

CABLURI MONOFAZATE DE MEDIE TENSIUNE PENTRU STATII IT/MT SI APLICATII SPECIALE

Ediția	Natura Modificărilor
0	Prima ediție
1	Actualizarea siglei societății

Cuprins

1.DOMENIU DE APLICARE	3
2.LISTA COMPONENTELOR	3
3.LEGI ȘI STANDARDE DE REFERINȚĂ	3
3.1.STANDARDE EUROPENE ȘI INTERNAȚIONALE	3
3.2.STANDARDE LOCALE.....	4
3.3.STANDARDELE LOCALE ÎNLOCUITE.....	4
4.CLASIFICAREA CABLURILOR	5
5.DESIGN ȘI FABRICARE.....	5
5.1.CONDUCTOR.....	5
5.1.1.Conductoare de cupru	5
5.2.ECRAN CONDUCTOR.....	6
5.3.IZOLAȚIE	6
5.4.ECRAN IZOLATOR	6
5.5.ECRANUL CONDUCTORULUI, IZOLAREA ȘI APLICAREA ECRANULUI IZOLATOR.....	6
5.6.ETANȘEITATE LONGITUDINALĂ LA APĂ (NUMAI LA CERERE).....	6
5.7.ECRAN DE ÎMPĂMÂNTARE.....	7
5.8.MANTAUA EXTERIOARĂ	7
5.9.AMPACITATE (CURENT NOMINAL MAXIM) ȘI SCURTCIRCUIT.....	7
5.10.DESEMNAREA ȘI MARCAREA CABLURILOR	8
5.10.1.Denumirea cablului	8
5.10.2.Marcarea.....	8
6.TESTE	8
6.1.CLASIFICAREA ÎNCERCĂRILOR	8
6.1.1.Încercări de recepție	8
6.1.2.Încercări de rutină	8
6.1.3.Încercari prin eșantionare	8
6.1.4.Încercări de tip	9
6.2.CRITERII DE EȘANTIONARE ȘI ACCEPTARE	9
6.3.LISTA TESTELOR DE RUTINĂ	9
6.4.EȘANTION DE LISTĂ DE TESTE	10
7.GARANȚIE	13
8.CONDIȚII DE APROVIZIONARE	13
9.LISTĂ DE VERIFICARE TEHNICĂ	13
9.1.EXEMPLE DE LISTE DE VERIFICARE TEHNICĂ.....	15

1.DOMENIU DE APLICARE

Scopul acestui document este de a furniza cerințe tehnice pentru furnizarea de cabluri speciale de medie tensiune care urmează a fi utilizate în rețelele de distribuție ale Rețele electrice România.

Acest standard specifică construcția, dimensiunile și cerințele de testare care trebuie îndeplinite de cablurile de medie tensiune cu tensiune nominală $U_o/U (U_{max}) = 12/20(24)$ kV pentru a fi utilizate în stațiile de transformare primare și alte aplicații speciale de către Rețele electrice România.

Acest standard înlocuiește toate standardele locale utilizate până acum, atâta timp cât reglementările locale permit acest lucru.

2.LISTA COMPONENTELOR

Lista componentelor cu principalele cerințe, care face parte integrantă din prezentul document, este raportată în lista atașată.

3.LEGI ȘI STANDARDE DE REFERINȚĂ

Lista legilor și standardelor de referință este menționată mai jos în acest document.

3.1.Standarde europene și internaționale

- EN 50575 "Cabluri de alimentare, control și comunicații - Cabluri pentru aplicații generale în lucrări de construcții supuse cerințelor de reacție la foc".
- EN 13501-6 "Clasificarea la foc a produselor de construcție și a elementelor de construcție - Partea 6: Clasificare folosind date de la testele de reacție la foc pe cabluri electrice".
- HD 605 S2 "Cabluri electrice - Metode de testare suplimentare".
- HD 620 S2 "Cabluri de distribuție cu izolație extrudată pentru tensiuni nominale de la 3,6/6 (7,2) kV până la 20,8/36 (42) kV inclusiv.
- IEC 60228 "Conductoare de cabluri izolate".
- IEC 60230 "Teste de impuls pe cabluri și accesorii acestora".
- IEC 60332-1-2 "Teste pe cabluri electrice și de fibră optică în condiții de incendiu Partea 1-2: Încercare de propagare verticală a flăcării pentru un conductor sau cablu izolat - Procedură pentru flacără de tip preamestec de 1 kW"
- IEC 60502-2 "Cabluri de alimentare cu izolație extrudată și accesorii acestora 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)".
- IEC60754-1 "Încercare pe gazele degajate în timpul arderii materialelor prelevate din cabluri. Partea 1: Determinarea cantității de gaz acid halogenat"
- IEC 60754-2 "Încercare pe gazele degajate în timpul arderii materialelor prelevate din cabluri. Partea 2: Determinarea conductivității și acidității (prin măsurarea pH-ului)"
- IEC 60811-100 "Cabluri electrice și de fibră optică - Metode de testare pentru materiale nemetalice - Partea 100: Generalități".
- IEC 60811-201 "Cabluri electrice și de fibră optică - Metode de încercare pentru materiale nemetalice - Partea 201: Încercări generale - Măsurarea grosimii izolației".
- IEC 60811-202: "Cabluri electrice și de fibră optică - Metode de încercare pentru materiale nemetalice - Partea 202: Încercări generale - Măsurarea grosimii învelișului nemetalic".
- IEC 60811-401 "Cabluri electrice și de fibră optică - Metode de încercare pentru materiale nemetalice - Partea 401: Teste diverse - Metode de îmbătrânire termică - Îmbătrânirea într-un cuptor cu aer".
- IEC 60811-402 "Cabluri electrice și de fibră optică - Metode de testare pentru materiale nemetalice - Partea 402: Teste diverse - Teste de absorbție a apei".
- IEC 60811-406 "Cabluri electrice și de fibră optică - Metode de încercare pentru materiale nemetalice - Partea 406: Teste diverse - Rezistența la fisurarea sub tensiune a compuşilor din polietilenă și polipropilenă".
- IEC 60811-412 "Cabluri electrice și de fibră optică - Metode de încercare pentru materiale nemetalice - Partea 412: Teste diverse - Metode de îmbătrânire termică - Îmbătrânirea într-o cameră cu aer comprimat"
- IEC 60811-501 "Cabluri electrice și cabluri cu fibre optice. Metode de încercări pentru materiale nemetalice. Partea 501: Încercări mecanice. Încercări pentru determinarea proprietăților mecanice ale amestecurilor pentru izolații și mantale".

