

SDEE Muntenia Nord SDEE Transilvania Sud SDEE Transilvania Nord	<b>SPECIFICAȚIE TEHNICĂ UNIFICATĂ</b>	<b>S.T. nr. 78</b>	
	<b>CABLURI DE 110 kV și ACCESORII</b>	Ediția	
		2019	
			Nr. pag.: 15

## CUPRINS

<b>1. SCOPUL</b>	<b>2</b>
<b>2. STANDARDE ȘI REGLEMENTĂRI DE REFERINȚĂ</b>	<b>2</b>
<b>3. CONDITII DE EXPLOATARE și MEDIU</b>	<b>3</b>
<b>4. CARACTERISTICI GENERALE</b>	<b>3</b>
<b>5. ÎNCERCĂRI</b>	<b>7</b>
<b>6. DOCUMENTE</b>	<b>12</b>
<b>7. AMBALARE – MARCARE</b>	<b>13</b>
<b>8. GARANȚII</b>	<b>14</b>
<b>9. DURATA DE FUNCȚIONARE</b>	<b>14</b>

<b>Elaborat :</b>	<b>Avizare:</b>	<b>Intrare în vigoare:</b>
SDEE Muntenia Nord - DISR	<i>Aviz CTEA, SDEE MN nr.483/25.09.2019</i>	<b>La data de:30.09.2019</b>
SDEE Transilvania Sud - DISR	<i>Aviz CTE, SDEE TS nr.538/27.09.2019</i>	
SDEE Transilvania Nord - DISR	<i>Aviz CTE, SDEE TN nr.480/378/30.09.2019.</i>	

## 1. SCOPUL

Specificația tehnică stabilește cerințele tehnice și constructive pe care trebuie să le îndeplinească cablurile monofazate de înaltă tensiune de 110 kV (cu conductor din aluminiu sau cupru, izolate cu polietilenă reticulată) și a accesoriile aferente acestora, destinate utilizării în instalațiile electrice din cadrul societăților de distribuție a energiei electrice din Grup Electrica, în următoarele modalități:

- Achiziții de cabluri IT
- Achiziții de accesorii pentru cabluri IT
- Achiziții de cabluri IT ”*la pachet*” cu accesorii (*achiziție recomandată pentru lucrări noi de volume mari de LES, LEC 110 kV*)

## 2. STANDARDE ȘI REGLEMENTĂRI DE REFERINȚĂ

**2.1** Cablurile monofazate de înaltă tensiune de 110 kV cu izolație din polietilenă reticulată XLPE și accesoriiile acestora trebuie să fie fabricate în condițiile unui sistem de management integrat al calității, mediului, sănătății și securității ocupaționale, certificat după următoarele standarde:

- SR EN ISO 9001:2015 - Sisteme de management al calității. Cerințe
- SR EN ISO 14001:2015 - Sisteme de management de mediu. Cerințe cu ghid de utilizare
- SR ISO 45001:2018 - Sisteme de management al sănătății și securității în muncă. Cerințe și îndrumări pentru utilizare.

**2.2** Caracteristicile tehnice și funcționale ale cablurilor monofazate de înaltă tensiune de 110 kV cu izolație din polietilenă reticulată XLPE și accesoriiile acestora trebuie să fie conform cerințelor standardelor de produs:

- SR EN 60228:2005 + AC:2014 – Conductoare pentru cabluri izolate;
- IEC 60840:2011- Cabluri de energie cu izolație extrudată și accesoriiile acestora pentru tensiuni nominale mai mari de 30 kV ( $U_m=36kV$ ) până la 150 kV ( $U_m=170$  kV). Metode de încercare și cerințe

