


Nr.: 46872 / 26.11.2021

 Transelectrica	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod: NTI-TEL-E-059- 2016-01</b>
	<b>SPECIFICAȚII TEHNICE PENTRU CLEMELE DE SUSTINERE ALE CONDUCTOARELOR LINIILOR ELECTRICE AERIENE 110, 220 ȘI 400 kV</b>	<i>Pagina 1 din 19</i>
		<i>Revizia: 1</i>

*Sediula  
si vecinost*

**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ  
NTI-TEL-E-059-2016-01**

**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU  
CLEMELE DE SUSȚINERE ALE CONDUCTOARELOR LINIILOR ELECTRICE AERIENE 110, 220 ȘI  
400 kV**

Aviz CTES nr. ....../2021

Prezentul NTI intră în vigoare la data aprobării avizului CTES.

**Octombrie 2021**

Drept de proprietate:

*Prezentul document este proprietatea Companiei Naționale de Transport al Energiei Electrice TRANSELECTRICĂ S. A. Multiplicarea și utilizarea parțială sau totală a acestui document este permisă numai cu acordul scris al conducerii CNTEE TRANSELECTRICA SA.*



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ**

**Cod: NTI-TEL-E-059- 2016-01**

**SPECIFICAȚII TEHNICE  
PENTRU CLEMELE DE SUSTINERE  
ALE CONDUCTOARELOR LINIILOR  
ELECTRICE AERIENE 110, 220 ȘI 400  
kV**

**Pagina 2 din 19**

**Revizia: 1**

*Diracțiunea responsabilă de elaborarea documentației  
Diracțiunea Tehnică Eficiență Energetică și Tehnologii Noi*

**APROBAT**

**PREȘEDINTE DIRECTORAT**

**Bogdan TONCESCU**



**Marius-Viorel  
STANCIU**

**Ionuț-Bogdan  
GRECIA**

**Cătălin-  
Constantin  
NADOLU**

**Adrian  
MORARU**

**MEMBRU  
DIRECTORAT**

**MEMBRU  
DIRECTORAT**

**MEMBRU  
DIRECTORAT**

**MEMBRU  
DIRECTORAT**

**Avizat:  
Director U.M.A.  
Mihai Cosmin MONAC**

**Director DTEETN  
Nicolae VLĂDUȚ**

Verificat:

**Cătălin LIȘMAN – Manager DATCIPCI / DTEETN**

Responsabil documentație:

**Oana LEBEDOV – Expert / DTEETN**



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ**

**Cod: NTI-TEL-E-059- 2016-01**

**SPECIFICAȚII TEHNICE  
PENTRU CLEMELE DE SUSTINERE  
ALE CONDUCTOARELOR LINIILOR  
ELECTRICE AERIENE 110, 220 ȘI 400  
kV**

**Pagina 3 din 19**

**Revizia: 1**

**LISTA DE CONTROL A REVIZIILOR**


Documentul revizuit:

**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ**

**SPECIFICAȚII TEHNICE  
PENTRU CLEMELE DE SUSTINERE ALE CONDUCTOARELOR LINIILOR ELECTRICE  
AERIENE 110, 220 ȘI 400 kV**

**Cod NTI-TEL-E-059-2016-01**

Nr. rev	Conținutul reviziei	Autorul reviziei	
		Nume și prenume	Data
0.	Elaborare inițială	Direcția Exploatare și Mentenanță	Ianuarie 2016
1.	Revizie NTI	DTEETN Oana LEBEDOV Nicolae MATEI Constantin ANDREI	Octombrie 2021


	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod: NTI-TEL-E-059- 2016-01</b>
	<b>SPECIFICAȚII TEHNICE PENTRU CLEMELE DE SUSTINERE ALE CONDUCTOARELOR LINIILOR ELECTRICE AERIENE 110, 220 ȘI 400 kV</b>	<b>Pagina 4 din 19</b>
		<b>Revizia: 1</b>

## **CUPRINS**

<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ.....</b>	<b>3</b>
<b>1. CONDIȚII GENERALE.....</b>	<b>5</b>
<b>2. CERINȚE IMPUSE CLEMELOR DE SUSȚINERE.....</b>	<b>8</b>
<b>3. DOCUMENTAȚIA CARE VA FI PREZENTATĂ CU OFERTA.....</b>	<b>14</b>
<b>4. DOCUMENTAȚIA CARE VA FI PREZENTATĂ LA LIVRARE .....</b>	<b>15</b>
<b>5. CERINȚE MINIME PENTRU SISTEMUL INTEGRAT DE MANAGEMENT AL CALITĂȚII, MEDIULUI ȘI SSM .....</b>	<b>15</b>
<b>6. LIVRARE, TRANSPORT ȘI DEPOZITARE.....</b>	<b>16</b>

## **ANEXE**

<b>ANEXA 1. Caracteristici tehnice pentru cleme de susținere .....</b>	<b>17</b>
--	-----------

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod: NTI-TEL-E-059- 2016-01</b>
	<b>SPECIFICAȚII TEHNICE PENTRU CLEMELE DE SUSTINERE ALE CONDUCTOARELOR LINIILOR ELECTRICE AERIENE 110, 220 ȘI 400 kV</b>	<b>Pagina 5 din 19</b>
		<b>Revizia: 1</b>

## 1. CONDIȚII GENERALE

### 1.1. Scop

Prezenta specificație tehnică prevede cerințele minime impuse la achiziționarea clemelor de susținere aferente conductoarelor multifilare, prevăzute la construcția și repararea liniilor electrice aeriene de înaltă tensiune pentru rețeaua de transport a energiei electrice.

Clemele trebuie să fie proiectate, fabricate și testate în conformitate cu cerințele standardelor revizuite și actualizate la zi.

Specificațiile tehnice se vor respecta de către personalul Companiei sau terț în etapele de:

- proiectare;
- producție;
- testare;
- ambalarea și transportul la locul de montare;
- operare și mentenanță.

