

NR. 32851 / 03.11.2021

 Transelectrica	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI-TEL-E-032-E-2009-01
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU IZOLATOARE TIP COMPOZIT ȘI LANȚURI DE IZOLATOARE DE 110 – 400 kV	Pagina 1 din 38
		Revizia: 1

**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ
NTI-TEL-E-032-E-2009-01**

**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
IZOLATOARE TIP COMPOZIT ȘI LANȚURI DE IZOLATOARE DE 110 – 400 KV**

Aviz CTES nr. 135/2021

Prezentul NTI intră în vigoare la data aprobării avizului CTES.

Sediulă și rectorat


Iulie 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-032-E-2009-01

**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
IZOLATOARE TIP COMPOZIT ȘI LANȚURI
DE IZOLATOARE DE 110 – 400 kV**

Pagina 2 din 38

Revizia: 1

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

APROBAT
PREȘEDINTE DIRECTORAT
Bogdan **IONCESCU**

Marius-Viorel
STANCIU

MEMBRU
DIRECTORAT

Ionuț-Bogdan
GRECIA

MEMBRU
DIRECTORAT

Cătălin-
Constantin
NADOLU

MEMBRU
DIRECTORAT

Adrian
MORARU

MEMBRU
DIRECTORAT

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

Director DTEETN
Nicolae **VLĂDUȚ**

Verificat:

Nicolae **MATEI** – Manager DPSLE / DTEETN

Responsabil documentație:

Alexandru **VOICU** – Ing. Pr. Energetician/ DTEETN



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU IZOLATOARE TIP COMPOZIT ȘI LANȚURI DE IZOLATOARE DE 110 – 400 kV

Cod: NTI-TEL-E-032-E-2009-01

Pagina 3 din 38


Revizia: 1

CUPRINS

1. CONDIȚII GENERALE.....	6
1.1. Scop	6
1.2. Terminologie utilizată.....	6
1.3. Standarde de referință.....	7
2. CERINȚE IMPUSE IZOLATOARELOR COMPOZITE.....	9
2.1. Cerințe generale.....	9
2.2. Date ce trebuie precizate în proiecte	9
2.3. Cerințe tehnice specifice.....	9
2.4. Caracteristici tehnice si constructive ale izolatoarelor compozite	10
2.4.2. Condiții tehnice solicitate	11
2.4.2.1. Solicitări mecanice	11
2.4.2.2. Solicitări electrice.....	11
2.4.3. Controlul calității.....	11
2.4.3.1. Încercări de proiectare (conform IEC 61109 si IEC 62217).....	11
2.4.3.2. Încercări de tip	12
2.4.3.3. Verificări (teste) de lot.....	12
2.4.3.3.1. Verificarea dimensională.....	12
2.4.3.3.2. Verificarea armăturilor terminale	12
2.4.3.3.3. Verificarea etanșeității dintre armăturile terminale și mantaua izolatorului Conform IEC 61109 – 2008 - Art. 12.4.	12
2.4.3.3.4. Verificarea sarcinii mecanice specificate. Conform IEC 61109:2008 - Art. 12.4.	12
2.4.3.3.5. Verificarea protecției împotriva coroziunii	12
2.4.3.3.6. Acceptarea testelor de lot.....	12
2.4.4.4. Teste de rutină (individuale)	13
2.5. Caracteristicile tehnice și constructive ale armăturilor de protecție	13
2.5.1. Scop.....	13
2.5.2. Standarde.....	13
2.5.3. Materiale.....	13
2.5.4. Condiții tehnice solicitate	13
2.5.4.1. Solicitări mecanice	13
2.5.4.2. Solicitări electrice.....	14


**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ****Cod: NTI-TEL-E-032-E-2009-01****SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
IZOLATOARE TIP COMPOZIT ȘI LANȚURI
DE IZOLATOARE DE 110 – 400 kV****Pagina 4 din 38****Revizia: 1**

2.5.5. Controlul calității.....	14
2.5.5.1. Teste de tip:.....	14
2.5.5.1.1. Controlul vizual.....	14
2.5.5.1.2. Verificarea dimensională, a materialelor folosite	14
2.5.5.1.3. Verificarea protecției împotriva coroziunii	14
2.5.5.1.4. Testul la arc electric.....	14
2.5.5.1.5. Determinarea tensiunii de stingere a descărcării corona	14
2.5.5.1.6. Determinarea nivelului tensiunii perturbatoare.....	15
2.5.5.2. Verificări de lot	15
2.6. Caracteristici tehnice și constructive pentru lanțurile de izolatoare	15
2.6.1. Scop.....	15
2.6.2. Standarde de referință	16
2.6.3. Materiale.....	16
2.6.4. Solicități mecanice și electrice.....	16
2.6.4.1. Solicități mecanice	16
2.6.4.2. Solicități electrice.....	16
2.6.4.4 Soluții constructive pentru lanțurile de izolatoare:.....	16
2.6.5. Controlul calității.....	17
2.6.5.1. Teste de tip (conform EN 61109:2008).....	17
2.6.5.2. Teste de lot.....	17
2.6.5.3. Teste la montaj	18
3. DOCUMENTAȚIA CARE VA FI PREZENTATĂ CU OFERTA.....	18
4. DOCUMENTAȚIA CARE VA FI PREZENTATĂ LA LIVRARE	19
5. CERINȚE MINIME PENTRU SISTEMUL INTEGRAT DE MANAGEMENT AL CALITĂȚII, MEDIULUI ȘI SSM	19
6. LIVRARE, TRANSPORT ȘI DEPOZITARE.....	20
6.1 Izolatoare compozite.....	20
6.2 Armături de protecție	20
6.3. Cerințe marcarea colete / lăzi / ambalaje	20

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI-TEL-E-032-E-2009-01
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU IZOLATOARE TIP COMPOZIT ȘI LANȚURI DE IZOLATOARE DE 110 – 400 kV	Pagina 5 din 38
		Revizia: 1

ANEXE

ANEXA 1. Caracteristici tehnice ale lanțurilor de izolatoare compozite 400 kV	21
ANEXA 2. Caracteristici tehnice ale lanțurilor de izolatoare compozite 220 kV	23
ANEXA 3. Caracteristici tehnice ale lanțurilor de izolatoare compozite 110 kV	25
ANEXA 4. Caracteristici tehnice pentru izolatoare compozite de 400 kV	27
ANEXA 5. Caracteristici tehnice pentru izolatoare compozite de 220 kV	29
ANEXA 6. Caracteristici tehnice pentru izolatoare compozite de 110 kV	31
ANEXA 7. Tipuri de lanțuri de izolatoare	33

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI-TEL-E-032-E-2009-01
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU IZOLATOARE TIP COMPOZIT ȘI LANȚURI DE IZOLATOARE DE 110 – 400 kV	Pagina 6 din 38
		Revizia: 1

1. CONDIȚII GENERALE

1.1. Scop

Prezenta specificație tehnică precizează cerințele impuse la achiziționarea lanțurilor de izolatoare pentru LEA de ÎT și izolatoarelor tip compozit folosite la echiparea acestora precum și **pentru lanțurile de izolatoare compozit din stațiile** electrice de transformare, astfel:

- Echipare câmpuri bare din conductoare flexibile (conductoare neizolate din aluminiu și aliaj de aluminiu, conductoare de aliaj de aluminiu)
 - a) Construcție OLAL, tip ACSR, AACSR (aluminium conductors steel reinforced)
 - b) Construcție AL, tp AAC (aluminium conductors)

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

- proiectare;
- producție;
- testare;
- ambalarea și transportul la locul de montare a izolatoarelor compozite destinate utilizării în RET cu tensiunea de 110 - 400 kV;
- operare și mentenanță.

Notă!

- dacă unele piese sau subsisteme nu sunt menționate în prezenta specificație, dar sunt necesare pentru montarea corectă fără deteriorări a izolatoarelor sau pentru mentenanța acestora, acestea vor fi specificate și subliniate în mod suplimentar în oferta făcută de Contractor. Acesta trebuie să respecte cu strictețe cerințele impuse în acest document și, în completare, trebuie să confirme toate standardele și normele privind fabricația și livrarea și să urmeze toate cerințele elaborate de Autoritățile competente (C.N.T.E.E. Transelectrica S.A, ANRE etc.);

1.2. Terminologie utilizată

- a) **Izolator** - element finit al izolației liniilor sau barelor stațiilor de înaltă tensiune. Izolația este formată dintr-un număr variabil de elemente în funcție de tensiunea și severitatea poluării în zonă și alte considerații de natură mecanică.
- b) **Trunchiul izolatorului** - partea izolantă centrală a unui izolator, între aripioare (denumit și miez).
- c) **Sarcina de rupere** – sarcina maximală care se atinge când izolatorul este încercat în condițiile obligatorii (mecanică - solicitare simplă; electromecanică – în condiții de solicitare combinată mecanică și electrică).
- d) **Toleranțe** – fără o mențiune contrară, o toleranță de:
 - ± (0,04*d+1,5) mm, cand d≤300 mm;
 - ± (0,025*d+6) mm, cand d>300 mm (maximal ±50mm),
 (d fiind dimensiunea în mm) este admisă pentru toate dimensiunile pentru care nu se dau indicații în desenele de izolator. Nu se acceptă toleranță negativă în cazul liniei de fugă.
- e) **Lot** – grup de izolatoare ale aceluiași fabricant și având același model și fabricate în condiții de fabricație prezumat similare și prezentate împreună la recepție. Loturile pot constitui un fragment din/sau întreaga comandă.



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Cod: NTI-TEL-E-032-E-2009-01

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU IZOLATOARE TIP COMPOZIT ȘI LANȚURI DE IZOLATOARE DE 110 – 400 kV

Pagina 7 din 38

Revizia: 1

- f) **Conturnare** – descărcare disruptivă exterioară izolatorului care se produce între părțile sub tensiune ale izolatorului, pe suprafața acestuia sau în aer aproape de izolator.
- g) **Tensiune de ținere de șoc de trăsnet în stare uscată** – tensiunea ținută la impuls de trăsnet 1,2/50μs a izolatorului în condiții prescrise.
- h) **Tensiune 50% conturnare la șoc de trăsnet în stare uscată** – valoarea tensiunii la impuls de tensiune de trăsnet în condiții prescrise cu o probabilitate de conturnare de 50%.
- i) **Tensiune de ținere la frecvență industrială sub ploaie** – tensiune de frecvență industrială ținută, în condiții de ploaie, de izolator în condiții de încercare prescrise.
- j) **Tensiune de perforare (străpungere)** – tensiunea ce provoacă perforarea în condițiile prescrise de încercare .
- k) **Linie de fugă** – cea mai scurtă distanță sau suma celor mai scurte distanțe de-a lungul suprafețelor exterioare ale părții izolante a izolatorului între părțile conductive de capăt.
- l) E_1, E_2 – ansamblu de eșantionare pentru încercări de lot.