**2.3** Produsul va respecta și următoarele standarde și reglementări:

- SR CEI 60050-461:2016 - Vocabular electrotehnic internațional. Capitolul 461: Cabluri electrice
- SR EN 60060–1:2011 -Tehnici de încercare la înaltă tensiune
- SR EN 60229:2009 - Încercările mantalelor exterioare ale cablurilor având o funcție specială de protecție și care sunt aplicate prin extrudare
- SREN 60230:2002 - Încercări la impuls ale cablurilor și accesoriiilor acestora
- SR EN 60332-3:2010 - Încercări ale cablurilor electrice și cu fibre optice supuse la foc. Partea 3-22/24/25/23: Încercare de rezistență la propagarea verticală a flăcării pe conductoare sau cabluri în mănunchi în poziție verticală. Categoria A/C/D/B
- SR EN 60721-2-1:2014 - Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2-1: Condiții de mediu prezente în natură. Temperatură și umiditate
- SR EN 60811-100:2012 - Cabluri electrice și cabluri cu fibre optice. Metode de încercări pentru materiale nemetalice. Partea 100: Generalități + metode de încercare indicate în familia de standarde ale SR EN 60811
- SR EN IEC 60071-2:2018 - Coordonarea izolației. Partea 2: Ghid de aplicare
- SREN 60885-3:2015 - Metode de încercări electrice pentru cabluri electrice. Partea 3: Metode de încercare pentru măsurarea descărcărilor parțiale pe lungimi de cabluri de putere extrudate

- HGR 2.139/30.11.2004 și completările ulterioare - Catalogul privind clasificarea și duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe
- OG 20/18/08/2010 (A) R în 31.01.2012 - Stabilirea unor măsuri pentru aplicarea unitară a legislației UE care armonizează condițiile de comercializare a produselor

### **3. CONDITII DE EXPLOATARE și MEDIU**

- **Tensiunea cea mai ridicată a rețelei:** 123 kV;
- **Frecvența nominal:** 50 Hz;
- **Condiții de mediu:**
  - o Loc de montaj: exterior / interior
  - o Altitudinea maximă față de nivelul mării: 2000 m
  - o Zona climatică (conf. SR EN 60721-2-1:2014): temperată
  - o Media valorilor anuale extreme ale temperaturii (conf. SR EN 60721-2-1:2014): -20°C / +40°C
  - o Valori extreme absolute ale temperaturii (conf. SR EN 60721-2-1:2014): -30°C / +50°C
  - o Radiația solară maximă (conf. SR EN IEC 60721-2-4:2019): 1180 W/m<sup>2</sup>
  - o Media valorilor anuale ale umidității (conf. SR EN 60721-2-1:2014): 30 g x m<sup>-3</sup>
  - o Umiditatea maximă absolută (conf. SR EN 60721-2-1:2014): 35 g x m<sup>-3</sup>
  - o Umiditatea relativă a aerului: 100%
  - o Nivelul de poluare (conform SR EN IEC 60071-2:2018): III, IV conform cerințelor din caietul de sarcini
  - o Solicitarea la seism (conf. P 100-1/2013):  $a_g = 0,4g \text{ m/s}^2$ ,  $T_c = 1,6 \text{ s}$

### **4. CARACTERISTICI GENERALE**

#### **Exemplu cablu**

- Conductor de aluminiu clasă 2, rotund, multifilar, compactat.
- Ecran semiconductor extrudat
- Izolație XLPE – tratată uscat
- Ecran de izolație semiconductor extrudat
- Bandă impermeabilă semiconductoare
- Ecran metalic
- Benzi impermeabile semiconductoare
- Bandă de aluminiu longitudinală
- Înveliș protecție – manta exterioară



#### 4.1. Caracteristici constructive generale ale cablului

Nr. crt	Caracteristici generale	CERINȚĂ	Referințe
1.	Tip cablu	Mono conductor (monofazat)	
2.	Tensiuni nominale (kV) $U_0 / U (U_m)$	64/110(123) 75/132(145) 87/150(170)	IEC 60183:2015
3.	Nivelul descărcărilor parțiale	$\leq 5$ pC	
4.	Materialul conductorului	Aluminiu /cupru compactizat clasa 2	SR EN 60228:2005 cap. 3
5.	Secțiunea (mm <sup>2</sup> ):	300; 400;500;630;800; 1000;1200;1600	SR EN 60228:2005
6.	Diametrul conductorului <sup>a)</sup> .	$D_{min} \leq D \leq D_{max}$	SR EN 60228:2005
7.	Temperatura maximă admisibilă pentru conductor (°C) - funcționare normală: - în regim de suprasarcină	90 130	IEC 60840:2011

