



# **SPECIFICATION TECHNIQUE TST « Prise de courant à perforation d'isolant »**

Cette Spécification Technique est validée par décision du Directeur de SERECT.

Elle est applicable aux prises de courant à perforation d'isolant, utilisées pour réaliser des Travaux Sous Tension sur les sur les ouvrages de distribution d'électricité aériens dont la tension est inférieure ou égale à 1000 V à fréquence industrielle.

## Sommaire

|  |    |
|--|----|
| Avant-propos .....   | 4  |
| Introduction .....   | 5  |
| 1. Domaine d'application .....   | 6  |
| 2. Références normatives et spécifications techniques .....  | 6  |
| 3. Termes et Définitions .....   | 6  |
| 4. Exigences .....   | 7  |
| 4.1. Conception .....  | 7  |
| 4.2. Matériaux isolants .....  | 7  |
| 4.3. Formes et dimensions .....  | 7  |
| 4.4. Exigences mécaniques .....  | 7  |
| 4.4.1. Couple de serrage .....   | 7  |
| 4.4.2. Dureté .....  | 7  |
| 4.5. Exigences électriques .....   | 8  |
| 4.6. Intensités admissibles .....  | 8  |
| 4.7. Marquage .....  | 8  |
| 5. Essais de type .....  | 9  |
| 5.1. Généralités .....   | 9  |
| 5.2. Contrôle visuel et fonctionnel .....  | 9  |
| 5.3. Contrôle dimensionnel .....   | 9  |
| 5.4. Essais de choc .....  | 9  |
| 5.4.1. Essai de choc à température ambiante .....  | 9  |
| 5.4.2. Essai de choc à basse température .....   | 9  |
| 5.5. Essais électriques .....  | 9  |
| 5.5.1. Vérification de l'indice de protection IP 2X .....  | 9  |
| 5.5.2. Essai électrique .....  | 10 |
| 5.5.3. Essai d'échauffement à courant nominal .....  | 10 |
| 5.6. Essais de pénétration .....   | 10 |
| 5.7. Essais mécaniques .....   | 10 |
| 5.7.1. Essai de torsion .....  | 10 |
| 5.7.2. Essai de dureté .....   | 10 |
| 5.8. Essai de non-propagation de la flamme .....   | 11 |
| 5.9. Marquage .....  | 11 |
| 5.9.1. Contrôle visuel du marquage .....   | 11 |
| 5.9.2. Durabilité du marquage .....  | 11 |
| 6. Evaluation de la conformité de la prise de courant à perforation d'isolant issue de la production ..... | 12 |
| 6.1. Principes .....   | 12 |
| 6.2. Essai électrique .....  | 12 |
| 7. Modifications .....   | 12 |

|  |    |
|--|----|
| Annexe A : Plan de réalisation des essais de type.....         | 13 |
| Annexe B : Classification des défauts et essais associés ..... | 14 |

## AVANT-PROPOS

Ce document est établi par Rte SERECT pour le compte du Comité des Travaux Sous tension dans le cadre des missions qui lui sont confiées.

Il s'agit d'une création de document.

## INTRODUCTION

La présente spécification technique vise à définir les exigences essentielles nécessaires pour une utilisation en toute sécurité de la prise de courant à perforation d'isolant et à fournir des dispositions d'essai.

Pendant certaines ou pendant toutes les étapes de son cycle de vie, le produit couvert par la présente spécification technique peut avoir un impact sur l'environnement. La présente spécification technique ne contient pas d'exigences et de dispositions d'essai s'adressant au fabricant, ou de recommandations aux utilisateurs du produit ayant pour but d'améliorer l'environnement. Cependant, tous les intervenants à sa conception, sa fabrication, son emballage, sa distribution, son utilisation, son entretien, sa réparation, sa réutilisation, sa récupération et sa mise au rebut sont invités à prendre en compte les éléments environnementaux.

La prise de courant à perforation d'isolant permet le raccordement d'un identificateur de câble, d'un shunt ou d'un autre appareil.

La prise de courant à perforation d'isolant peut également être utilisée sur des conducteurs isolés pour alimenter un outil portatif électrique.

