

Hr. 23205

 Transelectrica	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI-TEL-E-057-2016-01
	SPECIFICAȚII TEHNICE PENTRU AMORTIZOARELE DE VIBRAȚII MONTATE PE CONDUCTOARELE LINIILOR ELECTRICE AERIENE 110, 220, ȘI 400 kV	Pagina 1 din 14
		Revizia: 1

**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ
NTI-TEL-E-057-2016-01**

**SPECIFICAȚII TEHNICE PENTRU AMORTIZOARELE DE VIBRAȚII MONTATE PE
CONDUCTOARELE LINIILOR ELECTRICE AERIENE 110, 220, 400 kV.**

Aviz CTES nr. 108 /2022

Prezentul NTI intră în vigoare la data aprobării avizului CTES.

Mai 2022

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-057-2016-01
	SPECIFICAȚII TEHNICE PENTRU AMORTIZOARELE DE VIBRAȚII MONTATE PE CONDUCTOARELE LINIILOR ELECTRICE AERIENE 110, 220, ȘI 400 kV	Pagina 2 din 14
		Revizia: 1

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

**SE APROBĂ,
DIRECTORAT**

Președinte
Gabriel
ANDRONACHE

Membru
Ștefăniță
MUNTEANU

Membru
Cătălin
Constantin
NADOLIU

Membru
Bogdan
TONCESCU

Membru
Florin Cristian
TĂTARU



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

Cod: NTI-TEL-E-057-2016-01

SPECIFICAȚII TEHNICE PENTRU
AMORTIZOARELE DE VIBRAȚII MONTATE
PE CONDUCTOARELE LINIILOR
ELECTRICE AERIENE 110, 220, ȘI 400 kV

Pagina 3 din 14

Revizia: 1

CUPRINS

1. CONDIȚII GENERALE.....	4
2. TERMINOLOGIE UTILIZATĂ	4
3. STANDARDE DE REFERINȚĂ.....	4
4. CERINȚE IMPUSE AMORTIZOARELOR DE VIBRAȚII TIP STOCKBRIDGE.....	7
4.1. Descrierea echipamentului.....	7
4.2. Date ce trebuie precizate în proiecte.....	7
4.3. Cerințe generale	8
4.4. Caracteristici tehnice si constructive ale amortizoarelor de vibrații	8
4.4.1. Condiții tehnice solicitate.....	9
4.4.1.1. Solicitări mecanice.....	9
4.4.1.2. Solicitări electrice.....	10
4.5. Masa, dimensiuni și toleranțe	10
4.6. Fabricația	10
4.7. Protecția împotriva coroziunii. Galvanizarea:.....	11
5. CONTROLUL CALITĂȚII	11
5.1. Testarea echipamentului	11
5.1.1. Testele de tip.....	11
5.1.2. Testele de lot și individuale.....	11
5.1.2.1. Prelevarea eșantioanelor.....	12
5.1.2.2. Aplicare și criteriile de acceptare.....	12
5.2. Marcarea	12
5.3. Ambalarea.....	13
5.4. Documentație prezentată odată cu oferta.....	13
5.5. Documentații livrate.....	13

ANEXE

ANEXA 1. Fișa Tehnică	13
ANEXA 2. Teste efectuate asupra amortizoarelor de vibrații	16



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Cod: NTI-TEL-E-057-2016-01

SPECIFICAȚII TEHNICE PENTRU AMORTIZOARELE DE VIBRAȚII MONTATE PE CONDUCTOARELE LINIILOR ELECTRICE AERIENE 110, 220, ȘI 400 kV

Pagina 4 din 14

Revizia: 1

1. CONDIȚII GENERALE

Această normă tehnică prevede cerințele minime pentru proiectarea, fabricarea, testarea, marcarea și ambalarea antivibratoarelor, montate pe conductoare, prevăzute la construcția și reparația liniilor electrice aeriene de înaltă tensiune pentru rețeaua de transport a energiei electrice.

Antivibratoarele 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 a amortizoarelor de vibrații 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 amortizoarelor de vibrații 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.);

2. Terminologie utilizată

- LQ (Limiting Quality) – Calitate limitată. Un nivel de calitate pentru un produs, măsurat prin inspecție, sub care clientul nu poate accepta produsul.
- AQL (Accepted 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 afara limitelor de calitate acceptabile. Altfel, procesul este declarat a fi la un nivel de control rejectabil.
- Antivibrator sau amortizorul de vibrații – dispozitiv atașat unui conductor activ sau de protecție al unei LEA destinat să reducă sau să suprimă vibrațiile cauzate de condițiile meteorologice nefavorabile.
- Tensiunea maximă pentru echipament – cea mai mare tensiune de linie pentru care echipamentul este proiectat. În acest document tensiunea maximă este notată cu Um.
- 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.

3. Standarde de referință

Următoarele documente conțin cerințe care prin referințele din textul normei se constituie cerințe în această normă. În momentul publicării, edițiile indicate au fost valabile. Toate standardele și specificațiile sunt supuse revizuirii și părțile referitoare la acestea din această normă au aplicat cele mai recente ediții ale documentelor listate mai jos.

**NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ**

Cod: NTI-TEL-E-057-2016-01

**SPECIFICAȚII TEHNICE PENTRU
AMORTIZOARELE DE VIBRAȚII MONTATE
PE CONDUCTOARELE LINIILOR
ELECTRICE AERIENE 110, 220, ȘI 400 kV**

Pagina 5 din 14

Revizia: 1

Toate standardele / normative tehnice / legislație, invocate în prezenta normă, vor fi luate în considerare în forma existentă la momentul aplicării, ținând cont de toate modificările, completările, abrogările parțiale sau totale, ulterioare adoptării și înlocuirile cu alte acte normative, lista nefiind exhaustivă.

