

SPECIFICATION TECHNIQUE

Entretoises pour lignes électriques aériennes HT et THT ST T61-L61

Edition Décembre 2012

SOMMAIRE

LIBELLE	PAGE
1 – DOMAINE D'APPLICATION.....	3
2 – NORMES DE REFERENCE.....	3
3 – TERMINOLOGIE.....	3-4
4 – EXIGENCES GENERALES.....	4-5
5 – DESCRIPTIF.....	5-6
7 – CONDITIONS D'UTILISATION	
8 –	5-6
9 – ESSAIS.....	6-7
ANNEXE	8

1 – DOMAINE D'APPLICATION

La présente Spécification Technique s'applique aux entretoises Doubles (END) pour conducteurs nus des lignes aériennes THT (225 et 400kV) et HT (60kV) et fixe les conditions techniques auxquelles elles doivent satisfaire.

Il s'agit des entretoises rigides, des entretoises flexibles et des entretoises amortisseuses.

Cette spécification technique définit les conditions auxquelles doivent satisfaire les entretoises sus indiquées, en ce qui concerne la conception, la fabrication, les caractéristiques nominales et les essais de qualification et de réception à réaliser dans le but d'établir leur conformité aux exigences techniques demandées par l'Office National d'Electricité et de l'Eau Potable - Branche Electricité.

3 – NORMES DE REFERENCE

Les entretoises Doubles doivent répondre aux dispositions de la présente spécification technique et à toutes les prescriptions qui n'y sont pas contraires, prévues dans les normes de référence, à savoir :

- NF EN 61 854 : Lignes aériennes : exigences et essais applicables aux entretoises.
- NF EN 61 284 : Lignes aériennes : exigences et essais pour le matériel d'équipement.
- UTE C 66 400 : Galvanisation des pièces en métaux ferreux.
- ISO 1461 : Revêtement par galvanisation à chaud sur produits finis ferreux – spécifications et méthodes d'essais

Les textes applicables sont ceux des éditions les plus récentes des normes précisées.

Toute autre norme reconnue comme assurant une qualité au moins équivalente, est acceptée comme norme de référence.

2 – TERMINOLOGIE

- Entretoise : Dispositif qui sert à maintenir écartés dans des conditions normales les sous-conducteurs du faisceau double pour éviter qu'ils ne s'entrechoquent.
- Entretoise rigide : Entretoise ne permettant aucun mouvement relatif des sous-conducteurs à l'emplacement de l'entretoise.
- Entretoise flexible : Entretoise permettant des mouvements relatifs des sous-conducteurs à l'emplacement de l'entretoise.
- Entretoise amortisseuse : Entretoise permettant des mouvements relatif des sous-conducteurs à l'emplacement de l'entretoise et d'atténuer les vibrations éoliennes dans les lignes aériennes.

Ecartement : Pour le réseau ONE, l'écartement des sous-conducteurs est dans les plans horizontal est fixé en fonction du niveau d'isolement et du profil de l'isolateur.

Conducteurs en faisceau : Chaque phase d'une ligne aérienne comporte plusieurs sous-conducteurs connectés en parallèles et maintenus à distance constante par des Entretoises.

Sous-portée : La distance mesurée en (m) dans le sens longitudinal de la ligne entre deux points des conducteurs où le faisceau est maintenu écarté par une entretoise, une chaîne de suspension ou une chaîne d'ancrage.

Pincement : Rapprochement des sous-conducteurs engendré par les forces électromagnétiques développées par un courant de court-circuit.

Pince d'une entretoise : Elément de fixation de l'Entretoise au sous-conducteur.

Vibrations éoliennes : Vibrations des sous-conducteurs provoquées par les tourbillons alternés de l'écoulement de l'air au voisinage du sous-conducteur. Ces vibrations sont situées dans le plan normal à la direction de l'écoulement.

