



SPECIFICATION TECHNIQUE TST

« Protecteurs en matériau rigide isolant pour habillage »

Cette Spécification Technique est validée par décision du Directeur de SREACT. Elle remplace les spécifications techniques ST BT 425 de mai 1995, ST BT 436 de juillet 1998 et ST BT 437 de décembre 2003 qui restent en vigueur jusqu'en juillet 2023.

Elle est applicable aux protecteurs en matériau rigide isolant pour habillage utilisés pour réaliser des Travaux Sous Tension sur les ouvrages de distribution d'électricité et à leurs annexes dont la tension maximale est inférieure ou égale à 500 V à fréquence industrielle.

Sommaire

Avant-propos	3
Introduction	4
1. Domaine d'application	5
2. Références normatives et spécifications techniques	5
3. Termes et Définitions	5
4. Exigences	6
4.1. Conception	6
4.2. Matériaux.....	6
4.3. Formes et dimensions.....	6
4.4. Exigences mécaniques	6
4.5. Exigences électriques	7
4.6. Marquage	7
5. Essais de type.....	8
5.1. Généralités	8
5.2. Contrôle visuel et fonctionnel	8
5.3. Contrôle dimensionnel	8
5.4. Essai de non-propagation de la flamme	8
5.5. Essais électriques.....	8
5.5.1. Essais diélectriques sur le matériau.....	8
5.5.2. Essais électrique du <i>protecteur</i> à fréquence industrielle	8
5.6. Essais mécaniques.....	10
5.6.1. Essai mécanique de mise en place.....	10
5.6.2. Essai mécanique à basse température	10
5.7. Marquage	10
5.7.1. Contrôle visuel du marquage	10
5.7.2. Durabilité du marquage.....	10
6. Evaluation de la conformité des <i>protecteurs</i> issus de la production.....	11
6.1. Principes.....	11
6.2. Essai diélectrique applicable au <i>protecteur</i> dans le cas d'un suivi de production ...	11
6.3. Essai de non-propagation de la flamme applicable au <i>protecteur</i> dans le cas d'un suivi de production	11
7. Modifications	11
Annexe A : Plan de réalisation des essais de type	12
Annexe B : Classification des défauts et essais associés.....	13
Annexe C : Montage pour essai mécanique du dispositif de verrouillage	14
Annexe D : Exemple de montages pour différents types de <i>protecteurs</i>	15

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.

Cette édition annule et remplace les spécifications techniques ST BT 425 de mai 1995, ST BT 436 de juillet 1998 et ST BT 437 de décembre 2003.

Cette version conserve les exigences fonctionnelles essentielles définies dans les spécifications techniques ST BT 425 de mai 1995, ST BT 436 de juillet 1998 et ST BT 437 de décembre 2003, mais se réfère désormais au corpus de normes existantes et constitue donc une refonte complète du document.

INTRODUCTION

La présente spécification technique vise à définir les exigences essentielles nécessaires pour une utilisation en toute sécurité de *protecteurs en matériau rigide isolant pour habillage* et à fournir des dispositions d'essai.

Pendant certaines ou pendant toutes les étapes de son cycle de vie, les produits couverts par la présente spécification technique peuvent 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.

Les *protecteurs en matériau rigide isolant pour habillage* peuvent être du type :

- Dispositif de protection pour coffret BT de transformateur sur poteau ; ce dispositif permet le travail sous tension sur les bornes aval du câble de départ BT.
- Protecteur pour coffret coupe-circuit (CCPC ou CCPI) ; ce protecteur est placé sur les bornes amonts ou avals d'un coffret coupe circuit interrupteur basse tension de type extérieur. Il est utilisé pour assurer l'isolation des connexions amont ou aval du coffret coupe-circuit, pendant la durée des travaux, afin d'éviter les risques d'électrisation et de court-circuit.
- Ensemble de protection pour boîte de coupure sous trottoir ; cet ensemble permet d'isoler les masses métalliques et les pièces sous tension, entre elles, en vue d'effectuer des travaux sous tension dans des boîtes de coupure sous trottoir à quatre directions.
- Ou tous dispositifs en matériau rigide isolant pour habillage ; ces dispositifs sont destinés à protéger de tout contact avec des pièces nues sous tension ou d'isoler des masses. Ils sont destinés aux travaux sous tension tels que les boîtes de coupure sous trottoir, coffret disjoncteur, les armoires d'alimentation,

1. Domaine d'application

La présente spécification technique est applicable au *protecteur en matériau rigide isolant pour habillage* destiné aux travaux sous tension sur les ouvrages français publics de distribution d'électricité et à leurs annexes dont la tension maximale est inférieure ou égale à 500 V en courant alternatif.