## 1. Domaine d'application

La présente spécification technique est applicable à la prise de courant à perforation d'isolant destiné aux travaux sous tension sur les ouvrages de distribution d'électricité aériens dont la tension est inférieure ou égale à 1000 V à fréquence industrielle.

## 2. Références normatives et spécifications techniques

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique :

- CEI 60050-151 (2001) : Vocabulaire Electrotechnique International –Dispositifs électriques et magnétiques,
- CEI 60060-1 (2011) : « Techniques des essais à haute tension - Partie 1 : définitions et exigences générales »,
- NF EN 60068-1 (2014) : « Essais d'environnement Partie 1 : Généralités et lignes directrices »,
- NF EN 60212 (2011) : Conditions normales à observer avant et pendant les essais de matériaux isolants électriques solides,
- NF EN 60529 (1992) : « Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP) ».
- NF EN 60743 (2014) : « Travaux sous tension - Terminologie pour l'outillage, les dispositifs et les équipements »,
- NF EN IEC 60900 (2018) : « Travaux sous tension - Outils à main pour usage jusqu'à 1 000 V en courant alternatif et 1 500 V en courant continu »,
- NF EN 61318 (2008) : « Travaux sous tension - Évaluation de la conformité applicable à l'outillage, au matériel et aux dispositifs »,
- NF EN ISO 6507-1 (2018) : « Matériaux métallique - Essais de dureté Vickers - Partie 1 : Méthode d'essai ».

## 3. Termes et Définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants les normes CEI 60050, NF EN 60743 et la NF EN 61318 s'appliquent.

La dénomination « Prise de courant à perforation d'isolant » sera remplacée par le diminutif « Prise de courant » afin d'avoir une meilleure clarté dans la lecture de ce document.

## 4. Exigences

### 4.1. Conception

La prise de courant doit comporter :

- un corps avec logement de perforation, en matériau synthétique. Le logement devra être adapté aux sections de câble spécifiées par le client. Les sections des câbles sont comprises entre 1,5 mm<sup>2</sup> et 70 mm<sup>2</sup>.
- une vis de manœuvre équipée d'une pointe de perforation métallique et d'un papillon de manœuvre recouvert d'un matériau synthétique,
- une prise femelle de raccordement type M8 en matériau synthétique, équipée d'un bouchon de protection en matériau synthétique,
- une prise de contrôle pour connecteur « banane » femelle de 4 mm de diamètre.

La pointe de perforation doit permettre le serrage du câble et la perforation de son isolant. Elle doit être reliée électriquement à la prise femelle de raccordement type M8 ainsi qu'à la prise de contrôle pour connecteur « banane ».

Le dispositif ne doit pas comporter d'arêtes vives susceptibles de blesser soit les câbles, soit l'utilisateur.

La conception et la construction des prises de courant doivent permettre une prise sûre par un utilisateur portant des gants.

Les parties métalliques doivent être protégées contre la corrosion par la nature même des matériaux employés ou par un traitement approprié devant leur conférer une bonne protection.

### 4.2. Matériaux isolants

Le matériau isolant doit satisfaire l'exigence du paragraphe 4.2.1 et 4.2.2 de la NF EN IEC 60900.

Les matériaux isolants employés doivent être d'une couleur permettant de les différencier des matériaux conducteurs.

Les matériaux isolants employés ne doivent pas propager la flamme en cas d'incendie.

### 4.3. Formes et dimensions

La prise de courant doit avoir un encombrement maximum de 200 mm x 80 mm x 45 mm.

La masse de la prise de courant doit être inférieure à 300 grammes.

### 4.4. Exigences mécaniques

#### 4.4.1. Couple de serrage

Le couple de serrage à la main nécessaire à l'emploi de la prise de potentiel à perforation d'isolant doit être de 1 N.m.

#### 4.4.2. Dureté

La prise de courant doit être équipée d'une pointe de perforation ayant une dureté Vickers de 250 HV.

#### 4.5. Exigences électriques

L'indice de protection doit être IP2X conformément à la norme NF EN 60529.

Les prises de courant doivent être fabriquées et dimensionnées de manière à protéger l'utilisateur des chocs électriques pour la tension définie au paragraphe 1.

