

Traduction vérifiée par Mr. J.C. Colmant, chb des

46400250A.DOC 04-03-12 10:43


Ind.	Date	Modification	Paraphes
A	2004-03-05	§4.4 Ajout de la tolérance sur la perpendicularité / §5.5.2 Simplification de l'essai à l'impact répétitif	Paraphés

Lignes de contact en 3 kV DC

ISOLATEURS SUPPORT

Isolateur support composite
pour interrupteurs T NE et Tilf + sectionneur NE-T

Dessiné: Signé F. VAN ROSSEM	Vérifié: Signé J-P. BAS	Dressé: ir Signé 2003-09-19 E. DOBBELAERE	Proposé: ir p Signé 2003-09-19 P. VAN HERZEELE	Approuvé: ir c Signé 2003-09-19 R. MARCELIS	
--	---------------------------------------	---	--	---	--

	Indice A		I.405	464.002
				Feuille 1/12

SOMMAIRE

1. OBJET DE LA SPÉCIFICATION	3
2. DOCUMENTS D'APPLICATION	3
2.1 Normes techniques de références	3
2.2 Spécifications techniques.....	3
2.3 Documents	3
3. PROCÉDURE DE QUALIFICATION	4
3.1 Frais de qualification.....	5
3.2 Commande d'essai	5
4. DISPOSITIONS GENERALES	5
4.1 Conditions de service.....	5
4.2 Matériaux des isolateurs	5
4.3 Parties métalliques.....	5
4.4 Dimensions	6
4.5 Caractéristiques mécaniques	6
4.6 Caractéristiques électriques.....	6
4.7 Identification	7
4.8 Conditionnement.....	7
4.9 Garantie.....	7
4.10 Dénomination, symbole et numéro de nomenclature.....	7
5. ESSAIS.....	8
5.1 Essais de conception CEI 61952 §6	8
5.2 Essais de type CEI 61952 §7	8
5.3 Essais de réception CEI 61952 §8.....	9
5.4 Essais individuels CEI 61952 §9	9
5.5 Essais supplémentaire hors la norme CEI 61952	10
5.5.1 Essais d'adhérence.....	10
5.5.2 Essai de l'impact répétitif sur un interrupteur T de la marque Alstom type Tilf, suivi de l'essai de flexion et de traction	11
5.5.2.1 Essais de conception.....	11
5.5.2.2 Essais de réception	12

Lignes de contact en 3 kV DC
ISOLATEURS SUPPORT
 Isolateur support composite pour
 interrupteurs T NE et Tilf + sectionneur NE-T

Indice			
A			



1.405

464.002

1. OBJET DE LA SPÉCIFICATION

La présente spécification est relative à la fourniture d'isolateurs support (symbole G2) qui sont utilisés dans les interrupteurs T type NE et Tilf et les sectionneurs NE-T de la marque Alstom pour les lignes de contact 3kV DC.

La spécification a pour objet:

- de fixer le niveau de performances du matériel;
- de décrire les conditions techniques auxquelles il doit répondre;
- de décrire les essais qu'ils devront subir avec fruit;
- d'établir la procédure de qualification préalable du fabricant suivant la spécification technique Q3 (système de qualification d'un fournisseur).

2. DOCUMENTS D'APPLICATION

2.1 Normes techniques de références


CEI 61952	Isolateurs pour lignes aériennes - isolateurs composites rigides à socle pour courant alternatif de tension nominale > 1000 V
CEI 60060	Techniques des essais à haute tension.
CEI 60383	Isolateurs pour lignes aériennes de tension nominale supérieure à 1 000 V - Partie 1: Eléments d'isolateurs en matière céramique ou en verre pour systèmes à courant alternatif - définitions, méthodes d'essai et critères d'acceptation
CEI 60507	Essais sous pollution artificielle des isolateurs pour haute tension destinés aux réseaux à courant alternatif.
CEI 60815	Guide pour le choix des isolateurs sous pollution.
ISO 813	Détermination de l'adhérence au métal.

2.2 Spécifications techniques

Service détenteur	Numéro	Titre
AC.205	Q3	Qualification d'un fournisseur

2.3 Documents

Le fabricant doit être qualifié suivant la spécification Q3 de la SNCB.