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 :

- IEC 60050-151 (2001) : « Vocabulaire Electrotechnique International – Dispositifs électriques et magnétiques »,
- NF EN 60060-1 (2011) : « Technique 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 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 61229 (1996) : « Protecteurs rigides pour travaux sous tension sur des installations à courant alternatif ».
- NF EN 61229/A1 (2003-04-01) : « Protecteurs rigides pour travaux sous tension sur des installations à courant alternatif ».
- NF EN 61229/A2 (2003-04-01) : « Protecteurs rigides pour travaux sous tension sur des installations à courant alternatif ».

3. Termes et Définitions

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

La dénomination « *Protecteurs en matériau rigide isolant pour habillage* » sera remplacée par le diminutif « *Protecteur* » afin d'avoir une meilleure clarté dans la lecture de ce document.

4. Exigences

4.1. Conception

Les *protecteurs en matériau rigide isolant pour habillage* sont composés d'éléments en matériau plastique rigide. Ces *protecteurs* sont formés d'éléments obtenus exclusivement par découpage à partir de plaques, ronds ou tubes.

Les *protecteurs* peuvent être en une seule ou plusieurs parties démontables. Dans le cas de parties démontables, leur assemblage doit être d'une étanchéité parfaite lorsqu'elles doivent assurer un isolement électrique entre deux potentiels différents.

Chaque modèle de *protecteur* est conçu pour ne pas être utilisé sur d'autres types de coffrets ou sur boîte de coupure sous trottoir que celui pour lequel il est prévu.

Le *protecteur* doit être conçu de manière à être fiable, sécurisant et à rester en position dans toutes les conditions d'environnement possibles.

Le *protecteur* doit être fabriqué et avoir des dimensions adaptées afin de garantir qu'à l'usage, il n'y ait aucun danger pour les utilisateurs ou pour le matériel et que toutes les exigences électriques et mécaniques soient respectées. Il ne doit présenter aucune gêne essentielle pour l'utilisateur. Il doit se mettre en place et se retirer par un simple maniement.

La conception et la construction du *protecteur* doivent permettre une prise sûre par un utilisateur portant des gants. Le *protecteur* ne doit pas comporter d'arêtes vives susceptibles de blesser soit les câbles, soit l'utilisateur. Les pièces métalliques doivent être protégées contre la corrosion par la nature même des matériaux employés ou par traitement de surface.

4.2. Matériaux

Le corps du *protecteur* doit être réalisé en matériau synthétique.

Les matériaux isolants employés doivent être d'une couleur permettant de les différencier des matériaux conducteurs. Ils doivent répondre aux prescriptions d'essai relatives au matériau de la norme NF EN 61229.

Les éléments constituant le *protecteur* doivent avoir les faces intérieures et extérieures lisses et ne doivent pas comporter d'irrégularités visibles telles que trous, cavités, craquelures, rayures, cloques, inclusions de corps étrangers et abrasions.

Les matériaux isolants doivent avoir une résistance adéquate au vieillissement et ne doit pas propager la flamme.

4.3. Formes et dimensions

Chaque *protecteur* doit être dimensionné pour pouvoir se positionner sur le type de coffrets qui lui est dédié ou sur la boîte de coupure sous trottoir pour lequel il est prévu.

Chaque *protecteur* doit être réalisé et assemblé suivant les plans dédiés à l'application (a minima un plan de chaque pièce, un plan d'ensemble et sa nomenclature).

La masse du *protecteur* doit être adapté à son utilisation et doit permettre une mise en place aisée par un utilisateur.

4.4. Exigences mécaniques

Si le *protecteur* dispose d'un moyen de fixation, il doit, une fois positionné et verrouillé sur un coffret, à l'aide d'un étau ou tout autre moyen de fixation, résister à une force d'enlèvement de 10 daN.

Le *protecteur* doit être conçu pour un usage à basses températures.