### 1.2. Terminologie utilizată

- a) *LQ (Limiting Quality)* – Calitate limitată. Un nivel de calitate pentru un produs, măsurat prin inspecție, sub care clientul nu poate accepta produsul;
- b) *AQL (Acceptable quality limit)* – Este nivelul mediu de calitate, exprimat în procente și care în cel mai rău caz este considerat încă acceptabil. Într-o procedură de control al calității, un proces este declarat a fi la un nivel de calitate acceptabil dacă statistica corespunzătoare, utilizată pentru a construi un grafic de control, nu se încadrează în afară limitelor de calitate acceptabile. Altfel, procesul este declarat a fi la un nivel de control rejectabil;
- c) *Cleme* - sunt piese sau dispozitive care se găsesc în contact direct cu calea de curent, deci cu conductoarele active sau de protecție și asigură legatura electrică, mecanică sau mixtă (electrică și mecanică) între conductoare sau între acestea și izolatoarele liniilor electrice aeriene;
- d) *Cleme de susținere* - piasă destinată să fixeze un conductor la un lanț de izolatoare de susținere;
- e) *Reținerea conductorului* – Funcție a unei cleme care realizează blocarea conductorului în clemă;
- f) *Trașiune limitată* – funcție a clemei care asigură reținerea conductorului doar până la o anumită sarcină. La depășirea sarcinii conductorul va aluneca în patul clemei;
- g) *Patul clemei* – partea clemei pe care se reazemă conductorul;
- h) *Radio interferențe (TPR)* - Tensiune de producere de perturbații electromagnetice măsurabile în conformitate cu standardele;
- i) *Tensiunea de extincție corona* - tensiunea la care corona nu este vizibilă atunci când tensiunea este redusă de la un nivel la care corona este vizibilă.

### 1.3. Standarde de referință

Condițiile tehnice din prezenta normă se bazează pe următoarele standarde și normative (ultimele ediții):

SR EN 60721-2-1	Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2-1: Condiții de mediu prezente în natură. Temperatură și umiditate
SR EN 60721-2-2	Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2-2: Condiții de mediu prezente în natură. Precipitații și vânt



**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ**

**Cod: NTI-TEL-E-059- 2016-01**

**SPECIFICAȚII TEHNICE  
PENTRU CLEMELE DE SUSTINERE  
ALE CONDUCTOARELOR LINIILOR  
ELECTRICE AERIENE 110, 220 ȘI 400  
kV**


**Pagina 6 din 19**

**Revizia: 1**

SR EN 60721-2-3	Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2-3: Condiții de mediu prezente în natură. Presiune atmosferică
SR HD 478.2.5 S1	Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2: Condiții de mediu prezente în natură. Secțiunea 5: Praf, nisip, ceață salină
SR HD 478.2.6 S1	Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2: Condiții de mediu prezente în natură. Vibrații și șocuri seismice
SR EN 60721-3-0	Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 3: Clasificarea grupelor de agenți de mediu și a gradelor de severitate ale acestora. Introducere
SR EN 60721-1	Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 1: Agenți de mediu și gradele lor de severitate
SR EN 60721-2-1 SR EN 60721-2-2 SR EN 60721-2-3	Clasificări de condiții de mediu. Partea 2-1: Condiții de mediu prezente în natură. Temperatură și umiditate, Partea 2-2: Condiții de mediu prezente în natură. Precipitații și vânt, Partea 2-3: Condiții de mediu prezente în natură. Presiune atmosferică
SR EN 60721-3-1 SR EN 60721-3-2	Clasificări de condiții de mediu. Partea 3-1: Clasificarea grupelor de agenți de mediu și a gradelor de severitate ale acestora. Depozitare, Partea 3-2: Clasificarea grupelor de agenți de mediu și a gradelor de severitate ale acestora. Transport și manipulare
SR EN ISO 14001	Sisteme de management de mediu. Cerințe cu ghid de utilizare
SR EN 60068-2-(toate seriile/părțile)	Încercări de mediu
SR EN 50341-1	Linii electrice aeriene de tensiune alternativă mai mare de 1 kV. Partea 1: Reguli generale. Specificații comune
SR EN 50341-2-24	Linii electrice aeriene de tensiune alternativă mai mare de 1 kV. Partea 2-24: Aspectele normativelor naționale (NNA) pentru România (pe baza EN 50341-1:2012)
IEC 60826	Design criteria of overhead transmission lines (Criterii de proiectare pentru liniile electrice de transport)
SR EN 60038	Tensiuni standardizate de CENELEC
SR EN ISO 5455	Desene tehnice. Scări
SR CEI 60050-601 SR CEI 60050-826	Vocabular Electrotehnic Internațional. Capitolul 601: Producerea, transportul și distribuția energiei electrice. Generalități, Partea 826: Instalații electrice
SR EN 22768-1	Toleranțe generale. Partea 1: Toleranțe pentru dimensiuni liniare și unghiulare fără indicarea toleranțelor individuale
SR EN 573-3	Aluminiu și aliaje de aluminiu. Compoziția chimică și forma produselor obținute prin deformare plastică. Partea 3: Compoziția chimică și forma produselor
SR EN ISO 3506-1	Organe de asamblare. Caracteristici mecanice ale elementelor de asamblare din oțel inoxidabil rezistent la coroziune. Partea 1: Șuruburi parțial și complet filetate și prezoane de mărci și clase de calitate specificate
SR EN ISO 898-1	Caracteristici mecanice ale elementelor de asamblare executate din oțel carbon și oțel aliat. Partea 1: Șuruburi parțial și complet filetate și prezoane de clase de calitate specificate. Filete cu pas grosolan și filete cu pas fin

**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ****Cod: NTI-TEL-E-059- 2016-01****SPECIFICAȚII TEHNICE  
PENTRU CLEMELE DE SUSTINERE  
ALE CONDUCTOARELOR LINIILOR  
ELECTRICE AERIENE 110, 220 ȘI 400  
kV****Pagina 7 din 19****Revizia: 1**