Lignes de contact en 3 kV DC ISOLATEURS SUPPORT Isolateur support composite pour interrupteurs T NE et Tilf + sectionneur NE-T	Indice			 1.405	464.002 Feuille 3
	A				

3. PROCÉDURE DE QUALIFICATION

La qualification préalable du fabricant suivant la spécification technique SNCB Q3 (Système de qualification d'un fournisseur) est demandée.

Les dossiers de demande de qualification des fournisseurs sont introduits par les candidats fournisseurs auprès à la Direction Opérations, Service Achats qui font part de la décision de la SNCB.

Seuls les produits mentionnés dans la notification de la qualification conformément à la spécification Q3, avant expédition du cahier spécial des charges, pourront être proposés.

En plus de ce qui est prévu dans le point 3.3 de la spécification Q3, le fournisseur doit introduire un dossier technique qui devra obligatoirement comporter:

- les plans mentionnant entre autres les différentes caractéristiques mécaniques et électriques ainsi que les poids des isolateurs et des parties métalliques; ces plans doivent être approuvés par la SNCB, après approbation; les plans définitifs doivent être livrés en quatre exemplaires;
- le programme des essais de types et de conception prévus dans la présente spécification; la SNCB doit donner son accord sur l'organisme qui fournira le rapport d'essai de type et de conception; ce rapport reprendra les résultats d'essais repris sous 5.1 et 5.2 sauf ceux repris sous le point 5 de 5.1 ; ces derniers sont effectués, à la demande, par le laboratoire accrédité de la SNCB; la SNCB devra être prévenue au moins un mois avant la réalisation des essais de type et de conception afin de pouvoir y assister si elle le désire.

La SNCB se réserve le droit de réclamer aux soumissionnaires, préalablement à la qualification, **six** isolateurs sur lesquels pourront être effectués tous les essais mentionnés dans le présent document ou à des essais similaires décrits dans une norme européenne. Les soumissionnaires sont tenus de respecter les plans approuvés lors de la notification de la qualification.

Remarques importantes

Si un isolateur ayant subi avec succès une procédure de qualification est modifié, le fabricant doit faire procéder à de nouveaux essais de type et de conception: une nouvelle qualification est donc nécessaire.

Si la vérification de conformité d'un isolateur faisant partie d'une commande montre un changement de conception de l'isolateur, la SNCB se réserve le droit de retirer la qualification Q3 immédiatement et ce pour une durée maximale de 4 ans, sans préjudice de l'application des mesures d'office prévues dans le cahier général des charges.

Seul le matériel homologué (Q3) peut faire l'objet d'une commande.

Le fabricant établira un dossier complet des essais de type et de conception et fera parvenir deux exemplaires pour approbation à la Direction Infrastructure, Service I.4, rue de France, 85 à 1060 Bruxelles.

Lignes de contact en 3 kV DC
ISOLATEURS SUPPORT
Isolateur support composite pour
interrupteurs T NE et Tilt + sectionneur NE-T

Indice			
A			



1.405

464.002

Feuille 4

3.1 Frais de qualification

Les frais de qualification sont établis suivant la spécification Q3. En ce qui concerne les frais d'essais repris au tableau sous §5.1 point 5, un devis doit être demandé au laboratoire accrédité de la SNCB.

3.2 Commande d'essai

Lorsque le fabricant a satisfait aux exigences de cette spécification technique, le Direction Opérations, Service Achats passe, pour autant que les conditions économiques le permettent, une commande d'essai pour un minimum de cinquante pièces et un maximum de mille pièces.

Si le prix remis pour la commande d'essai est supérieur de plus de 25 % à ceux du marché, la SNCB se réserve le droit de renoncer à la commande de présérie.

La réception, suivant la spécification technique du produit, a lieu à l'endroit de fabrication.

4. DISPOSITIONS GENERALES

4.1 Conditions de service

La tension de service, continue, a une valeur nominale de 3 300 V, avec un maximum de 3 900 V (5 minutes).

Charge mécanique nominale de service: voir §4.5 .

Les isolateurs peuvent être utilisés en atmosphère normale, salée et en zones fortement polluées, niveau de pollution IV (CEI 60815, tableau I).