Vibrations sous-portée : Vibrations des sous-conducteurs produites par l'effet de sillage du sous-conducteur au vent. La direction principale est horizontale et perpendiculaire de l'axe du faisceau.

4 – EXIGENCES GENERALES

Les entretoises objet de la présente spécification technique doivent être conçues et fabriquées de manière à :

- maintenir l'espacement entre sous-conducteurs (à l'espacement des entretoises) dans les limites prescrites, dans toutes les conditions de service, à l'exclusion des courants de court-circuit ;
- empêcher, dans les sous-portées entre entretoises, le contact physique entre sous-conducteurs, sauf lors du passage de courant de court-circuit où la possibilité de contact est acceptée à condition que l'espacement spécifié soit rétabli immédiatement après l'élimination du défaut ;
- supporter les charges mécaniques imposées à l'entretoise pendant l'installation, la maintenance et le service (y compris les conditions de court-circuit) sans subir de défaillance de composants ou de déformation permanente inacceptable;
- éviter la détérioration du sous-conducteur dans les conditions de service spécifiées;
- être exempte de niveaux inacceptables d'effet couronne et de perturbations radioélectriques dans les conditions de service spécifiées;
- être adaptée à une installation facile et en toute sécurité. En ce qui concerne les pinces à boulons et à verrouillage, la conception doit être telle que toutes les pièces soient maintenues en place lorsque la pince est ouverte pour fixation au conducteur;

- s'assurer que les différents composants ne se desserrent pas en service;
- pouvoir être déposée sur les sous-conducteurs sans endommager l'entretoise ou les sous-conducteurs;
- assurer sa fonction sur la totalité de la plage de température;
- placées sur les conducteurs d'une portée de ligne, les entretoises ne doivent pas émettre de bruit audible dans les conditions normales de leur utilisation sous l'effet du vent et des vibrations éoliennes;
- être exemptes de défauts et d'irrégularités. Leurs surfaces extérieures doivent être lisses et tous les arrêtés et coins doivent être arrondis;
- permet de vérifier depuis le sol, que son installation est correcte;
- facile à installer et à déposer sur les lignes sous tension.

5 – DESCRIPTIF

Les pinces de l'Entretoise doivent être rayonnées à leurs extrémités afin de ne pas blesser les fils de la couche extérieure des sous-conducteurs.

En excluant les rayons de sortie, la pince doit avoir une largeur minimale de :

- Cas des conducteurs nus 570mm² almelec et 612mm² almelec-acier
 - 65mm pour l'entretoise flexible ou amortisseuse;
 - 50mm pour l'entretoise rigide.
- Cas des conducteurs nus 181mm² almelec et 181mm² almelec-acier
 - 40mm pour l'entretoise flexible ou amortisseuse;
 - 30mm pour l'entretoise rigide.

La résistance électrique de l'Entretoise entre les deux pinces doit être inférieure à 1 Mégaohms (1MΩ).

Pour la gamme des câbles 570-612mm², l'effort de compression est de 10KN pour l'écartement de 400mm et de 15KN pour l'écartement de 600mm.

Les distances de l'écartement des pinces sont e=400 ou 600mm (valeurs normalisées).

La tolérance sur l'écartement des pinces est de +ou - 5mm.

Pour les entretoises flexibles, la liaison entre le corps et la pince doit être muni d'élastomère pour les protéger contre les usures et d'amortir les vibrations.

Après le court-circuit, les sous-conducteurs s'écartent et développent des efforts d'extension atteignant 20% de l'effort de compression. Les efforts de compression et de traction dans les entretoises doivent être déterminés pour des sous-portées de 40m.

6 – NATURE DES MATERIAUX

Les pinces et le corps de l'Entretoise doivent être en alliage d'aluminium exempt de cuivre afin de résister à la corrosion intercrystalline.

Les élastomères utilisés, doivent avoir une bonne tenue aux intempéries, aux ultraviolets, aux variations des températures et résister à l'ozone.