Nr. crt	Caracteristici generale	CERINȚĂ	Referințe
	- la scurtcircuit (max. 5 sec.)	250	
8.	Rezistența electrică maximă la 20 °C	Conform tabel b	SR EN 60228:2005 Tab.2
	Straturi semiconductor extrudate pe conductor și pe izolație	Se indică de producător	
	Rezistivitatea stratului de pe izolație $\Omega \cdot m$	500	IEC 60840:2011
	Rezistivitatea stratului de pe conductor $\Omega \cdot m$	1000	12.3.9 IEC 60840:2011
9.	Tipul izolației <sup>c)</sup>	XLPE	4.2- T1
10	Grosimea nominală a izolației	Se indică de producător	
11.	Factorul de pierderi tg $\delta$ Pentru XLPE cu aditivi speciali	$\leq 10^{-3}$ $\leq 5 \cdot 10^{-3}$	IEC 60840:2011, Tabel 3
12.	Permitivitatea relativă $\epsilon$	$\leq 2,5$	
13.	Rezistența la rupere a izolației N/mm <sup>2</sup> Alungirea la rupere a izolației	min. 12,5 min 200 %	
14.	Protecție la a pătrunderea apei (producătorul va specifica detaliile constructive)	barieră transversală și longitudinală	IEC 60840:2011 cap.5
15	Ecran (producătorul va specifica detaliile constructive)	Fire Cu, bandă Al, ecran tub aluminiu	IEC 60840:2011 4.3
	Secțiuni ecran de Cu, Pentru echivalarea secțiunii ecran de Al, 1 mm <sup>2</sup> Cu = 1,66 mm <sup>2</sup> Al	35 mm <sup>2</sup> ; 50 mm <sup>2</sup> ; 70 mm <sup>2</sup> ; 95 mm <sup>2</sup>	
	Rezistența electrică maximă la 20 °C a ecranului <sup>c)</sup>	Conform tabel c	SR EN 60228:2005
16.	Materialul mantalei	PVC sau PE ST <sub>2</sub> sau ST <sub>7</sub>	IEC 60840:2011 4.4-T2
17.	Grosimea nominală a mantalei	Se indică de producător	
18.	Diametrul nominal al cablului D	Se indică de producător	
19.	Greutatea aproximativă a cablului (Kg/ Km)	Se indică de producător	
20.	Raza minimă de curbură la pozare și manevrare (m)	Se indică de producător, în lipsa acesteia se va considera 15 x $\Phi$ cablu	

Nr. crt	Caracteristici generale	CERINȚĂ	Referințe
21.	Categoria de incendiu a cablului	DA la solicitarea beneficiarului	SR EN 60332- 3:2010
22.	Forța maximă de tragere a cablului la pozare (kN)	Se indică de producător	
23.	Lungimea standard de livrare	Se indică de producător	

Soluția constructivă este orientativă, pot fi luate în considerare și alte soluții alternative propuse de constructor, ce se conformează standardelor aplicabile în vigoare.

**a) Diametrul conductorului : conform Tabel C2 din SR EN 60228:2005**

Secțiunea (mm <sup>2</sup> )	D minim (mm)	D maxim (mm)
300	19,7	21,6
400	22,3	24,6
500	25,3	27,6
630	28,7	32,5

Nota: Pentru valori ale secțiunii mai mari de 630 mm<sup>2</sup> nu se normează.

**b) Rezistența electrică maximă la 20 °C a conductorului**

Secțiunea (mm <sup>2</sup> )	Rezistența electrică la 20°C (Ω/km)	Secțiunea (mm <sup>2</sup> )	Rezistența electrică la 20°C (Ω/km)
300	0,100	800	0,0367
400	0,0778	1000	0,0291
500	0,0605	1600	0,0186
630	0,0469		

**c) Rezistența electrică maximă la 20 °C a ecranului**

Secțiunea (mm <sup>2</sup> )	Rezistența la 20°C (Ω/km)
35	0,387
50	0,268
95	0,193

**4.2. Caracteristici electrice ale cablurilor ce se vor specifica de producător**

Nr. Crt.	Caracteristici electrice	Cerința	Referințe
1.	Curentul maxim de scc timp de 1 secundă prin conductor (kA)	*	
2.	Curentul maxim de scc timp de 1 secundă prin ecran (kA)	*	
3.	Rezistența conductorului la 20°C în	Conform tabel b)	SR EN 60228:2005

	curent continuu ( $\Omega / \text{Km}$ )		
4.	Rezistența conductorului la 90°C în curent alternativ ( $\Omega / \text{Km}$ )	*	
5.	Rezistența electrică a ecranului la 20°C ( $\Omega / \text{Km}$ )	Conform tabel c)	SR EN 60228:2005
6.	Curentul maxim admisibil în regim permanent la pozare în aer (A) : - linie - treflă	*	
7.	Curentul maxim admisibil în regim permanent la pozare în pământ (A): - linie - treflă	*	
8.	Capacitatea specifică ( $\mu\text{F} / \text{Km}$ )	*	
9.	Inductanța specifică ( $\text{mH} / \text{Km}$ ) - Linie - treflă	*	
10.	Reactanța specifică ( $\Omega / \text{Km}$ ) - linie - treflă	*	
11	Curentul de conducție prin izolație ( $\text{A}/\text{Km}$ )	*	

