

Societatea Comercială ELECTRICA S.A. București	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ		S.T. nr : 124			
	Conductoare din aluminiu recopt susținute de oțel		Rev.	0	1	2
	ACSS		Data	2010		
Nr.pag : 15						

CUPRINS

1. Scop	2
2. Referințe normative	2
3. Definiții	2
4. Sistem de simbolizare	3
5. Cerințe pentru conductoarele ACSS	3
5.1 Material	3
5.2 Sârme profilate	5
5.3 Tipo – dimensiuni	5
5.4 Cablare	5
5.5 Suprafață	6
5.6 Diametrul conductorului	6
5.7 Caracteristici mecanice	6
5.8 Suduri	6
5.9 Masa pe unitatea de lungime	7
5.10 Rezistența în curent continuu DC (cc)	8
5.11 Variația ariei secțiunii aluminiului	8
6. Teste	8
6.1. Clasificarea testelor	8
6.2. Eșantionarea	9
6.3. Lungimea eșantionului	9
6.4. Caracteristicile conductorului	10
6.5. Caracteristicile sârmelor	11
6.6. Inspecție	11
6.7. Acceptare și respingere	11
7. Ambalare și marcare	12
7.1. Ambalare	12
7.2. Marcare și tară	12
7.3. Lungimi aleatorii	12
7.4. Toleranța lungimilor	12
7.5. Dimensiunile cilindrului interior al tamburului	12
8. Anexa A	
A.1 Caracteristici ale conductoarelor ALO/ST-UHS cu sârme profilate	13
A.2 Caracteristici ale conductoarelor ALO/14EHSA cu sârme profilate	14
A.3 Caracteristici ale conductoarelor ALO/20EHSA cu sârme rotunde	15

Elaborat : ELECTRICA S.A. Biroul Tehnic	Data aprobării : Aviz CTS nr. 1027/01.07.2011	Data intrării în vigoare : 01.07.2011
--	---	--

1. Scop

Această specificație tehnică, stabilește caracteristicile mecanice și electrice ale conductoarelor cablate cu sârme rotunde, sau profilate și folosește următoarele materiale:

- aluminiu trefilat recoapt (stare de ecruisare moale), conform STAS 3033 și ASTM B - 609, notat cu ALO,
- oțel acoperit cu aluminiu, clasa 14EHSA și 20EHSA conform EN 61232,
- oțel zincat, tip ST-UHS, conform EN 50189;

În specificație, sunt prezentate construcții de conductoare care să înlocuiască tipurile existente în exploatare, executate conform standardelor în vigoare și SR CEI 61089, în gama de secțiuni 25/4 - 680/85 mm².

Notă:

Limita temperaturii la care se poate opera fără ca aceste materiale să se degradeze este:

- oțel zincat: 200° C;
- oțel aluminizat: 250° C;

2. Referințe normative

- | | |
|--------------------------|---|
| ■ SR CEI 60050(448):1997 | ■ Vocabular Electrotehnic Internațional - Cap.466. Linii Aeriene; |
| ■ SR EN 61232:2002 | ■ Sârme de oțel acoperit cu aluminiu pentru utilizare electrică; |
| ■ SR EN 50189:2002 | ■ Sârme de oțel zincat pentru conductoarele liniilor aeriene; |
| ■ SR EN 1715-2:2008 | ■ Aluminiu și aliaje de aluminiu - sârmă semifabricat pt. aplicații electrice |
| ■ STAS 3033-87 | ■ Sârmă rotundă de aluminiu pentru scopuri electrotehnice; |
| ■ ASTM B - 609 | ■ Sârme din aluminiu 1350 recoapte, pentru scopuri electrotehnice; |
| ■ ASTM B - 856 | ■ Conductoare din aluminiu susținute de oțel (ACSS); |
| ■ ASTM B - 857 | ■ Conductoare din aluminiu cu sârme profilate, susținute de oțel (ACSS); |
| ■ SR EN 62219:2004 | ■ Conductoare electrice aeriene - Conductoare cablate din sârme |
| | ■ profilate dispuse concentric; |
| ■ FprEN 50540 | ■ Conductoare din aluminiu susținute de oțel (ACSS); |
| ■ IEC 60468 | ■ Metodă de măsurare a rezistivității materialelor metalice; |
| ■ IEC 61089 | ■ Anexa B, Metodă de încercare la efort - deformare; |

3. Definiții

- **direcția răsucirii** - sensul răsucirii sârmelor în strat așa cum s-ar depărta de punctul de observație, poate fi spre dreapta sau spre stânga după litera Z , respectiv S , atunci când conductorul este ținut vertical.
- **raportul de cablare** - raportul dintre lungimea pasului și diametrul exterior al stratului de sârme cablate pe conductor
- **lot** - grup de conductoare fabricat de același producător în condiții similare de producție.

Nota 1: Un lot poate consta dintr-o parte sau toată cantitatea achiziționată.

Nota 2: Structura unui lot poate fi convenită între cumpărător și producător.