SR EN 898-2	Caracteristici mecanice ale elementelor de asamblare din oțel carbon și oțel aliat. Partea 2: Piulițe de clase de calitate specificate. Filete cu pas normal și filete cu pas fin
SR ISO 261	Filete metrice ISO pentru uz general. Plan general
SR ISO 272	Organe de asamblare. Elemente hexagonale. Deschideri de cheie
SR EN ISO 1234	Șplinturi
SR EN ISO 10684	Elemente de asamblare. Acoperiri prin galvanizare la cald
SR EN ISO 1460	Acoperiri metalice prin galvanizare la cald pe metale
SR EN ISO 1461	Acoperiri termice de zinc pe piese fabricate din fontă și oțel. Specificații și metode de încercare
SR EN ISO/IEC 17025	Cerințe generale pentru competența laboratoarelor de încercări și etalonări
SR EN 61284	Linii electrice aeriene. Prescripții și încercări pentru accesorii
IEC 60437	Radio interference test on high-voltage insulators (Încercarea de perturbații radioelectrice a izolatoarelor de înaltă tensiune)
IEC 61089	Round wire concentric lay overhead electrical stranded conductors (Conductoare pentru linii electrice aeriene cu sârme rotunde cablate în straturi concentrice)
CISPR TR 18-2	Radio interference characteristics of overhead power lines and high-voltage equipment - Part 2: Methods of measurement and procedure for determining limits (Caracteristici interferențe radio ale liniilor electrice aeriene de transport și ale echipamentelor de înaltă tensiune. Partea 2: Metode de măsurare și procedură pentru determinarea limitelor)
SR EN ISO 6506	Materiale metalice. Încercarea de duritate Brinell
SR EN ISO 365	Determinarea rezistenței la coroziune intergranulară a oțelurilor inoxidabile
SR EN ISO 9001	Sisteme de management al calitatii. Cerințe
SR ISO 3951 - 5	Proceduri de eșantionare pentru inspecția prin măsurare. Partea 5: Planuri de eșantionare secvențiale indexate după nivelul de calitate acceptabil (AQL) pentru inspecția prin măsurări (abatere standard cunoscută)
SR EN 2859	Serie aerospațială. Șurub cu cap hexagonal normal, tijă normală cu toleranțe strânse, filet scurt, de oțel aliat, cadmiat, serie metrică. Clasa: 1100 Mpa (la temperatură ambiantă)/235 grade C

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod: NTI-TEL-E-059- 2016-01</b>
	<b>SPECIFICAȚII TEHNICE PENTRU CLEMELE DE SUSTINERE ALE CONDUCTOARELOR LINIILOR ELECTRICE AERIENE 110, 220 ȘI 400 kV</b>	<b>Pagina 8 din 19</b>
		<b>Revizia: 1</b>

OG 20/2010	privind stabilirea unor măsuri pentru aplicarea unitară a legislației Uniunii Europene care armonizează condițiile de comercializare a produselor
HGR 306/2011	privind unele măsuri de supraveghere a pieței produselor, reglementate de legislația UE, care armonizează condițiile de comercializare a acestora
Regulamentul (CE) nr. 765/2008 al Parlamentului European și al Consiliului din 07/2008	de stabilire a cerințelor de acreditare și supraveghere a pieței în ceea ce privește comercializarea produselor

#### **Notă!**

- standardele menționate se vor respecta în procesele de proiectare, fabricare, testare și livrare a izolatoarelor; se va aplica ultima ediție în vigoare a standardului utilizat.
- echipamentele care îndeplinesc cerințele altor standarde autorizate vor fi acceptate dacă aceste documente au prevederi de calitate egale sau mai bune decât standardele menționate, caz în care Fabricantul va justifica clar în oferta sa diferențele în plus între standardele adoptate și cele de referință. Oferta trebuie însoțită de o copie în limba engleză a respectivului standard adoptat în care să se evidențieze prevederile din standardele noi propuse;
- echipamentele care îndeplinesc cerințele prezentei Specificații Tehnice vor fi furnizate cu toate cele necesare unei bune utilizări.

## **2. CERINȚE IMPUSE CLEMELOR DE SUSTINERE**

### **2.1. Cerințe generale**

#### **Prevederile prezentului NTI vor fi aplicate astfel:**

- specificațiile vor fi adaptate de Proiectant la cerințele specifice amplasamentului și proiectului;
- acolo unde sunt precizate valori multiple ale unor parametri, proiectantul va alege una sau mai multe dintre acestea, după caz, pentru a obține cea mai bună condiție tehnică și de siguranță în funcționare pentru un anumit proiect;
- parametrii echipamentelor vor fi în mod obligatoriu garantați prin rezultatele testelor de proiectare, de tip, de lot și individuale (de rutină).

### **2.2. Date ce trebuie precizate în proiecte**


#### **a. Responsabilități în sarcina proiectantului:**

- va preciza în documentațiile elaborate, la toate fazele de proiectare:
  - o tipurile de cleme de susținere ce se vor utiliza funcție de conductorul activ folosit (ex. cu reținere / alunecare etc.);
  - o caracteristicile tehnice detaliate, pentru clemele de susținere propuse.

#### **b. Responsabilități în sarcina contractantului / executantului / prestatorului de lucrări:**

- va verifica compatibilitatea clemelor propuse cu lanțurile de izolatoare existente și conductoarele existente;



	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod: NTI-TEL-E-059- 2016-01</b>
	<b>SPECIFICAȚII TEHNICE PENTRU CLEMELE DE SUSTINERE ALE CONDUCTOARELOR LINIILOR ELECTRICE AERIENE 110, 220 ȘI 400 kV</b>	<b>Pagina 9 din 19</b>
		<b>Revizia: 1</b>

- proiectarea și ansamblarea corectă, coerența și consecvența elementelor de izolare, a accesoriilor și a încercărilor pe element și pe ansamblu.


### **2.3. Cerințe tehnice specifice**

#### **Inscripționarea**

- fiecare clemă de susținere va avea inscripționat numele și marca fabricantului cât și anul de fabricație;
- va avea inscripționată sarcina de rupere electromecanică ori mecanică specificată (N, daN, kN) care îi este aplicabilă și gama de diametre ale conductoarelor pentru care pot fi folosite. Inscriptiile vor fi lizibile și rezistente la intemperii.