4.5. Exigences électriques

Le *protecteur* doit supporter des contraintes électriques de 5 000 V.

4.6. Marquage

Chaque *protecteur* doit porter de façon durable les éléments de marquage suivants :

- le nom ou la marque du fabricant,
- le mois et l'année de fabrication,
- la tension maximale d'utilisation : 500 V,
- le numéro de la présente spécification technique ST TST 68007 suivi du mois et de l'année de validation.

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 le *protecteur* 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.

Aucun défaut aux essais de type n'est accepté.

Les *protecteurs* ayant subi les essais de type ne doivent pas être réutilisés.

5.2. Contrôle visuel et fonctionnel

Chaque *protecteur* 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 4.3 doivent être vérifiées.

5.3. Contrôle dimensionnel

L'encombrement du *protecteur* doit être vérifié à l'aide des plans définis au paragraphe 4.3.

5.4. Essai de non-propagation de la flamme

L'essai doit être réalisé conformément au paragraphe 5.11.1 de la norme NF EN IEC 60900 sur un spécimen prélevé dans le matériau synthétique de dimensions 25 mm x 100 mm.

5.5. Essais électriques

5.5.1. Essais diélectriques sur le matériau

Le matériau doit satisfaire aux essais diélectriques des paragraphes 6.4.1 et 6.4.2 de la norme NF EN 61229.

5.5.2. Essais électrique du *protecteur* à fréquence industrielle

Chaque *protecteur* doit être positionné sur un dispositif convenablement maintenu et fixe qui simule le coffret pour lequel il est prévu.

Chaque *protecteur* est positionné sur les bornes amont ou/et aval des coffrets pour lesquels ils ont été définis dans le paragraphe 4.1. Le *protecteur* est positionné le plus près possible des bornes à protéger.

Le *protecteur* doit être conditionné pour absorption d'humidité par immersion dans de l'eau de ville à $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ pendant une durée de $16 \text{ h} \pm 0,5 \text{ h}$.

Les essais diélectriques du *protecteur* doivent commencer après la vingtième minute, et avant la quarantième minute, de sa sortie de l'eau.

5.5.2.1. Essais électrique pour *protecteur* pour coffret disjoncteur BT de transformateur sur poteau

Le montage est décrit en annexe D Montage 1.

Les électrodes raccordées à la terre sont constituées par les bornes du coffret et les câbles de sortie pour le neutre et la phase 2. Les électrodes raccordées à la source de tension sont constituées par les bornes du coffret et une tige de $\varnothing 10 \text{ mm}$ en matériau conducteur pour la phase 1 et 3.

Le *protecteur* doit être préalablement mouillées pendant au moins 15 minutes suivant les conditions spécifiées dans la procédure d'essai sous pluie décrite dans le paragraphe 4.5 de la NF EN 60060-1 avec :

- taux d'aspersion moyen = 1,0 mm/min à 1,5 mm/min,
- résistivité de l'eau recueillie ramenée à 10°C = 100 Ohm $\pm$ 15 Ohm.

On applique une tension progressive de 1000 V/s, jusqu'à obtenir la valeur spécifiée au paragraphe 4.5 que l'on maintient pendant trois minutes.

L'essai est considéré satisfaisant si :

- la tension d'essai est atteinte et maintenue,
- aucun contournement, aucun amorçage, aucune perforation ne se produit,
- aucune trace de cheminement, trace de carbonisation, de dégagement de fumée ou d'érosion de surface n'est visible.

5.5.2.2.Essais électrique pour *protecteur* pour coffret coupe-circuit

Le montage est décrit en annexe D Montage 2.

L'électrode raccordée à la source de tension est constituée par les bornes du coffret, l'électrode raccordée à la terre par du papier aluminium recouvrant tout le *protecteur* sauf une bande de 30 mm sur les côtés.

Le *protecteur* et l'électrode intérieure doivent être préalablement mouillées pendant au moins 15 minutes suivant les conditions spécifiées dans la procédure d'essai sous pluie décrite dans le paragraphe 4.4 de la NF EN 60060-1 avec :

- taux d'aspersion moyen = 1,0 mm/min à 1,5 mm/min,
- résistivité de l'eau recueillie ramenée à 10°C = 100 Ohm $\pm$ 15 Ohm.