- IEC 60811-502: "Cabluri electrice și de fibră optică - Metode de încercare pentru materiale nemetalice - Partea 502: Încercări mecanice - Încercare de contracție pentru izolații".
- IEC 60811-503 "Cabluri electrice și de fibră optică - Metode de încercare pentru materiale nemetalice - Partea 503: Încercări mecanice - Încercare de contracție pentru mantale".
- IEC 60811-505: "Cabluri electrice și de fibră optică - Metode de încercare pentru materiale nemetalice - Partea 505: Încercări mecanice - Alungire la temperatură scăzută pentru izolații și mantale".
- IEC 60811-507: "Cabluri electrice și de fibră optică - Metode de încercare pentru materiale nemetalice - Partea 507: Încercări mecanice - Încercare la cald pentru materiale reticulate".
- IEC 60811-508: "Cabluri electrice și de fibră optică - Metode de încercare pentru materiale nemetalice - Partea 508: Încercări mecanice - Test de presiune la temperatură ridicată pentru izolație și mantale".
- IEC 60811-509: "Cabluri electrice și de fibră optică - Metode de încercare pentru materiale nemetalice - Partea 509: Încercări mecanice - Test de rezistență a izolațiilor și a mantalelor la fisurare (test de șoc termic)".
- IEC 60811-510 "Cabluri electrice și de fibre optice - Metode de încercare pentru materiale nemetalice - Partea 510: Încercări mecanice - Metode specifice compușilor din polietilenă și polipropilenă - Test de înfășurare după îmbătrânirea termică în aer".
- IEC 60811-511 "Cabluri electrice și de fibră optică - Metode de încercare pentru materiale nemetalice - Partea 511: Încercări mecanice - Măsurarea indicelui de fluiditate la topire a compușilor din polietilenă".
- IEC 60811-605 "Cabluri electrice și de fibră optică - Metode de încercare pentru materiale nemetalice - Partea 605: Încercări fizice - Măsurarea negrului de fum și/sau a umpluturii minerale în compușii de polietilenă".
- IEC 60811-606 "Cabluri electrice și de fibră optică - Metode de încercare pentru materiale nemetalice - Partea 606: Încercări fizice - Metode de determinare a densității".
- IEC 60811-607 "Cabluri electrice și de fibră optică - Metode de încercare pentru materiale nemetalice - Partea 607: Încercări fizice - Test pentru evaluarea dispersiei negrului de fum în polietilenă și polipropilenă".
- IEC 60885-2 "Metode de încercare electrică pentru cabluri electrice - Partea 2: Teste de descărcare parțială".
- IEC 60885-3 "Metode de testare electrică pentru cabluri electrice. Partea 3: Metode de încercare pentru descărcarea parțială a măsurătorii pe lungimile cablurilor de alimentare extrudate".
- IEC 61034-2 "Măsurarea densității de fum a cablurilor care ard în condiții definite - Partea 2: Procedura de testare și cerințe".
- IEC 62230 "Cabluri electrice. Metodă de încercare dielectrică în flux (spark-test)".
- ISO 2859-1 "Proceduri de eșantionare pentru inspecția în funcție de atribute – Partea 1: Scheme de eșantionare indexate în funcție de limita de calitate de acceptare (AQL) pentru inspecția lot cu lot".

3.2. Standarde locale

- GUI 102/GUI 120 RO "Role pentru transportul cablurilor electrice, cablurilor optice și conductoarelor pentru linii electrice de medie și joasă tensiune"
- PVR 006 "Notă operațională Controlul evaluării furnizorului: CODURI DE BARE Trasabilitatea și trasabilitatea materialelor".

3.3. Standardele locale înlocuite

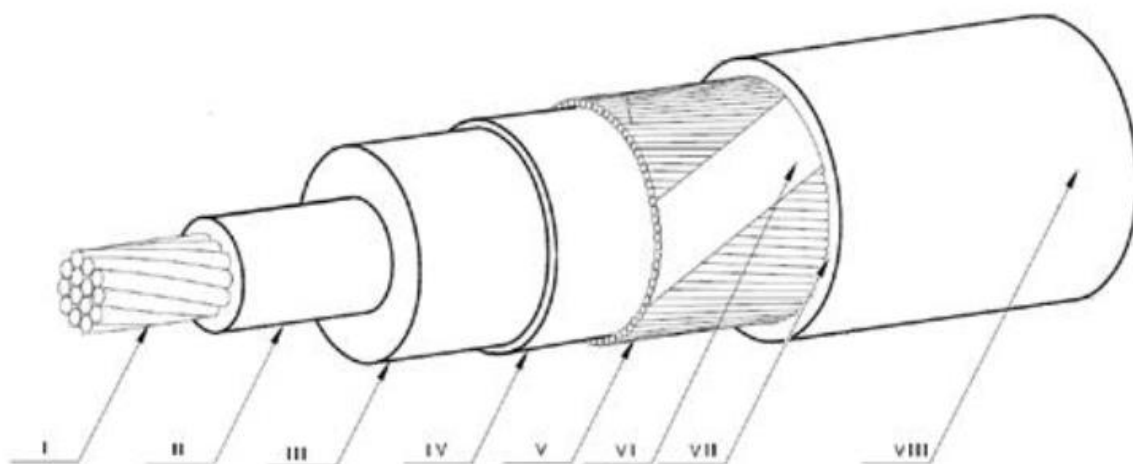
Vezi secțiunea locală.

4. CLASIFICAREA CABLURILOR

În Tabelul 1 este rezumată o descriere generală a tipurilor de cabluri descrise în acest standard. Caracteristicile detaliate sunt descrise la pct. 5.