SR HD 478.2.1 S1	Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2. Condiții de mediu prezente în natură. Temperatură și umiditate.
SR HD 478.2.2 S1	Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2. Condiții de mediu prezente în natură. Precipitații și vânt.
SR HD 478.2.3 S1	Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2. 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 60068-2	Încercări de mediu
IEC 60721	Clasificarea condițiilor de mediu
SR EN ISO 9000	Sisteme de management al calității. Principii fundamentale și vocabular
SR EN ISO 14001	Sisteme de management de mediu – Cerințe cu ghid de utilizare
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)
SR EN 61897	Linii electrice aeriene. Cerințe și încercări pentru amortizoare de vibrații eoliene
SR EN 61284	Linii electrice aeriene. Prescripții și încercări pentru accesorii
IEC 60826	Design criteria of overhead transmission lines (Criterii de proiectare pentru liniile electrice de transport);
SR EN ISO 148	Materiale metalice. Încercarea de încovoiere prin șoc pe epruveta Charpy.
ISO 1461	Acoperiri termice de zinc pe piese fabricate din fontă și oțel. Specificații și metode de încercare
SR EN ISO 6506	Materiale metalice. Încercarea de duritate Brinell.
SR EN ISO 3651	Determinarea rezistenței la coroziune intergranulară a oțelurilor inoxidabile.
SR EN ISO 10684	Elemente de asamblare. Acoperiri prin galvanizare la cald.
SR EN 60038	Tensiuni standardizate de CENELEC
SR EN ISO 5455	Desene tehnice. Scări.
SR CEI 60888	Zinc – coated steel wires for stranded conductors (Sârme de oțel zincate pentru conductoare cablate)
SR CEI 60050	Vocabular Electrotehnic Internațional. Capitolul 601: Producerea, transportul și distribuția energiei electrice. Generalități. Partea 826: Instalații electrice.
SR EN ISO 272	Organe de asamblare. Elemente hexagonale. Deschideri de cheie.
SR EN 22768 – 1	Toleranțe generale. Partea 1: Toleranțe pentru dimensiuni liniare și unghiulare fără indicarea toleranțelor individuale;
SR EN 22768 – 2	Toleranțe generale. Partea 2: Toleranțe geometrice pentru elemente fără indicarea toleranțelor individuale;

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI-TEL-E-057-2016-01
	SPECIFICAȚII TEHNICE PENTRU AMORTIZOARELE DE VIBRAȚII MONTATE PE CONDUCTOARELE LINIILOR ELECTRICE AERIENE 110, 220, ȘI 400 kV	Pagina 6 din 14
		Revizia: 1

SR EN ISO 1460	Acoperiri metalice. Acoperiri prin zincare termică pe metale feroase. Determinarea gravimetrică a masei pe unitatea de suprafață.
SR EN ISO 2178	Acoperiri metalice nemagnetice pe metal de bază magnetic. Măsurarea grosimii acoperirii. Metoda magnetică
SR EN 60060	Tehnici de încercare la înaltă tensiune. Partea 1: Definiții generale și prescripții referitoare la încercări; Partea 2: Sisteme de măsurare; Partea 3: Definiții și prescripții pentru încercări la locul de montaj.
SR EN 60437	Încercarea la perturbații radioelectrice a izolatoarelor de înaltă tensiune
ISO 965-4	Filete metrice ISO pentru uz general. – toleranțe-parte 4: Limite de diametre pentru galvanizarea la cald a filetelor exterioare cuplate cu filetele interioare cu poziția toleranțelor H sau G după galvanizare.
SR EN 754-6	Aluminiu și aliaje de aluminiu. Bare și țevi trase la rece. Partea Bare hexagonale, toleranțe la dimensiuni și de forme
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 3506 – 1	Caracteristici mecanice ale elementelor de asamblare de oțel inoxidabil rezistent la coroziune. Partea 1: Șuruburi parțial și complet filetate și prezoane;
SR EN ISO / IEC 17025	Cerințe generale pentru competența laboratoarelor de încercări și etalonări
SR EN 60068-2-1	Teste de mediu – partea 2-1: Teste la frig
SR EN 60068-2-6	Teste de mediu – partea 2-6: Test Fc: Vibrație (sinusoidal)
SR CEI 61089	Conductoare pentru linii aeriene cu sârme rotunde, cablate în straturi concentrice
SR EN 62219	Conductoare pentru linii electrice aeriene. Conductoare cu sârme profilate cablate în straturi concentrice
SR EN ISO 2082	Acoperiri metalice și alte acoperiri anorganice. Acoperiri electrochimice de cadmiu, cu tratament suplimentar, pe fontă sau oțel.
SR ISO 2859-1	Proceduri de eșantionare pentru inspecția prin atribute. Partea 1: Scheme de eșantionare indexate după nivelul de calitate acceptabil (AQL) pentru inspecția lot cu lot.
SR EN 2859-2	Proceduri de eșantionare pentru inspecția prin atribute. Partea 2: Planuri de eșantionare indexate după calitate limitată (LQ) pentru inspectarea loturilor izolate.
SR ISO 3951-5	Proceduri de eșantionare pentru inspecția prin măsurare. Partea 5: Planuri de eșantionare secvențiale după nivelul de calitate acceptabil (AQL) pentru inspecția prin măsurări (abaterea standard cunoscută)
SR EN ISO 9001	Quality management system – Requirements (Sisteme de management al calității - Cerințe).