- **nominal** - nume sau valoare de identificare a unei proprietăți măsurabile prin care un conductor sau o componentă a acestuia este identificată și la care sunt aplicate toleranțele.
- **sârma profilată** - firul metalic având secțiunea constantă de formă necirculară.
- **diametrul echivalent al sârmei profilate** - diametrul sârmei rotunde care va avea aceeași secțiune transversală, masă și rezistență electrică ca a sârmei profilate și din același material.
- **înălțimea nominală a sârmei profilate** - grosimea fantei inelare obținută prin juxtapunerea sârmelor profilate.
- **rezistența la tracțiune nominală** - estimarea sarcinii de rupere calculată, folosind proprietățile specifice de rezistență ale sârmelor componente.

4. Sistemul de simbolizare

Sistemul de simbolizare, este folosit pentru identificarea conductorului cablat, alcătuit din sârme profilate de aluminiu și inimă de oțel.

Conductorul compozit aluminiu-oțel este simbolizat ALO/14EHSA (20EHSA), sau ALO/ST-UHS, unde ALO identifică straturile de aluminiu recopt, 14EHSA, 20EHSA oțelul aluminizat extra înalt rezistent, iar ST-UHS oțelul zincat ultra înalt rezistent..

Conductorul este identificat după cum urmează:

- ✦ un număr de cod - care dă secțiunea conductibilă echivalentă a sârmelor ALO exprimată în mm²;
- ✦ un număr de cod - care dă secțiunea inimii de oțel în mm²

EXEMPLU: 490 - ALO / 70 - 14EHSA, conductor 490 mm² aluminiu recopt și 70 mm² oțel aluminizat.

Durata normală de funcționare, conform HG 2139/30.11.2004, cod clasificare 1.7.2.1, min. 12 ani.

5. Cerințe pentru conductoarele ACSS

5.1. Material

Conductoarele ALO/ST-UHS ,ALO/14EHSA, sau ALO/20EHSA vor fi realizate din:

- Sârme profilate (trapez), sau rotunde din aluminiu recopt ,tip ALO. înainte de cablare toate sârmele vor avea proprietățile specificate în tabelele 1 și 4. Sârmele profilate vor fi calculate pe baza diametrului echivalent.(conform STAS 3033 , ASTM B - 609, și pr.EN 50540)
- Sârme rotunde de oțel aluminizat de extra înaltă rezistență, tip 14(20)EHSA. înainte de cablare toate sârmele vor avea proprietățile specificate în tabelele 2 și 4.
- Sârme rotunde de oțel zincat de ultra înaltă rezistență, tip ST-UHS. înainte de cablare toate sârmele vor avea proprietățile specificate în tabelele 3 și 4.

Tabelul 1. - Caracteristici sârme din aluminiu recopt, tip ALO, înainte de cablare

Caracteristici sârme	UM	Valori
Toleranța dimensională	%	±1
Forța de rupere	N/mm ²	60-95
Alungirea la rupere (min.)	%	20

Tabelul 2. - Caracteristici ale oțelului aluminizat 14 și 20EHSA, înainte de cablare

Diametru mm	Toleranța diametrului mm	Forța de rupere N/mm ²		Alungirea la rupere %	Torsiuni
		14EH	20EH		
1,75-2,25	±0,04	1825	1620	1,5	20
2,26-3,00	±0,05	1790	1580	1,5	20
3,01 -3,50	±0,05	1760	1545	1,5	20
3,51 -4,75	±0,06	1725	1515	1,5	20

Tabelul 3. - Caracteristici ale oțelului zincat tip ST-UHS, înainte de cablare

Diametru mm	Toleranța mm	Forța rupere min. N/mm ²	Alungire rupere %	Diametru dorn pt. test de înfășurare xD mm	Diametru dorn pt. test de aderență xD mm	Masa strat zinc g/mm ²
1,75 - 2,25	±0,04	2010	3,0	3	4	215
2,25 - 3,00	±0,05	1960	3,0	3	4	230
3,00 - 3,50	+ 0,06	1910	3,5	3	4	245
3,5 - 4,75	±0,07	1860	3,5	3	5	260

Tabelul 4. - Constante fizice

Caracteristici sârme	UM	Aluminiu recept ALO	Oțel aluminizat 14(20)EHSA	Oțel zincat ST-UHS
Modul de elasticitate	N/mm ²	55000	174000 (162000)	207000
Coeficient de dilatare liniară	K ⁻¹	23,0x10 ⁻⁶	11,9x10 ⁻⁶ (13,5x10 ⁻⁶)	11,5x10 ⁻⁶
Coeficient de temperatură al rezistenței la masă constantă la 20°C	°C	0,00403	0,0036	-
Densitate	kg/dm ³	2,703	7,29 (6,59)	7,78
Rezistivitate electrică la 20°C (max.)	ηΩm	27,250	123,15(84,8)	192
Grosime aluminiu din rază	%	-	4,6(10)	-
Proporție aluminiu din secțiune	%	-	14(25)	-

5.2. Sârmele profilate

Sunt cunoscute două procese de producție :

- unul folosește sârme care sunt profilate într-un proces și cablate în altul;
- în al doilea proces, un strat de sârme rotunde este cablat și apoi compactizat la secțiune circulară. în plus straturi din sârme rotunde pot fi cablate și compactizate, sau straturi de sârme profilate pot fi cablate peste o inimă compactizată.

