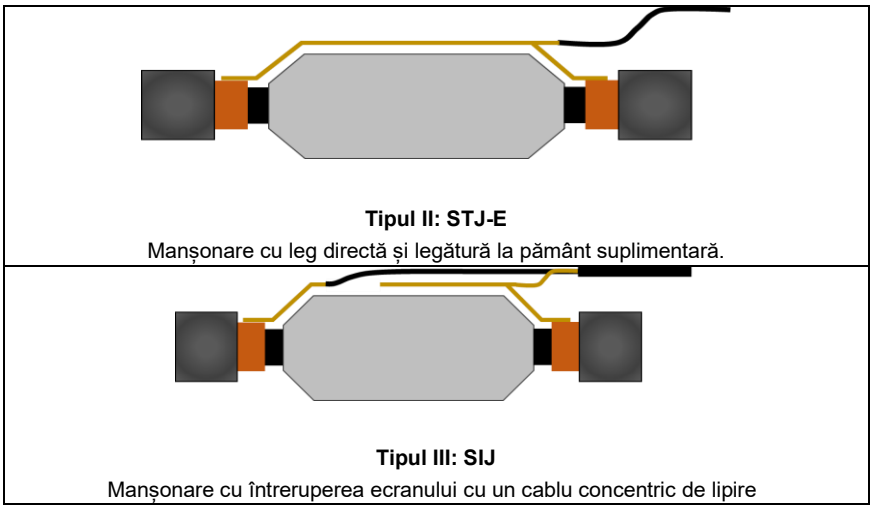
Acest standard include manșoane pentru cabluri cu un singur miez cu conductor din aluminiu sau cupru, izolație XLPE și ecran metalic. În ceea ce privește tipul ecranului, manșoanele descrise în acest standard sunt clasificate în următoarele tipuri:

- Tip I: Manșonare cu legătură direct ecranului.
- Tip II: Manșonare cu legătură directă a ecranului și legătură la pământ suplimentară.
- Tip III: Manșonare cu întreruperea ecranului.



Tip I: STJ
Manșonare cu leg directă

[1] Definiția 2.1 din ISO/IEC 17000
[2] Definiția 3.1 din ISO/IEC 17000



Tipul II: STJ-E

Manșonare cu leg directă și legătură la pământ suplimentară.

Tipul III: SIJ

Manșonare cu întreruperea ecranului cu un cablu concentric de lipire

Tabelul 2 – Scheme de legare la pământ

Lista manșoanelor cu principalele cerințe, care face parte integrantă din prezentul document, este raportată în listele de coduri de tip STANDARD din anexa B.1 la anexa B.2, iar relația lor cu codurile de țară este raportată pe lista comună din anexa C. În tabelul 3 este prezentată lista manșoanelor de toate tipurile.

GSCH011 Cod			Um [kV]	Secțiunea conductorului [mm²]	Tip ecran	Crt. nominal Icc (0,5 s) [kA]
Manșon tip I STJ	Manșon tip II STJ-E	Manșon de tip III SIJ				
GSCH011/047	-	GSCH011/247	145	1600	Tub	31,5
GSCH011/033	-	GSCH011/233	145	1600	Fire	31,5
GSCH011/048	-	GSCH011/248	145	1000	Tub	31,5
GSCH011/037	-	GSCH011/237	145	1000	Fire	31,5
GSCH011/011	-	GSCH011/211	145	630	Tub	31,5
GSCH011/026	-	GSCH011/226	145	630	Fire	31,5

Tabelul 3 – Lista codurilor de tip GSCH011 pentru manșoane

7.2. PROIECTARE ȘI FABRICARE

Manșoanele trebuie să asigure integritatea sistemului de cabluri atât electric, cât și mecanic, astfel încât să corespundă cu cerințele specificate pentru cablurile pe care sunt instalate. Acestea trebuie să fie proiectate pentru a fi utilizate cu cablurile incluse în Standardul RETELE ELECTRICE GSCH010: Cabluri subterane de înaltă tensiune.