Notă!

- standardele menționate se vor respecta în procesele de proiectare, fabricare, testare și livrare a amortizoarelor de vibrații; se va aplica ultima ediție în vigoare a standardului sau a standardului care îl înlocuiește (după caz).
- 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 Ofertantul va justifica clar în oferta sa diferențele în plus între standardele adoptate și cele de referință.

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI-TEL-E-057-2016-01
	SPECIFICAȚII TEHNICE PENTRU AMORTIZOARELE DE VIBRAȚII MONTATE PE CONDUCTOARELE LINIILOR ELECTRICE AERIENE 110, 220, ȘI 400 kV	Pagina 7 din 14
		Revizia: 1

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.

4. CERINȚE IMPUSE AMORTIZOARELOR DE VIBRAȚII TIP STOCKBRIDGE

4.1. Descrierea echipamentului

Amortizoarele de vibrații au rolul de a diminua efectele vibrațiilor mecanice apărute de-a lungul conductoarelor unei LEA. În general, vibrațiile sunt provocate de vânt, amplitudinea acestora fiind direct proporțională cu lungimea și tracțiunea conductorului dintre doi stâlpi.

Amortizorul trebuie adaptat în mod corespunzător cu tipul de conductor (activ sau de protecție) și diametrul conductorului. În caz contrar, amortizorul poate fi afectat.

Amortizoarele de vibrații tip Stockbridge trebuie să poată fi utilizate / montate pe conductoarele active cât și pe conductoarele de protecție. Acestea sunt compuse dintr-o clemă de prindere și un cablu amortizor la capetele căruia sunt montate în mod simetric sau asimetric greutatele amortizoare. Aceste greutăți pot fi egale sau pot avea mase diferite și formă simetrică sau asimetrică.

Amortizoarele de vibrații se vor instala doar după o analiză asupra vibrațiilor mecanice (studiu de vibrații). Studiul presupune:

- alegerea exactă a tipului de amortizor;
- numărul de amortizoare necesare;
- locul de montaj.

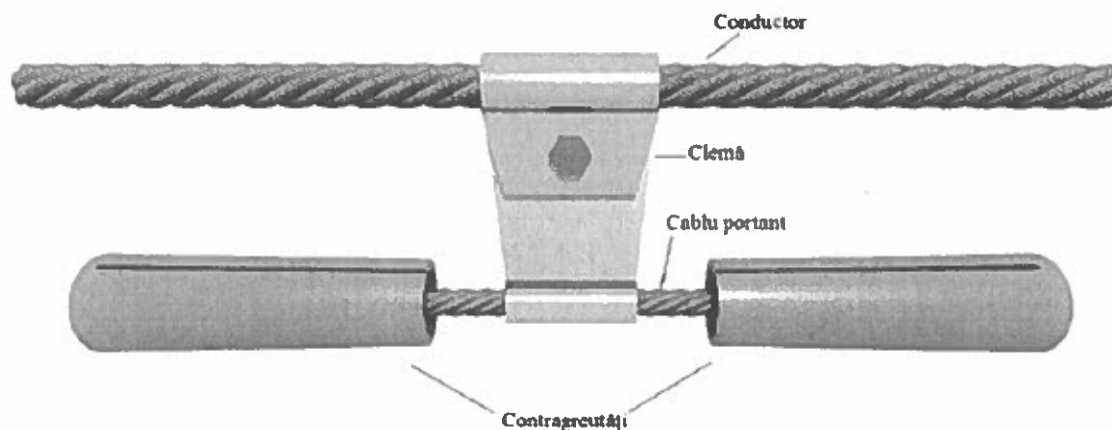


Fig. 1. Mod de aplicare Amortizor de Vibrații tip Stockbridge

4.2. Date ce trebuie precizate în proiecte

a. Responsabilități în sarcina proiectantului:

- va preciza în documentațiile elaborate:
 - o destinația amortizoarelor de vibrații (montarea pe conductorul activ sau de protecție, în funcție de indicațiile producătorului);
 - o caracteristicile tehnice detaliate, pentru antivibrator utilizând Anexele;
- se vor elabora desene conceptuale pentru amortizoarele de vibrații tip stockbridge și specificații tehnice detaliate pentru elementele componente.
- va stabili un număr estimativ de antivibratoare pentru conductoarele active și de protecție.

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI-TEL-E-057-2016-01
	SPECIFICAȚII TEHNICE PENTRU AMORTIZOARELE DE VIBRAȚII MONTATE PE CONDUCTOARELE LINIILOR ELECTRICE AERIENE 110, 220, ȘI 400 kV	Pagina 8 din 14
		Revizia: 1

b. Responsabilități în sarcina contractantului / executantului de lucrări:

- se vor transmite desenele de execuție ale antivibratoarelor, pe baza documentațiilor tehnice ale furnizorilor;
- asamblarea și montajul corect, coerența și consecvența antivibratoarelor și a încercărilor pe element și pe ansamblu.
- Va elabora (prin intermediul furnizorului) studiul de vibrații necesar pentru stabilirea exactă a numărului, și a distanțelor de montaj ale antivibratoarelor (diagrama specifică de montaj);
- Se va completa în lista de pichetaj cantitatea și tipul amortizoarelor de vibrații (prin trimiteri spre capitolele de descriere tehnică).