În primul caz, testele vor fi făcute pe sârmele profilate, înainte de cablare și proprietățile vor fi bazate pe diametrele sârmelor echivalente.

În celălalt caz, testele vor fi efectuate pe sârmele rotunde înainte de cablare și compactizare.

5.3. Tipo - dimensiuni

Caracteristicile tehnice ale conductoarelor, prezentate în tabelele A.1, A.2, A3 din anexa A, au fost proiectate în scopul de a obține o secțiune maximă de aluminiu, pentru a avea o rezistență electrică cât mai mică, o forță de rupere cât mai mare și o capacitate de transport al curentului mărită, menținând același diametru și aceeași greutate ca a conductoarelor din oțel - aluminiu în exploatare, iar conductoarele cu sârme rotunde au aceeași secțiune cu conductoarele în exploatare.

Tipurile de conductoare cu sârme profilate, sunt redată în tabelul 5.

Tabelul 5. – Tipuri de conductoare

Tip conductor			Tip conductor		
Cod	Secțiune aluminiu/oțel mm ²		Cod	Secțiune aluminiu/ oțel mm ²	
	AL0/14EHSA	AL0/ST-UHS		AL0/14EHSA	AL0/ST-UHS
25/4	27/4	27/4	160/95	210/86	215/79
35/6	40/6	38/5	185/32	200 / 30	202 / 28
50/8	54/8	54/7	240 / 40	255 / 40	257 / 36
70/12	73/12	73/11	300 / 50	315/50	320 / 45
95/15	99/15	99/14	300 / 69	356 / 60	362 / 54
95/55	124/50	129/45	450 /75	485 / 72	490 / 66
120/21	136/21	137 / 19	450 / 97	510/90	515 / 82
150 / 25	159/24	161 / 21	680 / 85	730 / 86	735 / 79

5.4 Cablare

5.4.1 Toate sârmele vor fi cablate concentric. Straturile constructive, vor fi cablate în sensuri opuse. Sensul stratului exterior va fi spre dreapta, excepție făcând dorința expresă a beneficiarului indicată în comandă.

5.4.2 Sârmele din fiecare strat vor fi uniform și strâns cablate în jurul straturilor interioare.

5.4.3 Rapoartele de cablare pentru straturile de sârme din oțel și aluminiu recopt vor fi conform tabelelor 6 și 7.

Tabelul 6. - Rapoarte de cablare pentru straturile din oțel aluminizat, sau zincat

Număr sârme oțel	Strat cu 6 sârme min. - max.	Strat cu 12 sârme min. - max.	Strat cu 18 sârme min. - max.
7	16-26	-	-
19	16-26	14-22	-
37	17-25	16-22	14-18

Tabelul 7. - Rapoarte de cablare pentru straturile din aluminiu recopt

Straturi interioare min. - max.	Straul exterior min. - max.
10-16	10-14

De asemenea , într-un conductor având mai multe straturi de oțel și aluminiu, raportul de cablare al stratului superior, va fi mai mic decât al celui imediat de sub el.

5.4.4 Toate sârmele de oțel, vor sta normal în poziția lor cablate în inimă, iar atunci când inima este tăiată capetele sârmelor vor rămâne în poziția (la locul) lor, sau vor putea fi aduse la locul lor cu ușurință cu mâna. Această cerință se aplică și stratului exterior al sârmelor de aluminiu din conductor.

5.4.5. Înainte de cablare oțelul și aluminiul vor avea aproximativ aceeași temperatură.

5.5. Suprafața

Suprafața conductorului, va fi fără imperfecțiuni vizibile cu ochiul liber (sunt acceptați ochelarii de vedere), cum ar fi tăieturi, spații goale etc.necompatibile cu o bună practică comercială.

5.6. Diametrul conductorului

Diametrul conductorului va fi măsurat la mijlocul distanței dintre bacul (filiera) de formare și cabestanul mașinii de cablat.

Măsurarea se va face cu un micrometru gradat să poată citi diametrul în sutimi de milimetru. Diametrul va fi media a două citiri rotunjită la două zecimale , luată pe două direcții perpendiculare în fiecare punct de citire.

Diametrul conductorului va varia în limitele $\pm 1\%$ pentru diametrul mai mare sau egal cu 10 mm și de $\pm 0,1$ mm pentru diametru mai mic sau egal cu 10 mm.

5.7. Caracteristici mecanice

5.7.1 Forța de rupere a conductorului ACSS va fi suma de 96% din valoarea minimă a forței de rupere a porțiunii de aluminiu recopt de 60 MPa și 100% din valoarea minimă a forței de rupere a oțelului aluminizat, sau zincat.