Cerințele de proiectare comune tuturor sunt:

- O conexiune între conductori de capacitate mare , nu mai mică decât cea a cablului.
- Izolație cel puțin la același standard de performanță ca și cablul.
- O conexiune între cele două ecrane de cablu sau fire de ecran de capacitate suficientă pentru a permite curgerea de curentului de scurtcircuit, nu mai mic decât cel al cablului.
- O conexiune metalică a ecranelor izolată electric față de pământ pentru a asigura integritatea izolației mantalei externe a cablului.
- Protecție împotriva pătrunderii apei.
- Protecție împotriva coroziunii.
- Capacitatea de a rezista la sarcini termomecanice și/sau forțe externe aplicate cablului. Nu este permisă utilizarea de lichid izolant ca izolație pentru acest tip de cabluri.

7.2.1. Mufe de conectare

Mufa de conectare este utilizată pentru conectarea a două bucăți consecutive de conductor împreună. Aceste mufe de conectare mecanice cu șuruburi cu forfecare sunt concepute pentru a fi utilizate cu conductoare de cupru sau aluminiu și pentru a îndeplini următoarele cerințe atunci când sunt în funcțiune:

- Transportă curentul nominal fără supraîncălzire conductorului
- Menținerea rezistenței ohmice a conexiunii stabilă în timp.
- Curenții de scurtcircuit nu vor afecta performanța mufei
- Asigură o performanță mecanică acceptabilă pentru conexiunile între conductorii cablurilor. Secțiunile transversale ale cablurilor cărora le sunt destinate manșoanele implicate de acest standard sunt cele incluse în Tabelul 4. Pentru fiecare secțiune transversală, este indicat intervalul de diametru minim al conductorilor care trebuie să fie compatibili cu mufa. Cu toate acestea, alte diametre decât cele indicate pot fi specificate local sau prin comenzi specifice.

	Conductor compatibil Interval de diametru [mm]	
Secțiune 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 4 Secțiuni transversale ale conductorilor

În plus, mufa trebuie acoperită cu o bandă semiconductoare. Nu este permisă utilizarea mufei prin sudare.

7.2.2. Corpul principal izolant al manșonului

Corpul principal izolant al manșonului trebuie prefabricat și testat în fabrică. Poate fi format dintr-un singur manșon elastomeric preformat (de tip dintr-o singură bucată) sau dintr-un manșon preformat cu diametru mare care este suficient de mare pentru a se potrivi deasupra uneia sau a două masticuri adaptoare elastomerice cu diametru mai mic (tip din două piese și, respectiv, din trei piese).
Pentru manșoanele cu tensiune maximă pentru echipamente Um egale cu 52 sau 72,5 kV, corpul principal de izolație ar putea utiliza tehnologia de contracție la rece, cu condiția să aibă acceptul prealabil al RETELELOR ELECTRICE.
Funcția principală a corpului izolant al accesoriului este de a rezista la solicitările electrice ale conductorului și ecranelor de izolație, precum și de a menține proprietățile termo-mecanice ale cablului chiar și în caz de scurtcircuit.
Tensiunile nominale de referință la care pot fi supuse manșoanele sunt cele incluse în tabelul 5.

Rețea Tensiune nominală U3 [kV]	Cea mai mare tensiune pentru echipamente Um [kV]	Valoarea U04 pentru determinarea tensiunilor de încercare [kV]	Test de tensiune de impuls de trăsnet Up4 [kV]
110 până la 138	145	76	650

Tabelul 5 Tensiuni de încercare

Diametrul peste izolație al cablurilor cărora le sunt destinate manșoanele specificate de acest standard sunt cele incluse în Tabelul 6. Cu toate acestea, alte diametre peste izolație ar putea fi specificate pe secțiuni locale sau comenzi specifice.