DESCRIERE
Cabluri unipolare, cu conductor de cupru, izolație din cauciuc etilen-propilen de înaltă calitate (HEPR), fire de cupru, ecran de împământare și manta exterioară din poliolefină.

Tabelul 1 Tipul de cabluri



- | | | |
|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| I – Conductor | IV – Insulation screen | VII – Longitudinal watertightness |
| II – Conductor screen | V – Copper wires earth screen | VIII – Outer sheath |
| III – Insulation | VI – Copper equalizing tape | |

Figure 1 Type I

Dispunerea tipică a tipului de cabluri în configurație cu un singur miez este prezentată în Figura 1.
Notă: Figura are doar scop ilustrativ.

5. DESIGN ȘI FABRICARE

5.1. Conductor

5.1.1. Conductoare de cupru

Conductorii de cupru trebuie să fie multifilari cu secțiunea circulară clasa 2, respectând toate caracteristicile specificate aici și în standardul IEC 60228. Puritya cuprului nu trebuie să fie mai mică de 99,9%. În tabelul 2 sunt descrise conductoarele de cupru pentru cablurile specificate în acest document

Secțiunea transversală nominală [mm ²]	Număr minim de fire	Diametrul conductorilor [mm]		Rezistența maximă a conductorului la 20°C [Q/km]
		Minim	Maxim	
150	15	13,7	15,0	0,124
240	34	17,6	19,2	0,0754
400 ¹	53	22,3	24,6	0,0470
630	53	28,7	32,5	0,0283
1000 ²	53	35	41	0,0176

Tabelul 2 Caracteristicile conductoarelor de cupru circulare

¹ pentru a fi utilizat numai în cazuri extraordinare pentru a acoperi activitățile de întreținere și înlocuire a instalațiilor existente

² pentru a fi utilizat numai în cazuri extraordinare pentru a acoperi activitățile de întreținere și înlocuire a instalațiilor existente

5.2.Ecran conductor

Acesta constă într-un strat complet lipit de materialul termorezistent și semi conductiv negru. Acesta trebuie extrudat peste conductor pentru a oferi o suprafață netedă fără a provoca deteriorarea conductorului sau a izolației și asigurând compatibilitatea materialului.

Grosimea minimă a ecranului conductorului măsurată și acceptată în orice punct nu trebuie să fie mai mică de 0,3 mm. În plus, media tuturor măsurilor nu trebuie să fie mai mică decât grosimea nominală (0,5 mm).

5.3.Izolație

Izolația se aplică printr-un proces de extrudare adecvat și formează un corp compact și omogen. În plus, trebuie să fie posibilă îndepărtarea acestuia fără a deteriora conductorul.

Materialul izolant trebuie să fie cauciucul etilen-propilen de înaltă calitate (HEPR), conform caracteristicilor cerute în prezentul document. Un astfel de compus HEPR poate îndeplini toate caracteristicile descrise în HD 620 S2 partea 1 pentru compusul DIH 2.

Compusul izolant HEPR trebuie să permită temperaturi maxime ale conductorului de 105 °C în funcționare normală și 250 °C în condiții de scurtcircuit de cel puțin 5 secunde.

Grosimea minimă a izolației măsurată și acceptată în orice punct al cablului nu trebuie să fie mai mică de 90% din valoarea nominală minus 0,1 mm.

$$t_{\min} \geq 0,9 \cdot t_n - 0,1$$

$$\text{și, în plus: } \frac{t_{\max} - t_{\min}}{t_{\max}} \leq 0.15$$

Unde:

$t_{\max}$: grosimea maximă a izolației în milimetri

$t_{\min}$: grosimea minimă a izolației în milimetri

t_n : grosimea nominală în milimetri

În tabelul 3 sunt prezentate grosimea nominală și minimă.

Notă: $t_{\max}$ și $t_{\min}$ sunt măsurate la aceeași secțiune transversală.

Tensiune nominală U_o/U ($U_{\max}$) [kV]	Grosimea nominală [mm]	Grosime minimă [mm]
12/20 (24)	5,5	4,9

Tabelul 3 Valorile grosimii izolației.

5.4.Ecran izolator

Peste izolație se aplică un strat negru de compus termorezistent și semiconductor. Acest strat trebuie să fie compatibil cu temperaturile de izolație în condiții normale de funcționare și în timpul scurtcircuitului.

Ecranul izolator trebuie să fie ușor de îndepărtat fără a utiliza unelte sau căldură. Proprietățile mecanice compuse înainte de îmbătrânire sunt: rezistență minimă la tracțiune egală cu 7 N/mm² și o alungire minimă la rupere egală cu 150%.

Cu excepția cazului în care se indică altfel în lista comună, grosimea minimă a ecranului izolator măsurată și acceptată în orice punct nu trebuie să fie mai mică de 0,3 mm. În plus, media tuturor măsurilor nu trebuie să fie mai mică decât grosimea nominală (0,5 mm).

5.5.Ecranul conductorului, izolarea și aplicarea ecranului izolator

Ecranul conductorului, izolația și ecranul izolației se extrudează într-o singură operațiune, adică în triplă extrudare. Nu este permisă utilizarea niciunui tip de lac sau alt material între aceste straturi.

5.6.Etanșeitate longitudinală la apă (numai la cerere)

Se aplică o bandă din material semiconductor adecvat pentru a obține etanșeitatea longitudinală la apă în regiunea straturilor metalice conform IEC 60502-2 §19.24. O astfel de bandă trebuie aplicată fără a afecta straturile adiacente și ar putea funcționa și ca strat separator suplimentar. Banda de umflare se aplică cu o suprapunere minimă egală cu 10%.

Pulberea higroscopică fără elemente de susținere nu este permisă.