4.3. Cerințe generale

Amortizoarele de vibrații tip Stockbridge se vor fabrica respectând exigențele SR EN IEC 61897 și SR EN 61284.

Toate componentele amortizoarelor stockbridge trebuie să fie confecționate din metal, pentru a putea avea o bună comportare în timp sub acțiunea factorilor de mediu și a solicitărilor mecanice și electrice.

Componentele fabricate din oțel nealiat sau fontă trebuie protejate împotriva coroziunii atmosferice prin zincarea la cald, cu grosimi medii ale stratului de zinc în conformitate cu standardele în vigoare, dar în general nu mai mici decât 86μ.

Organele de asamblare (șuruburi, piulițe, șaibe) fabricate din oțeluri nealiate se protejează împotriva coroziunii prin zincare electrolică cu o grosime medie de zinc de minimum 43μ.

Elementele din componența amortizoarelor de vibrații vor fi concepute din:

- Clema de prindere / fixare – aliaj de aluminiu A10I conținând maximum 0,10% Cu. Aliajul clemei trebuie să fie rezistent la coroziune intercrystalină, și de suprafață.
- Cablul portant (amortizor) – tip funie cu fire din oțel zincat la cald sau din oțel inoxidabil;
- Corpurile amortizoare (Contragreutățile) – oțel zincat la cald / oțel inoxidabil / fontă cenușie. Vor fi realizate astfel încât să nu permită acumularea apei.
- Șuruburile, piulițele și șaibe - fabricate din oțel zincat la cald sau din oțel inoxidabil. Piese din oțel zincat la cald trebuie să respecte cerințele conform SR EN ISO 10684 și ISO 1461.

Proprietățile mecanice trebuie să fie în conformitate cu SR EN ISO 898-1.

Șaibe trebuie să aibă o duritate minimă ce trebuie specificată în Caietul de Sarcini. Proprietățile mecanice necesare trebuie să fie echivalente cu cele aferente șuruburilor și piulițelor.

4.4. Caracteristici tehnice și constructive ale amortizoarelor de vibrații

Amortizoarele de vibrații vor fi de tip Stockbridge, cu minim 4 frecvențe de lucru, și trebuie să permită montarea atât pe conductorul activ cât și pe conductorul de protecție. Frecvențele de lucru vor fi specificate în documentația fabricantului.


Distanțele de montaj se vor alege funcție de tipul conductorului și tracțiunile de montaj și studiul de vibrații.

Furnizorul de amortizoare de vibrații va indica momentul de strângere a șuruburilor bacurilor de prindere, atât pentru montajul pe conductoarele active cât și pe conductorul de protecție, astfel încât să se împiedice alunecarea amortizoarelor sau distrugerea conductoarelor.

Pe porțiunea unde se va monta clema de prindere a amortizorului, conductorul se va curăța de impurități și se va unge cu vaselină neutră.

După turnare, piesele trebuie să prezinte o suprafață netedă și curată, să nu prezinte goluri, crăpături, sufluri sau alte defecte care pot micșora rezistența mecanică a produsului.

Piese componente ale amortizorului nu vor avea bravuri sau muchii ascuțite (pentru a limita pierderile prin efect corona, perturbații RIV).

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI-TEL-E-057-2016-01
	SPECIFICAȚII TEHNICE PENTRU AMORTIZOARELE DE VIBRAȚII MONTATE PE CONDUCTOARELE LINIILOR ELECTRICE AERIENE 110, 220, ȘI 400 kV	Pagina 9 din 14
		Revizia: 1

Se va acorda o atenție deosebită operației de turnare a zincului în vederea obținerii unei bune rigidități cablu-contragreutate.

Reperetele executate din fontă se vor proteja prin zincare termica conform SR EN ISO 2082, cu grosimea stratului de zinc mediu 86μm.

Organele de asamblare (șuruburi, piulițe, șaibe), se vor proteja prin zincare conform STAS 2700/8-82, cu o grosime a stratului de zinc mediu 43μm.

Amortizoarele de vibrații trebuie proiectate astfel încât:

- Să suporte sarcinile mecanice la care sunt supuse în timpul montajului, la lucrări de reparații și în timpul serviciului;
- Să nu provoace deteriorarea conductorului la locul de contact cu clema amortizorului;
- Să poată fi montate și demontate cu ușurință fără deteriorarea conductorului;
- Dacă este posibil, să fie montate sau demontate cu scule de lucru sub tensiune fără demontarea completă a părților amortizorului;
- Să stea blocate pe conductor fără strângerea șuruburilor clemei;
- Să se evite acumularea apei. Găurile de drenaj trebuie să aibă un diametru minim de 6mm;
- Să nu favorizeze descărcările corona și interferențele radio de nivel inacceptabil în timpul funcționării;
- Să se asigure că diferitele piese componente nu se desfac în timpul funcționării;
- Să se asigure funcționarea lor în toată plaja de temperaturi de serviciu specificată în Caietul de Sarcini;
- Să nu producă zgomot în funcționare (vibrații);
- Să se ia în calcul efectul asupra fibrei optice înglobată în conductorul de protecție;
- Să permită montarea și demontarea de pe conductoarele LEA fără deteriorarea acestora;
- Șanțul clemei trebuie să se potrivească cu diametrul conductorului și să aibă suprafața netedă, fără iregularități și margini ascuțite. Șanțul clemei nu trebuie să conțină materiale nemetalice;
- Greutățile amortizorului nu trebuie să atingă conductorul în timpul montajului și după montaj;
- Șuruburile trebuie să fie suficient de lungi, astfel încât, să iasă cu filetul în afara piuliței după montaj;
- Șaiba trebuie proiectată astfel încât să se evite deteriorarea clemei sub șaibă.