	Diametrul cablului compatibil peste izolație [mm.]	
Um [kV]	**145**	
Secțiunea transversală [mm²]	**Min.**	**Min.**
400	57,6	57,6
500	60,3	60,3
630	64,0	64,0
800	68,6	68,6
1000	72,9	72,9
1200	76,7	76,7
1600	82,7	82,7
2000	87,5	87,5
2500	95,2	95,2

Tabelul 6 Diametrul cablului compatibil peste izolație

7.2.3. Ecranul metalic, modul de conexiune/mufare al ecranului

Pentru manșoanele cu legătură directă (tip I și tip II) ar trebui să existe o conexiune (mufare) electrică între ecranele celor două secțiuni ale cablului.
Această conexiune trebuie izolată de pământ pentru a asigura cu integritatea izolației mantalei exterioare a cablului și trebuie să asigure circulația curenților prin ecranul cablului, precum și trecerea curenților de scurtcircuit fără a provoca supraîncălzirea sau deformare distructivă a izolației cablului sau a manșonului.
Valorile curenților de scurtcircuit care trebuie suportați de ecran sunt cele indicate în tabelul 7.

[3] ***U***: tensiune nominală de frecvență de putere r.m.s. între oricare doi conductori pentru care sunt proiectate cablurile și accesorii.
[4] ***U0***: Tensiune nominală de putere r.m.s. între fiecare conductor și ecranul sau mantaua pentru care sunt proiectate cablurile și accesoriile.
[4] ***Up***: valoarea de vârf a tensiunii de rezistență la impulsul trăsnetului (și de comutare, dacă este cazul) între fiecare conductor și ecranul sau mantaua pentru care sunt proiectate cablurile și accesoriile.

Um [kV]	Icc (0,5s) [kA]
52	11
72,5	20 – 41
145	31,5 – 41
170	20 - 31,5
245	41

Tabelul 7 Curenți de scurtcircuit

Spre deosebire de manșoanele de tip I, pentru manșoanele de tip II, aceste conexiuni între ecranul cablurilor trebuie să fie accesibile pentru a fi împământare.
Pentru manșoanele cu întrerupere a ecranului (tip III) trebuie să existe un spațiu izolant în conexiunea electrică care să reziste tensiunilor tranzitorii și ecliselor demontabile pentru a permite conectarea ecranelor de cablu adiacente în configurația necesară pentru un sistem de cabluri legături speciale folosind o cutie de transpunere (link box) adecvată. Acea ieșire a ecranului va folosi un cablu de lipire concentrică pentru a fi conectat la cutia de legătură.
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 manșoanei.

7.2.4. Protecție exterioară

Protecția exterioară a manșonului este necesară pentru a oferi protecție împotriva pătrunderii apei și coroziunii și pentru a menține proprietățile mecanice și de izolare ale învelișului cablului. Trebuie să includă o barieră radială metalică împotriva umezelii și un strat termocontractabil rezistent pentru protecție sau alte elemente cu performanțe superioare.
Dacă este necesar, protecția exterioară trebuie protejată împotriva deteriorării cauzate de fauna sălbatică, cum ar fi termitele sau rozătoarele.

7.2.5. Dimensiuni generale

De obicei, odată ce manșon este instalată pe cablu, dimensiunea totală nu trebuie să depășească dimensiunile indicate în tabelul 8

Cea mai mare tensiune pentru echipamente Um [kV]	Diametru total [mm]	Lungime totală [mm]
52	250	1.350
72,5	300	1.700
145	400	2.400
170	500	2.500
245	560	2.800

Tabelul 8 Dimensiuni totale maxime

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

7.2.6. Tratament cu fibră optică (opțional)

Dacă este necesar, manșonul va include o cutie de manșonare (îmbinare) pentru fibră optică pentru a permite utilizarea sistemelor de detectare distribuită a temperaturii (DTS).
Dacă cutia de îmbinare este externă manșonului, trebuie să asigure o funcționare fiabilă chiar și atunci când este îngropată sau inundată.

Cutia de îmbinare trebuie să gestioneze cel puțin două țevi de oțel pe fiecare parte a manșonului cu un minim de 2 fibre optice pe fiecare țeavă Deci, capacitatea minimă a acelei cutii trebuie să fie de 4 manșoane.