#### **Cerințe de proiectare:**

- Conformarea clemelor trebuie să fie lipsită de muchii, colțuri, proeminențe ce ar putea favoriza apariția pierderilor corona, precum și cavități în care s-ar putea acumula apă;
- Profilul principal al canelurii trebuie să urmeze curbura naturală a conductorului, trebuie să fie rotunjit și curbat la capete (într-o gură de clopot) pentru a evita crearea de concentrații de efort sau deteriorări mecanice ale firelor exterioare ale conductorului;
- Modul de îmbinare/prindere demontabilă a părților clemei să fie astfel încât să se poată efectua lucrările sub tensiune LST prin utilizarea de scule de mână și să nu fie necesar a se folosi scule electrice sau pneumatice ce nu pot funcționa în câmp electromagnetic sau nu pot fi manevrate cu ușurință de către un singur operator;
- Să fie fiabile, de preferință să poată fi verificate de la sol, să ofere o prindere sigură, de încredere, nedăunătoare pe termen lung pentru conductor;
- Toleranțele de execuție ale părților componente trebuie să asigure interschimbabilitatea acestora;
- Să fie reduse la minim efectele vibrațiilor asupra conductorului și chiar asupra clemelor;
- Să se evite presiunea locală (neuniformă) care poate duce la deteriorarea conductorului activ sau de protecție;
- Să se asigure fixarea componentelor individuale în așa fel încât să nu se desfacă în exploatare;
- Să suporte curentul de serviciu calculat, inclusiv curentul de scurtcircuit calculat;
- Eliminarea efectului de corodare electrostatică;
- Să permită strângere controlată (clemele cu controlul alunecării);
- Să se asigure protecții în zona de contact cu conductorul;
- Să se prevadă protecție anticorozivă;
- Desenele de detaliu ale Caietului de sarcini vor da dimensiunile și toleranțele;
- Reducerea pierderilor prin efect magnetic (sub valoarea limită ce se va indica în Caietul de sarcini);
- Clemele de susținere trebuie să prezinte o suprafață de contact suficientă pentru a evita deteriorarea datorată curenților de defect;
- Șuruburile și piulițele trebuie să fie proiectate astfel încât să poată fi blocate mecanic după strângere;
- Șaibele trebuie să fie proiectate în așa fel încât să se evite deteriorarea clemei;
- Distanța de la axa de oscilație la axa de cuplaj al suportului trebuie să fie optim aleasă (cât mai scurtă posibil) pentru a minimiza momentul de inerție și a reduce tensiunile dinamice, dar nici să afecteze comportamentul la vibrații;
- Distanța de la axa de oscilație (rotație) și axa conductorului trebuie să fie minimă, mai ales la clemele care permit alunecarea, pentru ca momentul de inerție raportat la axă să fie minimizat în scopul de a reduce tensiunile dinamice;

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod: NTI-TEL-E-059- 2016-01</b>
	<b>SPECIFICAȚII TEHNICE PENTRU CLEMELE DE SUSTINERE ALE CONDUCTOARELOR LINIILOR ELECTRICE AERIENE 110, 220 ȘI 400 kV</b>	<b>Pagina 10 din 19</b>
		<b>Revizia: 1</b>

- În cazul conductoarelor care au înglobată fibră optică, concepția clemei ar trebui să asigure că integritatea fibrelor optice este complet protejată în toate condițiile de funcționare anticipate;
- Elementele componente ale clemelor, asamblate prin intermediul organelor de asamblare, trebuie să permită un montaj corect fără forțări sau loviri, să asigure interschimbabilitatea lor și o mobilitate cât mai bună;
- Preasamblarea se va face în fabrică și se va urmări:
  - corespondența cu proiectul a reperelor ce alcătuiesc produsul;
  - suprapunerea liberă a reperelor în zona de îmbinare între ele;
  - cotele de gabarit și toleranțele;
  - diametrul găurilor;
  - diametrul șuruburilor;
  - corespondența găurilor la îmbinări.

#### **Cerințe privind masă, dimensiuni și toleranțe:**


- Masa și dimensiunile cuprinzând și toleranțele trebuie să fie cuprinse în desenele de fabrică acceptate la contractare. Acestea trebuie să asigure că răspund exigențelor mecanice și electrice specificate.
- Trebuie să fie date mai ales dimensiunile care implică interschimbabilitatea, o asamblare ușoară și corectă și cele pentru care se specifică dimensiunile de gabarit;
- Se vor avea în vedere standardele adecvate: SR EN 22768-1, SR EN 22768-2, ISO 1101;
- Toleranțele aplicate la dimensiunile de bază trebuie să asigure că, clemele îndeplinesc cerințele lor mecanice și electrice specificate în Caietul de sarcini;
- Atunci când toleranțele nu sunt specificate în desene, acestea trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:
  - Pentru dimensiunile de până la 35 mm se vor da toleranțe de +/- 0,7 mm;
  - Pentru dimensiunile de peste 35 mm se vor da toleranțe de +/- 2 % din valoarea dimensiunii.

#### **Cerințe de fabricație:**

- Toate suprafețele părților componente ale clemelor trebuie să fie netede, fără bavuri, cruste, striuri, porozități, fisuri, sufluri, ce ar putea favoriza apariția pierderilor corona sau deteriorare conductorul sau a altor accesorii cu care vin în contact;
- Trebuie evitată orice fragilitate a pieselor finite, utilizând materiale și procedee de fabricație adecvate;
- Fabricantul trebuie să furnizeze utilizatorului domeniul de utilizare al clemelor de susținere;
- Șuruburile și bolțul trebuie să fie suficient de lungi pentru a depăși piulița cu partea filetată;
- Găurile din corpul clemei (în axa de oscilație) și găurile din suportul clemei trebuie să fie perfect rotunde și perfect centrate pentru a asigura un montaj facil și o bună oscilație pe buloane/șuruburi.