5.7.2 Forța de rupere a sârmei individuale este produsul dintre secțiunea nominală și rezistența mecanică minimă indicată în standardele menționate la pct.5.1

5.8. Suduri

5.8.1 Nu se vor face nici un fel de suduri în inima de oțel în timpul cablării.

5.8.2 În timpul cablării,nici o sudură a sârmei de aluminiu nu va fi făcută în scopul realizării lungimii de conductor.

5.8.3 Sudurile sunt permise în sârmele de aluminiu datorită ruperii iminente a sârmelor în timpul cablării și dacă aceste ruperi nu sunt asociate cu defecte repetitive (inerente) a sârmei sau lungimi scurte a sârmelor de aluminiu.

5.8.4 Sudurile pe sârmele din aluminiu nu vor depăși ca număr cele specificate in tabelul 8. Pe de altă parte, orice sudură trebuie să fie la o distanță de cel puțin 15 m de o altă sudură pe aceeași sârmă, sau pe oricare sârmă de aluminiu din conductor.

5.8.5 Îmbinările se vor efectua prin sudare cap la cap prin sudură electrică, sudură la rece prin presiune, sau altă metodă aprobată. Aceste suduri vor fi făcute în concordanță cu o bună practică comercială. Primul tip de sudură va fi recopt pe aproximativ 250 mm de ambele părți ale sudurii.

Tabelul 8. - Numărul de suduri permise în conductorul de aluminiu

Lungime de conductor L (m)			Număr suduri permise
Număr straturi de aluminiu			
1	2	3	
L < 1500	-	-	2
1500 < L ≤ 2000	L ≤ 1500	-	3
L > 2000	1500 < L ≤ 2000	L ≤ 1500	4
-	2000 < L ≤ 2500	1500 < L ≤ 2000	5
-	L > 2500	2000 < L ≤ 2500	6
-	-	2500 < L ≤ 3000	7
		3000 < L ≤ 3500	8
		L > 3500	9

5.9 Masa conductorului pe unitatea de lungime

Masele date în anexa A, au fost calculate pentru fiecare conductor cablat folosind densitățile aluminiului și oțelului din tabelul 4 și având la bază diametrele teoretice nerotunjite și coeficienții de majorare din tabelul 9.

Coeficienții în procente pentru masă, sunt influențați de cablare și au la bază rapoartele de cablare specificate în tabelele 6 și 7 și sunt redați în tabelul 9.

Tabelul 9. - Coeficienții de creștere standardizați rezultați în urma cablării

Cablare				Coeficient de creștere a masei și rezistenței electrice %	
Nr. sârme aluminiu	Nr. straturi ^b aluminiu	Nr. sârme oțel	Nr. straturi oțel	Aluminiu	Oțel
6	1	1	-	1,39	-
9	1	3	1	1,91	0,34
12	1	7	1	2,17	0,52

Cablare				Coeficient de creștere ¹⁾ a masei și rezistenței electrice %	
Nr. sârme aluminiu	Nr. straturi aluminiu ²⁾	Nr. sârme oțel	Nr. straturi oțel ²⁾	Aluminiu	Oțel
12	1	19	2	2,36	0,79
26	2	7	1	2,18	0,52
28	2	19	2	2,30	0,79
51	3	19	2	2,22	0,79

1) Acești coeficienți sunt calculați folosind rapoarte de cablare medii pentru fiecare strat de aluminiu sau de oțel;

2) Număr de straturi din fiecare tip de sârme, neincluzând sârma centrală;

5.10 Rezistența în curent continuu, DC (cc)

Rezistența în cc la 20°C a conductorului este bazată pe rezistențele porțiunilor de aluminiu, și oțel aluminizat, (cea a oțelului zincat este nesemnificativă), majorate cu coeficienții de creștere din tabelul 9. Această valoare este exprimată într-un număr cu 4 zecimale.

5.11 Variația ariei secțiunii aluminiului

Toleranța secțiunii sârmelor de aluminiu ale unui conductor, față de valoarea nominală va fi de $\pm 2\%$.

6. Teste

6.1 Clasificarea testelor

6.1.1. Teste de tip

Testele de tip sunt efectuate în scopul verificării principalelor caracteristici ale conductorului care depind în principal de proiectare. Ele survin pentru o nouă construcție, un nou fabricant, sau un nou proces de fabricație și apoi se efectuează și se repetă numai când construcția, fabricantul sau procedeul de fabricație este schimbat. Testele de tip vor fi efectuate numai o dată pentru un tip de conductor

6.1.2. Teste de lot

Testele pe eșantion au scopul de a garanta calitatea conductorului și conformitatea cu cerințele acestui standard.