7.3. DENUMIREA COMUNĂ

Denumirea manșonului este formată din următorii termeni:

- GSCH011.
- Nivel de tensiune Um și "kV",
- Un cod care indică tipul de manșon (STJ, STJ-E sau SIJ), astfel cum se arată în tabelul 2.
- "1X" și secțiunea conductorului (exprimată în mm2);
- "+" și un caracter reprezentând tipul de ecran de cablu (H: pentru ecran de sârmă, T: pentru tub de aluminiu sudat),
- Curentul nominal de scurtcircuit (exprimat în kA) din tabelul 7;

FO (opțional) în cazul în care este integrată o cutie de îmbinare cu fibră optică. Exemplul de desemnare pentru comunul GSCH011/011 este: GSCH011 - 145kV-STJ-1x630+T31,5

7.4. CONDIȚII DE FURNIZARE

Trebuie furnizat un set complet de instrucțiuni de asamblare împreună cu desene ale manșoanelor.
Instrucțiunile trebuie să includă liste cu toate componentele manșoanei, 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 română.
Manșoanele trebuie 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 manșoanelor trebuie să fie marcate următoarele informații:

a) Codul de tip GSXXX și referința acestui standard.
b) Tipul de manșon
c) Tensiuni nominale U0 (Um).
d) Producător sau marcă.
e) Numărul comenzii sau comanda de achiziție.
f) Anul și luna de fabricație.
g) Greutăți, tară și plasă.

7.5. TESTE

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 testelor

I. Încercări de acceptare

Încercările de recepție se efectuează în instalațiile furnizorului și includ:

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

În cazul în care un manșon nu reușește oricare dintre testele prin eșantionare, alte două manșoane de același tip sunt supuse acelorași încercări. În cazul în care ambele manșoane 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 nerespectând.

II. Teste de rutină

Testele de rutină trebuie efectuate la 100% din izolația principală a manșoanelor livrate pentru a demonstra integritatea produsului. Ar putea fi testat 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 manșoanelor contractabile la rece.

III. 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 se vor testa "n" manșoane urmând formula: n = P1/3 unde "P" reprezintă numărul total de manșoane incluse în lot.

IV. Încercări de tip

Încercările de tip trebuie efectuate înainte de a furniza un tip de manșon acoperit 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 una sau mai multe manșoane 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, atât 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.

V. Teste de precalificare

Încercările de precalificare trebuie efectuate înainte de a furniza un tip de manșon acoperit 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 clauza 13 pentru sistemele de cablu cu U0≥127 kV și IEC 60840 clauza 13 pentru sistemele de cablu cu U0≤127 kV.

VI. Teste de dezvoltare

Acestea sunt teste efectuate în timpul dezvoltării unui proiect de sistem de cabluri și trebuie efectuate înainte de furnizarea unui tip de manșon acoperit de prezentul standard pentru a demonstra performanța satisfăcătoare a sistemului complet de cabluri.

7.5.2. Lista testelor de rutină

I. Încercarea de descărcare parțială

Cerințe: Nicio descărcare detectabilă care să depășească sensibilitatea de 5 pC sau mai bună la 1.5 U0
Metoda de testare: IEC 60840 clauza 9.2

II. Test de rutină de tensiune

Cerințe: Nu trebuie să apară nicio defecțiune a izolației.
Metoda de testare: IEC 60840 clauza 9.3
Tensiune de testare: 2,5 U0
Durata: 30 min

7.5.3. Exemplu de listă de teste

I. Examinarea comună

Cerințe: Conformitatea cu caracteristicile constructive, instrucțiunile de instalare și desenele declarate pe TCA.
Metoda de testare: inspecție prin examinare vizuală

II. Încercarea de descărcare parțială

A se face doar pentru manșoanele în care izolația principală nu poate fi testată de rutină. În acest caz, se efectuează o manșon de fiecare tip la fiecare 50 de manșoane furnizate.
Cerințe: Nicio descărcare detectabilă care să depășească sensibilitatea de 5 pC sau mai bună la 1,5 U0
Metoda de testare: IEC 60840 clauza 9.2