1.3. Standarde de referință

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

IEC 60060-1	Tehnici de încercare la înaltă tensiune. Partea 1: Definiții generale și prescripții referitoare la încercări
IEC 60071	Coordonarea izolației
IEC 60120	Dimensiuni ale asamblărilor cu rotulă ale elementelor lanțurilor de izolatoare
IEC 60372	Dispozitive de blocare pentru asamblări cu rotulă ale elementelor lanțurilor de izolatoare. Dimensiuni și încercări
IEC 60437	Încercarea la perturbații radioelectrice a izolatoarelor de înaltă tensiune
IEC 60471	Asamblări cu furcă ale elementelor unui lanț de izolatoare. Dimensiuni
IEC TR 60575	Încercări de performanțe termo-mecanice și mecanice ale unităților lanțurilor de izolatoare
IEC 60721	Clasificarea condițiilor de mediu
IEC TS 60815	Selecția și dimensionarea izolatoarelor de înalta tensiune folosite în condiții de poluare
IEC 61211	Izolatoare de material ceramic sau sticlă pentru linii aeriene cu tensiunea nominală mai mare de 1000 V. Încercare la străpungere prin impulsuri în aer(cu aplicabilitate și la izolatoare compozite)
IEC 61284	Linii electrice aeriene. Prescripții și încercări pentru accesorii
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)
ISO 9000	Sisteme de management al calității. Principii fundamentale și vocabular
ISO1460,1461,1463	Acoperiri metalice
ISO 10289	Metode de încercare la coroziune a acoperirilor metalice și altor acoperiri anorganice pe substraturi metalice. Evaluarea epruvetelor și produselor fabricate supuse încercării la coroziune
ISO 2178	Acoperiri metalice nemagnetice pe metal de bază magnetic. Măsurarea grosimii acoperirii. Metoda magnetică

**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ****Cod: NTI-TEL-E-032-E-2009-01****SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
IZOLATOARE TIP COMPOZIT ȘI LANȚURI
DE IZOLATOARE DE 110 – 400 kV****Pagina 8 din 38****Revizia: 1**

ISO 2859(P1+2)	Proceduri de eșantionare pentru inspecția prin atribute.
NTE-001/03/00	Normativ privind alegerea izolației, coordonarea izolației și protecția instalațiilor electroenergetice împotriva supratensiunilor (fost PE109)
NTI-TEL-E-056-2016-00	Specificații tehnice pentru accesoriile lanțurilor de izolatoare ale liniilor electrice aeriene 110, 220 și 400 kV
NTI-TEL-E-059-2016-00	Specificații tehnice pentru clemele de susținere ale conductoarelor liniilor electrice aeriene 110, 220 și 400 kV
NTI-TEL-E-060-2016-00	Specificații tehnice pentru clemele destinate tracțiunii, înădării și reparării conductoarelor active și a celor de protecție (din sârme rotunde cablate în straturi concentrice OLAL și OL) ale liniilor electrice aeriene 110, 220 și 400 kV
SR EN 61467	Izolatoare pentru linii aeriene. Lanțuri de izolatoare și lanțuri de izolatoare echipate pentru linii de tensiune nominală mai mare de 1 000 V. Încercări la arc de putere în curent alternativ
SR EN 62217	Izolatoare polimerice de înaltă tensiunea pentru utilizare în interior sau în exterior. Definiții generale, metode de încercare și criterii de acceptare
SR EN 61109	Izolatoare pentru linii aeriene. Izolatoare compozite de susținere și întindere pentru sistemele de curent alternativ cu tensiunea nominală mai mare de 1 000 V. Definiții, metode de încercare și criterii de acceptare
SR EN 61621	Materiale electroizolante solide, uscate. Încercare de rezistență la descărcări la arc la înaltă tensiune, curent slab
SR EN 60587	Materiale electroizolante utilizate în condiții de mediu ambiant severe. Metode de încercare pentru evaluarea rezistenței la formarea de căi conductoare și la eroziune
SR EN 61466-1	Elemente de lanț de izolatoare compozite pentru linii aeriene cu tensiunea nominală mai mare de 1 000 V. Partea 1: Clase de rezistență și asamblări de capăt standardizate
SR EN 61466-2	Izolatoare compozite pentru linii aeriene cu tensiunea nominală mai mare de 1 000 V. Partea 2: Caracteristici dimensionale și electrice
SR 1460-1	Analize chimice ale materialelor feroase. Determinarea fosforului din fonte și oțeluri. Metoda gravimetrică.
SR 1460-2	Analize chimice ale materialelor feroase. Determinarea fosforului din fonte și oțeluri. Metoda volumetrică.
SR EN ISO 1461	Acoperiri termice de zinc pe piese fabricate din fontă și oțel. Specificații și metode de încercare
IEC 60815-3	Selectarea și dimensionarea izolatoarelor de înaltă tensiune propuse a fi utilizate în condiții de poluare- Partea 3: Izolatoare compozite pentru sisteme în c.a

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,



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Cod: NTI-TEL-E-032-E-2009-01

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU IZOLATOARE TIP COMPOZIT ȘI LANȚURI DE IZOLATOARE DE 110 – 400 kV

Pagina 9 din 38

Revizia: 1

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 IZOLATOARELOR COMPOZITE

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);
- izolatoarele cu armăturile de capăt dar și cu inelele de protecție vor trebui livrate de același fabricant (furnizor), iar clemele și piesele de conectare vor putea fi livrate de alți fabricanți, diferiți, dar Contractantului îi revine întreaga responsabilitate a efectuării testelor pe elemente și pe lanțurile complete de izolatoare, de diferite tipuri care se vor monta.

2.2. Date ce trebuie precizate în proiecte

a. Responsabilități în sarcina proiectantului:

- va preciza în documentațiile elaborate, la faza SS, SC, PTE, DE:
 - o tipurile de lanțuri de izolatoare ce se vor utiliza (ex. simple, duble, etc);
 - o componența lanțurilor de izolatoare;
 - o caracteristicile tehnice detaliate, pentru fiecare din tipurile de izolatoare/lanțuri de izolatoare utilizând Anexele 1÷7;
- se vor elabora desene conceptuale pentru fiecare tip de lanț și specificații tehnice detaliate pentru fiecare element component.

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

- se vor elabora desenele de execuție ale lanțurilor de izolatoare, pe baza documentațiilor tehnice ale fiecărui furnizor de elemente constitutive;
- 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 izolator va avea inscripționat numele și marca fabricantului cât și anul de fabricație fie pe dielectric, fie pe partea metalică componentă;
- va avea inscripționată sarcina de rupere electromecanică ori mecanică specificată (N, daN, kN) care îi este aplicabilă. Inscripțiile vor fi lizibile și rezistente la intemperii.

Alte cerințe tehnice specifice:

- Izolatoarele trebuie să aibă suprafața întreagă și fără deformări;
- din punctul de vedere al caracteristicilor dimensionale ele se vor încadra în prevederile IEC 61109 și 62217. Pentru a asigura îmbinarea adecvată în lanț se vor respecta IEC 61466-1 și 61466-2 și IEC 60120;



- componentele îmbinărilor la capete vor fi astfel realizate încât să se evite desfacerea nedorită în timpul exploatarei;
- se vor lua măsuri speciale în fabricație pentru a se realiza și menține suprafețe fine fără asperități;
- se vor evita contactele punctuale între diferite elemente și accesorii armăturilor și izolatoarelor asigurând contacte de suprafață.

2.4. Caracteristici tehnice și constructive ale izolatoarelor compozite

Izolatoarele înglobează: tije din fibră de sticlă, învelișul din cauciuc siliconic și armăturile terminale din oțel forjat, protejate împotriva coroziunii prin zincare la cald:

Structura de rezistență este asigurată de miezul din fibră de sticlă.

Conținutul de bor al fibrei de sticlă trebuie să fie zero.

Asamblările de capăt sunt din oțel forjat, protejate prin zincare la cald. Ele sunt fixate de miezul din fibră de sticlă prin sertizare (cu presiune controlată) în bacurile unei mașini de sertizat speciale.

Asamblările de capăt se execută în variantele tijă cu rotulă, nucă, ochi, piesă dreaptă (limbă), furcă c, furcă Y, în funcție de prevederile caietului de sarcini.

Anvelopa izolantă se fabrică din cauciuc siliconic. Aceasta îmbracă miezul din fibră de sticlă asigurându-se etanșarea împotriva penetrării apei. Prin geometria sa cu multiple rile se asigură linia de fugă corespunzătoare diferitelor zone de poluare.

Prin forma sa cu rile realizează linia de fugă solicitată, specifică zonelor de poluare.

Izolatoarele trebuie livrate împreună cu inelele de protecție care trebuie să asigure protecția izolatoarelor la arcul de putere la frecvență industrială cât și la supratensiuni atmosferice sau interne.

Armăturile de protecție trebuie să satisfacă și condiția reducerii gradientului de potențial pe toată lungimea izolatorului, dar și pe inel.

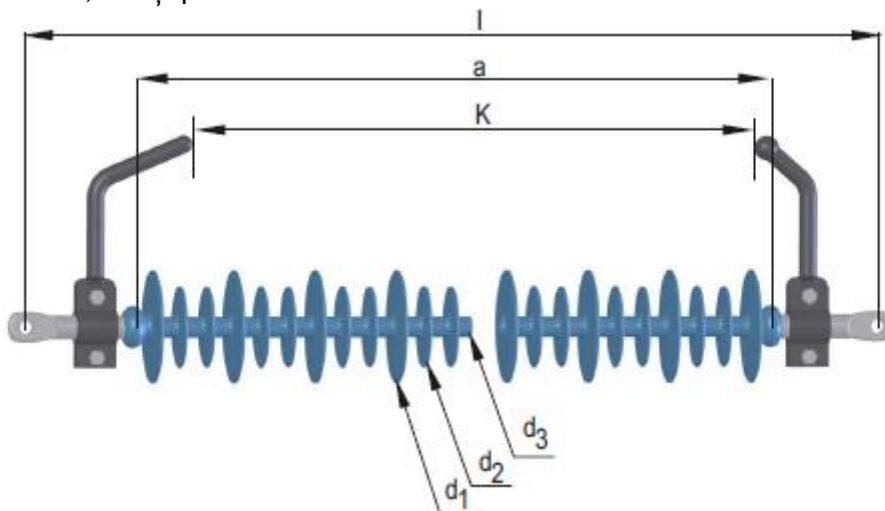


Fig. 1. Desen principal al unui izolator compozit

Legendă

- l – lungimea izolatorului.
- a – distanța dintre armăturile de capăt.
- K – distanța de eclatare.
- d1 – rilă mare.
- d2 – rilă mică
- d3 – miezul izolatorului (tija centrală).