Testele de tip și de lot sunt prezentate în tabelul 10

Tabelul 10. - Încercări

		Test de tip	Test de lot	Pct.
Conductor	- calitatea suprafeței	X	X	6.4.1
	- diametrul	X	X	6.4.2
	- raport de cablare și sens	X	X	6.4.3
	- număr și tipuri de sârme	X	X	6.4.4
	- secțiunea aluminiului	X	X	6.4.5
	- masa pe unitatea de lungime	X	X	6.4.6
	- rezistența electrică	X	-	6.4.7
	- curba efort - deformație	(1)	-	6.4.8
	- forța de rupere la tracțiune	0)	-	6.4.9
Sârme de aluminiu	- diametrul	X	X	6.5.2
	- rezistența la tracțiune	X	X	6.5.2
	- alungi rea	X	X	6.5.2
	- rezistivitatea	X	X	6.5.2
	- secțiunea	X	X	6.5.2
Sârme de oțel zincat	- diametrul	X	X	6.5.2
	- rezistența la tracțiune	X	X	6.5.2
	- alungirea sau torsiuni	X	X	6.5.2
	- masa stratului de zinc	X	X	6.5.2
	- aderența stratului de zinc	X	X	6.5.2
Sârme de oțel aluminizat	- diametrul	X	X	6.5.2
	- rezistența la tracțiune	X	X	6.5.2
	- alungirea	X	X	6.5.2
	- torsiuni	X	X	6.5.2
	- grosimea stratului de aluminiu	X	X	6.5.2
	- rezistivitatea	X	X	6.5.2

(1) Prin acord direct între cumpărător și producător.

6.2 Eșantionarea

Eșantioanele pentru test vor fi prelevate de pe 10 % din tamburii de conductor. Inspectarea stării suprafeței conductorului va fi efectuată pe fiecare tambur.

6.3 Lungimea eșantionului

6.3.1. Eșantioanele pentru teste individuale pe sârma de aluminiu și când se impune pe sârmele de oțel din inimile de oțel vor fi luate înainte de cablare și testate în concordanță cu standardele menționate în 5.1.

6.3.2. Eșantioanele pentru teste individuale pe sârmele după cablare când sunt cerute vor fi de 1,5 m lungimi tăiate din capătul exterior al colacului sau tamburului cu conductor.

6.3.3. Lungimea eșantionului pentru testul efort-deformație va fi de cel puțin de 400 ori diametrul conductorului, dar nu mai mică de 10 m.

6.3.4. Lungimea mostrei (eșantionului) în această subclauză este minimă cerută pentru o bună acuratețe a curbelor de efort - deformație.

În cazurile când producătorul poate demonstra spre edificarea cumpărătorului rezultate semnificative comparate pe lungimi scurte cu rezultate comparabile, poate fi folosită și o lungime scurtă de eșantion.

6.4. Caracteristicile conductorului

6.4.1 Starea suprafeței

Suprafața conductorului va fi în conformitate cu cerințele de la punctul 5.5

6.4.2 Diametrul conductorului

Diametrul conductorului va fi în conformitate cu cerințele de la punctul 5.6

6.4.3 Raport de cablare și sens de cablare

Raportul de cablare pentru fiecare strat din conductor va fi obținut ca raportul dintre pasul și diametrul stratului la care s-a aplicat.

Valorile obținute vor satisface cerințele pct. 5.4.3. în plus, direcția fiecărui strat va fi realizată astfel încât să satisfacă cerințele pct. 3.1.

6.4.4 Numărul și tipul sârmelor

Numărul și tipul sârmelor vor fi în conformitate cu construcția conductorului stabilită prin comandă.

6.4.5 . Secțiunea transversală a conductorului

Secțiunea transversală a porțiunii de aluminiu a conductorului cablat va fi sumă de secțiunea sârmelor de aluminiu din construcție care alcătuiesc conductorul

Secțiunea porțiunii de oțel, când este necesar, va fi luată ca sumă a secțiunilor individuale a sârmelor ce compun inima de oțel bazate pe diametrele măsurate

Diametrul echivalent a sârmei profilate va fi calculat folosind greutatea, lungimea și densitatea descrisă în SR EN 62219.

Secțiunea totală a conductorului a conductorului va fi dată de suma secțiunilor tuturor sârmelor individuale. Această secțiune nu va varia de la valoarea nominală cu mai mult de 2 % în orice eșantion.

6.4.6. Masa pe unitatea de lungime

Masa pe unitatea de lungime a conductorului va fi determinată folosind aparatură cu o acuratețe de $\pm 1\%$.

Toleranța la greutate a conductorului nu va depăși valoarea procentuală de $\pm 2\%$.

6.4.7 Rezistența electrică a conductorului

Rezistența electrică în curent conținut va fi măsurată cu instrumente corespunzătoare și corectată la 20°C. Aceasta nu va depăși valoarea calculată conform pct. 5.10.

6.4.8 Curbele efort-deformație

Dacă aceste curbe sunt cerute în momentul comenzii, se va folosi metoda descrisă în anexa B din IEC 62219.

Curbele efort-deformație vor fi furnizate ca test de tip și vor reprezenta cel mai bine comportamentul conductorului sub sarcină.

6.4.9 Forța de rupere la tracțiune

Când testul pentru forța de rupere a conductorului este cerut, conductorul va rezista fără să apară o rupere pe orice sârmă cel puțin până la 95 % din forța de rupere calculată în conformitate cu punctul 5.7.