#### **Cerințe privind protecția împotriva coroziunii:**

- Toate piesele feroase, inclusiv componente din oțel, șuruburi, piulițe și șaibe, etc. trebuie să fie zincate la cald după ce s-a finalizat prelucrarea lor, iar piesele feroase de mici dimensiuni prin electrogalvanizare;
- Zincul utilizat pentru galvanizare trebuie să fie de calitate Zn 99,95;
- La filetarea șuruburilor se va avea în vedere creșterea în diametru datorită galvanizării;
- Galvanizarea se va face în conformitate cu SR EN ISO 10684 și trebuie să satisfacă încercările menționate în EN ISO 1461. Acoperirea prin zincare trebuie să fie: perfect aderentă, de grosime

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod: NTI-TEL-E-059- 2016-01</b>
	<b>SPECIFICAȚII TEHNICE PENTRU CLEMELE DE SUSTINERE ALE CONDUCTOARELOR LINIILOR ELECTRICE AERIENE 110, 220 ȘI 400 kV</b>	<b>Pagina 11 din 19</b>
		<b>Revizia: 1</b>

uniformă, suprafață netedă rezonabil luminoasă, continuă și lipsită de imperfecțiuni, cum ar fi: rugină, pete, sau alte depozite aderente;

- Punctele izolate neacoperite cu zinc, admise în proporție de maxim 1% din suprafața zincată, pot fi corectate în mod adecvat dacă se asigură o rezistență anticorozivă ca și zincarea termică (cu vopsele bogate în zinc sau prin metalizare).

#### **Cerințe privind conductoarele HTLS (High Temperature Low Sag):**

- Clemele trebuie să reziste la temperaturi de funcționare de până la 200°C;
- Clemele vor fi suficient de mari astfel încât să asigure răcirea corespunzătoare a conductorului.

#### **2.4. Caracteristici tehnice și constructive**

##### **Părți componente:**

- Braț, eclise sau suport de prindere: acele părți ale clemei care transferă sarcina verticală a conductorului elementelor de prindere la lanțul de izolatoare sau la vârful stâlpului;
- Corpul clemei sau patul clemei: acea parte a clemei în care se montează/prinde conductorul;
- Piesa de strângere sau bacul clemei: acea parte a clemei care presează conductorul în corpul clemei;
- Buloane U (bride) sau buloane drepte : acele părți ale clemei prin care se realizează strângerea bacului;
- Bulon, piulită, șplint: piese care realizează cuplajul suportului/brațelor cu elementele de cuplaj ale lanțului de izolatoare sau elementele de cuplaj de la vârful stâlpului;

La clemele de susținere trebuie să se poată atașa piesele de prindere ale contragreutăților dacă e cazul.

Din punct de vedere al protejării conductorului împotriva obozei există trei tipuri de bază de cleme de susținere care sunt utilizate:

- Cleme de susținere care se montează pe conductor neprotejat;
- Cleme de susținere care se montează pe conductor protejat cu spire preformate tip „Armourrod”. Spirele preformate tip “ Armour” sunt de obicei realizate din sârmă din aliaj de aluminiu, care are o rezistență la tracțiune limitată și rezistență mai mare decât spirele a celor mai multe conductoare;
- Cleme de susținere „Armor” tip Grip.



SPECIFICAȚII TEHNICE  
PENTRU CLEMELE DE SUSTINERE  
ALE CONDUCTOARELOR LINIILOR  
ELECTRICE AERIENE 110, 220 ȘI 400  
kV

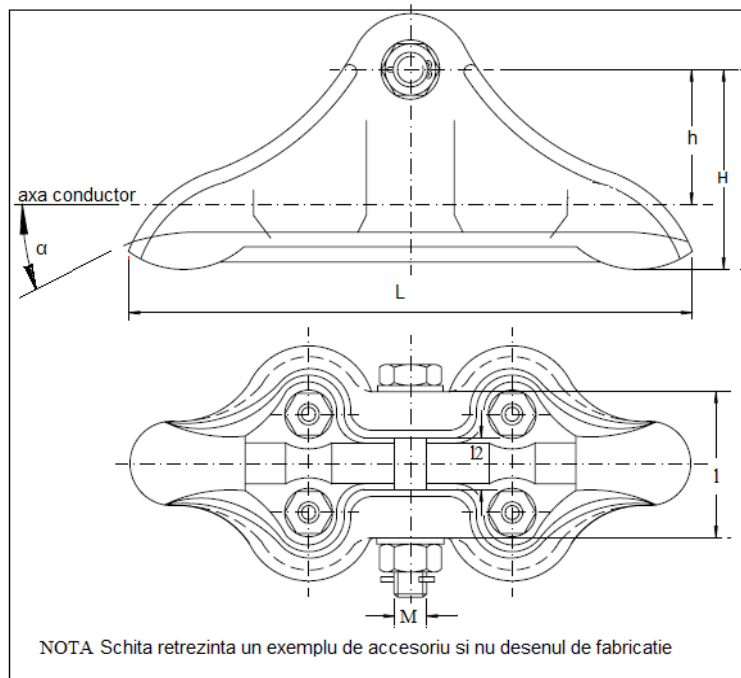


Fig. 1. Desen principal al unei cleme de susținere

## Legendă

- l – lungimea clemei;
- M – dimensiunea filetului șurubului de cuplare a clemei;
- L – lungimea patului clemei;
- $\alpha$  – unghiul de înconvoiere al conductorului la ieșirea din patul clemei;
- l – lățimea exterioară a clemei în zona șurubului de prindere;
- l2 – lățimea interioară a clemei în zona de montaj a conductorului;
- H – înălțimea exterioară a clemei.