4.4.1. Condiții tehnice solicitate

4.4.1.1. Solicitări mecanice

Amortizoarele trebuie să fie capabile să reziste la tensiunile mecanice ce pot să apară în timpul transportului, manipulării, instalării și în timpul serviciului, la temperaturi cuprinse între -30°C și +150°C.

Amortizoarele trebuie ca în timpul duratei tehnice de viață calculată să îndeplinească eficient funcția de amortizor în condițiile de temperatură cuprinsă între -30°C și +150°C. Aceste limite se vor menționa de către proiectant în Caietul de Sarcini.

Clema

Trebuie să fie suficient de solidă pentru a asigura o strângere corespunzătoare și o funcționare fără defectarea amortizorului sau deteriorarea conductorului sub clemă.

Clema de prindere trebuie să fie capabila să reziste la un cuplu de strângere „M” fără a provoca ruperea oricărei părți.

Cuplul „M” de strângere se va specifica de către proiectat în Caietul de Sarcini.

Eficiența amortizorului Atunci când se testează eficacitatea amortizorului, puterea de intrare măsurată a simulatorului trebuie să depășească presiunea de vânt calculată teoretic la frecvența din gama 185/D Hz, unde D este diametrul conductorului [mm]. Frecvența minimă trebuie să fie 8 Hz.

Caracteristicile dinamice



NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ

Cod: NTI-TEL-E-057-2016-01

SPECIFICAȚII TEHNICE PENTRU AMORTIZOARELE DE VIBRAȚII MONTATE PE CONDUCTOARELE LINIILOR ELECTRICE AERIENE 110, 220, ȘI 400 kV

Pagina 10 din 14

Revizia: 1

Caracteristicile dinamice ale amortizoarelor după testul la oboseală nu trebuie să prezinte nici o diferență semnificativă față de cele dinaintea testării.

4.4.1.2. Solicitări electrice

În cazul conductoarelor active, solicitarea electrică este permanentă având în vedere potențialul de fază.

Descărcarea corona și perturbațiile (RIV) trebuie să fie limitate, în conformitate cu prevederile SR EN 61284.

4.5. Masa, dimensiuni și toleranțe

Masa și dimensiunile, inclusiv 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 nu vor influența cerințele mecanice și electrice ale amortizoarelor de vibrații, specificate în Caietul de sarcini.

Atunci când toleranțele nu sunt specificate în desenele tehnice, se vor respecta următoarele:

- Pentru dimensiunile de până la 35 mm se vor da toleranțe de $\pm 0,7$ mm din dimensiunea amortizorului;
- Pentru dimensiunile de peste 35 mm se vor da toleranțe de $\pm 2\%$ din dimensiunea amortizorului.

4.6. Fabricația

Amortizoarele trebuie să fie fără defecte, fisuri și iregularități;

Suprafețele exterioare trebuie să fie netede și toate marginile, muchiile, nervurile, crestele și colțurile trebuie să fie rotunjite pentru a nu deteriora spirele conductoarelor în timpul instalării și pentru a nu favoriza descărcările corona.

Nu este permisă sudarea.

Dimensiunile interioare ale clemei trebuie să fie adecvate, pentru tipul de conductor utilizat, fără iregularități și muchii ascuțite.

Șaibele trebuie să fie fabricate în conformitate cu SR EN ISO 7091, seria normal grd C.

Șuruburile și piulițele trebuie să fie fabricate în conformitate cu SR EN ISO 272.

Elementele componente ale amortizorului, 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 din componența produsului;
- Suprapunerea liberă a reperelor în zona de îmbinarea între ele;
- Cotele de gabarit și toleranțele;
- Diametrul găurilor;
- Diametrul șuruburilor;
- Corespondența găurilor la îmbinare.

Condiții de calitate pentru amortizor:

- prima clasă de calitate;
- condiții de finisare;
- condiții de prelucrare.

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI-TEL-E-057-2016-01
	SPECIFICAȚII TEHNICE PENTRU AMORTIZOARELE DE VIBRAȚII MONTATE PE CONDUCTOARELE LINIILOR ELECTRICE AERIENE 110, 220, ȘI 400 kV	Pagina 11 din 14
		Revizia: 1

4.7. Protecția împotriva coroziunii. Galvanizarea:

Toate piesele feroase, inclusiv componentele din oțel, șuruburi, piulițe și șaibe, etc., trebuie să fie zincate la cald după finalizarea prelucrării lor. Piesele feroase de mici dimensiuni vor fi protejate împotriva coroziunii prin eletro galvanizare.

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 uniformă, suprafață netedă rezonabil luminoasă, continuă și lipsită de imperfecțiuni (rugină, pete, etc.)

Punctele izolate neacoperite cu zinc, sunt 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 vopseluri bogate în zinc sau ărin metalizare).

Galvanizarea la cald va fi efectuată după finalizarea elementelor de oțel.

În Caietul de sarcini se va indica grosimea stratului de zinc.

Capetele cablului portant se protejează cu o metodă convenabilă împotriva coroziunii.

5. Controlul calității

5.1. Testarea echipamentului

Amortizoarele de vibrații se vor supune testelor menționate în Anexa 2 și testelor conform SR EN 61897 și IEC 60472.