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU IZOLATOARE TIP COMPOZIT ȘI LANȚURI DE IZOLATOARE DE 110 – 400 kV

Cod: NTI-TEL-E-032-E-2009-01

Pagina 11 din 38

Revizia: 1

Principalele caracteristici solicitate pentru izolatoarele compozite se regăsesc în Anexele 4-6, pentru fiecare nivel de tensiune a rețelei (110, 220 și 400 kV).

2.4.2. Condiții tehnice solicitate

2.4.2.1. Solicitări mecanice

- Izolatoarele trebuie să reziste mecanic, în orice condiție de încărcare mecanică a fazelor (vânt, chiciură, vânt cu chiciură), în regim normal (încărcare axială), dar și regim de avarie.
- Izolatoarele sunt supuse și solicitărilor dinamice datorate oscilațiilor eoliene ale conductoarelor, dar și unor șocuri datorate rafalelor de vânt sau în cazul descărcării de chiciură a conductoarelor sau chiar în cazul ruperii unui subconductor în deschidere.

2.4.2.2. Solicitări electrice


Solicitarea electrică este permanentă având în vedere potențialul de fază.

Nu este permisă apariția descărcărilor parțiale pe elementele clemelor, iar descărcarea corona și perturbațiile(RIV) trebuie să fie limitate, în conformitate cu prevederile EN 61284.

2.4.3. Controlul calității

2.4.3.1. Încercări de proiectare (conform IEC 61109 și IEC 62217)

Eliberarea bruscă a sarcinii (presolicitare)	IEC 61109 art. 10.3.1
Presolicitarea termomecanică	IEC 61109 art. 10.3.2
Determinarea sarcinii medii de rupere a mizului izolatorului asamblat	IEC 61109 art. 10.4.2.1
Verificarea sarcinii mecanice de ținere de 96h	IEC 61109 art. 10.4.2.2
Încercarea la urme și eroziuni: 1000h ceață salină	IEC 61109 art. 10.2.2, IEC 62217 art. 9.3.3 și Brosura tehnica CIGRE nr. 142 - 1999
Încercarea la impuls de tensiune cu front abrupt Testul de conturnare la frecvența industrial în mediu uscat	IEC 62217- 2020 art. 9.2.7.3 IEC 62217- 2020 art. 9.2.7.4
Încercarea de referință de conturnare la tensiune de frecvență industrială în mediu uscat	IEC 62217- 2020 art. 9.2.4
Presolicitare termomecanică	IEC 62217- 2020 art. 9.2.5
VI. Presolicitarea la imersiune în apă	IEC 62217 art. 9.2.6
VII. Examinare vizuală	IEC 62217 art. 9.2.7.2
Teste pe anvelopă	
Verificarea durității	IEC 62217 art. 9.3.1
Încercarea climatică accelerată	IEC 62217 art. 9.3.2
Verificarea rezistenței la coroziune	IEC 62217 art. 9.3.3
Încercarea la inflamabilitate	IEC 62217 art. 9.3.4
Verificarea transferului hidrofobității	IEC 62217 art. 9.3.5
Teste pe miez	
Testul de porozitate (penetrarea culorii)	IEC 62217 art. 9.4.1
Testul de difuzie a apei în miezul din fibre de sticlă	IEC 62217 art. 9.4.2

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI-TEL-E-032-E-2009-01
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU IZOLATOARE TIP COMPOZIT ȘI LANȚURI DE IZOLATOARE DE 110 – 400 kV	Pagina 12 din 38
		Revizia: 1

2.4.3.2. Încercări de tip

I. Încercarea de ținere la impuls de tensiune de trăsnet în mediu uscat	IEC 61109 art. 11.1
II. Încercarea la impuls de comutație sub ploaie (pentru tensiunea nominală LEA de 400 kV)	
III. Încercarea de ținere la tensiune de frecvență industrială sub ploaie	
IV. Încercarea de rezistență la limita de pericol și încercarea interfeței între piesele de capăt și carcasa izolatorului	IEC 61109- Art. 11.2
V. Încercarea la arc de putere în curent alternativ	CEI 61467:2008 - art 12.3
VI. Încercarea la sarcină mecanică de rupere ca și criteriu de acceptare pentru încercarea la arc electric în curent alternativ	CEI 61467:2008 - art 12.4
VII. Măsurarea tensiunii perturbatoare radioelectrice	IEC 60437:1997 - art 12.1, 13.2 și 13.3

2.4.3.3. Verificări (teste) de lot

- Fiecare din testele prevăzute se aplică, de regulă, pe un număr de specimene care depinde de mărimea lotului, în conformitate cu cap. 12 al standardului IEC 61109 și Tabelului 4 al standardului menționat.
- Este obligatoriu ca toate speciunile testate să satisfacă condițiile impuse;
- Testele se vor desfășura de regulă la laboratorul Producătorului, sau la laboratoare independente cu participarea de regulă a reprezentanților Beneficiarului și/sau Proiectantului;

2.4.3.3.1. Verificarea dimensională

- Se vor efectua măsurătorile dimensiunilor indicate în desene, luând în considerație abaterile maxime acceptabile, conform conform Art. 12.2 al IEC 61109.

2.4.3.3.2. Verificarea armăturilor terminale

- Se vor verifica armăturile terminale pentru a corespunde ca tip și dimensiuni standardelor IEC 61466-1, 61466-2 și IEC 60120.

2.4.3.3.3. Verificarea etanșeității dintre armăturile terminale și mantaua izolatorului

Conform IEC 61109 – 2008 - Art. 12.4.

2.4.3.3.4. Verificarea sarcinii mecanice specificate. Conform IEC 61109:2008 - Art.


12.4.

2.4.4.3.5. Verificarea protecției împotriva coroziunii

- Această verificare trebuie să se facă pentru elementele din oțel sau fontă (armăturile terminale) conform IEC 61109 – At. 12.5
- Se va măsura grosimea stratului de zinc în 5 puncte ale fiecărui element și media acestor măsurători se va compara cu limita minimă admisă (SR EN ISO 1461:2009).

2.4.4.3.6. Acceptarea testelor de lot

- Se subliniază faptul că nu se poate accepta un lot dacă două izolatoare nu satisfac condițiile testelor de lot, lotul respectiv urmând a fi rejectat și eventual resortat, conform IEC 61109:2008 Art. 12.6.
- Dacă un singur izolator nu satisface condițiile, se efectuează retestarea pe un număr dublu de specimene, la condiția care nu fusese satisfăcută prima dată.

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI-TEL-E-032-E-2009-01
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU IZOLATOARE TIP COMPOZIT ȘI LANȚURI DE IZOLATOARE DE 110 – 400 kV	Pagina 13 din 38
		Revizia: 1

2.4.4.4. Teste de rutină (individuale)

Încercările individuale și de recepție vor consta din următoarele probe:

- a - identificarea elementelor componente ale lanțurilor (dacă se livrează lanțuri complete);
- b - identificarea izolatoarelor;
- c - examinarea vizuală;
- d - verificarea dimensiunilor;
- e - verificarea sistemului de cuplaj;
- f - verificarea sarcinii mecanice individuale (SMI);
- g - verificarea grosimii stratului de zinc;

2.5. Caracteristicile tehnice și constructive ale armăturilor de protecție

2.5.1. Scop

Armăturile de protecție ale lanțurilor de izolatoare trebuie să realizeze simultan:

- protecția împotriva arcului electric;
- protecția împotriva apariției descărcărilor corona și a interferențelor radio;
- uniformizarea potențialului electric în lungul lanțului de izolatoare.

Alte cerințe tehnice pentru armături:

- vor fi montate prin șuruburi în conformitate cu desenele de execuție;
- ca dispozitiv împotriva arcului electric, armăturile de protecție vor fi proiectate pentru a proteja elementele de izolatoare precum și conductorul activ la apariția conturnării;
- vor fi confecționate din oțel zincat la cald;
- vor fi proiectate astfel încât la apariția conturnării, arcul electric să fie îndreptat către bila de fixare a piciorului arcului și să reziste la arcul electric specificat (31,5 sau 40kA - 0,5s) fără deteriorări. În caz de conturnare, temperatura maximă nu va depăși 400°C iar funcția de protecție la arc nu va scădea semnificativ.
- Armăturile de protecție vor fi proiectate astfel încât să limiteze la minimum, în exploatare pe timp frumos, descărcările corona pe lanț și să asigure o distribuție uniformă a potențialului electric în lungul lanțului de izolatoare.

2.5.2. Standarde

IEC 61284:2021 și IEC 62217-2021


2.5.3. Materiale

În general aceste armături de protecție sunt confecționate din țevă și platbandă de oțel și sunt zincate la cald. Șuruburile și piulițele se vor confecționa din oțel aliat sau se vor zinca la cald în cazul folosirii de organe de asamblare din oțel normal.

2.5.4. Condiții tehnice solicitate

2.5.4.1. Solicitări mecanice

Armăturile nu sunt supuse la eforturi mecanice deosebite, dar trebuie să suporte o greutate de 90 daN fără deformări permanente.

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI-TEL-E-032-E-2009-01
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU IZOLATOARE TIP COMPOZIT ȘI LANȚURI DE IZOLATOARE DE 110 – 400 kV	Pagina 14 din 38
		Revizia: 1

2.5.4.2. Solicitări electrice

Armăturile de protecție ale lanțurilor de izolatoare trebuie să reziste la curenții de scurtcircuit fără deteriorarea lor, fără a se încălzi la peste 400 °C. La testele care trebuie efectuate pe întreg lanțul la curentul de scurtcircuit de 31,5 (40)kA să nu se constate sudarea părților în contact.

Totodată, pe acestea nu trebuie să se producă un câmp electric cu intensitate mai mare de 18 kV/cm, conform IEC 60217 – anexa D, la tensiunea maximă de serviciu a rețelei.