#### 4.6. Intensités admissibles

L'intensité maximale admissible dans la prise de courant est de :

- 60 A pour une prise de courant conçue pour une section maximale de 16 mm<sup>2</sup>,
- 90 A pour une prise de courant conçue pour une section de câble maximale comprise entre 16 mm<sup>2</sup> et 70 mm<sup>2</sup>.

La température du dispositif ne doit pas excéder 65°C après stabilisation thermique pour un transit de l'intensité admissible.

#### 4.7. Marquage

Chaque outil doit porter de façon durable les éléments de marquage suivants :

- le nom ou la marque du fabricant,
- le mois et l'année de fabrication,
- le numéro de la présente spécification technique ST TST 68005 suivi du mois et de l'année de validation,
- l'indication 1000 V (c'est-à-dire la limite électrique de travail en courant alternatif).

Le marquage doit être clairement lisible par une personne ayant une vue normale ou corrigée, sans moyen de grossissement additionnel.

## 5. Essais de type

### 5.1. Généralités

La présente spécification technique fournit les dispositions d'essai qui permettent de démontrer que la prise de courant satisfait aux exigences du paragraphe 4. Ces dispositions d'essai sont destinées à être utilisées comme essais de type permettant de valider la conception.

Les essais de type sont réalisés conformément à l'annexe A.

Les prises de courant ayant subi les essais de type ne doivent pas être réutilisées.

### 5.2. Contrôle visuel et fonctionnel

Chaque dispositif doit être inspecté visuellement et fonctionnellement pour détecter les défauts de fabrication et vérifier son bon fonctionnement.

Les exigences définies au paragraphe 4.1 et 4.2 doivent être vérifiées.

### 5.3. Contrôle dimensionnel

Chaque dispositif doit être mesuré et pesé pour s'assurer que ses cotes et tolérances admises sont identiques à celles qui sont exigées au paragraphe 4.3.

### 5.4. Essais de choc

#### 5.4.1. Essai de choc à température ambiante

L'essai est réalisé selon les paragraphes 5.4.1.1 et 5.4.1.2 de la norme NF EN IEC 60900.

#### 5.4.2. Essai de choc à basse température

L'essai est réalisé selon les paragraphes 5.4.1.1 et 5.4.1.3 de la norme NF EN IEC 60900.

Contrairement à la norme, la température de conditionnement doit être de  $0\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ .

### 5.5. Essais électriques

Les conditions du milieu ambiant du local d'essai doivent être celles des conditions atmosphériques normales selon le code 18-28°C/45-75 % de la norme NF EN 60212, c'est à dire une température ambiante comprise entre 18°C et 28°C et une humidité relative comprise entre 45 % et 75 %.

#### 5.5.1. Vérification de l'indice de protection IP 2X

La prise de courant est placée respectivement sur un câble d'un diamètre approprié à ses capacités minimale et maximale de serrage. La vis est serrée avec un couple de 1 N.m, jusqu'à ce que la pointe de perforation ait pénétré dans le conducteur.

L'essai est considéré comme satisfait s'il répond aux essais des paragraphes 12 et 13 de la norme NF EN 60529 correspondant à l'indice de protection défini au paragraphe 4.5.

### 5.5.2. Essai électrique

L'essai doit être réalisé selon les paragraphes 5.5.1, 5.5.2 et 5.5.3 de la norme NF EN IEC 60900.

Les ouvertures permettant le raccordement d'un accessoire type M8 ou d'une fiche banane doivent être recouvertes par une plaque conductrice ou un autocollant conducteur si elles ne possèdent pas de bouchon de protection.

La source de tension doit être raccordée à la pointe de perforation.

### 5.5.3. Essai d'échauffement à courant nominal

L'essai doit être effectué à une température ambiante de  $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ .

La prise de courant doit être parcourue entre la pointe de perforation et la prise femelle de raccordement type M8 par son courant admissible, défini au paragraphe 4.6, jusqu'à stabilisation thermique. La stabilisation est considérée atteinte lorsque la variation de température n'excède pas 1K par heure.