Forța de rupere a conductorului va fi determinată prin tragerea conductorului într-o mașină pentru testare corespunzătoare având o acuratețe de $\pm 1\%$.

Dacă se rupe un singur fir la o distanță ce depășește 5 cm de la capătul eșantionului care va avea o lungime de cel puțin 10 m, înainte ca 95% din valoarea forței de rupere calculată să fie atinsă, se vor repeta încă două încercări pe eșantioane luate din zona adiacentă eșantionului original. Ambele probe trebuie să reziste la 95% din forța de rupere nominală, fără ca nici o sârmă să se rupă.

6.5 Caracteristicile sârmelor

6.5.1 Caracteristicile sârmelor înainte de cablare

Sârmele individuale vor îndeplini cerințele specificate la pct. 5.1

6.5.2 Caracteristicile sârmelor după cablare

Când acestea sunt cerute, sârmele vor fi extrase din eșantionul de testare îndreptate cu grijă astfel încât nici o sârmă să nu se întindă în timpul operației.

Sârmele individuale vor îndeplini cerințele specificate la pct. 5.1 cu reducerile permise conform tabelului 11.

Tabelul 11

Material	Reducere după cablare	
Oțel zincat	Rezistența la tracțiune:	5 %
Oțel aluminizat	Torsiuni:	2 torsiuni
	Alungire:	0,5
	Grosime strat aluminiu:	25 % din minimum

Sârmele profilate după cablare se vor conforma cerințelor pct. 5.1, cu excepția celor pentru formă și toleranța la diametru.

Rezistența la tracțiune și alungirea sârmelor profilate, va fi aceeași ca și a sârmelor rotunde de aceeași secțiune.

Toleranțele secțiunilor vor fi în așa fel încât conductorul finit să se conformeze cu pct. 5.11.

6.6 Inspecție

Producătorul va informa cumpărătorul în momentul cumpărării de locul și data testelor de tip și de lot. Producătorul va pune la dispoziția inspectorului care reprezintă cumpărătorul toate facilitățile necesare și suficiente astfel încât acesta să poată ajunge la concluzia că produsul este furnizat în conformitate cu standardul acesta.

Când inspecția va fi făcută de cumpărător înainte de transport și încărcare, testele vor fi făcute în termen de 14 zile după primirea notei prin care clientul este informat că produsul este gata pentru test și produsul este acceptat sau respins la fabrica cumpărătorului.

Dacă cumpărătorul nu are un reprezentant pentru teste în perioada de 14 zile la locația producătorului acesta va efectua toate testele necesare și când este cerut va furniza cumpărătorului copii oficiale (originale) a rezultatelor acestor teste.

Cumpărătorul va accepta sau respinge materialul în concordanță cu rezultatele testelor;

Ca alternativă producătorul poate furniza rezultate relevante a testelor dacă acestea au fost deja efectuate pentru producție.

6.7. Acceptare și respingere

6.7.1. Când un eșantion de încercat nu satisface o prescripție oarecare din prezentul standard, lotul reprezentat de eșantion poate fi respins.

6.7.2 Dacă un lot este astfel respins, fabricantul are dreptul să încerce o singură dată fiecare din tamburii din lot și să prezinte pentru acceptare pe aceia care corespund prescripțiilor.

7. Ambalare și marcare

7.1. Ambalare

Conductorul va fi în mod corespunzător protejat împotriva deteriorării care poate apărea în timpul manipulării și încărcării. Următoarele lucruri vor constitui obiectul unui acord între producător și cumpărător în momentul plasării comenzii sau cât de timpuriu posibil:

- a) tipul și mărimea ambalajului și metoda de ambalare;
- b) mărimea ambalajului și gaura tamburului, capătul interior al conductorului, gaura de antrenare a tamburului, când sunt luate în considerare înfilarea antrenată a conductorului;

7.2. Marcaj și tara

Masa brută (netă), tara (sau lungimea și numărul de piese dacă sunt cerute spre a fi furnizate mai mult de o lungime pe tambur), destinația și orice alte elemente de identificare vor fi în mod corespunzător marcate în interiorul ambalajului. Aceleași informații împreună cu numărul ordinului comenzii, numărul seriei de fabricație și orice alte marcaje pentru transport sau informații vor apărea pe exteriorul ambalajului.

7.3. Lungimi aleatorii

Lungimile aleatorii ale conductorului obținute în mod arbitrar în timpul producției, ne-depășind 5 % din totalul comenzii, nu trebuie să fie mai mici de 50 % din lungimea din comandă.

7.4. Toleranța lungimilor

Producătorul va folosi un echipament pentru măsurarea lungimilor, care să aibă o precizie de ± 1 %.

7.5. Dimensiunile cilindrului interior al tamburului

Diametrul cilindrului interior al tamburului va fi de 30 de ori diametrul conductorului, sau de 60 de ori diametrul inimii de oțel.