2.5.5. Controlul calității

2.5.5.1. Teste de tip:

- Se efectuează în scopul determinării caracteristicilor de proiectare;
- Fiecare din testele prevăzute se aplică, de regulă, pe trei specimene din fiecare tip;
- Este obligatoriu ca toate speciunile testate să satisfacă condițiile de testare.

2.5.5.1.1. Controlul vizual

Controlul vizual constă din examinarea vizuală a speciunelor care se testează, în scopul observării conformității acestora cu proiectul din punct de vedere al:

- procesului de fabricație;
- formelor;
- rugozității suprafețelor componentelor.

2.5.5.1.2. Verificarea dimensională, a materialelor folosite

- Se verifică toate dimensiunile, comparându-le cu cele din proiecte, determinând dacă abaterile constatate se încadrează în toleranțele considerate în proiect.
- Verificarea materialelor folosite se face prin compararea specificațiilor de materiale achiziționate și a declarațiilor de conformitate aferente cu specificațiile din proiect.

2.5.5.1.3. Verificarea protecției împotriva coroziunii


- Această verificare trebuie să se facă pentru elementele din oțel nealiat (inclusiv pentru șuruburi).
- Se va măsura grosimea stratului de zinc în 5 puncte ale fiecărui element și media acestor măsurători se va compara cu limita minimă admisă (SR EN ISO 1461:2009).

2.5.5.1.4. Testul la arc electric

Această verificare se face doar pe un lanț complet la un curent de scurtcircuit de 31,5(40) kA la o durată de 0,5 secunde, conform IEC 61467 Art. 12.3 și 12.4.

2.5.5.1.5. Determinarea tensiunii de stingere a descărcării corona

- Aceste teste se desfășoară în camera obscură și se recomandă utilizarea unor ochelari cu performanțe optice minime de 7x50 sau a amplificatorilor de imagini cu factor de amplificare de minim 40.000, conform IEC 61284.
- Tensiunea de stingere a descărcării corona trebuie să fie superioară tensiunii de fază maxime de serviciu multiplicată cu 1,1.

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI-TEL-E-032-E-2009-01
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU IZOLATOARE TIP COMPOZIT ȘI LANȚURI DE IZOLATOARE DE 110 – 400 kV	Pagina 15 din 38
		Revizia: 1

2.5.5.1.6. Determinarea nivelului tensiunii perturbatoare

În conformitate cu prevederile IEC 61284, nivelul tensiunii perturbatoare se determină la o tensiune de fază cel puțin egală cu tensiunea de fază maximă de serviciu multiplicată cu factorul 1,1, valoarea măsurată trebuind să fie inferioară valorii de 50 dB/microV/300 ohmi.

2.5.5.2. Verificări de lot

- Pentru fiecare lot ce urmează a fi livrat trebuie efectuate testele 2.5.5.1.1 - 2.5.5.1.3 pe un anumit număr de specimene, în funcție de mărimea lotului. Astfel, numărul de specimene trebuie să fie de 2, pentru loturi până la 300 bucăți, 4, pentru loturile de 300 - 2000 bucăți, de 8, pentru loturile de 2000 – 5000 bucăți și de 12 pentru loturile mai mari de 5000 bucăți;
- Testele se vor desfășura în laboratoarele producătorului de echipament, echipat cu instrumente de măsură etalonate (verificate metrologic), cu participarea de regulă a reprezentanților Beneficiarului și/ sau Proiectantului;
- Dacă pe măsura efectuării testelor una din armături nu corespunde, se reface testul respectiv pentru o cantitate dublă de armături. Dacă nici acesta nu reușește sau în cazul în care două specimene nu corespund în testul inițial, se rejectează lotul, fiind trimis la analiză și triere, noul lot redus triat fiind supus testării de lot pe număr triplu de specimene.

2.6. Caracteristici tehnice și constructive pentru lanțurile de izolatoare

2.6.1. Scop

- Lanțurile de izolatoare trebuie să asigure izolația solidă dintre conductoarele active și elementele metalice legate la pământ ale stâlpilor;
- Lanțurile de izolatoare complet echipate trebuie, ca pe timp frumos, să nu prezinte descărcări corona vizibile. Această calitate trebuie demonstrată prin testele de proiectare efectuate în laboratoare. Accesoriile de prindere la stâlp trebuie să asigure un contact sigur.
- Agrafele de siguranță vor fi din oțel inox.
- Pentru menținerea unui nivel scăzut de zgomot de paraziți radio-tv, lanțurile de izolatoare trebuie prevăzute cu armăturile de protecție. Comportamentul de radio interferență (RI) se demonstrează prin teste de proiectare efectuate în laboratoare. Nivelul de zgomot trebuie să fie sub 50 dB la peste 1 micro-volt și trebuie asigurat în condiții standard de laborator.
- Armăturile de protecție (inele) vor asigura o distribuție optimă a potențialului de-a lungul lanțului de izolatoare.
- Armăturile de protecție superioare și inferioare vor echipa lanțul de izolatoare în funcție de recomandările Fabricantului armăturilor confirmat prin testele electrice.
- Toate armăturile lanțurilor trebuie proiectate astfel încât să reziste la curentul de scurtcircuit specificat de 31,5(40) kA – 0,5 secunde.
- Clemele de tracțiune prin presare din componența lanțului de întindere vor trebui să fie:
 - a) pentru conductoare în construcție ALOL, clema conține două subsambluri – partea destinată presării pe oțel, partea destinată presării aluminiului, fiecare cu caracteristicile tehnice necesare tipului de conductor
 - b) pentru conductoarele în construcție AL, clema este destinată presării corpului de AL, pentru tipul de conductor precizat.

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI-TEL-E-032-E-2009-01
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU IZOLATOARE TIP COMPOZIT ȘI LANȚURI DE IZOLATOARE DE 110 – 400 kV	Pagina 16 din 38
		Revizia: 1

2.6.2. Standarde de referință

IEC 61284-97, IEC 61109, IEC 62217, IEC 60437, IEC 61467, IEC 61466-1 și IEC 61466-2.

2.6.3. Materiale

În componența lanțurilor de izolatoare intră, în afară de izolatoarele și armăturile de protecție, descrise în cap. 2.4 și 2.5, diferite armături cum ar fi: cleme de susținere sau de întindere, juguri, piese de distanțare, cârlige de prindere etc. Aceste materiale trebuie să satisfacă strict prevederile standardului IEC 61284.

2.6.4. Solicitări mecanice și electrice

2.6.4.1. Solicitări mecanice

- Lanțurile de izolatoare de susținere trebuie să reziste, în orice condiție de încărcare mecanică a fazelor (vânt, chiciură, vânt cu chiciură), în regim normal (încărcare axială) dar și regim de avarie;
- Lanțurile sunt supuse și solicitărilor dinamice datorate vibrațiilor eoliene ale conductoarelor, dar și unor șocuri datorate rafalelor de vânt sau în cazul descărcării de chiciură a conductoarelor sau chiar în cazul ruperii unui subconductor în deschidere.

2.6.4.2. Solicitări electrice

Solicitarea electrică este permanentă la frecvență industrială, dar ocazional pot apare supratensiuni atmosferice sau de comutație. La partea sub tensiune a lanțului (inferioară) poate apărea descărcarea corona, mai ales în condiții de umiditate atmosferică.

2.6.4.3 Dimensionarea lanțurilor de izolatoare:


- caracteristicile și compunerea lanțurilor se stabilesc ținând seama de caracteristicile individuale mecanice și electrice ale elementelor componente și de nivelul de izolație necesar;
- dimensionarea este în corelație cu tensiunea nominală și se determină pe baza următoarelor elemente:
 - solicitări electrice fază - pământ a izolației date de:
 - tensiunea maximă de serviciu a rețelei;
 - tensiunea nominală a rețelei;
 - tensiunea de ținere la impuls de comutație (STC) 250/2500 μs, sub ploaie;
 - tensiunea de ținere la impuls de trăsnet, (STT) 1,2/50 μs în stare uscată;
 - variația tensiunilor de ținere sub ploaie în funcție de numărul de izolatoare ce compun lanțul;
 - tensiunile de 50% - conturnări și tensiunile de ținere pentru lanțurile cu armături de protecție;
 - comportarea izolatoarelor/lanțurilor în zone cu diferite niveluri de poluare
 - probabilitatea defectării unor elemente din lanțul de izolatoare.

Nota!

Nivelele de izolație și nivelele de poluare ale liniilor de tensiune superioară trebuie menținute chiar dacă LEA funcționează temporar/provizoriu la o tensiune inferioară.

2.6.4.4 Soluții constructive pentru lanțurile de izolatoare:

- lanțuri simple (ramuri izolante simple);

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI-TEL-E-032-E-2009-01
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU IZOLATOARE TIP COMPOZIT ȘI LANȚURI DE IZOLATOARE DE 110 – 400 kV	Pagina 17 din 38
		Revizia: 1

- lanțuri multiple.

Sunt formate din una sau mai multe ramuri izolante, a căror lungime este în funcție de tensiunea liniei și de severitatea poluării în zonă. Lanțurile pot fi formate din una sau mai multe ramuri izolante denumindu-se din acest motiv simple sau multiple.

Tipuri de lanțuri de izolatoare:

- **lanțuri de susținere:**
 - o simple (Anexa 7.1)
 - o duble (Anexa 7.2)
 - o în "V" (Anexa 7.3)
- **lanțuri de întindere:**
 - o Simple (Anexa 7.4)
 - o Duble (Anexa 7.5)
 - o Triple (Anexa 7.6)

Notă!

- lanțurile de susținere sunt în concordanță cu unghiul de deviere al LEA și cu înălțimea stâlpului, acestea din urmă pot fi simple sau duble, în configurație paralelă a ramurilor (depărtate oricum la bază) sau în configurație A (depărtate la baza cu bara metalică) sau V (depărtate la prinderea pe traversă sau consolă);
- toate lanțurile indiferent de tip trebuie echipate cu elemente pentru gradul de poluare al LEA.