5.7.Ecran de împământare

Ecranul de împământare se realizează cu o plasă continuă de fire de cupru recoapte, cu diametrul cuprins între 0,5 și 1,0 mm, dispuse într-o elice deschisă cu trepte de cel mult 20 de ori diametrul cablului sub ecranul metalic. Separarea maximă de 4 mm între doi conductori adiacenți. Un joc între 4 și 8 mm este admisibil în 5 % din interstițiile dintre conductori (numărul întreg inferior trebuie rotunjit). Secțiunea transversală geometrică totală a conductoarelor ecranului trebuie să fie de minimum 16 mm².

În scopuri de egalizare, se aplică o bandă de tablă de cupru recopt de cel puțin 1 mm² peste ecranul din conductoare de cupru. Pasul unei astfel de benzi nu trebuie să fie mai mare de patru ori diametrul de sub banda de tablă. Prinderea mecanică a conductoarelor de cupru trebuie asigurată independent de banda de cupru.

Dacă este necesar, continuitatea conductoarelor ecranului de împământare se obține prin sudură.

Secțiunea transversală minimă [mm ²]	Rezistență maximă la 20 °C [Q/km]	Diametrul firelor [mm]
16	1,15	0,5-1,0

Tabelul 4 - caracteristici principale ale ecranului cu fire de cupru

5.8.Mantaua exterioară

Învelișul exterior trebuie să fie rezistent la umiditate, abraziune și UV.

Materialul trebuie să fie din poliolefină conform cu caracteristicile cerute în prezentul document. Un astfel de compus de poliolefină poate îndeplini toate caracteristicile descrise în HD 620 S2 partea 1 pentru compusul DMZ2.

Mantaua exterioară nu conține metale grele, halogeni și hidrocarburi.

Cu excepția cazului în care se indică altfel în secțiunile locale, grosimea minimă a învelișului exterior măsurată și acceptată în orice punct al cablului nu trebuie să fie mai mică de 85 % din valoarea nominală minus 0,15 mm.

$$t_{\min} \geq 0,85 t_n - 0,15$$

Unde:

$t_{\min}$: grosime minimă în milimetri

t_n : grosimea nominală în milimetri

Secțiune transversală [mm ²]	Grosimea nominală [mm]	Grosime minimă [mm]
150	2,2	1,7
240	2,2	1,7
400	2,75	2,2
630	2,75	2,2
1000	3,2	2,6

Tabelul 5 – Grosimea învelișului exterior DMZ2

Culoarea învelișului exterior este roșie cu două benzi longitudinale gri. Lățimea benzilor colorate trebuie să fie cuprinsă între 5 mm și 10 mm, fiind așezate la 180° una de cealaltă.

Clasa minimă de reacție la foc este Eca³.

5.9.Ampacitate (curent nominal maxim) și scurtcircuit

Valorile estimate de curent maxim nominal și de scurtcircuit se indică în scopul proiectării rețelei.

Cu excepția cazului în care se indică altfel, aceste valori de maxim nominal se calculează în stare de echilibru, pentru așezarea cu un singur conductor sau în instalarea triplex, atunci când sunt instalate în aer liber, direct îngropate și îngropate în conductă folosind următoarele condiții de funcționare:

- Temperatura maximă a conductorului: 105 °C
- Temperatura aerului ambiant: 40 °C
- Temperatura solului: 20 °C
- Adâncimea de așezare: 0,8 m
- Rezistivitatea termică a solului: 1,5 K m/W
- Rezistivitate termică a conductelor de ceramică: 1,2 K m/W

În ceea ce privește valoarea nominală a scurtcircuitului, valorile adiabatice și non-adiabatice se calculează utilizând următoarele condiții:

- Temperatura inițială a conductorului 105 °C
- Temperatura finală a conductorului 250 °C
- Temperatura inițială a ecranului cu fire de cupru 95 °C

	STANDARD	Pag. 8 din 17
	CABLURI MONOFAZATE DE MEDIE TENSIUNE PENTRU STATII PRIMARE SI APLICATII	GSCC023 RO Ed. 01 14.03.2025

- Temperatura finală a ecranului cu fire de cupru 200 °C
- Durata scurtcircuitului: 0,5 s și 1 s

5.10. Desemnarea și marcarea cablurilor

5.10.1. Denumirea cablului

R: Rotund compactat

G7: HEPR

H1: Ecran cu fire de cupru

E: Manta exterioară din poliolefină

Uo/U (Umax) = Tensiune nominală în kV

Secțiune transversală [mm²]

Exemplu de cod de desemnare:

RG7H1E 12/20 (24) kV 1x630 mm²

Conductoare de cupru compacte rotunde de 630 mm² cu un singur conductor, izolate cu HEPR, cu ecran de împământare cu fire de cupru și manta exterioară din polietilenă

5.10.2. Marcarea

Marcajul trebuie să fie vopsea de neșters, ușor de citit și realizată prin presare sau gravare deasupra suprafeței învelișului exterior în mod continuu.

Durabilitatea se verifică prin încercarea prevăzută în paragraful 2.5.4 din standardul HD 605.

Distanța dintre sfârșitul unui semn și începutul următorului va fi mai mică sau egală cu 1 m și va conține, în ordinea indicată, următoarele inscripții:

- Proprietatea se află: Rețele electrice România
- Denumirea cablului
- Tensiune nominală Uo/U [kV] (12/20 kV)
- Secțiune. (185)
- Clasa de reacție la foc (CPR)
- Numele sau marca comercială a producătorului (XXXXXX)
- Litera de identificare a producătorului (B)
- Indexul proiectului: să alegeți exponențial (01, 02, 03...) acest indice se modifică cu fiecare variație de construcție a nucleului unic (faza sau neutru)
- Anul și luna de fabricație (2017 12)
- Metrica indicată doar în faza 1; De asemenea, se acceptă cerneală de neșters.

Alternativ la metoda menționată mai sus, ar putea fi marcat la o distanță mai mică de 1 metru.

Exemplu de marcare

Rețele electrice România RG7H1E 12/20 (24) kV 1x630 mm² CPR XXXXXX B 01 2020 09 0000

6. TESTE

6.1. Clasificarea încercărilor

6.1.1. Încercări de recepție

Testele de acceptare (teste de rutină și teste de probă) vor fi efectuate în instalațiile Furnizorului.