4.2 Matériaux des isolateurs

Les isolateurs seront composés d'un noyau central en résine époxyde renforcée de fils de verre unidirectionnels de type ECR, sur lequel sont fixées les armatures métalliques, et d'un revêtement isolant en caoutchouc silicone vulcanisé à chaud (High Temperature Vulcanisation). Le noyau ainsi que le revêtement seront bien homogènes, denses, sans soufflures, fentes, bulles ou inclusions de matière étrangère.

Le revêtement sera appliqué en une pièce et doit adhérer sur le noyau central pour empêcher toute pénétration d'humidité et éviter toute décharge partielle. La norme ISO 813 servira de base pour l'évaluation de cette adhérence (§5.5.1).

4.3 Parties métalliques

Toutes les parties métalliques seront en acier, galvanisé à chaud.

Pour la galvanisation à chaud, toutes les pièces seront soigneusement décapées. La couche de zinc sera uniforme, parfaitement adhérente et dépourvue d'aspérités. On ne pourra faire disparaître les aspérités provenant de la galvanisation que par refoulement.

Les pièces coulées devront être parfaitement nettoyées et ébarbées; elles doivent être exemptes de soufflures, gravelures, piqûres, criques ou défauts généralement quelconques susceptibles de nuire à l'aspect ou à l'usage normal.

Lignes de contact en 3 kV DC
ISOLATEURS SUPPORT
Isolateur support composite pour
interrupteurs T NE et Tilt + sectionneur NE-T