**Nota 1 :** Caracteristicile notate cu \* vor fi indicate de către fabricant.

#### 4.3. Caracteristicile accesoriilor

În vederea realizării încercărilor **sistemelor de cabluri**, este necesară identificarea implicit a accesoriilor.

În acest scop trebuie cunoscute/declarat următoarele caracteristici:

- a. Cablurile utilizate pentru testarea accesoriilor trebuie identificate corect conform 5.1.
- b. Conectorii utilizați împreună cu accesoriile se identifică prin:
  - tehnologia de asamblare
  - unelte scule dispozitive necesare
  - pregătirea suprafețelor de contact
  - număr, serie, alte date de identificare a conectorilor.
  - detalii asupra încercărilor de tip ale conectorilor
- c. Accesoriile ce urmează a fi testate trebuie identificate prin:
  - numele producătorului
  - tip, simbol, cod de fabricație
  - tensiunea nominală
  - instrucțiuni de instalare

### 5. ÎNCERCĂRI

Încercările se vor executa în condițiile, succesiunea și cu frecvența prevăzute de IEC 60840:2011, SR EN 60229:2009, SR EN 60230:2002; SR EN 60060-1:2011

#### 5.1. Tensiuni de încercare

<b>U<sub>o</sub></b>	U	U <sub>m</sub>	2,5U <sub>o</sub>	1,5U <sub>o</sub>	U <sub>o</sub>	2U <sub>o</sub>	U <sub>imp</sub>
<b>kV</b>	kV	kV	kV	kV	kV	kV	kV
<b>încercări</b>				desc. parțiale			
<b>64</b>	110	123	180	96	64	128	550
<b>70</b>	132	145	190	114	76	152	650
<b>87</b>	150	170	218	131	87	174	750

## 5.2. ÎNCERCĂRI INDIVIDUALE (cabluri și izolația accesoriilor)

Nr. Crt.	Încercarea	Cerința	Cap. din IEC 60840:2011 și alte referințe
a.	Încercare la descărcări parțiale (Măsurarea nivelului descărcărilor parțiale) 1,75 U <sub>o</sub> , 1,5 U <sub>o</sub>	Nivelul descărcărilor parțiale max. 5 (pC)	<b>9.2</b>
b.	Încercare la tensiune c.a. U <sub>test</sub> =2,5 U <sub>o</sub> între conductor și ecran metalic	Să nu se producă străpungerea izolației	<b>9.3</b>
c.	Încercarea electrică a mantalei ( la solicitarea beneficiarului )	cap. 3 din SR EN 60229:2009	<b>9.4</b>

### NOTA:

Pentru cabluri : testele se vor efectua pe fiecare lungime de cablu produsă;

Pentru accesorii: Izolația principală a fiecărui accesoriu se va supune încercărilor de la punctele a și b din tabelul de mai sus.

## 5.3. ÎNCERCĂRI PE EȘANTIOANE

### 5.3.1. Încercări pe eșantioane pentru cabluri

Nr. Crt.	Încercări pe eșantioane	Cerința	Cap. din IEC 60840 și alte referințe
a.	Examinarea conductorului Se verifică conformitatea cu cerințele referitoare la realizarea conductorului, prin inspecție și măsurare;	să corespundă caracteristicilor specificate în fișa tehnică a cablului	10.4 + SR EN 60228:2005
b.	Măsurarea rezistenței electrice a conductorului și a a ecranului metalic;	Să nu depășească valorile specificate în tabelele 5.1 b,c	10.5 SR EN 60228:2005
c.	Măsurarea grosimii izolației și a mantalei inclusiv a straturilor semiconductoare;		10.6 SR EN 60811-201, 202
d.	Izolația t <sub>n</sub> grosimea nominală în mm t <sub>min</sub> grosimea minimă în mm t <sub>max</sub> grosimea maximă în mm t <sub>max</sub> și t <sub>min</sub> se măsoară în aceeași secțiune.	t <sub>min</sub> ≥ 0,9t <sub>n</sub> t <sub>max</sub> - t <sub>min</sub> ≤ 0,15 t <sub>max</sub>	10.6.2