2.6.5. Controlul calității

2.6.5.1. Teste de tip (conform EN 61109:2008)

- Testele tip se efectuează cu ocazia omologării unui produs nou, ceea ce în cazul lanțurilor de izolatoare ar putea fi valabil cu ocazia implementării unor noi tipuri de lanțuri de izolatoare la o linie nouă;
- În cazul lucrărilor de mentenanță majoră se pot considera testele efectuate inițial pe lanțuri similare cu cele utilizate la execuția liniei, dacă prin proiect nu se modifică major componența și geometria lanțurilor implicate.
- Este necesară și determinarea tensiunii de stingere a descărcării corona, precum și testul de determinare a nivelului perturbator RIV.
- Ofertantul și Producătorul de izolatoare vor demonstra pe baza încercărilor specificate în standard, dar practicate anterior pentru lanțuri de izolatoare similare ca număr și tip de izolatoare, că nivelele de ținere la impuls de trăsnet, de comutație și tensiunea de ținere la încercarea de frecvență industrială sub ploaie sunt respectate;
- Se va demonstra prin testele la arc de putere că lanțurile propuse satisfac condițiile impuse de IEC 61467:2008, pentru un curent de scurtcircuit de 31,5(40 kA) cu durata de 0,5 secunde pentru toate tipurile de lanțuri de izolatoare care se vor monta.

2.6.5.2. Teste de lot

- Lanțurile de izolatoare se vor testa de lot, pentru fiecare tip al acestora, în cazul liniilor electrice noi și chiar în cadrul lucrărilor de mentenanță majoră, dacă se vor livra mai mult de 50 elemente izolatoare;

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI-TEL-E-032-E-2009-01
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU IZOLATOARE TIP COMPOZIT ȘI LANȚURI DE IZOLATOARE DE 110 – 400 kV	Pagina 18 din 38
		Revizia: 1

- pentru cantități mai mari de 100 bucăți se vor efectua teste pe trei lanțuri de izolatoare;
- Testele se vor efectua în strictă conformitate cu prevederile CEI 61109:2008.
 - Dacă testele de lot nu confirmă, chiar parțial, valorile parametrilor garanțați din ofertă, loturile respective se resping.
 - Costurile implicate de efectuarea testelor de lot sunt în sarcina Contractorului.
 - Testele se vor desfășura în laboratoarele producătorului de echipament, echipate cu instrumente de măsură etalonate (verificate metrologic), cu participarea de regulă a Beneficiarului și/ sau Proiectantului.

2.6.5.3. Teste la montaj

Înainte de începerea lucrărilor de montaj, izolatoarele vor fi supuse următoarelor teste:

- examen vizual individual;
- verificarea sistemului de zăvorâre;
- verificarea grosimii stratului de zinc.

Examenul vizual individual:

- Fiecare izolator trebuie să fie examinat. Ansamblarea părților metalice pe corpurile izolante trebuie să fie conform desenelor;
- Corpurile izolante nu trebuie să prezinte nici un defect de suprafață

Verificarea sistemului de zăvorâre

Această încercare se aplică elementelor de lanț de izolatoare cu rotulă și locaș de rotulă. Încercarea cuprinde 4 părți:

- conformitatea dispozitivului de zăvorâre;
- verificarea zăvorării;
- poziția dispozitivului de zăvorâre (numai pentru agrafe în V);
- încercarea de manevrare.

Verificarea grosimii stratului de zinc

- Grosimea acoperirii protectoare va fi testată prin sondaj atât la recepția elementelor galvanizate cât și în timpul montajului;
- Acoperirea de zinc trebuie să respecte grosimile minime impuse pentru fiecare element în prezenta Specificației.

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 izolator oferit;
- Se vor atașa, în mod obligatoriu, la oferta tehnica declarațiile de mediu ale acestor produse verificate și validate în conformitate cu standardul ISO14025.
 - 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.

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI-TEL-E-032-E-2009-01
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU IZOLATOARE TIP COMPOZIT ȘI LANȚURI DE IZOLATOARE DE 110 – 400 kV	Pagina 19 din 38
		Revizia: 1


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 aplicabile fiecărui element al ansamblului;
- 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;
 - 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.

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI-TEL-E-032-E-2009-01
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU IZOLATOARE TIP COMPOZIT ȘI LANȚURI DE IZOLATOARE DE 110 – 400 kV	Pagina 20 din 38
		Revizia: 1

6. LIVRARE, TRANSPORT ȘI DEPOZITARE

6.1 Izolatoare compozite

Se vor respecta condițiile stipulate în Brosura CIGRE nr. 184/2001, cap. 5 și 6

Ambalarea izolatoarelor compozite se poate face, în mod curent, în cutii de carton, fixate pe paleți și protejate cu folie. Marfa deteriorată în timpul transportului va fi înlocuită pe cheltuiala Contractorului.

6.2 Armături de protecție

- Ambalarea se efectuează în lăzi de lemn, astfel încât să se asigure protecția la șocuri și lovituri.
- 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.

6.3. 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.

**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ**

Cod: NTI-TEL-E-032-E-2009-01

**SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
IZOLATOARE TIP COMPOZIT ȘI LANȚURI
DE IZOLATOARE DE 110 – 400 kV**

Pagina 21 din 38

Revizia: 1

ANEXA 1. LANȚURI DE IZOLATOARE COMPOZITE 400 kV

Nr.crt	Denumire parametri și condiții	Date tehnice solicitate	Date tehnice garantate
FABRICANT			
TIP LANȚ: (ex. simplu de susținere, dublu de întindere, etc.)			
A: CONDIȚII TEHNICE SOLICITATE			
1. CONDIȚII IMPUSE DE SISTEMUL ELECTROENERGETIC			
1.1	Tensiunea nominală kV	400	
1.2	Tensiunea maxima de funcționare kV	420	
1.3	Frecvența nominală Hz	50	
1.4	Tensiunea de ținere față de pământ		
	a. la impuls de trăsnet(1,2/50μs) kV _{max}	>1550	
	b. la impuls de comutație(250/2500μs) kV _{max}	>1050	
	c. la frecvență industrială,(50Hz, 1 min) în stare umedă kV _{ef.}	>680	
2. CONDIȚII CLIMATICE ȘI DE MEDIU			
2.1	Locul de montaj	exterior	
2.2	Altitudinea maxima m	<1000	
2.3	Temperatura mediului ambient °C		
	• Maximă	+ 40	
	• Minimă	-30	
2.4	Presiunea dinamică de bază la:		
	Vânt maxim nesimultan cu chiciură daN/m ²	Conform SREN 50341-2-24:2019	
	Vânt simultan cu chiciură daN/m ²	Conform SREN 50341-2-24:2019	
2.5	Grosimea stratului de chiciură mm	Conform SREN 50341-2-24:2019	
2.6	Umiditatea relativă %	100	
3. CARACTERISTICI ELECTRICE			
3.1	Lanț de izolatoare de întindere	Conform CS	
3.2	Lanț de izolatoare de susținere	Conform CS	
3.3	Materialul izolatorului -partea izolantă -partea metalică de prindere - șplint/agrafă – dacă este cazul	Compozit Oțel forjat Oțel inox	
3.4	Armături de fixare la partea superioară la partea inferioară	Conform CS	
3.5	Modul de prindere al lanțului	Conform prindere stâlp	



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Cod: NTI-TEL-E-032-E-2009-01

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU IZOLATOARE TIP COMPOZIT ȘI LANȚURI DE IZOLATOARE DE 110 – 400 kV

Pagina 22 din 38

Revizia: 1

Nr.crt	Denumire parametri și condiții	Date tehnice solicitate	Date tehnice garantate
3.6	Linia de fugă specifică minimă mm/kV Nivelul de poluare II Nivelul de poluare III Nivelul de poluare IV	20 25 31	
3.7	Intensitatea câmpului electric: - pe inelul de protecție (corona) (<18 kV/cm) - de- alungul suprafeței izolatoare (<4,2 kV/cm) - în punctul triplu (<3,5 kV/cm)	IEC 60217–anexa D CIGRE WG – B2.57	
3.8	Forța minimă de rupere a izolatorului kN	120,160,210 (după caz)	
3.9	Număr de ramuri din ansamblu	Conform CS	
3.10	Tipul de montare al lanțurilor	"V" sau în paralel	
3.11	Furnitura va cuprinde [garantate la 31,5 kA (40 kA)]: - toate armăturile necesare compunerii lanțurilor, - inelele de protecție - ansamblul de armături necesare prinderii lanțurilor de stâlpi și respectiv clemele de susținere și tracțiune pentru conductoare	Da Da Da	
3.12.	Curent de scurtcircuit conform IEC 61467 (kA la 0,5s)	31,5 (40)	
4.CONDIȚII IMPUSE ÎNCERCĂRILOR			
4.1	Încercări individuale	Conf. IEC 61109	
4.2	Încercări de tip	Conf. IEC 62217 IEC 61467 IEC 61109	
4.3	Încercări de lot	Conf. IEC 61109	
4.4	Încercări la montaj	Conf. IEC 61109	
5. CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE SPECIFICE			
5.1	Forța minimă de alunecare a conductorului în clema de întindere	0,95 din UTS conductor	
5.2	Forța de alunecare a conductorului în clema de susținere	Conform CS	
6. DOCUMENTAȚIA CE VA FI PREZENTATĂ ODATĂ CU OFERTA – conform cap. 3 din NTI			
7. DOCUMENTAȚIA CE SE VA PREZENTA LA LIVRARE – conform cap. 4 din NTI			



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Cod: NTI-TEL-E-032-E-2009-01

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU IZOLATOARE TIP COMPOZIT ȘI LANȚURI DE IZOLATOARE DE 110 – 400 kV

Pagina 23 din 38

Revizia: 1

ANEXA 2. LANȚURI DE IZOLATOARE COMPOZITE 220 kV

Nr.crt	Denumire parametri și condiții	Date tehnice solicitate	Date tehnice garantate
FABRICANT			
TIP LANȚ:(ex. simplu de susținere, dublu de întindere,etc.)			
A:CONDIȚII TEHNICE SOLICITATE			
1. CONDIȚII IMPUSE DE SISTEMUL ELECTROENERGETIC			
1.1	Tensiunea nominală kV	220	
1.2	Tensiunea maxima de funcționare kV	245	
1.3	Frecvența nominală Hz	50	
1.4	Tensiunea de ținere față de pământ		
	a. la impuls de trăsnet(1,2/50μs) kV _{max}	>1050	
	b. la frecvență industrială,(50Hz,1 min) în stare umedă kV _{ef.}	>460	
2. CONDIȚII CLIMATICE ȘI DE MEDIU			
2.1	Locul de montaj	exterior	
2.2	Altitudinea maxima m	<1000	
2.3	Temperatura mediului ambient °C		
	• Maximă	+ 40	
	• Minimă	-30	
2.4	Presiunea dinamică de bază la:		
	Vânt maxim nesimultan cu chiciură daN/m ²	Conform SREN 50341-2-24:2019	
	Vânt simultan cu chiciură daN/m ²	Conform SREN 50341-2-24:2019	
2.5	Grosimea stratului de chiciură mm	Conform SREN 50341-2-24:2019	
2.6	Umiditatea relativă %	100	
3. CARACTERISTICI ELECTRICE			
3.1	Lanț de izolatoare de întindere	Da	
3.2	Lanț de izolatoare de susținere	Da	
3.3	Materialul izolatorului partea izolantă partea metalică de prindere șplint/agrafă – dacă este cazul	Compozit Oțel forjat Oțel inox	
3.4	Armături de fixare la partea superioară la partea inferioară	Conform CS	
3.5	Modul de prindere al lanțului	Conform prindere stâlp	
3.6	Linia de fugă specifică minima mm/kV Nivelul de poluare II Nivelul de poluare III	20 25	