#### 2.4.1. Condiții tehnice solicitate

##### 2.4.1.1. Materiale

- Clemele, corpul (patul) clemei și piesa de strângere (în limita necesară) trebuie să fie turnate din aliaj de aluminiu, aliaj de înaltă rezistență. Aliajul trebuie să fie rezistent la coroziunea intercrystalină și de suprafață;
- Brațele sau eclisele, trebuie să fie din oțel forjat și zincat la cald;
- Suportul trebuie să fie turnat din fontă maleabilă sau din oțel forjat și zincat la cald;
- Buloanele cu șplint, buloanele U, buloanele drepte, piulițele și șaibele trebuie să fie din inox sau oțel forjat și zincat la cald. Fiecare picior de șplint trebuie să poată suporta o îndoitură și o revenire, fără a se produce vreo fisură vizibilă care pot să apară la punctul de îndoire;
- Toate materialele trebuie să fie compatibile cu conductorul pentru a evita coroziunea.

##### 2.4.1.2. Solicitări mecanice

- Clemele de susținere trebuie să fie capabile să reziste la solicitările mecanice care pot să aibă loc în timpul transportului, manipulării și montajului la temperaturi joase de până la  $-30^{\circ}\text{C}$  și de asemenea la

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod: NTI-TEL-E-059- 2016-01</b>
	<b>SPECIFICAȚII TEHNICE PENTRU CLEMELE DE SUSTINERE ALE CONDUCTOARELOR LINIILOR ELECTRICE AERIENE 110, 220 ȘI 400 kV</b>	<b>Pagina 13 din 19</b>
		<b>Revizia: 1</b>

solicitările mecanice care pot să apară în timpul duratei de viață calculată a LEA, la temperaturi între – 30 grade°C până la + 100 (200 la conductoarele speciale) °C;

- Rezistența la uzură a articulației trebuie să fie suficient de mare pentru a evita orice deteriorare în serviciu;
- Să reziste la sarcinile mecanice impuse de conductor. Clema trebuie să îndeplinească funcția importantă de a suține în siguranță conductorul în cadrul combinațiilor de sarcini statice normale și dinamice cauzate de vibrații, galopari, vânt și depuneri de gheață;
- Clemele de susținere trebuie să fie capabile să suporte 15% din puterea de tracțiune a conductorului;
- Clemele cu alunecare trebuie să permită alunecarea conductorului după ruperea acestuia și trebuie să aibă o rezistență suficientă la alunecare în condițiile tensiunilor din conductorul tăiat;
- Foța de alunecare și sarcina minimă a șuruburilor și a clemei nu trebuie să fie mai mici decât cele specificate în Caietul de sarcini de către proiectant;
- Etrierele pentru contragreutăți, atunci când acestea se prevăd, trebuie să transfere sarcina de la contragreutate la corpul clemei de susținere și la suportul clemei. Ele trebuie să permită balansarea contragreutății la 45 grade față de planul vertical în ambele direcții;
- Să evite deteriorarea conductorului în zona clemei;
- Să prevină eșecurile din cauza vibrațiilor pe cât este posibil;
- Să aibă o bună rezistență la coroziune;
- Clema de susținere trebuie să poată să oscileze într-un plan vertical longitudinal față de axa conductorului, în scopul de a permite sarcini asimetrice pe diferitele deschideri adiacente clemei;
- Clemele suport trebuie să permită oscilația în plan vertical a conductorului de protecție, minim 15° față de axa orizontală, fără a permite atingerea acestuia de vârful stâlpului;
- Să nu provoace uzura la oboseală a conductorului.

#### **2.5.4.2. Solicitări electrice**

- Să nu favorizeze descărcările corona;
- Să realizeze o rezistență de contact mică;
- Să prezinte pierderi electrice mici;
- Să reziste la curentul de scurtcircuit. (Valoarea de vârf a curentului de defect trebuie să fie cel puțin 2,3 ori valoarea efectivă).

#### **2.5.5. Controlul calității**

##### **2.5.5.1. Teste de tip**

Cu excepția cazului în care se convine altfel, încercarea de tip se efectuează în conformitate cu clauzele din SR EN 61284, pe trei probe de testare.

Testele vor fi efectuate astfel încât metoda și echipamentul de testare să nu afecteze rezultatul. Metodele de testare și criteriile de acceptare vor fi cele descrise în standard.

##### **Testele de lot și individuale**

Testele pe eșantioane se efectuează de către producător pe clemele selectate în mod aleatoriu din lotul care urmează să fie furnizat.

Probe de testare vor fi furnizate de către producător gratuit pentru client și nu vor fi incluse în lotul care urmează să fie furnizat.

Testele se vor desfășura în laboratoarele producătorului, echipat cu instrumente de măsură etalonate (verificate metrologic) cu participarea, de regulă, a reprezentanților Beneficiarului și/sau Proiectantului.

**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ**

Cod: NTI-TEL-E-059- 2016-01

**SPECIFICAȚII TEHNICE  
PENTRU CLEMELE DE SUSTINERE  
ALE CONDUCTOARELOR LINIILOR  
ELECTRICE AERIENE 110, 220 ȘI 400  
kV**

Pagina 14 din 19

Revizia: 1


Nr.	Denumirea încercării	Tipul încercării			Standarde aplicate
		Încercări de tip	Încercări de lot	Încercări individuale	
1	Control vizual	X	X <sup>1)</sup>	Q	SR EN 61284
2	Control dimensional și verificarea materialelor	X	X	Q	SR EN 61284
3	Galvanizarea la cald	Q	X		SR EN 61284 SR ISO 261 SR ISO 262 ISO 1461
4	Încercări nondistructive	Q	Q	Q	SR EN 61284
5	<b>Încercările mecanice</b>				
5.1	Testul de rezistență la impact	Q			EN 10045-1
5.2	Testul de deteriorare și de rupere	X	X	Q <sup>2)</sup>	SR EN 61284
5.3	Testul de alunecare	X	X		SR EN 61284
5.4	Testul de strângere a șuruburilor	X	X <sup>1)</sup>		SR EN 61284
5.5	Testul de deteriorare și de rupere în punctului de prindere utilizat la montaj	X	Q		SR EN 61284
6	<b>Încercări electrice</b>				
6.1	Încercări la efectul corona și la perturbații electrice	Q <sup>3)</sup>			SR EN 61284 IEC 60472
6.2	Încercările la arc electric	X <sup>3)</sup>			SR EN 61467
Nota: 1) Control numai prin atribute; Q Numai cu acordul dintre cumpărător și furnizor; 2) Numai în ceea ce privește încercarea de deteriorare; 3) Numai cu lanțul de izolatoare complet.					