Nr. Crt.	Încercări pe eşantioane	Cerința	Cap. din IEC 60840 și alte referințe
e.	Măsurarea grosimii mantalei exterioare**	$t_{\min} \geq 0,85 t_n - 0,1$	10.6.3
f.	Măsurarea grosimii mantalei metalice	$t_{\min} \geq 0,95 t_n - 0,1$	10.7
g.	Măsurarea diametrelor (conductor/total) Dacă se solicită	cf. IEC 60811-203	10.8
h.	Încercare la cald a izolației <i>Alungirea maximă sub sarcină</i> <i>Alungirea maximă permanentă după răcire</i> <i>Contrație maximă</i>	175% 15% 4%	10.9 SR EN 60811:100, SR EN 60811:501
i.	Măsurarea capacității între conductor și ecranul metalic Cn = capacitatea nominală declarată de fabricant.	$C \leq C_n + 8\%$	10.10
j.	Măsurarea densității izolației	Conf. Tabel 8 IEC 60840	10.11 SR EN 60811-606
k.	Încercarea la impuls de trăsnet		10.12
l.	Încercare de permeabilitate la apă Dacă este aplicabil	Pe perioada încercării nu trebuie să apară apă la ca-petele eşantionului	10.13; 12.5.15
m.	Încercări ale componentelor cablurilor cu folie metalică longitudinală Forța de aderare Forța de separare		10.14 12.5.15 <i>Anexa F</i>

\* Grosimea straturilor semiconductoare de pe conductor și de pe izolație nu vor fi incluse în grosimea izolației

\*\* Pentru mantale aplicate pe suprafețe foarte netede, media valorilor măsurate, rotunjită la 0,1 mm nu trebuie să fie mai mică decât grosimea nominală.

### 5.3.2. Încercări pe eşantioane pentru accesorii

#### 5.3.2.1. Încercările componentelor accesoriilor

Caracteristicile fiecărei componente trebuie verificate în conformitate cu specificațiile producătorului accesoriului, prin rapoarte de încercări ale furnizorului asupra unei anumite componente sau prin încercări interne.

#### *Nota:*

Deoarece componentele accesoriilor diferă în funcție de producător, nu a fost posibil să se definească încercări pe eşantioane comune ale componentelor accesoriilor.

#### 5.3.2.2. Încercări ale accesoriului complet

Pentru accesoriile la care nu se pot efectua încercări individuale ale izolației principale, se vor executa de către producător următoarele încercări asupra accesoriului complet (întreg).

a. Încercare de descărcări parțiale 5.2.a ( IEC 60840 9.2)

b. Încercare la tensiune 5.2.b (IEC 60840 9.3)

Aceste încercări se vor realiza pe câte un accesoriu din fiecare tip, dacă numărul accesoriilor din acel tip, contractate, este peste 50.

În cazul în care proba supusă încercării este necorespunzătoare se procedează conform IEC 60840 cap.11.2

#### 5.4. Încercări de tip pentru sisteme de cabluri

Când încercările de tip, efectuate pe unul sau mai multe sisteme de cabluri cu o anumită secțiune, cu aceeași tensiune nominală și același tip constructiv, sunt corespunzătoare, acceptarea de tip trebuie considerată ca valabilă pentru sistemele de cabluri de același tip cu alte secțiuni și/sau tensiuni nominale și tipuri constructive, dacă următoarele condiții sunt îndeplinite:

- gama de tensiune nu este mai mare decât cea a sistemului de cablu încercat;
- secțiunea conductorului nu este mai mare decât cea a conductorului cablului încercat;
- cablurile și accesoriile au aceeași construcție sau construcții similare cu cea a sistemului cablului încercat;
- solicitarea electrică nominală calculată a ecranelor și izolației și accesoriilor nu o depășesc pe cea a (sistemului) cablului încercat.