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Cod: NTI-TEL-E-032-E-2009-01

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU IZOLATOARE TIP COMPOZIT ȘI LANȚURI DE IZOLATOARE DE 110 – 400 kV

Pagina 24 din 38

Revizia: 1

Nr.crt	Denumire parametri și condiții	Date tehnice solicitate	Date tehnice garantate
	Nivelul de poluare IV	31	
3.7	Intensitatea câmpului electric: - pe inelul de protecție (corona) (<18 kV/cm) - de-alungul suprafeței izolatoare (<4,2 kV/cm) - în punctul triplu (<3,5 kV/cm)	IEC 60217–anexa D CIGRE WG – B2.57 CIGRE WG – B2.57	
3.8	Forța minimă de rupere a izolatorului kN	120,160, 210 (după caz)	
3.9	Număr de ramuri din ansamblu	Conform proiect	
3.10	Tipul de montare al lanțurilor	"V" sau în paralel	
3.11	Furnitura va cuprinde (garantate la 31,5 kA/40 kA): - toate armăturile necesare compunerii lanțurilor, - inelele de protecție - ansamblul de armături necesare prinderii lanțurilor de stâlpi și respectiv clemele de susținere și tracțiune pentru conductoare	Da Da Da	
3.12.	Curent de scurtcircuit conform IEC 61467 (kA)- 0,5s	31,5 (40)	
4.CONDIȚII IMPUSE ÎNCERCĂRILOR			
4.1	Încercări individuale	Conf. IEC 61109	
4.2	Încercări de tip	Conf. IEC 62217 IEC 61467 IEC 60383-2	
5. CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE SPECIFICE			
5.1	Forța minimă de alunecare a conductorului în clema de întindere	0,95 din UTS conductor	
5.2	Forța de alunecare a conductorului în clema de susținere daN	Conform CS	
6. DOCUMENTAȚIA CE VA FI PREZENTATĂ ODATĂ CU OFERTA – conform cap. 3 din NTI			
7. DOCUMENTAȚIA CE SE VA PREZENTA LA LIVRARE – conform cap. 4 din NTI			



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Cod: NTI-TEL-E-032-E-2009-01

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU IZOLATOARE TIP COMPOZIT ȘI LANȚURI DE IZOLATOARE DE 110 – 400 kV

Pagina 25 din 38

Revizia: 1

ANEXA 3. LANȚURI DE IZOLATOARE COMPOZITE 110 kV

Nr.crt	Denumire parametri și condiții	Date tehnice solicitate	Date tehnice garantate
FABRICANT			
TIP LANȚ:(ex. simplu de susținere, dublu de întindere,etc.)			
A:CONDIȚII TEHNICE SOLICITATE			
1. CONDIȚII IMPUSE DE SISTEMUL ELECTROENERGETIC			
1.1	Tensiunea nominală kV	110	
1.2	Tensiunea maxima de funcționare kV	123	
1.3	Frecvența nominală Hz	50	
1.4	Tensiunea de ținere față de pământ		
	a. la impuls de trăsnet(1,2/50μs) kV _{max}	>550	
	b. la frecvență industrială,(50Hz,1 min) în stare umedă kV _{ef.}	>230	
2. CONDIȚII CLIMATICE ȘI DE MEDIU			
2.1	Locul de montaj	exterior	
2.2	Altitudinea maxima m	<1000	
2.3	Temperatura mediului ambient ° C		
	• Maximă	+ 40	
	• Medie (24h) a maximelor	+35	
	• Minimă	-30	
2.4	Presiunea dinamică de bază la:		
	Vânt maxim nesimultan cu chiciură daN/m ²	Conform SREN 50341-2-24:2019	
	Vânt simultan cu chiciură daN/m ²	Conform SREN 50341-2-24:2019	
2.5	Grosimea stratului de chiciură mm	Conform SREN 50341-2-24:2019	
2.6	Umiditatea relativă %	100	
3. CARACTERISTICI ELECTRICE			
3.1	Lanț de izolatoare de întindere	Da	
3.2	Lanț de izolatoare de susținere	Da	
3.3	Materialul izolatorului partea izolantă partea metalică de prindere șplint/agrafă – dacă este cazul	Compozit Oțel forjat Oțel inox	
3.4	Armături de fixare la partea superioară la partea inferioară	Conform CS	
3.5	Modul de prindere al lanțului	Conform prindere stâlp	
3.6	Linia de fugă specifică minima mm/kV		



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Cod: NTI-TEL-E-032-E-2009-01

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU IZOLATOARE TIP COMPOZIT ȘI LANȚURI DE IZOLATOARE DE 110 – 400 kV

Pagina 26 din 38

Revizia: 1


Nr.crt	Denumire parametri și condiții	Date tehnice solicitate	Date tehnice garantate
	Nivelul de poluare II Nivelul de poluare III Nivelul de poluare IV	20 25 31	
3.7	Intensitatea câmpului electric: - pe inelul de protecție (corona) (<18 kV/cm) - de-alungul suprafeței izolatoare (<4,2 kV/cm) - în punctul triplu (<3,5 kV/cm)	IEC 60217–anexa D CIGRE WG – B2.57 CIGRE WG – B2.57	
3.8	Forța minimă de rupere a izolatorului kN	70, 120, 160 (după caz)	
3.9	Număr de ramuri din ansamblu	Conform proiect	
3.10	Tipul de montare al lanțurilor	"V" sau în paralel	
3.11	Furnitura va cuprinde (garantate la 31,5 kA/40 kA): - toate armăturile necesare compunerii lanțurilor, - inelele de protecție - ansamblul de armături necesare prinderii lanțurilor de stâlpi și respectiv clemele de susținere și tracțiune pentru conductoare	Da Da Da	
3.12.	Curent de scurtcircuit conform IEC 61467 (kA)- 0,5s	31,5	
4.CONDIȚII IMPUSE ÎNCERCĂRILOR			
4.1	Încercări individuale	Conf. IEC 61109	
4.2	Încercări de tip	Conf. IEC 62217 IEC 61467 IEC 60383-2	
5. CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE SPECIFICE			
5.1	Forța minimă de alunecare a conductorului în clema de întindere	0,95 din UTS conductor	
5.2	Forța de alunecare a conductorului în clema de susținere daN	Conform CS	
6. DOCUMENTAȚIA CE VA FI PREZENTATĂ ODATĂ CU OFERTA – conform cap. 3 din NTI			
7. DOCUMENTAȚIA CE SE VA PREZENTA LA LIVRARE – conform cap. 4 din NTI			

**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ****Cod: NTI-TEL-E-032-E-2009-01****SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
IZOLATOARE TIP COMPOZIT ȘI LANȚURI
DE IZOLATOARE DE 110 – 400 kV****Pagina 27 din 38****Revizia: 1****ANEXA 4. Caracteristici tehnice ale izolatorului compozit 400 kV**

Nr.crt.	Descriere	U.M.	Date tehnice solicitate	Date tehnice garantate
1.	Fabricant	-		
2.	Țara de fabricație	-		
3.	Standarde pentru: <ul style="list-style-type: none">• caracteristicile electrice• caracteristicile mecanice• material• mod de cuplare• teste de fabrica	- - - - -	Conform Cap. 1.3	
4.	Tensiunea maxima a rețelei	kV.	420	
5.	Curent de scurtcircuit conform IEC 61467	kA la 0,5s	31.5 (40)	
6.	Nivel RIV	μV.	2500	
7.	Durata de viata (minimum)	ani	15	
8.	Tip izolator	-	Compozit	
9.	Realizare constructiva	-	Compozit	
10.	Material <ul style="list-style-type: none">• partea izolanta• Continutul de bor al fibrelor de sticla• inele de protecție• șplint/agrafă de siguranță – daca este cazul		Compozit 0 [%] Oțel Oțel inox.	
11.	Armături de capete <ul style="list-style-type: none">• la partea superioara• la partea inferioară	- -	Conform CS	
12.	Mod de cuplare	mm.	Conform CS	
13.	Linia de fugă specifică minima mm/kV Nivelul de poluare II Nivelul de poluare III Nivelul de poluare IV	mm/kV.	20 25 31	
14.	Sarcina mecanică specificata (minim.)	kN.	120, 160, 210 (după caz)	
15.	Sarcina mecanică de încercare individuala	kN.	minim 60% sarcina mecanică specificată	

**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ****SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
IZOLATOARE TIP COMPOZIT ȘI LANȚURI
DE IZOLATOARE DE 110 – 400 kV****Cod: NTI-TEL-E-032-E-2009-01****Pagina 28 din 38****Revizia: 1**

16.	Inele de egalizare si protecție <ul style="list-style-type: none">• forma• dimensiuni (diametru inel, diametru țevă)• material	- mm. -	Se vor preciza în ofertă	
17.	Intensitatea campului electric: -de-alungul suprafetei izolatoare (<4,2 kV/cm)		CIGRE WG B2.57	
18.	Protectia anticoroziva a partilor metalice <ul style="list-style-type: none">• zincare la cald• standard• grosime strat zinc (med.)	- - μm.	Da 86	
19.	Mod de marcare <ul style="list-style-type: none">• izolator• colet	- -	Conform NTI Cap. 6.3	

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI-TEL-E-032-E-2009-01
	SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU IZOLATOARE TIP COMPOZIT ȘI LANȚURI DE IZOLATOARE DE 110 – 400 kV	Pagina 29 din 38
		Revizia: 1