On applique une tension progressive de 1000 V/s, jusqu'à obtenir la valeur spécifiée au paragraphe 4.5 que l'on maintient pendant trois minutes.

L'essai est considéré satisfaisant si :

- la tension d'essai est atteinte et maintenue,
- aucun contournement, aucun amorçage, aucune perforation ne se produit,
- aucune trace de cheminement, trace de carbonisation, de dégagement de fumée ou d'érosion de surface n'est visible.

5.5.2.3.Essais électrique pour ensemble *protecteur* pour coffret de coupure sous trottoir

Le montage est décrit en annexe D Montage 3.

Les électrodes raccordées à la terre sont constituées par les bornes du coffret et les câbles de sortie pour le neutre et la phase 2. Les électrodes raccordées à la source de tension sont constituées par les bornes du coffret et une tige de Ø 10 mm en matériau conducteur pour la phase 1 et 3.

On applique une tension progressive de 1000 V/s, jusqu'à obtenir la valeur spécifiée au paragraphe 4.5 que l'on maintient pendant trois minutes.

L'essai est considéré satisfaisant si :

- la tension d'essai est atteinte et maintenue,
- aucun contournement, aucun amorçage, aucune perforation ne se produit,
- aucune trace de cheminement, trace de carbonisation, de dégagement de fumée ou d'érosion de surface n'est visible.

5.6. Essais mécaniques

5.6.1. Essai mécanique de mise en place

Un essai de mise en place et de retrait du *protecteur* doit être effectué au moyen de gabarits représentatifs de l'élément à protéger fournis par l'utilisateur.

L'essai est considéré comme réussi si aucune détérioration ou déformation ne se produit.

Si le *protecteur* dispose d'un moyen de fixation, le *protecteur* doit être fixé sur un dispositif convenablement maintenu et fixe qui simule le coffret pour lequel il est prévu. Une force F dont la valeur est définie au paragraphe 4.4 doit être appliquée sur la poignée de préhension perpendiculairement pendant 1 minute, conformément au schéma en annexe C.

L'essai est considéré comme satisfaisant si aucune détérioration ou déformation ne se produit. De plus, le *protecteur* doit rester en position jusqu'à l'annulation de la force.

5.6.2. Essai mécanique à basse température

Le *protecteur* doit satisfaire à l'essai mécanique à basse température du paragraphe 6.3.1 de la NF EN 61229. Il est conditionné à une température de 0°C avec un taux d'humidité relative inférieur à 20% pendant une durée de quatre heures.

5.7. Marquage

5.7.1. Contrôle visuel du marquage

Il doit être vérifié par contrôle visuel et dimensionnel que les exigences du paragraphe 4.6 sont satisfaites.

5.7.2. 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 ($\text{CH}_3\text{-CH}(\text{OH})\text{-CH}_3$).

L'essai doit être considéré comme satisfaisant 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 des *protecteurs* issus 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 du *protecteur*, fournit la classification des défauts et identifie les essais associés applicables dans le cas d'un suivi de production.

6.2. Essai diélectrique applicable au *protecteur* dans le cas d'un suivi de production

Pour évaluer la conformité des *protecteurs* issus de la production, l'essai du paragraphe 5.5.2 doit être réalisé avec les conditions spécifiques suivantes :

- le *protecteur* ne doit pas être conditionné,
- une tension d'essai de 2500 V que l'on maintient pendant une minute,
- pour les *protecteurs* demandant un essai sous pluie, celui-ci n'est pas à réaliser.

6.3. Essai de non-propagation de la flamme applicable au *protecteur* dans le cas d'un suivi de production

Pour évaluer la conformité des *protecteurs* issus de la production, le fabricant doit prouver qu'il a respecté la même procédure de fabrication documentée que celle utilisée pour le dispositif soumis à l'essai de type.

Le fabricant doit documenter les composants et les procédures susceptibles d'affecter la résistance à la propagation de la flamme de l'isolation.

En cas de doute, un essai sur prélèvement conforme à la norme NF EN 61318, et utilisant la méthode d'essai définie pour l'essai de type au paragraphe 5.4 s'applique.

7. Modifications

Toute modification affectant les performances du *protecteur* 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 *protecteurs*.