6.1.2. Încercări de rutină

Testele de rutină se efectuează la 100% din bobinele livrate pentru a demonstra integritatea produsului.

6.1.3. Încercări prin eșantionare

Testele prin eșantionare sunt efectuate pe eșantioane prelevate de pe un cablu pentru a verifica dacă produsul finit îndeplinește specificațiile de proiectare.

6.1.4.Încercări de tip

Testele de tip trebuie efectuate înainte de a furniza un tip de cablu acoperit de acest 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 un cablu de tip acoperit în prezentul document cu o secțiune transversală, tensiune nominală și caracteristici de construcție specifice, omologarea de tip ar putea fi acceptată ca valabilă atât timp cât sunt îndeplinite următoarele condiții:

- Secțiunea transversală a conductorului nu este mai mare decât cea a cablului testat.
- Cablul ca construcții similare cu cele ale cablului testat, adică utilizează aceleași materiale (conductor, ecrane, izolație, ecran de împământare, manta exterioară) și același proces de fabricație.
- Tensiunea nominală nu o depășește pe cea a cablului testat.

Atunci când proiectarea, procesul de fabricație sau materialele sunt modificate (ceea ce ar putea afecta caracteristicile de performanță ale cablului), se repetă încercările de tip relevante.

Cablurile sunt supuse încercărilor de tip și încercărilor de acceptare pentru omologarea de tip.

6.2.Criterii de eșantionare și acceptare

Furnizorul efectuează testele de eșantionare urmând un plan unic de eșantionare pentru inspecția normală, AQL=1,5%, nivelul I în conformitate cu standardul ISO 2859-1, atât timp cât numărul minim de eșantioane rezultat (8) nu depășește 25% din dimensiunea totală a lotului. În acest caz, numărul de eșantioane este de 25 % din dimensiunea totală a lotului, rotunjită în jos la cea mai apropiată unitate.

Încercările de rutină se efectuează la 100% din cantitatea livrată.

Testele efectuate în timpul procesului de producție pe semifabricate pot fi, de asemenea, considerate valabile, ca test de recepție, dacă:

- încercările se efectuează în conformitate cu specificațiile tehnice și standardele tehnice relevante;
- planurile de eșantionare adoptate de Furnizor sunt în conformitate cu cele menționate mai sus;
- rezultatele testelor efectuate sunt înregistrate corespunzător;
- Furnizorul demonstrează că caracteristicile componentelor/materialelor nu variază în fazele ulterioare de producție după testare.

Rapoartele testelor de recepție efectuate de furnizor vor fi întocmite și păstrate, pentru o eventuală verificare de către inspectorii Rețele electrice România.

Furnizorul trebuie să fie disponibil pentru a repeta testele în prezența inspectorului, pe un eșantion "redus" din lotul de aprovizionare, definit după cum urmează:

- încercare de rutină: minimul dintre un singur plan de eșantionare pentru inspecția normală, AQL = 1%, nivelul I și 1/3 din numărul total de tamburi livrați (rotunjit în jos la cea mai apropiată unitate);
- testul de probă: 1/2 din eșantionarea (rotunjită în jos la cea mai apropiată unitate) deja adoptată pentru testul de probă efectuat independent de furnizor (inspectorul poate alege să efectueze testul pe tamburi deja testați de Furnizor sau pe altele din lot).

În cazul repetării testului de rutină la care a participat inspectorul, testul cu scânteie (spark test) nu este aplicabil.

Rezultatul negativ al unui singur test va duce la respingerea lotului sau, atunci când este posibil, la repetarea testului pe toate unitățile, pentru a le accepta doar pe cele conforme.

Dacă se achiziționează un singur tambur, aceasta se testează în conformitate cu ceea ce este indicat pentru o singură eșantionare.

Pe un tambur dintre cei supuși măsurării rezistenței electrice, se efectuează verificarea lungimii totale a cablului, care nu trebuie să fie mai scurtă decât cea declarată de furnizor cu mai mult de 0,5 m.

6.3.Lista testelor de rutină

N°	Test	Cerințe	Metoda de testare
1	Încercarea la tensiune Tensiune de testare Durata testului Rezultatul testului	3,5 U _o 5 min Fără defecțiuni	IEC 60502-2 paragraful 16.4
2	Măsurarea rezistenței electrice a conductorului	A se vedea paragraful 5.1	IEC 60502-2 paragraful 16.2
3	Măsurarea rezistenței electrice a ecranului de împământare	A se vedea paragraful 5.7	IEC 60502-2 paragraful 16.2
4	Încercare de descărcare parțială Tensiunea aplicată înainte de testare Durata tensiunii aplicate Magnitudinea maximă a descărcării Nivel de sensibilitate	După testul de tensiune N°1 2 U _o ≤ 60 s 5 pC ≤ 3 pC	IEC 60885-3

	STANDARD	Pag. 10 din 17
	CABLURI MONOFAZATE DE MEDIE TENSIUNE PENTRU STATII PRIMARE SI APLICATII	GSCC023 RO Ed. 01 14.03.2025

5	Test de tensiune a mantalei exterioare (test de scântee) Rezultatul testului Tensiune de testare DC AC	Fără defectțiuni 25 kV 15 kV	IEC 62230
---	--	--	-----------