L'essai est considéré comme satisfait si la température des pièces accessibles ne dépasse pas la valeur de température définie au paragraphe 4.6 et qu'aucune détérioration ne soit visible.

## 5.6. Essais de pénétration

L'essai doit être réalisé conformément au paragraphe 5.6.1 de la norme NF EN IEC 60900.

## 5.7. Essais mécaniques

Les conditions du milieu ambiant du local d'essai doivent être celles relatives aux conditions atmosphériques normales pour les mesures et les essais spécifiés dans la norme NF EN 60068-1, c'est à dire une température ambiante comprise entre  $15^{\circ}\text{C}$  et  $35^{\circ}\text{C}$  et une humidité relative comprise entre 25 % et 75 %.

Les valeurs assignées des forces mécaniques spécifiées ci-après doivent être atteintes en utilisant un taux de montée compris entre 1 % et 10 % de la force assignée par seconde. La force doit être appliquée avec une précision de  $\pm 5$  %.

### 5.7.1. Essai de torsion

Une pièce d'essai rigide, épousant le corps avec logement de perforation de la prise de courant, et comportant un logement pour le pointeau de contact, est placée sur ce dernier.

La vis de manœuvre est serrée avec un couple progressif (0,2 N.m/s), jusqu'à atteindre 2 fois la valeur définie au paragraphe 4.4.1 qui est maintenue constante durant 5 minutes.

Après démontage de la prise, aucune déformation permanente ne doit être constatée ; en particulier la cote « du corps avec logement de perforation » ne doit pas varier.

Après remontage, un nouveau couple progressif est appliqué jusqu'à obtenir la rupture d'un des éléments de la prise de courant. L'essai est considéré comme satisfait si la rupture se produit pour une valeur supérieure à 3 fois la valeur définie au paragraphe 4.4.1.

### 5.7.2. Essai de dureté

Le fabricant doit prouver que le matériau, qui compose la pointe de perforation, satisfait à l'exigence du paragraphe 4.4.2 au travers de la fiche technique du matériau.

Dans le cas où il ne peut prouver la dureté Vickers, il doit réaliser les essais conformément à la norme NF EN ISO 6507-1 en prenant une force d'essai HV120 sur une éprouvette de taille adaptée.

## **5.8. Essai de non-propagation de la flamme**

L'essai est réalisé selon le paragraphe 5.11.1 de la norme NF EN IEC 60900.

## **5.9. Marquage**

### **5.9.1. Contrôle visuel du marquage**

Il doit être vérifié par contrôle visuel et dimensionnel que les exigences du paragraphe 4.7 sont satisfaites.

### **5.9.2. Durabilité du marquage**

La durabilité du marquage doit être vérifiée en frottant le marquage pendant 15 s avec un chiffon non pelucheux trempé dans de l'eau savonneuse, puis en frottant à nouveau pendant 15 s avec un chiffon non pelucheux trempé dans de l'isopropanol (CH<sub>3</sub>-CH(OH)-CH<sub>3</sub>).

L'essai doit être considéré comme satisfait si les éléments de marquage demeurent lisibles et les lettres ne font pas de tache.

Le marquage produit par moulage ou gravure doit être considéré conforme sans réaliser l'essai de durabilité.

## **6. Evaluation de la conformité de la prise de courant à perforation d'isolant issue de la production**

### **6.1. Principes**

De manière à gérer l'évaluation de la conformité pendant la phase de production, la norme NF EN 61318 doit être utilisée conjointement avec la présente spécification technique.

L'Annexe B, résultant d'une analyse du risque visant la performance de la prise de courant, fournit la classification des défauts et identifie les essais associés applicables dans le cas d'un suivi de production.

### **6.2. Essai électrique**

L'essai électrique à réaliser sur la prise de courant à perforation d'isolant est spécifié à l'annexe G de la norme NF EN IEC 60900 (Résistance à la contrainte électrique pour les outils à main isolés).

## **7. Modifications**

Toute modification affectant les performances de la prise de courant doit nécessiter la reprise des essais de type, en totalité ou en partie si le degré de modification le justifie, en plus du changement de la documentation de référence des prises de courant.