**3. DOCUMENTAȚIA CARE VA FI PREZENTATĂ CU OFERTA**

Pentru analiza tehnică a Ofertelor, Ofertantul va prezenta obligatoriu următoarea documentație:

- Declarație de conformitate;
- Set de buletine de încercări de tip în conformitate cu prevederile NTI aplicabile fiecărui element al ansamblului și ale standardelor în vigoare, emise de către un laborator independent acreditat;
- Lista de referințe pentru tipul de clema de susținere oferită;
- Se vor atașa în mod obligatoriu, la oferta tehnică, declarațiile de mediu ale acestor produse verificate și validate în conformitate cu standardul ISO 14025:
  - utilaje, scule și dispozitive necesare pentru activitățile pentru montaj și exploatare;
  - set de scule și dispozitive necesare pentru activitățile de montaj, întreținere și exploatare, dacă e cazul.



	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod: NTI-TEL-E-059- 2016-01</b>
	<b>SPECIFICAȚII TEHNICE PENTRU CLEMELE DE SUSTINERE ALE CONDUCTOARELOR LINIILOR ELECTRICE AERIENE 110, 220 ȘI 400 kV</b>	<b>Pagina 15 din 19</b>
		<b>Revizia: 1</b>

#### **4. DOCUMENTAȚIA CARE VA FI PREZENTATĂ LA LIVRARE**

Ofertantul va prezenta obligatoriu următoarea documentație la livrare:

- Set de buletine de încercări de lot și individuale (de rutină), după caz, care va cuprinde rezultatele încercărilor efectuate în conformitate cu prevederile NTI;
- Documentația tehnică (condiții de montaj, PIF, exploatare);
- Lista cu piese de schimb recomandate;
- Lista cu scule speciale, utilaje și dispozitive solicitate pentru funcționare, întreținere și mentenanță.
- Documentația, în limba română, pentru componente, care va cuprinde:
  - toate caracteristicile nominale (tip și/sau numărul de catalog, greutate, forța de strângere etc.);
  - desene cu indicarea tuturor dimensiunilor funcționale și de montaj;
  - instrucțiuni de montaj, exploatare și întreținere.

#### **5. CERINȚE MINIME PENTRU SISTEMUL INTEGRAT DE MANAGEMENT AL CALITĂȚII, MEDIULUI ȘI SSM**

- Vor fi admise numai firmele și societățile comerciale, care au implementat un sistem de management al calității conform SR EN ISO 9001 și care au fost certificate de un organism de certificare acreditat;

- Fabricantul trebuie să prezinte documentele de certificare a echipamentului (cu buletine de testare eliberate de laboratoare autorizate) din care să se ateste îndeplinirea cerințelor;

- Calitatea accesoriilor, a materialelor utilizate se atestă prin certificate de calitate, buletine de încercări și documente de livrare emise de furnizorii acestora;

- Toate certificatele de calitate și conformitate, inclusiv buletinele de încercări ale componentelor vor fi incluse în documentația echipamentului;


- Produsul va fi însoțit de declarația de conformitate privind mediul a Fabricantului, întocmită în conformitate cu cerințele legilor / normelor în vigoare;

- Fabricantul va preciza indicații privind utilizarea corectă a produsului livrat, din punct de vedere al protecției mediului din momentul sosirii echipamentului la locul de funcționare până în momentul casării lui;

- Fabricantul va adopta soluții tehnice conforme cu legile din România privind securitatea și sănătatea în muncă, astfel încât să se elimine sau să se diminueze riscurile de accidentare și de îmbolnăvire profesională a lucrătorilor. Amplasarea echipamentelor va respecta cerințele de securitate, siguranță și accesibilitate a personalului de exploatare și a personalului de mentenanță;

- Toate echipamentele tehnice care urmează să fie montate trebuie să fie omologate și să îndeplinească cerințele esențiale de securitate a muncii. Echipamentele trebuie să fie însoțite de documentele legale conform HG. nr. 1029/2008, cu completările și modificările ulterioare;

- Fabricantul echipamentelor va pune la dispoziția achizitorului, după caz, instrucțiunile tehnice, instrucțiunile de montaj exploatare și mentenanță, precum și instrucțiunile de securitate a muncii, redactate în limba română. Toate inscripționările echipamentelor vor fi în limba română și vor fi enunțări concrete ale destinațiilor;

	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod: NTI-TEL-E-059- 2016-01</b>
	<b>SPECIFICAȚII TEHNICE PENTRU CLEMELE DE SUSTINERE ALE CONDUCTOARELOR LINIILOR ELECTRICE AERIENE 110, 220 ȘI 400 kV</b>	<b>Pagina 16 din 19</b>
		<b>Revizia: 1</b>

## 6. LIVRARE, TRANSPORT ȘI DEPOZITARE


- Ambalarea se efectuează în lăzi de lemn, astfel încât să se asigure protecția la șocuri și lovituri;
- Buloanele/șuruburile, piulițele, șabilele și șplinturile, etc., se ambalează împreună cu părțile componente ale clemelor, montate în mod corespunzător pe părțile respective și trebuie luate măsuri corespunzătoare (piulițele se strâng la maxim cu mâna) pentru a preveni pierderea lor în timpul transportului, manipulării și depozitării;
- Livrarea se va face pe loturi complete. Ambalajele pot fi de tipul stelaje, lăzi etc. și vor asigura o protecție adecvată pe timpul transportului și depozitării precum și o manevrabilitate corespunzătoare;
- Lăzile se stivuiesc pe durata transportului și în depozite, pe maxim 4 rânduri, în cazul în care nu sunt paletizate și maxim 6 rânduri când lăzile sunt paletizate;
- Toate operațiunile de ambalare, expediere și transport de la locul de fabricație, în locurile indicate de Beneficiar, vor fi făcute de Contractor. Marfa deteriorată în timpul acestor operațiuni va fi înlocuită pe cheltuiala Contractorului.