6.4.Eșantion de listă de teste

N°	Test	Cerințe	Metoda de testare
1	Conformitatea cu tipul omologat, de exemplu: marcare, culori, număr fire conductoare, izolație și manta exterioară.	Cablurile trebuie să respecte caracteristicile descrise aici	Caracteristicile constructive, adică marcajul, numărul de fire conductoare, culorile, se inspectează prin examinare vizuală.
2	Masa cablului pe unitate de lungime	Valoarea se înregistrează	HD 605 paragraful 2.1.13.1
3	Măsurarea diametrului conductorului	A se vedea paragraful 5.1	IEC 60811-203
4	Numărul de fire conductoare	A se vedea paragraful 5.1	Examinare vizuală
5	Măsurătoare grosime ecran conductor	A se vedea paragraful 5.2	IEC 60811-201
6	Măsurarea grosimii izolației	A se vedea paragraful 5.3	IEC 60811-201
7	Proprietăți mecanice de izolare înainte de îmbătrânire pe probă		IEC 60811-501
	Rezistență minimă la tracțiune	8.5 MPa	
	Alungire minimă la rupere	200%	
	Modul elastic minim la 150% alungire	4,5 MPa	
8	Test de fixare la cald a izolației		IEC 60811-507
	Temperatură	250 °C	
	Durată	15 min	
	Solicitări mecanice	0,20 MPa	
	Alungirea maximă sub sarcină	100 %	
	Alungirea reziduală maximă	10 %	
9	Măsurătoare grosime ecran izolație	A se vedea paragraful 5.4	IEC 60811-202
10	Test de îndepărtare a ecranului izolator (la 20 °C) - numai înainte de îmbătrânire		IEC 60502-2 paragraful 19.23
	Forță minimă necesară	4 N	
	Forță maximă necesară	45 N	
11	Încercarea la tensiune (cablu complet)		IEC 60502-2 paragraful 17.9
	Tensiune de testare	4 U ₀	
	Durata testului	4 ore	
	Lungimea eșantionului	> 5 m	
	Rezultatul testului	Fără defectțiuni	
12	Ecran cu fire de cupru	A se vedea paragraful 5.7	HD 605 paragraful 2.1.4.3
	Aria secțiunii transversale		
	Număr minim de fire		
	Spațiu liber între fire		
	Pasul firelor și benzii de liant		
13	Măsurarea grosimii mantalei	A se vedea paragraful 5.8	IEC 60811-202
14	Proprietățile mecanice ale învelișului înainte de îmbătrânire pe eșantion.		IEC 60811-501
	Rezistență minimă la tracțiune	12,5 MPa	
	Alungire minimă la rupere	300%	

6.5. Lista încercărilor de tip

N°	Test	Cerințe	Metoda de testare
1	Teste electrice secvențiale	15 m de cablu	
	Eșantion	15 până la 20 m	
1.1	Test de descărcare parțială		IEC 60885-3
	Tensiune de testare	2 U _o	
	Magnitudinea descărcării	≤ 5 pC	
1.2	Măsurarea descărcării parțiale după încercarea de îndoire		IEC 60502-2 paragraful 18.2.4
	Cicluri	3	
	Cilindru de testare	20(d+D)±5%	
	Magnitudinea descărcării	≤ 5 pC	
1.3	Măsurarea tan δ în funcție de temperatură		IEC 60502-2 paragraful 18.2.6
	Tensiune de testare	U _o	
	Tan δ la (90 ± 3) °C	≤ 0,015	
	Tan δ la (130 ± 5) °C	≤ 0,020	
1.4	Test de ciclu termic urmat de test de descărcare parțială		IEC 60502-2 paragraful 18.2.7
	Magnitudinea descărcării	≤ 5 pC	
1.5	Test de impuls urmat de un test de tensiune ¹		IEC 60502-2 paragraful 18.2.8
	Rezultatul testului	Fără defectiuni	
1.6	Test de înaltă tensiune		IEC 60502-2 paragraful 18.2.9
	Tensiune de testare AC	4 U _o	
	Durata testului	4 h	
	Rezultatul testului	Fără defectiuni	
2	Rezistență de izolație la 105°C		IEC 60502-2 paragraful 18.3.3
	Rezistivitatea de volum [MΩ·km]	5,00	
3	Proprietăți mecanice de izolare După îmbătrânirea în etuvă pe probă		IEC 60811-501 IEC 60811-401
	Temperatură	150 °C	
	Durata T1	168 h	
	<i>Rezistență minimă la tracțiune</i>		
	Variația maximă T1/T0	±30%	
	<i>Alungire minimă la rupere</i>		
4	Test de absorbție a apei de către izolație (metoda gravimetrică)		IEC 60811-402
	Temperatură	100°C	
	Durată	24 h	
	Variația maximă a masei	3 mg/cm ²	
5	Proprietăți mecanice de izolare După îmbătrânirea în bombă cu aer la 0,55 Mpa (pe eșantion)		IEC 60811-501 IEC 60811-412
	Temperatură	127 °C	
	Durata T1	40 h	
	<i>Rezistență minimă la tracțiune</i>		
	Variația maximă T1/T0	±30%	
	<i>Alungire minimă la rupere</i>		
6	Proprietăți izolație ecran mecanic		IEC 60811-501 paragraful 4.3
	Rezistență minimă la tracțiune	7 MPa	
	Alungire minimă la rupere	150%	

7	Test de îndepărtare a ecranului de izolație (la 0 °C, 20 °C, 40 °C)		IEC 60502-2 paragraful 19.23
	Forță minimă necesară	4 N	
	Forță maximă necesară	45 N	
8	Proprietățile mecanice ale învelișului După îmbătrânirea pe probă		IEC 60811-501 IEC 60811-401
	Temperatură	110°C	
	Durata T1	240 h	
	Rezistență minimă la tracțiune		
	Variația maximă T1/T0	±25%	
	Alungire minimă la rupere		
	Variație maximă T1/T0	±25%	
9	Test de presiune a învelișului la temperatură ridicată		IEC 60811-508
	Durată	6 ore	
	Temperatură	110±5 °C	
	Coeficient k	0,7	
	Adâncimea maximă de presare	50%	
10	Test la temperatură scăzută (manta) Test de alungire la temperatură scăzută		IEC 60811-505
	Temperatură	-15±2 °C	
	Alungire minimă	20%	
11	Test de contracție a mantalei		IEC 60811-503
	Cicluri	5	
	Durată	5 ore	
	Temperatură	80±2 °C	
	Contracție maximă	3%	
12	Test de rezistență la abraziune a mantalei		HD 605 Paragraful 2.4.22
	Temperatură	20±5 °C	
	Masă	20 kg	
	Viteză	0,3 ±15% m/s	
	Numărul de zgârieturi	8	
13	Test de absorbție a apei din manta	(Metoda gravimetrică)	IEC 60811-402
	Temperatură	85±2 °C	
	Durată	336 h	
	Variația maximă a masei	5 mg/cm2	
14	Test de rezistență la razele UV a mantalei		HD 605 Paragraful 2.4.23
	Variația maximă a rezistenței la tracțiune	15%	
	Alungire la rupere variație maximă	15%	
	Decolorare	Mică	
15	Încercare în condiții de incendiu (Cablul complet)	Cablul trebuie clasificat Clasa minimă Eca ⁶ IEC 60332-1-2 50 mm – 540 mm	EN 50575 paragraful 4.1
16	Test de necontaminare (Cablul complet)		IEC 60811-501 IEC 60811-401 paragraful 4.2.3.4
	Izolație HEPR		
	Temperatură	110 °C	
	Durată T2	168 h	
	Rezistența la tracțiune		
	Variație maximă T2/T0	±30%	
	Alungirea la rupere		
	Variație maximă T2/T0	±30%	
	Manta PO		
	Temperatură	110 °C	
	Durata T1	168 h	
	Alungirea la rupere		
	Variație maximă T1/T0	±25%	