## Annexe A : Plan de réalisation des essais de type

(Normative)

Les numéros donnés dans les différents groupes d'essai du tableau A.1 indiquent l'ordre dans lequel les essais de type doivent être réalisés. A l'intérieur d'un même groupe, les essais de type ayant le même numéro séquentiel peuvent être réalisés dans l'ordre le plus approprié.

**Tableau A.1 : Ordre de réalisation des essais**

| Type d'essai  | Paragraphes |           | Ordre de réalisation |       |
|---|-------------|-----------|----------------------|-------|
|   | Essais      | Exigences | Lot 1                | Lot 2 |
| Contrôle visuel   | 5.2         | 4.1, 4.2  | 1                    |       |
| Contrôle dimensionnel   | 5.3         | 4.3       | 1                    |       |
| Essai de choc à température ambiante<br><b>Erreur ! Source du renvoi introuvable.</b>         | 5.4.1       | 4.2       | 2                    |       |
| Essai de choc à basse température   | 5.4.2       | 4.2       | 3                    |       |
| Essai de torsion  | 5.7.1       | 4.4.1     | 8                    |       |
| Essai de dureté   | 5.7.2       | 4.4.2     | 9                    | 1*    |
| Vérification de l'indice de protection IP 2X<br><b>Erreur ! Source du renvoi introuvable.</b> | 5.5.1       | 4.5       | 4                    |       |
| Essai électrique<br><b>Erreur ! Source du renvoi introuvable.</b>                             | 5.5.2       | 4.5       | 5                    |       |
| Essai d'échauffement à courant nominal<br><b>Erreur ! Source du renvoi introuvable.</b>       | 5.5.3       | 4.6       | 7                    |       |
| Essais de pénétration   | 5.6         | 4.2       | 6                    |       |
| Essai de non-propagation de la flamme   | 5.8         | 4.2       | 11                   |       |
| Contrôle visuel du marquage   | 5.9.1       | 4.7       | 1                    |       |
| Durabilité du marquage  | 5.9.2       | 4.7       | 10                   |       |
| Taille de chaque groupe d'essai (unité)   |             |           | 3                    |       |
| Taille de chaque groupe d'essai (épreuve)   |             |           |                      | 1     |

|  |  |
|--|--|
| Remarques particulières : * dans le cas d'un essai sur éprouvette, celle-ci ne subira qu'un seul essai de dureté qui comprend 5 points de mesure conformément à la norme NF EN ISO 6507-1. |  |
|--|--|

## Annexe B : Classification des défauts et essais associés

(Normative)

La présente annexe a été développée pour définir de façon cohérente le niveau des défauts (critique, majeur ou mineur) de la prise de courant à perforation d'isolant issu de la production (voir norme NF EN 61318). Pour chaque exigence identifiée au Tableau B.1, le type de défaut et l'essai associé y sont tous les deux spécifiés.

**Tableau B.1 – Classification des défauts et exigences et essais associés**

| Exigences |                              | Type de défaut |        |        | Essais |
|-----------|------------------------------|----------------|--------|--------|--------|
|           |                              | Critique       | Majeur | Mineur |        |
| 4.1       | Intégrité générale           | X              |        |        | 5.2    |
| 4.2       | Résistance aux chocs         |                | X      |        | 5.4    |
|           | Résistance à la pénétration  |                | X      |        | 5.6    |
|           | Non-propagation de la flamme |                | X      |        | 5.8    |
| 4.3       | Formes et dimensions         |                | X      |        | 5.3    |
| 4.4       | Tenue à la torsion           |                | X      |        | 5.7.1  |
|           | Dureté de la pointe          |                | X      |        | 5.7.2  |
| 4.5       | Indice de protection IP2X    |                | X      |        | 5.5.1  |
|           | Tenue électrique             | X              |        |        | 6.2    |
| 4.6       | Tenue à l'échauffement       |                | X      |        | 5.5.3  |
| 4.7       | Absence de marquage          |                | X      |        | 5.9.1  |
|           | Marquage incorrecte          | X              |        |        | 5.9.1  |
|           | Durabilité du marquage       |                |        | X      | 5.9.2  |