##### 5.4.1. Sumar al încercărilor de tip

Nr. Crt.	ÎNCERCAREA	SISTEM CABLU (cablu + accesorii montate)	CABLURI	ACCESORII
1.	Încercări de tip, electrice	X	X	X
2.	Tensiuni de încercare	Tensiunile definite la punctul 5.1.		
3.	Încercarea de înfășurare	X	X	-
	Încercarea de descărcări parțiale	X	X	X
4.	Măsurare tg $\delta$	X	X	-
5.	Încercare la cicluri de încălzire	X	X	X
6.	Încercare de descărcări parțiale la temperatură ridicată	X	-	X
	Încercare de descărcări parțiale la temperatura ambiantă (după ultimul ciclu de încălzire sau după încercarea de ținere la impuls de la punctul 1)	X	X	X
7.	Încercare de ținere la impuls urmată de o încercare la tensiune	X	-	X
	Încercare de descărcări parțiale (dacă nu s-a efectuat la punctul 3 de mai sus).	X	X	X
8.	Încercarea învelișului exterior a manșoanelor îngropate	X		X
9.	Examinare	X	X	X
10.	Măsurarea rezistivității ecranelor semiconductoare	X	X	-
11.	Încercări de tip neelectrice asupra componentelor cablului și asupra <i>sistemului complet Cablu + accesorii</i>	X	X	-

##### 5.4.2. Încercări electrice de tip pentru sistem cablu

Nr. Crt.	Încercări de tip electrice	Cerința	Cap. din IEC 60840, +alte referințe
a.	Încercarea la înfășurare, urmată de o încercare la		12.4.3

Nr. Crt.	Încercări de tip electrice	Cerința	Cap. din IEC 60840, +alte referințe
	descărcări parțiale cf. 18.1.3		
	<b>Încercare la descărcări parțiale</b> Nivelul descărcărilor parțiale:	$\leq 5 \text{ pC}$	12.4.4
b.	<b>Încercarea rezistenței de izolație - măsurare tg <math>\delta</math></b> (18.1.2 și 18.1.5); la temperatura maximă a conductorului în regim normal de funcționare plus $5 \pm 10 \text{ }^\circ\text{C}$	$\text{tg } \delta \text{ n} \leq 10^{-3}$	12.4.5 T3
c.	<b>Încercarea la cicluri de încălzire</b> urmat de un test de descărcări parțiale , $2 U_0$ nivelul descărcărilor parțiale:	$\leq 5 \text{ pC}$	12.4.6
d.	<b>Încercarea de ținare la impuls</b> Tensiunea de încercare la impuls Tabel 6.1. 10 impulsuri pozitive și 10 impulsuri negative.	Nu trebuie să se străpungă izolația	12.4.7
e.	Încercarea învelișului de protecție exterior pentru manșoane îngropate		14.3.2
	Imersarea în apă și cicluri termice - adâncimea de imersare minima 1m - minim 20 cicluri termice	Nu trebuie să se străpungă izolația	14.3.2 Anexa H
	Încercarea la tensiune, în apă 20 kV cc, 1 min., între ecranul metalic al cablului și învelișul protector al manșonului îngropat.	Nu trebuie să se străpungă izolația	14.3.2 Anexa H
f.	Încercare de ținare la impuls conform IEC 60230 , IEC 60840 anexa H.	Nu trebuie să se străpungă izolația	14.3.2 Anexa H
g.	Examinarea ansamblului de cablu și accesorii după efectuarea „încercărilor de mai sus.	Fără semne de deteriorare, modificare dimensiuni	12.3.8
h.	<b>Măsurarea rezistivității ecranelor semiconductoare</b> , pentru: - stratul semiconductor de pe conductor: - stratul semiconductor de deasupra izolației:	- $\rho \leq 1000 \text{ } \Omega\text{m}$ - $\rho \leq 500 \text{ } \Omega\text{m}$	12.3.9

#### 5.4.3. Încercări de tip neelectrice pentru sistem cablu

Nr. Crt.	Încercări de tip neelectrice <i>-prezentare Buletine de către ofertanți-</i>	Cerința	Cap. din IEC 60502-2 +alte referințe
a.	Verificarea dimensiunilor constructive Măsurarea grosimii izolației,	$t_{\min} \geq 0,9 t_n$ $t_{\max} - t_{\min} \leq 0,15 t_{\max}$	12.5.1 10.6.2
	Măsurarea grosimii mantalelor nemetalice Conform SR EN 60811-202:2012	$t_{\min} \geq 0,85 t_n - 0,1$	10.6.3
	Măsurarea diametrului conductorului și/sau diametrul total al cablului		SR EN 60811-203:2012
b.	Încercări pentru determinarea proprietăților mecanice ale izolației înainte și după îmbătrânire		12.5.2 Tabel 6