III. Test de rutină de tensiune

A se face doar pentru manșoanele în care izolația principală nu poate fi testată de rutină. În acest caz, se efectuează o manșoane de fiecare tip la fiecare 50 de manșoane furnizate.
Cerințe: Nu trebuie să apară nicio defecțiune a izolației.
Metoda de testare: IEC 60840 clauza 9.3
Tensiune de testare: 2,5 U0
Durata: 30 min

7.5.4. Lista de teste de tip

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

I. Încercarea de descărcare parțială la temperatura ambiantă

Cerințe: Nicio descărcare detectabilă care să depășească sensibilitatea de 5 pC sau mai bună la 1,5 U0
Metoda de testare: IEC 60840 clauza 12.4.4

II. Test de tensiune la ciclu de încălzire

Cerințe: Nu este necesară o îndoire în U în cablu
Metoda de testare:
IEC 62067 clauza 12.4.6 pentru manșoane cu U0 = 127 kV
IEC 60840 clauza 12.4.6 pentru manșoane cu U0<127 kV

III. Încercarea de descărcare parțială la temperatură ambiantă și ridicată

Această încercare se efectuează după ciclul final de încercare de la ii) sau, alternativ, după încercarea de la iv)
Cerințe: Nicio descărcare detectabilă care să depășească sensibilitatea de 5 pC sau mai bună la 1,5 U0
Metoda de testare: IEC 60840 clauza 12.4.4

IV. 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 flashover
Metoda de testare:
IEC 62067 clauza 12.4.7 pentru manșoane cu U0 = 127 kV
IEC 60840 clauza 12.4.7 pentru manșoane cu U0<127 kV
Valoarea tensiunii de iluminare cu impulsuri:

- 250 kV pentru manșoane cu Umax = 52 kV.
- 325 kV pentru manșoane cu Umax = 72,5 kV.
- 650 kV pentru manșoane cu Umax = 145 kV.
- 750 kV pentru manșoane cu Umax = 170 kV.
- 1.050 kV pentru manșoane cu Umax = 245 kV.

Valoarea tensiunii de frecvență de putere:

- 65 kV pentru manșoane cu Umax = 52 kV.
- 90 kV pentru manșoane cu Umax = 72,5 kV.

- 190 kV pentru manșoane cu Umax = 145 kV.
- 218 kV pentru manșoane cu Umax = 170 kV.
- 254 kV pentru manșoane cu Umax = 245 kV.

V. Încercarea de descărcare parțială la temperatură ambiantă și ridicată

Dacă nu a fost efectuat anterior după ciclul final al încercării de tensiune a ciclului de încălzire de la punctul iii)

Cerințe: Nicio descărcare detectabilă care să depășească sensibilitatea de 5 pC sau mai bună la 1.5 U0

Metoda de testare: IEC 60840 clauza 12.4.4

VI. Imersie în apă

Interval de omologare pentru această încercare în conformitate cu IEC 60840 H.2

Se efectuează următoarea secvență:

a) Cicluri termice pentru condiționare

Metoda de testare: IEC 60840 sub-clauza H.3.1

b) Test de rezistență la tensiune DC între ecran și pământ

Metoda de testare: IEC 60840 sub-clauza H.3.2.2

c) Test de rezistență la tensiune DC între ecran și ecran

Pentru manșoane cu întrerupere a ecranului (tip III)

Metoda de testare: IEC 60840 sub-clauza H.3.2.3

d) Test de rezistență la tensiunea impulsului de trăsnet între ecran și pământ

Metoda de testare: IEC 60840 subclauza H.3.2.4

Ecran metalic la nivel de impuls de iluminare la pământ:

- 30 kV pentru terminale cu Umax = 52 kV.
- 30 kV pentru terminale cu Umax = 72,5 kV.
- 37,5 kV pentru terminale cu Umax = 145 kV.
- 37,5 kV pentru terminale cu Umax = 170 kV.
- 47,5 kV pentru terminale cu Umax = 245 kV.