5.1.1. Testele de tip

Testele de tip au ca obiect stabilirea caracteristicilor de concepție. Acestea sunt, de obicei, efectuate o dată și se repetă numai în cazul schimbării de materiale sau de concepție a amortizorului de vibrații.

Testele vor fi efectuate astfel încât metoda și echipamentul de testare să nu afecteze rezultatul.

Înregistrările testelor de tip vor fi efectuate de către producător și trebuie prezentate clientului la cererea acestuia pentru justificarea conformității cu cerințele de proiectare.

Cu excepția cazului în care se convine altfel, testele de tip vor fi efectuate pe trei probe de testare în conformitate cu clauzele din SR EN 61897.

Metodele de testare și criteriile de acceptare vor fi în conformitate cu cele descrise în SR EN 61897.

5.1.2. Testele de lot și individuale

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

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

Mărimea probelor de testare sunt indicate în tabelul de mai jos.

Mărimea lotului (N)	Bucăți eșantion
$tN \leq 200$	Conform acord între cumpărător și furnizor
$200 < N \leq 2000$	4
$2000 < N \leq 5000$	8
$5000 < N \leq 10000$	12

Producătorul trebuie să informeze cumpărătorul data la care vor fi efectuate testele.

Înregistrările testelor de lot și individuale vor fi efectuate de către producător și prezentate clientului la cererea acestuia.

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI-TEL-E-057-2016-01
	SPECIFICAȚII TEHNICE PENTRU AMORTIZOARELE DE VIBRAȚII MONTATE PE CONDUCTOARELE LINIILOR ELECTRICE AERIENE 110, 220, ȘI 400 kV	Pagina 12 din 14
		Revizia: 1

5.1.2.1. Prelevarea eșantioanelor

Procedurile de prelevare pentru probe vor fi conform SR ISO 2859-1, SR ISO 2859-2 (inspecția prin atribute) și SR ISO 3951 (inspecția prin măsurare). Planul procedurilor de prelevare și procedurile detaliate (nivelul de control, nivelul de calitate acceptabil, eșantionare simplă, dublă sau multiplă, etc.) trebuie să facă obiectul unui acord între cumpărător și furnizor (a se vedea exemplul din anexa I pentru controlul prin atribute și anexa J pentru controlul prin variabile din SR EN 61284).

Notă – controlul pe eșantion prin măsurare este o procedură de acceptare pe eșantion, care trebuie folosită în locul controlului prin atribute, atunci când este mai potrivit să se măsoare pe o scală caracteristică continuă. În cazul încercărilor la rupere și a altor încercări la fel de costisitoare, pentru aceeași mărime a eșantionului, procedurile de inspecție prin măsurare permit o mai bună discernere între calitatea acceptabilă și calitatea obiectivă decât procedura prin atribute.

5.1.2.2. Aplicare și criteriile de acceptare

Amortizoarele de vibrații trebuie supuse încercărilor pe eșantioane din Anexa 2 și SR EN 61897, marcate cu x, în plus cumpărătorul și furnizorul pot conveni alte încercări suplimentare cuprinse în tabele și marcate cu Q, sau alte încercări cum ar fi: încercări la coroziune, încercări la îmbătrânire, încercări la oboseală, încercări la scurtcircuit și încercări la arc electric.

Notă – Toate probele trebuie să îndeplinească toate testele.

În cazul în care un amortizor, sau o parte componentă a acestuia, nu respectă cerința de probă, un nou eșantion egal cu de două ori cantitatea stabilită inițial pentru acest test va fi retestat.

Retestarea cuprinde testul sau testele în care a avut loc eșecul.

În cazul în care, două sau mai multe amortizoare, nu respectă oricare dintre testele de lot, sau în cazul în care apare orice defectiune în timpul retestării, se va considera că întreg lotul nu respectă cerințele.

În cazul în care cauza eșecului poate fi identificată în mod clar, producătorul poate sorta lotul pentru a elimina toate pachetele de amortizoarele de vibrații care prezintă defectiunile ce au condus la eșec. Lotul astfel ales trebuie apoi retrimis pentru testul de lot. Numărul de eșantioane alese pentru testare trebuie să fie de trei ori mai mare decât cantitatea inițială aleasă pentru test. Retestarea cuprinde testul sau testele în care a avut loc eșecul în cadrul încercării inițiale.

În cazul în care oricare amortizor, sau o parte componentă a acestuia, din lotul sortat, cade pe durata retestării, lotul complet se consideră a fi neconform cu cerințele.

Amortizoarele de vibrații care au fost supuse testării trebuie să fie considerate rebuturi (nu se vor livra pentru utilizare).

5.2. Marcarea

Marcarea se va face în conformitate cu SR EN 61284 și trebuie să fie aplicată pe toate piesele componente.

Amortizorul trebuie să fie marcat cu caractere ridicate sau crestate, cu o înălțime minimă de 3 mm, după cum urmează:

- Identificarea accesoriului;
- Identificarea producătorului (Marca comercială a producătorului);
- Data fabricației (luna și an);
- Tipul amortizorului de vibrații sau numărul de catalog;
- Diametrul conductorului;
- Gama de diametre.