ANEXA 5. Caracteristici tehnice ale izolatorului compozit 220 kV

Nr.crt.	Descriere	U.M.	Date tehnice solicitate	Date tehnice garantate
1.	Fabricant	-		
2.	Țara de fabricație	-		
3.	Standarde pentru: <ul style="list-style-type: none"> • caracteristicile electrice • caracteristicile mecanice • material • mod de cuplare • teste de fabrica 	- - - - -	Conform Cap. 1.3	
4.	Tensiunea maxima a rețelei	kV.	245	
5.	Curent de scurtcircuit conform IEC 61467	kA.la 0,5s	31.5 (40)	
6.	Nivel RIV	μV.	2500	
7.	Durata de viata (minimum)	ani	15	
8.	Tip izolator	-	Compozit	
9.	Realizare constructiva	-	Compozit	
10.	Material <ul style="list-style-type: none"> • partea izolanta • Continutul de bor al fibrelor de sticla • inele de protecție • șplint/agrafă de siguranță – daca este cazul 		Compozit 0 [%] Oțel Oțel inox.	
11.	Armături de capete <ul style="list-style-type: none"> • la partea superioara • la partea inferioară 	- -	Conform CS	
12.	Mod de cuplare	mm.	Conform CS	
13.	Linia de fugă specifică minima mm/kV Nivelul de poluare II Nivelul de poluare III Nivelul de poluare IV	mm/kV.	20 25 31	
14.	Sarcina mecanică specificata (minim.)	kN.	120, 160, 210 (după caz)	
15.	Sarcina mecanică de încercare individuală	kN.	minim 60% sarcina mecanică specificată	

**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ****SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
IZOLATOARE TIP COMPOZIT ȘI LANȚURI
DE IZOLATOARE DE 110 – 400 kV****Cod: NTI-TEL-E-032-E-2009-01****Pagina 30 din 38****Revizia: 1**

16.	Inele de egalizare si protecție <ul style="list-style-type: none">• forma• dimensiuni (diametru inel, diametru țevă)• material	- mm. -	Se vor preciza în ofertă	
17.	Intensitatea campului electric: -de-alungul suprafetei izolatoare (<4,2 kV/cm)		CIGRE WG B2.57	
18.	Protectia anticoroziva a partilor metalice <ul style="list-style-type: none">• zincare la cald• standard• grosime strat zinc (med.)	- - μm.	Da 86	
19.	Mod de marcare <ul style="list-style-type: none">• izolator• colet	- -	Conform NTI TEL Cap. 6.3	

**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ****SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
IZOLATOARE TIP COMPOZIT ȘI LANȚURI
DE IZOLATOARE DE 110 – 400 kV****Cod: NTI-TEL-E-032-E-2009-01****Pagina 31 din 38****Revizia: 1****ANEXA 6. Caracteristici tehnice ale izolatorului compozit 110 kV**

Nr.crt.	Descriere	U.M.	Date tehnice solicitate	Date tehnice garantate
1.	Fabricant	-		
2.	Tara de fabricatie	-		
3.	Standarde pentru: <ul style="list-style-type: none">• caracteristicile electrice• caracteristicile mecanice• material• mod de cuplare• teste de fabrica	- - - - -	Conform Cap. 1.3	
4.	Tensiunea maxima a rețelei	kV.	123	
5.	Curent de scurtcircuit conform IEC 61467	kA la 0,5s	31.5 (40)	
6.	Nivel RIV	μV.	2500	
7.	Durata de viata (minimum)	ani	15	
8.	Tip izolator	-	Compozit	
9.	Realizare constructiva	-	Compozit	
10.	Material <ul style="list-style-type: none">• partea izolanta• Conținutul de bor al fibrelor de sticlă• inele de protecție• șplint/agrafă de siguranță – daca este cazul		Compozit 0 [%] Oțel Oțel inox.	
11.	Armături de capete <ul style="list-style-type: none">• la partea superioara• la partea inferioară	- -	Conform CS	
12.	Mod de cuplare	mm.	Conform CS	
13.	Linia de fugă specifică minima mm/kV Nivelul de poluare II Nivelul de poluare III Nivelul de poluare IV	mm/kV.	20 25 31	
14.	Sarcina mecanică specificată (minim.)	kN.	70, 120, 160, (după caz)	
15.	Sarcina mecanică de încercare individuala	kN.	minim 60% sarcina mecanică specificată	

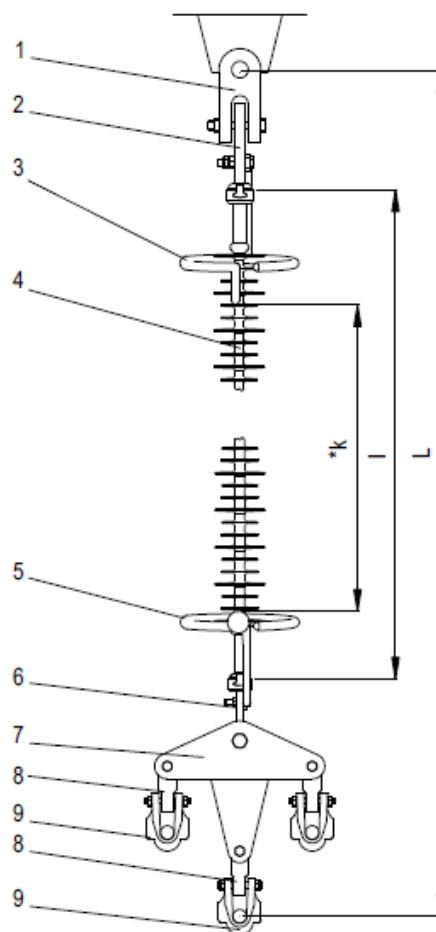
**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ****SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU
IZOLATOARE TIP COMPOZIT ȘI LANȚURI
DE IZOLATOARE DE 110 – 400 kV****Cod: NTI-TEL-E-032-E-2009-01****Pagina 32 din 38****Revizia: 1**

16.	Coarne de protecție <ul style="list-style-type: none">• forma• dimensiuni (diametru inel, diametru țevă)• material	- mm. -	Se vor preciza în ofertă	
17.	Intensitatea câmpului electric: -de-alungul suprafeței izolatoare (<4,2 kV/cm)		CIGRE WG B2.57	
18.	Protecția anticorozivă a partilor metalice <ul style="list-style-type: none">• zincare la cald• standard• grosime strat zinc (med.)	- - μm.	Da 86	
19.	Mod de marcare <ul style="list-style-type: none">• izolator• colet	- -	Conform NTI TEL Cap. 6.3	



ANEXA 7. TIPURI DE LANȚURI DE IZOLATOARE (exemple)

7.1. Lanț de susținere simplu



Poz.	Denumire	Buc.	Material	Caracteristici tehnice
1	Carlig	1	Oi-Zn	CS 4 A
2	Ochi de suspensie drept	1	Oi-Zn	OSdr-16, 120 kN OSdr-20, 160 kN
3	Inel de protecție superior	1	Oi-Zn	IPS
4	Izolator compozit, 400 kV	1	Cauciuc siliconic	CI-400-II-120/160-BS CI-400-II/A-120/160-BS CI-400-III-120/160-BS CI-400-IV-120/160-BS
5	Inel de protecție inferior	1	Oi-Zn	IPI
6	Nuca	1	Oi-Zn	NORV-16; 120 kN NORV-20; 160 kN
7	Jug simplu	1	Oi-Zn	JS 400/3
8	Piesa rasucita	3	Oi-Zn	PR 43
9	Clema de susținere	3	Aliaj aluminiu	CSA-4, 120 kN



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

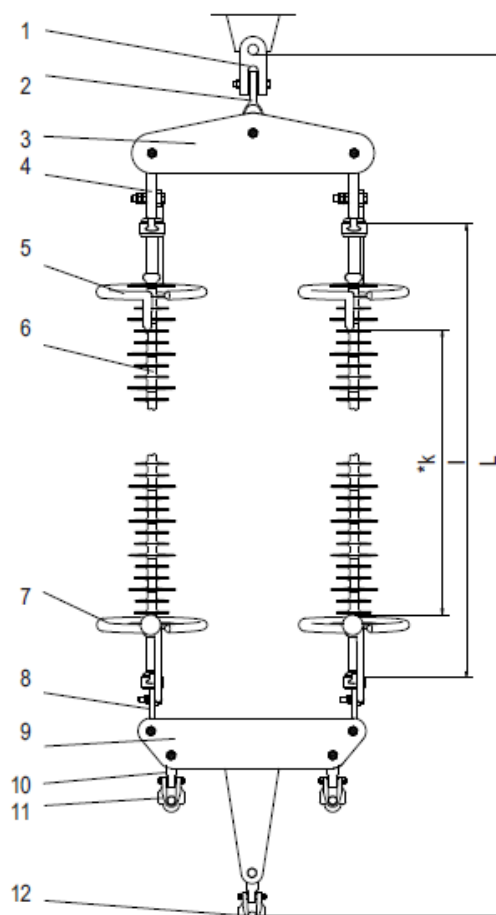
SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU IZOLATOARE TIP COMPOZIT ȘI LANȚURI DE IZOLATOARE DE 110 – 400 kV

Cod: NTI-TEL-E-032-E-2009-01

Pagina 34 din 38

Revizia: 1

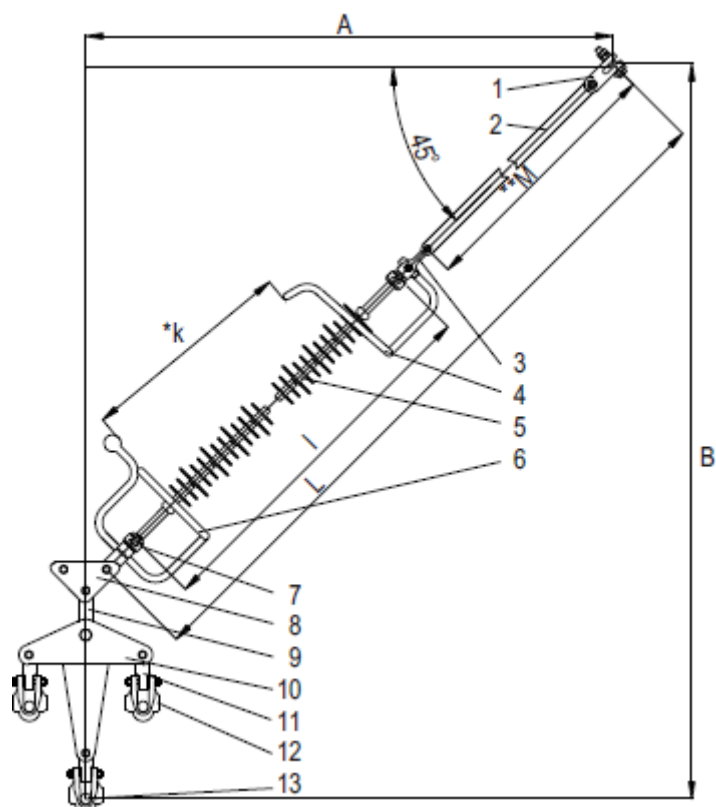
7.2. Lanț de susținere dublu



Poz.	Denumire	Buc.	Material	Caracteristici tehnice
1	Carlig tip U	1	OI-Zn	CS 4D
2	Ochi dublu	1	OI-Zn	OD-35
3	Jug simplu	1	OI-Zn	Js 500/24
4	Ochi	2	OI-Zn	OSR 16(120 kN)OSR 20 (160 kN)
5	Inel de protectie superior	2	OI-Zn	IPS
6	Izolator compozit, 400 kV	2	Cauciuc siliconic	CI-400-II-120/160 BS CI-400-III/A-120/160-BS CI-400-III-120/160-BS CI-400-IV-120/160-BS
7	Inel de protectie inferior	2	OI-Zn	IP1
8	Nuca	2	OI-Zn	NORV 16 120 kN NORV 20 160 kN
9	Jug dublu	1	OI-Zn	Jd 400/3-30
10	Piesa rasucita	3	OI-Zn	PR 43
11	Clema de sustinere	3	Aliaj aluminiu	CSA- 4
12	Armor rod	3	Aliaj aluminiu	AAR 162-1144