### 6.1. Cerințe marcarea colete / lăzi / ambalaje

Următoarele informații vor fi scrise clar cu vopsea pe fiecare ladă:

- Titlul Contractului și numărul de referință;
- Numele Producatorului;
- Instrucțiunile de ridicare și restricțiile de manipulare;
- Tipul materialelor;
- Greutatea brută și netă;
- Principalele dimensiuni ale ambalajelor.



	<b>NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ</b>	<b>Cod: NTI-TEL-E-059- 2016-01</b>
	<b>SPECIFICAȚII TEHNICE PENTRU CLEMELE DE SUSTINERE ALE CONDUCTOARELOR LINIILOR ELECTRICE AERIENE 110, 220 ȘI 400 kV</b>	<b>Pagina 17 din 19</b>
		<b>Revizia: 1</b>

#### Anexa 1 – Caracteristici tehnice pentru cleme de susținere

Nr. crt.	Denumire parametri și condiții	Cerințe tehnice solicitate	Cerințe tehnice garantate	Documentul care atestă îndeplinirea cerinței tehnice
<b>1. FABRICANT</b>				
<b>2. DENUMIRE ECHIPAMENT / MODEL</b>				
<b>TIP</b>				
<b>COD PRODUS</b>				
<b>3.</b>	<b>Material pe componente</b>			
3.1	Respectarea cerințelor SR EN 61284	DA		
3.2	<b>Patul clemei și piesa de strângere (bacul)</b> Aliaj de aluminiu care conține un maximum 0,10% Cu	DA		
3.3	<b>Brațele sau eclisele (dupa caz)</b> Oțel galvanizat la cald	DA		
3.4	<b>Șuruburi, piulițe, șaibe</b> Oțel inoxidabil sau oțel galvanizat la cald  Proprietățile mecanice trebuie să se conformeze standardului SR EN ISO 898-2 pentru oțel galvanizat, respectiv SR EN ISO 3506-1 pentru oțel inoxidabil.  Calitatea șaibelor din inox trebuie să se conformeze cu SR EN ISO 3506.	DA  DA  DA		
3.5	<b>Splintul</b> Oțel inoxidabil  Proprietățile mecanice și dimensiunile trebuie să se conformeze standardului SR EN ISO 1234	DA  DA		
3.6	<b>Existența armourrodului în componența clemei</b> Aliaje de Al cu sensul de rotire al spirelor identic cu cel al ultimului strat al conductorului protejat	DA/NU		
<b>4. Concepția și proiectarea clemelor</b>				
4.1	Respectarea cerințelor SR EN 61284	DA		

**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ****Cod: NTI-TEL-E-059- 2016-01****SPECIFICAȚII TEHNICE  
PENTRU CLEMELE DE SUSTINERE  
ALE CONDUCTOARELOR LINIILOR  
ELECTRICE AERIENE 110, 220 ȘI 400  
kV****Pagina 18 din 19****Revizia: 1**

Nr. crt.	Denumire parametri și condiții	Cerințe tehnice solicitate	Cerințe tehnice garantate	Documentul care atestă îndeplinirea cerinței tehnice
4.2	Tip conductor / diametru exterior	Se va completa de către proiectant*		
4.3	Diametrul bulonului de conexiune: M [mm] +/- toleranțe	Min $\Phi$ 18		
4.4	Unghiul de înconvoiere al conductorului la ieșirea din patul clemei: $\alpha$ [°]	Se va completa de către proiectant*		
4.5	Clema pentru conductor trebuie să fie echipată cu șaibe sub piuliță	DA		
4.6	Șaibe vor fi elastice tip grower. Serie normală conform SR ISO 7666-2	DA		
4.7	Durata de utilizare normală	Se va completa de către proiectant*		
<b>5</b>	<b>Condiții de mediu de funcționare</b>			
5.1	Altitudinea maximă: [m]	Se va completa de către proiectant		
5.2	Temperatura minimă: [ °C]	Se va completa de către proiectant		
5.3	Temperatura maximă: [ °C]	Se va completa de către proiectant		
5.4	Umiditatea relativă a aerului: [%]	Se va completa de către proiectant		
<b>6</b>	<b>Condiții mecanice</b>			
6.1	Respectarea cerințelor SR EN 61284	DA		
6.2	Sarcina minimă de rupere: [daN]	DA	Se va completa de către furnizor	
6.3	Sarcina de alunecare: [N]	Min 20% din sarcina de rupere a conductorului		
6.4	Sarcina de blocare: [N]	Se va completa de către proiectant*		

**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ****Cod: NTI-TEL-E-059- 2016-01****SPECIFICAȚII TEHNICE  
PENTRU CLEMELE DE SUSTINERE  
ALE CONDUCTOARELOR LINIILOR  
ELECTRICE AERIENE 110, 220 ȘI 400  
kV****Pagina 19 din 19****Revizia: 1**

Nr. crt.	Denumire parametri și condiții	Cerințe tehnice solicitate	Cerințe tehnice garantate	Documentul care atestă îndeplinirea cerinței tehnice
6.5	Forța de strângere a clemei: [daN]	DA	Se va completa de către furnizor	
6.6	Cuplul de strângere al șuruburilor clemei: [Nm]	DA	Se va completa de către furnizor	
6.7	Cuplul de strângere al bulonului de cuplaj: [Nm]	DA	Se va completa de către furnizor	
<b>7</b>	<b>Condiții electrice</b>			
7.1	Respectarea cerințelor SR EN 61284	DA		
7.2	<b>Condiții corona și de perturbații radioelectrice:</b> Se va specifica tensiunea/gradientul de tensiune de extincție corona [kV/cm]	DA	Se va completa de către furnizor	
7.3	<b>Rezistența la curentul de defect:</b> Se va indica curentul de defect	DA	Se va completa de către furnizor	
<b>8</b>	<b>Documentația ce se livrează</b>	Conform cap. 4 din prezenta Specificație		

\* Proiectantul va completa cu intervalul în care trebuie să se încadreze parametrul respectiv.