e) Test de rezistență la tensiunea de impuls de trăsnet între ecran și ecran

Pentru manșoane cu întrerupere a ecranului (tip III)

Metoda de încercare: IEC 60840 subclauza H.3.2.5

Nivelul impulsului de iluminare între piese:

- 60 kV pentru terminale cu Umax = 52 kV.
- 60 kV pentru terminale cu Umax = 72,5 kV.
- 75 kV pentru terminale cu Umax = 145 kV.
- 75 kV pentru terminale cu Umax = 170 kV.
- 95 kV pentru terminale cu Umax = 245 kV.

f) Examinare

Cerințe: Nicio dovadă de pătrundere a apei sau coroziune internă în spatele barierelor de protecție a apei definite, așa cum se menționează în IEC 60840 sub-clauza H.5

VII. Examinarea manșoanelor după finalizarea testului de mai sus

Cerințe: Fără semne de deteriorare

Metoda de testare: IEC 60840 clauza 12.4.8

7.5.5. Lista testelor de precalificare

I. Test de tensiune ciclu de încălzire

Cerințe: Nu trebuie să apară nicio defecțiune.

Tensiune de testare: 1,7 U0

Cicluri: ≥ 180

Metoda de testare:

IEC 62067 clauza 13.2.4 pentru sisteme de cabluri cu U0=127 kV

IEC 60840 clauza 13.2.4 pentru sisteme de cabluri cu U0<127 kV

II. 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 Umax = 52 kV.
- 325 kV pentru sisteme de cabluri cu Umax = 72,5 kV.
- 650 kV pentru sisteme de cabluri cu Umax = 145 kV.
- 750 kV pentru sisteme de cabluri cu Umax = 170 kV.
- 1.050 kV pentru sisteme de cabluri cu Umax = 245 kV.

Metoda de testare:

IEC 62067 clauza 13.2.5 pentru sisteme de cabluri cu U0 = 127 kV

IEC 60840 clauza 13.2.5 pentru sisteme de cabluri cu U0<127 kV

III. Examinarea sistemului de cabluri după finalizarea testelor de mai sus

Cerințe: Fără semne de deteriorare

Metoda de testare: IEC 60840 clauza 13.2.6

7.5.6. Lista testelor de dezvoltare

I. Coroziunea la accesorii

Cerințe: IEC TR 61901 clauza 4.2.3

Metoda de testare: IEC TR 61901 clauza 4.2.3

II. 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 clauza 4.2.2

Metoda de încercare: IEC TR 61901 clauza 4.2.2

8. ANEXĂ

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 de tip A a TCA:

Articol	Descriere	Unitate	Valori cerute	Valori oferite
1	**INFORMAȚII GENERALE**			
1.1	Numele furnizorului	-		
1.2	CUI furnizor			
1.3	Fabrică	-		
1.4	Locația fabricii	-		
2	**CARACTERISTICI PRINCIPALE**			
2.1	RETELE ELECTRICE și țara de furnizare	-		
2.2	Codul țării	-		
2.3	Cod de tip GS	-		
2.4	Denumirea RETELE ELECTRICE	-		
2.5	Cea mai mare tensiune pentru echipamente Um	[kV]		
2.6	Tensiune rezistentă la frecvența de putere	[kV]		
2.7	Tensiune de impuls de iluminare	[kV]		

Articol	Descriere	Unitate	Valori cerute	Valori oferite
2.8	Tipul de manșon (I, II sau III)	-		
2.9	Desemnarea produsului furnizorului	-		
3	**CONECTOR**			
3.1	Referință	-		
3.2	Material	-		
3.3	Tehnica de asamblare	-		
3.4	Secțiunea transversală nominală a conductorului	[mm2]		
3.5	Diametrul minim al conductorului	[mm]		
3.6	Diametrul maxim al conductorului	[mm]		
3.7	Secțiunea minimă a conectorului	[mm^2]		
4	**CORPUL PRINCIPAL DE IZOLAȚIE**			
4.1	Referință	-		
4.2	Material	-		
4.3	Număr de bucăți	-		
4.4	Grosimea nominală	[mm]		
4.5	Diametrul minim al miezului cablului	[mm]		
4.6	Diametrul maxim al miezului cablului	[mm]		
4.7	Rezistență maximă la solicitări electrice	[kV/mm]		
4.8	Lungimea corpului principal	[mm]		
4.9	Metoda de control pe teren	-		
5	**ECRANAREA METALELOR**			