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	Groupe 1	Groupe 2
Contrôle visuel et fonctionnel	5.2	4.1 4.2		1
Contrôle dimensionnel	5.3	4.3		1
Essai de non-propagation de la flamme	5.4	4.4		6
Essais diélectriques sur le matériau	5.5.1	4.2 4.5	1	
Essai mécanique de mise en place	5.6.1	4.4		2
Essai mécanique à basse température	5.6.2	4.4		3
Essais électrique du <i>protecteur</i> à fréquence industrielle	5.5.2	4.2 4.5		4
Contrôle visuel du marquage	5.7.1	4.6		1
Durabilité du marquage	5.7.2	4.6		5
Taille de chaque groupe d'essai (unité)			3	3
Remarques particulières : /				

Annexe B : Classification des défauts et essais associés

(Normative)

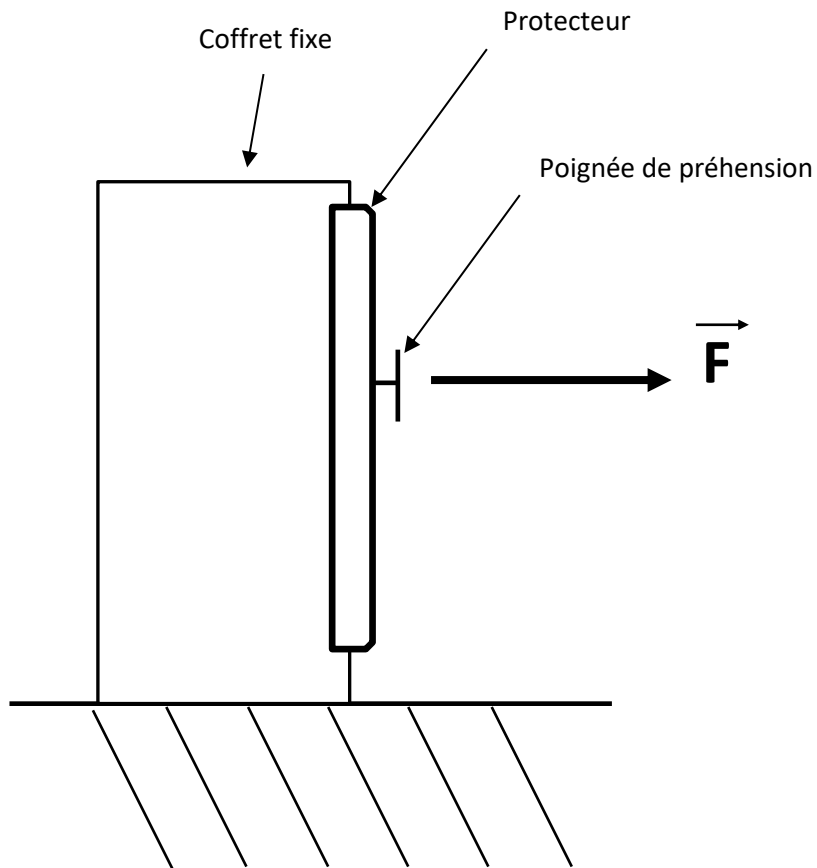
La présente annexe a été développée pour définir de façon cohérente le niveau des défauts (critique, majeur ou mineur) du *protecteur* issu de la production (voir norme NF EN 61318). Pour chaque exigence identifiée au Tableau B.1, le type de défaut et l'essai associé y sont tous les deux spécifiés.

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

Exigences		Type de défaut			Essais
		Critique	Majeur	Mineur	
4.1	Conception		x		5.2
4.2	Non-propagation de la flamme		x		6.3
4.3	Formes et dimensions		x		5.3
4.4	Résistance à la contrainte mécanique : Mise en place		x		5.6.1
4.4	Résistance à la contrainte mécanique : Tenue aux chocs		x		5.6.2
4.5	Résistance à la contrainte électrique	x			6.2
4.6	Absence de marquage		x		5.7.1
	Marquage incorrecte	x			5.7.1
	Durabilité du marquage			x	5.7.2

Annexe C : Montage pour essai mécanique du dispositif de verrouillage

(Informatif)



Annexe D : Exemple de montages pour différents types de *protecteurs*

(Informatif)

Montage 1 : Protecteur pour coffret disjoncteur BT de transformateur sur poteau.