	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI-TEL-E-057-2016-01
	SPECIFICAȚII TEHNICE PENTRU AMORTIZOARELE DE VIBRAȚII MONTATE PE CONDUCTOARELE LINIILOR ELECTRICE AERIENE 110, 220, ȘI 400 kV	Pagina 13 din 14
		Revizia: 1

Șuruburile și piulițele să fie marcate în conformitate cu SR EN ISO 3506-1 și SR EN ISO 3506-2, respectiv SR EN ISO 898-1 și SR EN ISO 898-2.

5.3. Ambalarea

Toate amortizoarele de vibrații trebuie să fie furnizate în ambalaje rezistente la transport și la depozitare (stivuire), cum ar fi lăzi de lemn închise și rigidizate prin benzi de oțel. Greutatea brută a ambalajului incluzând setul de accesorii nu trebuie să depășească în mod normal 50 kg pentru a se evita problemele de manipulare. Accesoriile diferite se ambalează distinct.

Fiecare ambalaj va fi marcat în mod corespunzător, cu înscrisuri clare și permanente (de neșters), astfel încât să se asigure sosirea la destinație în condiții de siguranță și pentru a evita posibilitatea de a fi pierdute bunuri sau expediate în mod eronat.

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

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

Șuruburile, piulițele, șaibele, etc., se ambalează împreună cu părțile componente ale accesoriului, montate în mod corespunzător pe părțile respective și trebuie luate măsuri corespunzătoare pentru a preveni pierderea în timpul transportului, manipulării și depozitării.

5.4. Documentație prezentată odată 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;
- Se vor atașa la ofertă declarațiile de mediu ale produselor verificate și validate în conformitate cu standardul ISO 14025;
- Lista de materiale.

5.5. Documentații livrate

Producătorul pune la dispoziția beneficiarului documentația pentru aprobare.

Pentru aprobare, producătorul va trebui să facă dovada că amortizoarele de vibrații sunt conform cu cerințele Caietului de Sarcini.

Aprobarea proiectului de către beneficiar nu scutește producătorul de obligațiile sale privind echipamentul în conformitate cu cerințele Caietului de Sarcini.

Documentația de livrare va conține:

- Cartea tehnică sau Prospectul amortizorului de vibrații care va cuprinde:
 - Toate caracteristicile nominale;
 - Desene cu indicarea tuturor dimensiunilor funcționale și de montaj;
 - Instrucțiuni de montaj, exploatare și întreținere;
 - Utilaje, scule și dispozitive necesare pentru montaj și exploatare;
 - Tabelul distanțelor de montaj.

 <p>Transelectrica</p>	NORMĂ TEHNICĂ INTERNĂ	Cod: NTI-TEL-E-057-2016-01
	SPECIFICAȚII TEHNICE PENTRU AMORTIZOARELE DE VIBRAȚII MONTATE PE CONDUCTOARELE LINIILOR ELECTRICE AERIENE 110, 220, ȘI 400 kV	Pagina 14 din 14
		Revizia: 1

- Lista de materiale cu descrierea materialelor pe părți incluse.
- Instrucțiunile de instalare care vor conține o descriere clară și completă a operațiunilor de instalare a amortizoarelor de vibrații.

- **Desene:**

Furnizorul trebuie să prezinte desene de ansamblu și de detaliu pentru fiecare tip de amortizor de vibrații și componența acestuia, cu dimensiunile principale la scară, indicând materialele utilizate pentru construcția fiecărei părți componente.

Desenul de asamblare trebuie să aibă un minim de două vederi, la o scară corespunzătoare în conformitate cu SR EN ISO 5455.

Desenele de asamblare trebuie să includă următoarele informații:

- Tip și / sau numărul de catalog;
- Dimensiuni principale;
- Dimensiunile după instalare;
- Toate marcajele.
- Greutate;

Desenele de detalii trebuie să includă următoarele informații:

- Dimensiunile cu toleranțe;
- Detalii de fabricații, cum ar fi finisaje și acoperiri;
- Materialul componentelor cu indicarea standardelor;
- Catalogul sau codurile pentru fiecare componentă.

- Procesul de fabricație – Descrierea procesului de fabricație.
- Sistemul calității – Sistemul de calitate în conformitate cu SR EN ISO 9001.
- Certificat de calitate
- Instrucțiunile de montaj – Furnizorul va furniza o descriere clară și completă a procedurilor de instalare, și va indica dacă este necesar, locul de montaj al amortizorului de vibrații.

Instrucțiunile vor avea în vedere:

- Distanța între centrul clemei de susținere, sau capătul terminal al clemei de tracțiune, și primul amortizor trebuie să fie în conformitate cu indicațiile din Caietul de sarcini;
- Când clema electrică de racordare este montată în fața clemei de tracțiune, distanța de montare a amortizorului se va măsura de la clema de legătura electrică;
- În cazul în care se montează două sau mai multe amortizoare, distanța dintre amortizoare trebuie să fie specificată în Caietul de sarcini;
- Pe liniile cu 2 sau 3 conductoare jumelate pe fază, toate deschiderile trebuie să fie prevăzute cu minim un amortizor pe subconductor.
- Numărul de amortizoare ce va fi montat pe fiecare deschidere, atât pe conductoarele active cât și pe cele de protecție, va rezulta în baza unui studiu de vibrații și cerințele prevăzute în Caietul de sarcini.

- **Rapoartele de testare.**

Rapoartele de încercări de tip, încercări de lot, încercări individuale (dacă s-au solicitat), încercări in situ (dacă s-au solicitat) și certificatele de încercări pentru materiale (dacă s-au solicitat).

- Toate documentele vor fi redactate în limba română.