L'élastomère utilisé pour l'amortissement doit garder ses caractéristiques dans la gamme des températures $- 10^{\circ} \text{C}$, $+ 100^{\circ} \text{C}$.

L'élastomère utilisé doit avoir subi pour sa qualification des essais de sollicitations dynamiques et de déformations permanentes sous compression.

Le filetage des boulons de serrage doit être recouvert d'une fine pellicule de graisse.

Toute pièces en acier qui pourrait faire partie de l'Entretoise notamment les boulons de serrage doit être protégée contre la corrosion par la galvanisation à chaud conformément à la norme UTE-C-66-400 ou ISO1641.

7 – CONDITIONS D'UTILISATION

Les entretoises objet de la présente spécification technique doivent être conçues et fabriquées de façon à supporter les efforts alternés périodiques des vibrations éoliennes et des oscillations des sous-portées, sans détériorer les sous-conducteurs et sans présenter de déformation permanente empêchant leur démontage et leur réutilisation.

Les vibrations éoliennes des conducteurs et les oscillations des sous-portées développent dans les Entretoises des contraintes alternées périodiques de torsion, de compression, de traction et de flexion, ainsi que des contraintes de flexion et de compression dans les fils des sous-conducteurs. Au niveau des pinces de l'Entretoise, la contrainte de flexion des brins de conducteurs doit rester inférieure à $150 \mu\text{m}/\text{m}$ (μ strains).

7 – MARQUAGE

Les entretoises en question doivent porter le marquage d'une façon lisible et indélébile, les indications suivantes :

- la marque, le sigle ou le nom du fabricant;
- la référence ou le type;
- la date de fabrication en indiquant le mois et l'année;
- la désignation harmonisée de l'entretoise;
- le repère d'identification de l'Entretoise.

Selon l'écartement adopté, cette désignation est codifiée par les inscriptions suivantes :

- * END 4/570 x 612 pour l'écartement de 4 décimètres;
- * END 6/570 x 612 pour l'écartement de 6 décimètres.

9 – ESSAIS

9.1 – Essais de qualification

Les entretoises objet de la présente spécification technique doivent satisfaire aux essais de qualification et au besoin à des essais de réception tels que définis ci-après :

Les essais de qualification doivent être effectués par un laboratoire officiel ou accrédité éventuellement en présence de représentants de l'ONEE-Branche Electricité ou d'un organisme mandaté par lui.

Lesdits essais doivent être sanctionnés un ou des rapports donnant les modalités et sanctions des essais accompagnés :

- du rapport de l'étude d'amortissement lors de l'installation ;
- éventuellement, d'un certificat de conformité si tous les essais sont concluants.

N°	Essais de qualification	Référence EN 61 854
1	Contrôle visuel	Article 7-1
2	Vérification des dimensions, des matériaux et de la masse	Article 7-2
3	Essai de protection contre la corrosion	Article 7-3
4	Essai non destructif	Article 7-4
5	Essai de glissement des pinces	Article 7-5-1
6	Essai des boulons fusibles	Article 7-5-2
7	Essai de serrage des boulons de pince	Article 7-5-3
8	Essai du courant de court circuit	Article 7-5-4
9	Caractéristiques des propriétés élastiques et d'amortissement	Article 7-5-5
10	Essai de flexibilité	Article 7-5-6
11	Essai de fatigue	Article 7-5-7
12	Essais des caractéristiques des élastomères	Article 7-6
13	Essais électriques	Article 7-7
14	Vérification du comportement vibratoire	Article 7-8

9.2 – Essais de réception

L'ONEE-Branche Electricité se réserve le droit de procéder subsidiairement à la vérification de la conformité des fournitures par la réalisation des essais individuels et sur prélèvement prévus par la norme EN 61 854, qui doivent être réalisés par un laboratoire accrédité ou dans le laboratoire du fabricant en présence d'un ou de représentants de l'ONEE-Branche Electricité.