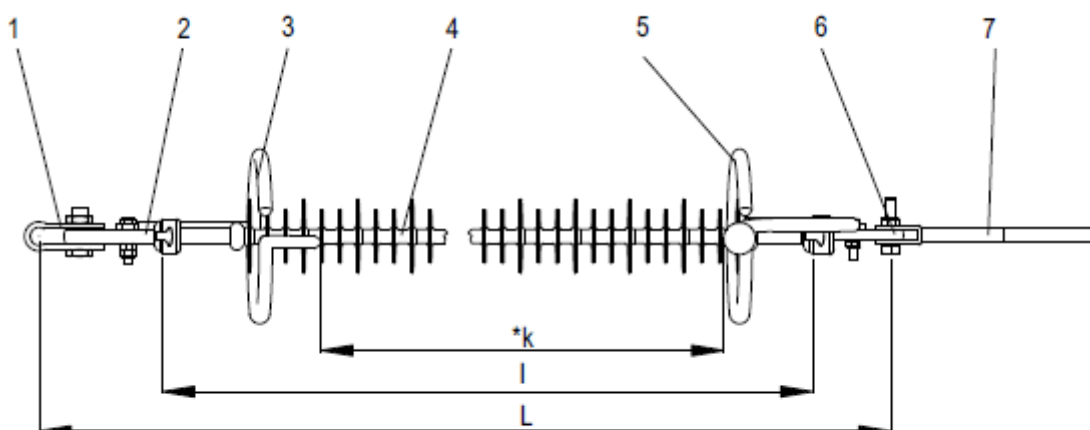
7.3. Lanț de susținere în „V”



Poz.	Denumire	Buc.	Material	Caracteristici tehnice
1	Carlig	2	OI-Zn	CS- 4D
2	Piesa furca	2	OI-Zn	Pdf 25/1083
3	Ochi	2	OI-Zn	OSdr 16; 120 kN OSdr 20; 160 kN
4	Inel de protectie superior	2	OI-Zn	IPS
5	Izolator compozit, 400 kV	2	Cauciuc siliconic	CI-400-II-120/160-BS CI-400-IVA-120/160-BS CI-400-III-120/160-BS CI-400-IV-120/160-BS
6	Inel de protectie inferior	2	OI-Zn	IPI
7	Nuca	2	OI-Zn	NSV 16; 120 kN NSV 20; 160 kN
8	Jug special	1	OI-Zn	Js 260/130
9	Piesa distantare	1	OI-Zn	PD 35/2M
10	Jug simplu	1	OI-Zn	JS 400/3
11	Piesa rasucita	3	OI-Zn	PR 43
12	Clema de sustinere	3	Aliaj aluminiu	CSA-4
13	Armor rods	3	Aliaj aluminiu	AAR 162-1144



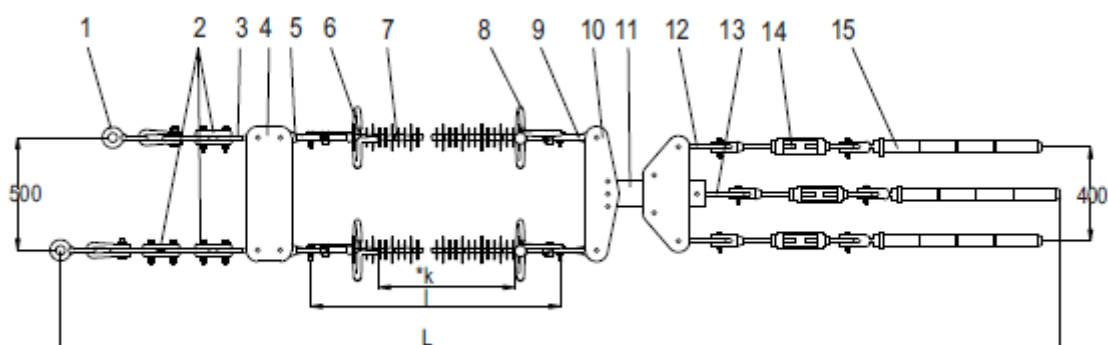
7.4. Lanț de întindere simplu



Poz.	Denumire	Buc.	Material	Caracteristici tehnice
1	Carlig tip B	1	Oi-Zn	B 6,5/16, 160 kN
2	Ochi de suspensie	1	Oi-Zn	OSDr (16)20, 120(160) kN
3	Inel de protecție superior	1	Oi-Zn	IPS
4	Izolator compozit, 220 kV	1	Cauciuc siliconic	CI-220-II-120/160-BS CI-220-III-120/160-BS CI-220-IV-120/160-BS
5	Inel de protecție inferior	1	Oi-Zn	IPI
6	Nuca	1	Otel turnat zincat	NSV (16)20, 120(160) kN
7	Clema de tractiune	1	Aliaj Al +Oi-Zn	TPDFc 450



7.5. Lanț de întindere dublu



Poz.	Denumire	Buc.	Material	Caracteristici tehnice
1	Carlig scoaba	4	Oi-Zn	CS- 3A
2	Piesa reglabila	3	Oi-Zn	PR 5/ 25 (395-610)
3	Ochi	2	Oi-Zn	ODR-21
4	Jug dublu	1	Oi-Zn	Jd-500/500-50
5	Ochi	2	Oi-Zn	OSr-20
6	Inel de protecție superior	2	Oi-Znl	IPS
7	Izolator compozit, 400 kV	2	Cauciuc siliconic	CI-400-II-160-BS CI-400-III/A-160-BS CI-400-III-160-BS CI-400-IV-160-BS
8	Inel de protecție inferior	2	Oi-Zn	IPI
9	Nuca	2	Oi-Zn	NORV 20
10	Jug simplu	1	Oi-Zn	Js500/50
11	Jug in stea	1	Oi-Zn	JTS -50-1
12	Piesa distantare	2	Oi-Zn	Pd 20- 1M
13	Piesa distantare	1	Oi-Zn	Pd 20- 2M
14	Intinzator	3	Oi-Zn	IR-18
15	Clema traciune	3	Aliaj aluminiu	TPdf 300/60



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

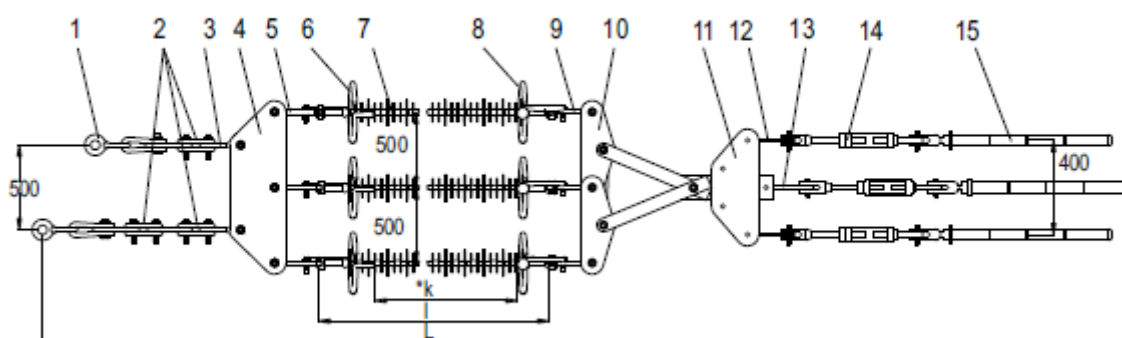
SPECIFICAȚIE TEHNICĂ PENTRU IZOLATOARE TIP COMPOZIT ȘI LANȚURI DE IZOLATOARE DE 110 – 400 kV

Cod: NTI-TEL-E-032-E-2009-01

Pagina 38 din 38

Revizia: 1

7.6. Lanț de întindere triplu



Poz.	Denumire	Buc.	Material	Caracteristici tehnice
1	Carlig scoaba	4	Oi-Zn	CS- 3A
2	Piesa reglabila	3	Oi-Zn	PR 5 / 25 (395-610)
3	Ochi	2	Oi-Zn	ODR-25
4	Jug dublu	1	Oi-Zn	Jd-1000/500-50
5	Ochi	3	Oi-Zn	OSr 16; 120 kN OSr 20; 160 kN
6	Inel de protectie superior	3	Oi-Zn	IPS
7	Izolator compozit, 400 kV	3	Cauciuc siliconic	CI-400-II-120/160-BS CI-400-IVA-120/160-BS CI-400-III-120/160-BS CI-400-IV-120/160-BS
8	Inel de protectie inferior	3	Oi-Zn	IPI
9	Nuca	3	Oi-Zn	NORV 16; 120 kN NORV 20; 160 kN
10	Dispozitiv	1	Oi-Zn	DLTs-50
11	Jug in stea	1	Oi-Zn	JTS -50-1
12	Piesa distantoare	2	Oi-Zn	Pd 20-1M
13	Piesa distantoare	1	Oi-Zn	Pd 20- 2M
14	Intinzator	3	Oi-Zn	IR-18
15	Clema tractiune	3	Aliaj aluminiu	TPdf 300/60