Nr. Crt.	Încercări de tip neelectrice -prezentare Buletine de către ofertanți-	Cerința	Cap. din IEC 60502-2 +alte referințe
	- Procedura de îmbătrânire se efectuează cf. 8.1 din SR EN 60811-401:2012 - Măsurătorile proprietăților mecanice - Rezistența minimă la tracțiune Alungirea minimă la rupere a izolației <u>După îmbătrânire</u> Variația maximă rezistenței la tracțiune Variația maximă a alungirii la rupere	12,5 N/ mm <sup>2</sup> 200 % +/- (25%) +/- (25%)	
c.	Determinarea proprietăților mecanice ale mantalelor nemetalice înainte și după îmbătrânire - Procedura de îmbătrânire se efectuează cf. 8.1 din SR EN 60811:401:2012+A1:2018 - Măsurătorile proprietăților mecanice se desfășoară cf. SR EN 60811:201,202,203 - Rezistența minimă la tracțiune a izolației ST <sub>2</sub> /ST <sub>7</sub> - Alungirea minimă la rupere a izolației ST <sub>2</sub> /ST <sub>7</sub> <u>După îmbătrânire</u> Rezistența minimă la tracțiune a izolației ST <sub>2</sub> Variația rezistenței la tracțiune ST <sub>2</sub> Alungirea minimă la rupere a izolației ST <sub>2</sub> /ST <sub>7</sub> Variația maxima a alungirii la rupere ST <sub>2</sub>	12,5/12,5 (N/ mm <sup>2</sup> )  150/300 (%)  12,5 +/- (25%) 150/300 +/- (25%)	12.5.3 Tabel 7
d.	Încercare suplimentară de îmbătrânire pentru verificarea compatibilității între materialele componente în contact	Se vor încadra în cerințele specificate la pct. b și c de mai sus.	12.5.4 Tabel 6 și Tabel 7
e.	Încercare de pierdere de masă pentru mantale de PVC - ST <sub>2</sub> Procedura cf. SR EN 60811-409:2012/C91:2014	1,5 mg/cm <sup>2</sup>	12.5.5 Tabel 9
f.	Încercare de presare la temperatură ridicată a mantalelor nemetalice. SR EN 60811-508:2012, A1:2018	Rezultatele să fie conform cerințelor SR EN 60811:508	12.5.6 Tabel 7
g.	Încercarea la temperatură joasă a mantalei de PVC Cf. SR EN 60811-505	Rezultatele să fie conform cerințelor SR EN 60811-505	12.5.7 Tabel 9
h.	Încercarea la șoc termic a mantalei de PVC Cf. SR EN 60811-506	Rezultatele să fie conform cerințelor SR EN 60811-506	12.5.8 Tabel 9
i.	Încercarea de alungire la cald pentru izolația și manta XLPE <i>Alungirea maximă sub sarcină</i> <i>Alungirea maximă permanentă după răcire</i>	175% 15%	12.5.10 10.9 Tabel 8
j.	Măsurarea conținutului de negru de fum (numai pentru mantaua de polietilenă de culoare neagră)	2,5±0,5	12.5.12
k.	Încercarea de contracție a izolației XLPE contracția maximă	4%	12.5.13 Tabel 8

Nr. Crt.	Încercări de tip neelectrice -prezentare Buletine de către ofertanți-	Cerința	Cap. din IEC 60502-2 +alte referințe
l.	Încercarea de contracție a mantalei exterioare Cf. SR EN 60811:503 Contracția maximă a mantalei	3%	12.5.14
m.	Încercarea de rezistență la propagarea flăcării pe cabluri monopolare – cf. SR EN 60332	Dacă se solicită această caracteristică	12.5.17
n.	Încercarea de pătrundere a apei ( acolo unde se specifică existența barierelor longitudinale împotriva pătrunderii apei)	Dacă se solicită această caracteristică	
o.	Încercări ale componentelor cablurilor cu folie metalică longitudinală Forța de aderare, Forța de separare		12.5.19 <i>Anexa G</i>

### 5.5 Încercări de tip pentru cabluri

Sunt cele specificate în tabelul cumulativ de la punctul 6.4.1. conform cerințelor descrise la punctele 6.4.2 și 6.4.3.