Indice			
A			

B

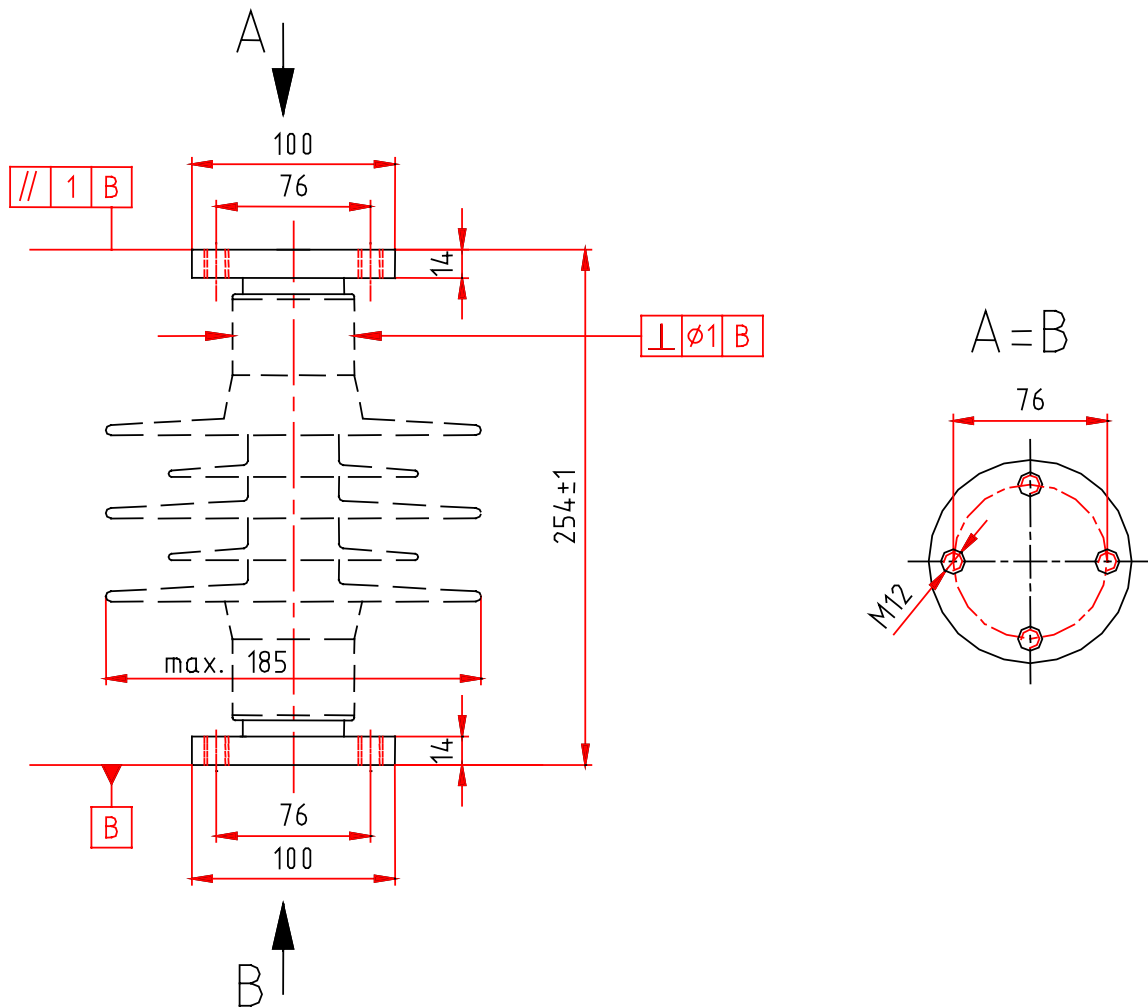
1.405

464.002

Feuille 5

4.4 Dimensions

La forme des parties métalliques et de l'isolateur est donnée à titre indicatif. Toutefois, les cotes figurant sur le plan ci-après doivent être respectées.



4.5 Caractéristiques mécaniques

- CFS (charge de flexion spécifiée - CEI 61952 §3.14) : 15 kN
- CFMC (charge de flexion maximale de conception - CEI 61952 §3.15) : 6 kN
- CTS (charge de traction spécifiée - CEI 61952 §3.16) : 25 kN
- Résistance contre impact répétitif (pas dans le CEI 61952): voir §5.5.2.

4.6 Caractéristiques électriques

- niveau d'isolement, U_m : 17,5 kV;(suivant CEI 60071-1,tableau I)
- tension minimale de tenue aux chocs (à sec) : 95 kV;
- tension minimale de tenue à fréquence industrielle (sous pluie):38 kV;
- ligne de fuite minimale : 380 mm.

Lignes de contact en 3 kV DC
ISOLATEURS SUPPORT
 Isolateur support composite pour
 interrupteurs T NE et Tilt + sectionneur NE-T

Indice	
A	



1.405

464.002

Feuille 6

4.7 Identification

Chaque isolateur portera la marque du constructeur, un numéro de série, et le mois, suivis des deux derniers chiffres du millésime de l'année de fabrication.

Les caractéristiques de l'isolateur ne peuvent être altérées par ce marquage.

Les repères seront inaltérables, indélébiles et lisibles.

4.8 Conditionnement

Le fabricant est responsable de l'emballage. Le nombre d'isolateurs par emballage est fixé à 20 maximum; les isolateurs endommagés lors de l'expédition, à cause d'un emballage insuffisant ou trop peu résistant, seront remplacés aux frais du fournisseur. Les isolateurs seront emballés de façon à ne pas plier les ailettes.

Les emballages seront pourvus d'une étiquette renseignant:

- le nom (voir §4.10) + symbole G2;
- le numéro de nomenclature SNCB (voir §4.10);
- le nom du fournisseur;
- le numéro de la commande;
- la quantité par emballage.

4.9 Garantie

Le délai de garantie est de 5 ans à compter de la date de réception provisoire complète.

4.10 Dénomination, symbole et numéro de nomenclature

Symbole	Désignation	N° de nomenclature
G2	Isolateur support pour interrupteurs T NE et Tilf + sectionneur NE-T Steunisulator voor T-schakelaars NE en Tilf + scheider NE-T	37.010.455

Lignes de contact en 3 kV DC
ISOLATEURS SUPPORT
Isolateur support composite pour
interrupteurs T NE et Tilf + sectionneur NE-T

Indice			
A			



1.405

464.002

Feuille 7

5. ESSAIS

Les essais seront exécutés suivant les prescriptions des normes CEI 616952 (§5.1 jusqu'à §5.4) et l'ISO 813 (§5.5.1).

5.1 Essais de conception CEI 61952 §6

Le but de ces essais est de démontrer l'adéquation de la conception, de la qualité des matériaux utilisés et de la méthode de fabrication. Ils seront exécutés une seule fois et ne doivent donc pas être répétés si un rapport d'essais délivré par un organisme reconnu ou un laboratoire accrédité peut être présenté.