17	Test longitudinal de etanșeitate la apă	IEC 60502-2 Anexa F	IEC 60502-2 Anexa F
18	Test de rezistență la rupere		HD605 paragraful 2.2.2.2
	Temperatură	20±5 °C	
	Rezistență minimă	12 MPa	
19	Conținut de metale grele		Spectrofotometru
	Plumb	<0,5	
20	Grad scăzut de aciditate a gazelor evluate în timpul arderii		IEC 60754-2
	pH: minim	4,3 pH	
	Conductivitate: maxim	10 μS/mm	

Pentru țările care nu aparțin UE, clasa clasificată nu este necesară, dar cablul trebuie să fie conform cu: "Test de propagare verticală a flăcării pentru un singur fir sau cablu izolat - Procedura pentru flacără tip preamestec de 1 kW" (IEC 60332-1-2)

7.GARANȚIE

Cerința garanției va fi indicată în cererea de oferte, indicând perioadele și standardele.

8.CONDIȚII DE APROVIZIONARE

Lungimea cablului și tipul bobinei.

Formație [n° x mm ²]	Lungime maximă [m]	Tip bobină (GUI 102)
1x150	500	20
1x240	500	20
1x400	500	20
1x630	350	20

Datorită trasabilității în rețea, se aplică un cod de bare pe flanșele tamburului. Acest cod de bare trebuie să fie în conformitate cu specificația tehnică PVR006.

Caracteristicile tamburului trebuie să fie în conformitate cu standardul GUI102.

În conformitate cu standardul EN 50575, marcajul și etichetarea CE trebuie să fie în conformitate cu principiile generale stabilite la articolul 30 din Regulamentul (CE) nr. 765/2008 și să fie aplicate vizibil, lizibil și de neșters pe etichetele produselor aplicate pe role, bobine sau butoaie.

În conformitate cu standardul EN 50575, în special anexa V la Regulamentul UE privind produsele pentru construcții nr. 305/2011 (CPR), furnizorul trebuie să întocmească o declarație de performanță (DoP) și să dispună un marcaj CE în funcție de evaluarea și verificarea constanței performanței (AVCP).

9.LISTĂ DE VERIFICARE TEHNICĂ

Următorul grafic indică informațiile tehnice minime pe care furnizorii trebuie să le furnizeze în ofertă.

Articol	Descriere	Unitate	Necesar	Oferite
1	INFORMAȚII GENERALE			
1.1	Furnizor	-		
1.2	Fabrică	-		
1.3	Desemnarea produsului furnizorului	-		
2	CARACTERISTICI PRINCIPALE			
2.1	Compania de distribuție și țara	-		
2.2	Codul țării	-		
2.3	Cod			
2.4	Tensiune nominală Uo/U (Umax)	[kV]		
2.5	Dispoziție	[n x mm ²]		
3	CONDUCTOR			
3.1	Material	-		
3.2	Secțiunea transversală nominală	[mm ²]		
3.3	Numărul minim de fire ale conductorului	-		
3.4	Diametru minim	[mm]		

3.5	Diametru maxim	[mm]		
3.6	Rezistența maximă a conductorului la 20°C	[Ω/km]		
3.7	Tip de eșuare	-		
4	ECRAN CONDUCTOR			
4.1	Material			
4.2	Grosimea nominală	[mm]		
4.3	Grosime minimă	[mm]		
4.4	Gradientul potențial maxim la U ₀	[kV/mm]		
5	IZOLAȚIE			
5.1	Material	-		
5.2	Grosimea nominală	[mm]		
5.3	Grosime minimă	[mm]		
5.4	Culoare	-		
6	ECRAN IZOLATOR			
6.1	Material			
6.2	Grosimea nominală	[mm]		
6.3	Grosime minimă	[mm]		
6.4	Gradientul potențial maxim la U ₀	[kV/mm]		
7	ETANȘEITATE LONGITUDINALĂ LA APĂ			
7.1	Material			
7.2	Grosimea nominală	[mm]		
7.3	Suprapunere minimă	[%]		
8	ECRAN PĂMÂNT			
8.1	Secțiune nominală a ecranului firelor de cupru	[mm ²]		
8.2	Rezistență maximă la 20°C	[Ω/km]		
8.3	Diametrul firelor	[mm]		
8.4	Număr minim de fire			
9	MANTA EXTERIOARĂ			
9.1	Material			
9.2	Grosimea nominală	[mm]		
9.3	Grosime minimă	[mm]		
9.4	Culoare			
10	CARACTERISTICI SUPLIMENTARE			
10.1	Diametrul total maxim	[mm]		
10.2	Tip tambur			
10.3	Lungimea totală într-un tambur	[m]		
10.4	Greutate monofazică	[kg/km]		
10.5	Greutate totală	[kg/km]		
10.6	Ampacitate (a se vedea paragraf 5.9 pentru condiții)	[A]		
10.7	Curent SC conductor (vezi paragraf 5.9)	[kA]		
10.8	Curent SC ecran de împământare (a se vedea paragraf 5.9)	[kA]		
10.9	Clasa de reacție la foc (EN 50575, dacă este cazul)			
10.10	Reactanța secvenței pozitive	[Ω/km]		
10.11	Capacitate de secvență pozitivă	[μF/km]		
10.12	Rezistență la secvență zero la 20 °C	[Ω/km]		
10.13	Reactanța secvenței zero	[Ω/km]		
10.14	Capacitate secvențială zero	[μF/km]		
10.15	Raza minimă de îndoire	[mm]		
10.16	Tensiune maximă de tragere	[kg]		
10.17	Temperatura minimă admisibilă de instalare	[°C]		