### 5.6 Încercări de tip pentru accesorii

Încercările pentru accesoriiile cablurilor sunt cele specificate în tabelul cumulativ la cap 5.4.2, pct g. Lungimea minimă a cablului între două accesorii este de 5m. Trebuie testat câte un accesoriu din fiecare tip. Accesoriile se montează înaintea primului test de descărcări parțiale, conform instrucțiunilor specificate de producător.  
Cerințele sunt specificate în tabelele 5.4.2 și 5.4.3.

*Notă: Buletinele de încercări vor fi eliberate de laboratoare independente (neutre) acreditate EA (sau de un organism care a aderat la acordul EA), în conformitate cu standardele în vigoare, menționate ca standarde de referință în această specificație tehnică.*

## 6. DOCUMENTE

Toate documentele vor fi redactate în limba română.

### 6.1 Documentații minimale prezentate în propunerea tehnică la ofertare

Propunerea tehnică va cuprinde pe lângă Specificația Tehnică și următoarele documente:

1) Declarație de conformitate

2) Documentația tehnică care cuprinde cel puțin următoarele elemente, unde este cazul:

- Descriere generală
- Desene de proiectare și fabricare și scheme componente, subansamble, circuite etc. (unde este cazul)
- Descriere și explicații pentru înțelegerea desenelor și funcționării echipamentelor (unde este cazul)
- Lista standardelor armonizate aplicate integral sau parțial
- Buletine/certificatele de verificare pentru testele tip emise de către un laborator de încercări acreditat.

3) Instrucțiuni tehnice de montaj, exploatare și mentenanță

**PROPUNEREA TEHNICĂ va conține :**

#### 6.1.1. Pentru cabluri:

- prospecte și cataloage;
- fișa caracteristicilor tehnice ale cablului, completată și semnată de către ofertant ;
- **un set complet de bulletine de încercări de tip** realizate în conformitate cu IEC 60840:2011 sau HD 632.

#### 6.1.2. Pentru accesorii:

- a) fișa caracteristicilor tehnice ale accesoriilor, completată și semnată de către ofertant, pentru fiecare tip de accesoriu oferit;
- b) **raportul de încercări de tip** realizate în conformitate cu prevederile IEC 60840:2011 sau HD 632;
- c) standardul tehnic de produs și /sau fișa tehnologică de realizare a accesoriului
- d) la cererea beneficiarului se vor prezenta verificările de tip ale materialelor și/sau conectorilor utilizate la realizarea accesoriului.

### 6.2. Documente de însoțire

Produsele vor fi livrate însoțite de următoarele documente (~~conform HG 409/08.06.2016~~)

- a) Certificat de garanție
- b) Certificat de conformitate CE
- c) Proces verbal de omologare / validare
- d) Declarație de conformitate
- e) Documentația tehnică care cuprinde cel puțin următoarele elemente, unde este cazul:
  - Descriere generală
  - Desene de proiectare și fabricare și scheme componente, subansamble, circuite etc. (unde este cazul)
  - Descriere și explicații pentru înțelegerea desenelor și funcționării echipamentelor (unde este cazul)
  - Lista standardelor armonizate aplicate integral sau parțial.
  - Rezultatele calculelor, examinărilor realizate etc.
  - Rapoarte de încercări de tip emise de către un laborator de încercări acreditat
  - Instrucțiuni tehnice de montaj, exploatare și mentenanță
  - Buletine de încercări individuale

## 7. AMBALARE – MARCARE

7.1. Cablurile se vor livra pe tamburi metalici returnabili.

### 7.2 Pe mantaua exterioară se va marca minim prin imprimare la fiecare 100 cm ,

- marca producătorului,
- tipul cablului,
- secțiunea nominală
- data fabricației.

#### 7.2.1. Pe fiecare tambur se va marca minim:

- numele și țara producătorului
- data fabricației
- tipul de cablu și secțiunea nominală
- lungimea cablului pe tambur
- greutatea brutto / netto

7.3. Accesoriiile trebuie furnizate cu toate componentele necesare unei bune utilizări.

Setul accesoriului va conține la solicitarea beneficiarului și conectorii necesari refacerii continuității fazelor. Fiecare set va fi însoțit de lista elementelor componente și de instrucțiuni de utilizare în limba română.

## **8. GARANȚII**

Termenul de garanție este de minim **36** de luni de la data recepției.

## **9. DURATA DE FUNCȚIONARE**

Durata de funcționare pentru cablurile monofazate de înaltă tensiune de 110 kV cu izolație din polietilenă reticulată XLPE și accesoriile acestora 110kV este de 30 ani.