Les essais comportent cinq parties:

1. essais des interfaces et des connexions des armatures d'extrémité (CEI 61952 §6.2);
2. essais de charge du noyau assemblé avec ses armatures d'extrémité (CEI 61952 §6.3) (contrôle de CFMC et CTS);
3. essais du matériau de revêtement et des ailettes (CEI 61952 §6.4);
4. essais du matériau du noyau (CEI 61952 §6.5);
5. les essais de conception mentionnés ci-dessous (à la SNCB).

Description des essais de conception supplémentaires qui se déroulent dans le labo de la SNCB:

Essai	(*)	Norme	Procédure
nature de la résine thermodurcissable du noyau	*		analyse FTIR selon procédure 33-300 (KBr mull après pyrolyse)
nature de l'élastomère des ailettes	*	ISO 7270	procédure 33-192 (pyrolyse GC-FID)
nature de la charge des ailettes	*		analyse FTIR selon procédure 33-300 (Golden gate - analyse ATR)
perte au feu du noyau (à 600 °C)	*	ISO 1172 ou EN 60060	
essai d'adhérence		ISO 813	voir §5.5.1.
essai de l'impact répétitif			voir §5.5.2

(*) : Les essais indiqués avec (*) ont pour but d'identifier les constituants, et de vérifier s'ils ne sont pas modifiés:


- lors des fournitures qui suivront les essais de conception (voir les essais de réception du §5.3);
- si on constate des défauts pendant la durée de vie de l'isolateur, alors qu'on ne sait plus exécuter des essais mécaniques.

5.2 Essais de type CEI 61952 §7

Ces essais sont destinés à vérifier les caractéristiques qui dépendent de la forme et des dimensions de l'isolateur.

Les essais de types suivants sont prévus:

1. vérification des dimensions (CEI 61952 §7.1);
2. essais électriques (CEI 61952 §7.2):

Lignes de contact en 3 kV DC ISOLATEURS SUPPORT Isolateur support composite pour interrupteurs T NE et Tilt + sectionneur NE-T	Indice			 1.405	464.002
	A				
Feuille 8					

- essai de tenue aux chocs de foudre à sec (CEI 61952 §7.2.2);
 - essai à fréquence industrielle sous pluie (CEI 61952 §7.2.3);
3. essais mécaniques (CEI 61952 §7.3);
- essai mécanique de flexion jusqu'à la rupture (contrôle de CFS).

5.3 Essais de réception CEI 61952 §8

Ces essais sont destinés à contrôler les autres caractéristiques des isolateurs, entre autre la qualité de la fabrication et des matériaux utilisés. Ils sont exécutés sur des échantillons choisis par le réceptionnaire dans les séries qui lui sont présentées à la réception.

Le nombre d'échantillons prévus dans la série présentée est de E1 + E2 + 3xE1 avec E1 et E2 suivant le tableau ci-dessous:

N (quantité d'isolateurs de la série présentée)	E1	E2
$N \leq 300$	2	1
$300 < N \leq 2\ 000$	4	3
$2\ 000 < N \leq 5\ 000$	8	4
$5\ 000 < N \leq 10\ 000$	12	6

Les essais suivants sont prévus:

1. vérification des dimensions (E1+E2) (CEI 61952 §8.2);
2. essai de galvanisation (E1) (CEI 61952 §8.3);
3. vérification de la CFS (E1) (CEI 61952 §8.4);
4. essai de l'impact répétitif à la SNCB (3 x E1) (voir §5.5.2);
5. les essais de réception mentionnés ci-dessous dans le labo de la SNCB (E1):

Essai	Norme	Procédure
nature de la résine therm durcissable du noyau		analyse FTIR selon procédure 33-300 (KBr mull après pyrolyse)
nature de l'élastomère des ailettes	ISO 7270	procédure 33-192 (pyrolyse GC-FID)


Seuls les isolateurs de l'échantillon E2 peuvent être fournis; les isolateurs E1 et celui de l'essai 4 sont à détruire.

D'autres essais peuvent être exécutés lors de la réception afin de contrôler la conformité des isolateurs présentés pour être réceptionnés avec les isolateurs utilisés pour les essais de conception et de type et avec les prescriptions de la présente spécification.