5.1	Tip	-		
5.2	Material	-		
5.3	Secțiunea totală	[mm^2]		
5.4	Rezistență maximă DC la 20°C (manșoane de tip I)	[Ω/ m]		
5.5	Conexiune ecran	-		
6	**CABLURI DE LIPIRE (manșoane de tip II și tip III)**			
6.1	Tipul cablului de împământare	-		
6.2	Secțiunea transversală maximă a cablului	[mm^2]		
6.3	Diametrul minim al cablului	[mm]		
6.4	Diametrul maxim al cablului	[mm]		
6.5	Tip de conexiune	-		
7	**PROTECȚIE EXTERIOARĂ**			
7.1	Tip	-		
7.2	Material	-		
7.3	Grosimea nominală	[mm]		
7.4	Culoare	-		
Articol	**DESCRIERE**	**unitate**	**Valori cerute**	**Valori oferite**
7.5	Grad de rezistență la foc	-		
8	**CUTIE DE MANȘON CU FIBRĂ OPTICĂ**			
8.1	Integrat în manșon	[Da/Nu]		
8.2	Numărul maxim de țevi de oțel	-		
8.2	Numărul maxim de fibră optică pe fiecare țeavă de oțel	-		
8.3	Numărul maxim de manșoane	-		
9	**CARACTERISTICI AMPACITATE**			
9.1	Curent nominal rezistent în stare staționară	[A]		
9.2	Temperatura maximă a conductorului în 9.1	[ºC]		
9.3	Curent nominal rezistent la scurtcircuit în conductor (0,5 s)	[kA]		
9.4	Temperatura maximă a conductorului în 9,3	[ºC]		
9.5	Curent nominal rezistent la scurtcircuit în ecran (0,5 s)	[kA]		
9.6	Temperatura maximă a ecranului în 9,5	[ºC]		
10	**CARACTERISTICI SUPLIMENTARE**			
10.1	Diametrul total nominal	[mm]		
10.2	Lungime totală	[mm]		
10.3	Greutate totală	[kg]		
10.4	Timp maxim de depozitare	[luni]		
10.5	Timp estimat de instalare (fără pregătirea cablului)	[h]		
10.6	Durata de viață estimată după instalare	[ani]		
11	**INFORMAȚII TCA**			
11.1	TCA disponibil	[Da/Nu]	Informativ	
11.2	Codul TCA	-	Informativ	
12	**OBSERVATII**			
12.1	Orice excepție de la ceea ce este necesar pe GSCH011	-		
12.2	Comentarii suplimentare	-		

ANEXA B.1 – CODURI DE TIP PENTRU MANȘOANELE DREPTE

Coduri de tip GSCH011 pentru manșoane de tip I: STJ		Um [kV]	Secțiune [mm²]	Tip Ecran	Nominal Icc (0,5 s) [kA]	Pentru utilizare pe cablu GSCH010	
Cod	Descrierea pe scurt					Cod	Descrierea pe scurt
GSCH011/011	145kV-STJ-1x630+T31,5	145	630	Tub	31,5	GSCH010/011	145kV630Al+T242
GSCH011/026	145kV-STJ-1x630+H31,5	145	630	Fire	31,5	GSCH010/026	145kV630Cu+H160
GSCH011/033	145kV-STJ-1x1600+H31,5	145	1600	Fire	31,5	GSCH010/033	145kV1600Cu+H120
GSCH011/037	145kV-STJ-1x1000+H31,5	145	1000	Fire	31,5	GSCH010/037	145kV1000Al+H120
GSCH011/047	145kV-STJ-1x1600+T31,5	145	1600	Tub	31,5	GSCH010/047	145kV1600Al+T242
GSCH011/048	145kV-STJ-1x1000+T31,5	145	1000	Tub	31,5	GSCH010/048	145kV1000Al+T242