9.1.Exemple de liste de verificare tehnică

Articol	Descriere	Unitate	Necesar	Oferite
1	INFORMAȚII GENERALE			
1.1	Furnizor	-		
1.2	Fabrică	-		
1.3	Desemnarea produsului furnizorului	-		
2	CARACTERISTICI PRINCIPALE			
2.1	Compania de distribuție și țara	-	Exemplu	
2.2	Codul țării	-	330020	
2.3	Cod de tip GS		GSCC023/04	
2.4	Tensiune nominală Uo/U (Umax)	[kV]	12/20(24)	
2.5	Tipul I	-	Tipul I	
2.6	Dispoziție	[n x mm ²]	1x630	
3	ECRAN			
3.1	Material	-	Cupru	
3.2	Secțiunea transversală nominală	[mm ²]	630	
3.3	Numărul minim de fire ale conductorului	-	53	
3.4	Diametru minim	[mm]	28,7	
3.5	Diametru maxim	[mm]	32,5	
3.6	Rezistența maximă a conductorului la 20°C	[Ω/km]	0,0283	
3.7	Tip de eșuare	-	Compact circular clasa 2	
4	ECRAN CONDUCTOR			
4.1	Material		Informativ	
4.2	Grosimea nominală	[mm]	0,5	
4.3	Grosime minimă	[mm]	0,3	
4.4	Gradientul potențial maxim la Uo	[kV/mm]	Informativ	
5	IZOLARE			
5.1	Material	-	HEPR	
5.2	Grosimea nominală	[mm]	5,5	
5.3	Grosime minimă	[mm]	4,9	
5.4	Culoare	-	Informativ	
6	ECRAN IZOLATOR			
6.1	Material		informativ	
6.2	Grosimea nominală	[mm]	0,5	
6.3	Grosime minimă	[mm]	0,3	
6.4	Gradientul potențial maxim la Uo (info)	[kV/mm]	Informativ	
7	ETANȘITATE LONGITUDINALĂ LA APĂ			
7.1	Material		Informativ	
7.2	Grosimea nominală	[mm]	Informativ	
7.3	Suprapunere minimă	[%]	10	
8	ECRAN PĂMÂNT			
8.1	Secțiune transversală a ecranului firelor de cupru	[mm ²]	16	
8.2	Rezistență maximă la 20°C	[Ω/km]	1,15	
8.3	Diametrul firelor	[mm]	0,5-1,0	
8.4	Număr minim de fire		30	
9	MANTA EXTERIOARĂ			
9.1	Material		PO	
9.2	Grosimea nominală	[mm]	2,75	
9.3	Grosime minimă	[mm]	2,2	
9.4	Culoare		roșu cu două dungi longitudinale gri	
10	CARACTERISTICI SUPLIMENTARE			
10.1	Diametrul total maxim	[mm]	Informativ	
10.2	Tip tambur		Informativ	

10.3	Lungimea totală într-un tambur	[m]	Informativ	
10.4	Greutate monofazică	[kg/km]	Informativ	
10.5	Greutate totală	[kg/km]	Informativ	
10.6	Ampacitate	[A]	Calculat	
10.7	Curent SC conductor	[kA]	Informativ	
10.8	Curent SC ecran de împământare	[kA]	Informativ	
10.9	Clasa de reacție la foc (EN 50575, dacă este cazul)		Nu	
10.10	Reactanța secvenței pozitive	[Ω/km]	Informativ	
10.11	Capacitate de secvență pozitivă	[μF/km]	Informativ	
10.12	Rezistență la secvență zero la 20 °C	[Ω/km]	Informativ	
10.13	Reactanța secvenței zero	[Ω/km]	Informativ	
10.14	Capacitate de secvență zero	[μF/km]	Informativ	
10.15	Raza minimă de îndoire	[mm]	Informativ	
10.16	Tensiune maximă de tragere	[kg]	Informativ	
10.17	Temperatura minimă admisibilă de instalare	[°C]	Informativ	

Cod de tip	Compania de distribuție și țara	Matricola	Tensiune nominală Uo/U(Umax) [kV]	Secțiune transversală [mm²]	Material conductor	Grosimea nominală a ecranului conductorului [mm]	Grosimea minimă a ecranului conductorului [mm]	Material de izolare	Dimensiune a nominală a izolației [mm]	Dimensiune a minimă a izolației [mm]	Ecran de izolație Grosime nominală [mm]	Grosimea minimă a ecranului de izolație [mm]	Etanșeitate longitudinală la apă (da/nu)	Tipul ecranului de pământ	Secțiune transversală a ecranului cu sârme de cupru [mm²]	Materialul învelișului exterior	Grosimea nominală a învelișului [mm]	Grosimea minimă a învelișului [mm]	Reacție minimă la clasă de foc
GSCC023/001	Rețele electrice România	330017	12/20(24)	150	CUPRU	0,5	0,3	HEPR	5,5	4,9	0,3	0,5	DA	CUPRU	16	PO	2,2	1,7	Eca
GSCC023/002	Rețele electrice România	330018	12/20(24)	240	CUPRU	0,5	0,3	HEPR	5,5	4,9	0,3	0,5	DA	CUPRU	16	PO	2,2	1,7	Eca
GSCC023/004	Rețele electrice România	330019	12/20(24)	630	CUPRU	0,5	0,3	HEPR	5,5	4,9	0,3	0,5	DA	CUPRU	16	PO	2,75	2,2	Eca