Următoarele informații vor fi furnizate de către cumpărător:

- a) cantitatea de conductor;
- b) secțiunea transversală, destinația și construcția conductorului;
- c) lungimea de conductor pe tambur, toleranța ei, când se cere, încadrarea la lungimi;
- d) tipul și mărimea ambalajului și metoda de ambalare;
- e) cerințe speciale privind ambalajul, dacă sunt;
- f) elementii de protecție, dacă se cer;
- g) dacă este necesar efectuarea inspecției asupra mărții și locul inspecției;
- h) dacă se cer teste pe sârme după cablare;
- i) dacă sunt cerute teste pe sârmele sudate înainte de cablare;
- j) dacă se cer teste privind determinarea forței de rupere a conductorului;
- k) dacă se cer teste efort-deformație pe conductor;
- i) sensul cablării sârmelor în strat. Dacă această informație este omisă, sensul cablării pe ultimul strat va fi pe dreapta Z;

A.1 - Caracteristici ale conductoarelor din aluminiu recopt profilat și oțel zincat ultra înalt rezistent (ALO/ST-UHS)

Cod	Secțiuni			Număr sârme		Diametre			Masa kg/km	Forță rupere kN	Rezist., electr. la 20°C Ω/km	Capacitate transport curent A
	Al	OI	Total	Al	OI	Al	OI	Cond				
	mm ²	mm ²	mm ²			mm	mm	mm				
25/4	26,50	3,63	30,13	6	1	2,37	2,15	6,75	101	8,82	1,0386	199/300
35/6	38,40	5,11	43,51	6	1	2,85	2,55	8,10	145	12,22	0,7195	252/581
50/8	53,70	7,30	61,00	6	1	3,37	3,05	9,60	204	17,03	0,5145	313/475
70/12	73,00	10,89	83,96	6	3	3,21	2,15	11,25	286	26,09	0,3804	383/586
95/15	99,30	14,14	113,44	9	3	3,75	2,45	13,35	384	33,43	0,2796	466/715
95/55	129,20	44,65	173,85	12	7	3,70	2,85	16,00	706	94,96	0,2153	559/864
120/21	137,10	18,97	156,07	26	7	2,59	1,85	15,65	527	46,02	0,2031	572/884
150/25	160,70	22,00	182,70	26	7	2,80	2,10	17,10	616	53,47	0,1732	636/985
160/95	214,70	78,94	293,64	12	19	4,77	2,30	20,75	1213	167,08	0,1299	776/1212
185/32	201,80	27,83	229,63	26	7	3,14	2,25	19,20	775	67,56	0,1380	736/1145
240/40	257,20	35,75	292,95	26	7	3,55	2,55	21,70	990	84,88	0,1082	862/1348
300/50	319,60	44,65	364,25	26	7	3,95	2,85	24,20	1232	105,92	0,0871	992/1558
300/69	362,00	53,84	415,84	28	19	4,06	1,90	25,15	1423	129,07	0,0770	1067/1680
450/75	489,60	65,80	555,40	28	19	4,72	2,10	29,25	1870	160,46	0,0569	1299/2057
450/97	514,90	82,41	597,31	28	19	4,84	2,35	30,15	2070	190,60	0,0541	1344/2131
680/85	734,50	78,94	813,14	51	19	4,28	2,30	36,00	2648	197,03	0,0379	1694/2707

Capacitatea de transport a curentului a fost calculată folosind următoarele valori pentru condițiile de mediu din România (conform Publicației Comisiei Electrotehnice Internaționale CEI 61597 TR 3):

- viteza vântului: $v = 1 \text{ m/s}$;
- intensitatea radiației solare: $S_i = 900 \text{ W/m}^2$;
- coeficient de absorbție solară: $y = 0,5$;
- emisivitatea în raport cu un corp negru: $K_e = 0,6$;
- temperatura mediului ambiant: $T_1 = 20^\circ \text{ C}$;
- temperatura de operare a conductorului: $T_2 = 75^\circ \text{ C} / 200^\circ \text{ C}$;

Anexa A

A.2 - Caracteristici ale conductoarelor din aluminiu recopt profilat și oțel aluminizat extra înalt rezistent (AL0/14EHSA)