ANEXA B.2 – CODURI DE TIP PENTRU MANȘOANELE DE ÎNTRERUPERE A ECRANULUI

GSCH011 Coduri de tip pentru manșoane de tip III: SIJ		Um [kV]	Secțiune [mm²]	Tip Ecran	Nominal Icc (0,5 s) [kA]	Pentru utilizare pe cablu GSCH010	
Cod	Descrierea pe scurt					Cod	Descrierea pe scurt
GSCH011/211	145kV-SIJ-1x630+T31,5	145	630	Tub	31,5	GSCH010/011	145kV630Al+T242
GSCH011/226	145kV-SIJ-1x630+H31,5	145	630	Fire	31,5	GSCH010/026	145kV630Cu+H160
GSCH011/233	145kV-SIJ-1x1600+H31,5	145	1600	Fire	31,5	GSCH010/033	145kV1600Cu+H120
GSCH011/237	145kV-SIJ-1x1000+H31,5	145	1000	Fire	31,5	GSCH010/037	145kV1000Al+H120
GSCH011/247	145kV-SIJ-1x1600+T31,5	145	1600	Tub	31,5	GSCH010/047	145kV1600Al+T242
GSCH011/248	145kV-SIJ-1x1000+T31,5	145	1000	Tub	31,5	GSCH010/048	145kV1000Al+T242

ANEXA C – LISTA COMUNĂ

Cod	Descrierea pe scurt	Companie	Matricola	Descriere TAM
GSCH011/047	145 kV - STJ - 1x1600 +T31,5	RETELE ELECTRICE România	270028	Manson cablu subteran IT GSCH011 - Um 145 kV - STJ - 1x1600 +T31,5
GSCH011/048	145 kV - STJ - 1x1000 +T31,5	RETELE ELECTRICE România	270029	Manson cablu subteran IT GSCH011 145 kV-STJ1x1000+T31,5
GSCH011/011	145 kV - STJ - 1x630 +T31,5	RETELE ELECTRICE România	270030	Manson cablu subteran IT GSCH011 145 kV-STJ1x630+T31,5
GSCH011/033	145 kV - STJ - 1x1600 +H31,5	RETELE ELECTRICE România	270031	Manson cablu subteran IT GSCH011 145 kV-STJ1x1600+H31,5
GSCH011/037	145 kV - STJ - 1x1000 +H31,5	RETELE ELECTRICE România	270032	Manson cablu subteran IT GSCH011 145 kV-STJ1x1000+H31,5
GSCH011/026	145 kV - STJ - 1x630 +H31,5	RETELE ELECTRICE România	270033	Manson cablu subteran IT GSCH011 145 kV-STJ1x630+H31,5
GSCH011/247	145 kV - SIJ - 1x1600 +T31,5	RETELE ELECTRICE România	270034	Manson cablu subteran IT GSCH011 145 kV-SIJ1x1600+T31,5
GSCH011/248	145 kV - SIJ - 1x1000 +T31,5	RETELE ELECTRICE România	270035	Manson cablu subteran IT GSCH011 145 kV-SIJ1x1000+T31,5
GSCH011/211	145 kV - SIJ - 1x630 +T31,5	RETELE ELECTRICE România	270036	Manson cablu subteran IT GSCH011 145 kV-SIJ1x630+T31,5
GSCH011/233	145 kV - SIJ - 1x1600 +H31,5	RETELE ELECTRICE România	270037	Manson cablu subteran IT GSCH011 145 kV-SIJ1x1600+H31,5
GSCH011/237	145 kV - SIJ - 1x1000 +H31,5	RETELE ELECTRICE România	270038	Manson cablu subteran IT GSCH011 145 kV-SIJ1x1000+H31,5
GSCH011/226	145 kV - SIJ - 1x630 +H31,5	RETELE ELECTRICE România	270039	Manson cablu subteran IT GSCH011 145 kV-SIJ1x630+H31,5