Anexa 1. - Fișă Tehnică cerințe solicitate

Nr.crt	Denumire parametri și condiții	Date tehnice solicitate	Date tehnice garantate	Documentul care atestă îndeplinirea cerinței tehnice
FABRICANT				
TIP ECHIPAMENT:				
A: CONDIȚII TEHNICE SOLICITATE				
1. CONDIȚII IMPUSE DE SISTEMUL ELECTROENERGETIC				
1.1	Tensiunea nominală kV	400 / 220 / 110 (se va completa de proiectant)		
1.2	Tensiunea maxima de funcționare kV	420 / 245 / 123 (se va completa de proiectant)		
1.3	Frecvența nominală Hz	50		
1.4	Tensiunea de ținare față de pământ			
	a. Ia impuls de trăsnet (1,2/50μs) kV _{max}	>1550 / >1050 / >550 (se va completa de proiectant)		
	b. Ia impuls de comutație (250/2500μs) kV _{max}	>1050 (se va completa de proiectant)		
	c. Ia frecvență industrială, (50Hz, 1 min) in stare umedă kV _{ef}	>680 / >460 / >230 (se va completa de proiectant)		
2. CONDIȚII CLIMATICE ȘI DE MEDIU				
2.1	Locul de montaj	exterior		
2.2	Altitudinea maxima m	<1500		
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. CONDIȚII CONSTRUCTIVE SOLICITATE				
3.1	Tip	Stockbridge		
3.2	Nr. de frecvențe	minim 4		
3.3	Temperatura de lucru °C			
	• Maximă	150		
	• Minimă	-30		
3.3	Nr. de antivibratoare pe deschidere	După indicațiile Fabricantului pe baza studiului de vibrații		
3.4	Gama frecvențelor de lucru Hz	Se va completa de proiectant		
3.5	Tip conductor unde se montează	Conductor activ Conductor de protecție clasic Conductor de protecție OPGW (Se va completa de proiectant)		
3.6	Material	Contragreutăți: fontă cenușie / oțel zincat la cald / oțel inoxidabil Coarda dintre contragreutăți: oțel inoxidabil Cleme de prindere pe conductor: aliaj de aluminiu / posibilitate de montare utilizând set de spire preformate		
3.7	Protecție anticorrosivă	Zincare electrolitică a părților din oțel		
3.8	Grosimea stratului de zinc μm	86 pentru elementele din fontă sau oțel și 43 pentru elementele de asamblare		
4. AIGURAREA CONTROLULUI DE CALITATE				
4.1	Lista standardelor de asigurarea calității pentru proiectare, execuție, teste	Conform planului calității		
5. CONDIȚII DE GARANȚIE ȘI POSTGARANȚIE				
5.1	Garanție și postgaranție	Conform condiții de contractare		
6. DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ MINIMALĂ CE SE VA REMITE ÎN CADRUL OFERTEI				
6.1	Certificate de probe pentru testele de tip	da		
6.2	Documentația tehnică (condiții de montaj, PIF, exploatare)	da		
6.3	Studiul de vibrații	da		
7. DOCUMENTAȚIA CE VA FI PREZENTATĂ ODATĂ CU OFERTA				
7.1	Desene, catalog, manuale	da/nu		
7.2	Lista cu accesoriile livrate	da/nu		
7.3	Lista cu piese de schimb recomandate	da/nu		
7.4	Lista cu scule speciale, utilaje și dispozitive solicitate pentru funcționare, întreținere și mentenanță	da/nu		
7.5	Lista încercărilor de tip, individuale, FAT și pe șantier	da/nu		
7.6	Certificate sau probe pentru teste de tip	da/nu		
7.7	Fișa de produs	da/nu		

**Anexa 2 - Teste efectuate asupra
amortizoarelor de vibrații**

Nr.	Denumirea încercării	Tipul încercării			Standarde aplicabile
		Încercări de tip	Încercări de lot	Încercări individuale	
1	Control vizual	X	X	Q	SR EN 61897
2	Control dimensional, verificarea materialelor și masa	X	X		SR EN 61897
3	Încercarea protecției împotriva coroziunii	X	X		SR EN 61897
4	Încercări nondistructive	Q	Q	Q	SR EN 61897
5	Încercări mecanice				
5.1	Încercarea de alunecare a clemei	X	Q		SR EN 61897
5.2	Încercarea șuruburilor de siguranță ¹	X	X		SR EN 61897
5.3	Încercarea de strângere a șuruburilor clemei	X	X		
5.4	Încercarea de fixare a clemei pe cablul portant	X	X		
5.5	Încercarea la oboseală a amortizorului	X			
6	Încercarea performanțelor amortizorului				
6.1	Încercarea caracteristicilor amortizorului	X	Q		SR EN 61897
6.2	Evaluarea eficacității amortizorului	X	Q		SR EN 61897
7	Încercări electrice				
7.1	Testul de rezistență electrică	X	X		SR EN 61824 IEC 60472
7.2	Încercări la efectul corona și la perturbații electrice	X ¹			

Notă:

¹ Nu se aplică în cazul montării pe conductorul de protecție;

a. Pentru furnizor se convine: ca în planul calității din ofertă, sau în fereastra tehnică, ce încercări de tip sunt deja efectuate și ce încercări (pe eșantioane sau pe încercări de serie) pot fi incluse în ofertă sub rezerva aprobării sau cererii de modificare a cumpărătorului.

b. Cumpărătorul poate să specifice sau să ceară încercările suplimentare care sunt marcate în tabel cu Q.