Cod	Secțiuni			Număr sârme		Diametre			Masa kg/km	Forță rupere kN	Rezist, electr. la 20°C Ohm/km	Capacitate transport curent A
	Al	OI	Total	Al	OI	Al	OI	Cond				
	mm ²	mm ²	mm ²			mm	mm	mm				
25/4	27,00	3,98	30,98	6	1	2,53	2,25	6,75	101	8,82	0,9905	204/329
35/6	39,00	5,52	44,52	6	1	2,88	2,65	8,10	145	12,12	0,6866	258/419
50/8	54,00	7,79	61,79	6	1	3,38	3,15	9,60	216	16,82	0,4956	319/521
70/12	73,00	11,92	84,92	9	3	3,21	2,25	11,55	286	25,72	0,3669	390/643
95/15	99,00	15,32	114,32	9	3	3,74	2,55	13,35	384	33,12	0,2711	473/784
95/55	124,00	49,48	173,48	12	7	3,62	3,00	16,00	706	95,70	0,2060	572/956
120/21	136,00	20,90	156,90	26	7	2,58	1,95	15,65	527	45,97	0,1979	580/968
150/25	159,00	24,24	183,24	26	7	2,79	2,10	17,10	616	53,40	0,1695	643/1078
160/95	210,00	85,95	295,95	12	19	4,72	2,40	20,75	1213	165,80	0,1216	803/1360
185/32	200,00	30,35	230,35	26	7	3,13	2,35	19,20	775	65,90	0,1352	744/1256
240/40	255,00	38,60	293,60	26	7	3,53	2,65	21,70	990	83,80	0,1060	871/1480
300/50	315,00	49,48	364,48	26	7	3,92	3,00	24,20	1232	106,70	0,0857	1009/1710
300/69	356,00	59,69	414,69	28	19	4,02	2,00	25,15	1423	129,40	0,0754	1079/1848
450/75	485,00	72,22	557,22	28	19	4,70	2,20	29,25	1870	160,00	0,0556	1314/2270
450/97	510,00	89,57	599,57	28	19	4,82	2,45	30,15	2070	189,70	0,0528	1360/2354
680/85	730,00	85,95	817,95	51	19	4,26	2,40	36,00	2648	196,00	0,0372	1710/2990

Capacitatea de transport a curentului a fost calculată folosind următoarele valori pentru condițiile de mediu din România (conform Publicației Comisiei Electrotehnice Internaționale CEI 61597 TR 3): -viteza vântului: $v = 1 \text{ m/s}$;

- intensitatea radiației solare: $S_j = 900 \text{ W/m}^2$;
- coeficient de absorbție solară: $y = 0,5$;
- emisivitatea în raport cu un corp negru: $\epsilon = 0,6$;
- temperatura mediului ambiant: $T_1 = 20^\circ \text{ C}$;
- temperatura de operare a conductorului: $T_2 = 75^\circ \text{ C} / 250^\circ \text{ C}$;

Anexa A

A.3 - Caracteristici ale conductoarelor din aluminiu recopt și oțel aluminizat extra înalt rezistent (ALO / 20EHSA)

Cod	Secțiuni			Număr sârme		Diametre			Masa kg/km	Forță rupere kN	Rezist, electr, la 20°C Ohm/km	Capacitate transport curent A
	Al	OI	Total	Al	OI	Al	OI	Cond				
	mm ²	mm ²	mm ²			mm	mm	mm				
25/4	23,86	3,98	27,82	6	1	2,25	2,25	6,75	92	7,82	1,1027	194/312
35/6	34,35	5,73	40,08	6	1	2,70	2,70	8,10	132	11,03	0,7660	245/397
50/8	48,25	8,04	57,29	6	1	3,20	3,20	9,60	185	15,20	0,5453	304/496
70/12	67,35	11,93	79,28	7	3	3,35	2,25	11,50	265	23,21	0,3917	378/622
95/15	90,62	14,72	105,34	7	3	4,06	2,50	13,50	347	28,48	0,2927	457/758
95/55	96,51	56,30	152,81	12	7	3,20	3,20	16,00	639	92,54	0,2432	526/980
120/21	122,60	20,91	143,51	26	7	2,45	1,95	15,65	477	40,94	0,2159	555/927
150/25	148,80	24,25	173,05	26	7	2,70	2,10	17,10	572	47,85	0,1582	665/1116
160/95	170,20	97,03	259,80	12	19	4,25	2,45	20,75	1065	151,4	0,1401	742/1249
185/32	182,80	31,67	214,47	26	7	3,00	2,40	19,20	715	60,57	0,1447	719/1214
240/40	236,10	40,08	276,18	26	7	3,40	2,70	21,70	918	76,93	0,1122	847/1438
300/50	294,90	49,48	344,38	26	7	3,80	3,00	24,20	1142	95,16	0,0898	977/1670
300/69	305,30	68,98	374,28	30	19	3,60	2,15	25,15	1303	129,33	0,0854	1014/1736
450/75	445,30	75,55	520,85	63	19	3,00	2,25	29,25	1732	148,04	0,0595	1270/2194
450/97	451,10	93,26	524,26	66	19	2,95	2,50	30,20	1866	173,3	0,0581	1275/2200
680/85	678,80	85,95	764,55	54	19	4,00	2,40	36,00	2471	174,9	0,0396	1657/2898

Capacitatea de transport a curentului a fost calculată folosind următoarele valori pentru condițiile de mediu din România (conform Publicației Comisiei Electrotehnice Internaționale CEI 61597 TR 3): -viteza vântului: $v = 1$ m/s;

- intensitatea radiației solare: $S_j = 900 \text{ W/m}^2$;
- coeficient de absorbție solară: $y = 0,5$;
- emisivitatea în raport cu un corp negru: $= 0,6$;
- temperatura mediului ambiant: $T_1 = 20^\circ \text{ C}$;
- temperatura de operare a conductorului: $T_2 = 75^\circ \text{ C} / 250^\circ \text{ C}$;