5.4 Essais individuels CEI 61952 §9

Ces essais sont destinés à exclure les isolateurs ayant des défauts de fabrication. Ils sont exécutés sur tous les isolateurs qui font partie de la commande.

En principe, aucune personne de la SNCB ne doit être présente lors de ces essais. Un rapport des essais est remis au réceptionnaire lors de la réception en usine.

Lignes de contact en 3 kV DC ISOLATEURS SUPPORT Isolateur support composite pour interrupteurs T NE et Tilf + sectionneur NE-T	Indice			 1.405	464.002 Feuille 9
	A				

Pour la réception, ces essais sont à nouveau exécutés sur 1 % des isolateurs présentés.

Les essais suivants sont prévus:

1. essai de traction avec 50 % de la CTS (CEI 61952 §9.1);
2. contrôle visuel (CEI 61952 §9.2).

5.5 Essais supplémentaire hors la norme CEI 61952

5.5.1 Essais d'adhérence

Le but de cet essai est de déterminer la qualité de l'adhérence du caoutchouc siliconé sur le noyau central. Il s'inspire de la norme ISO 813 "Elastomères vulcanisés - Détermination de l'adhérence au métal - Méthode à une plaque". L'éprouvette est réalisée au départ d'un isolateur complet.

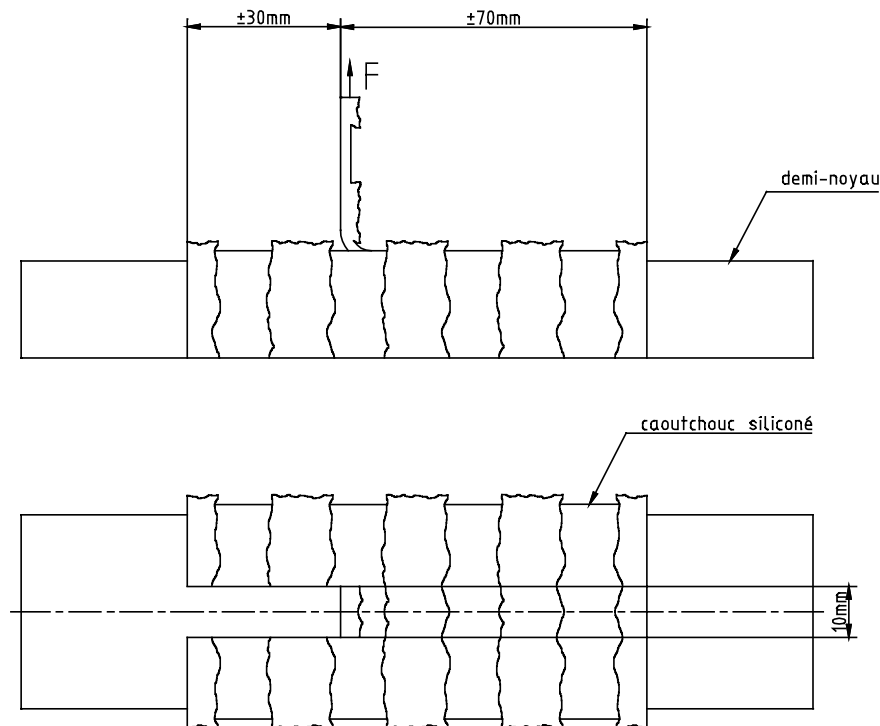
Sa mise en oeuvre comprend:

- suppression des extrémités métalliques;
- suppression des ailettes ;
- découpe du noyau en deux dans le sens de la longueur;
- une bande de 10 mm de large est obtenue par deux entailles du caoutchouc siliconé dans le sens de la longueur;
- 3 cm de cette bande sont pelés pour permettre une prise dans les mâchoires de la machine de traction.

La traction sur la bande de caoutchouc siliconé provoque un décollement de ± 7 cm de long. Pour être positif, l'essai doit permettre d'atteindre au minimum une adhérence de 5 N/mm.

Remarque

Un caoutchouc siliconé ne pouvant pas être décollé du noyau central suivant la méthode décrite ci-dessus est considéré comme adhérent parfaitement.



Lignes de contact en 3 kV DC
ISOLATEURS SUPPORT
 Isolateur support composite pour
 interrupteurs T NE et Tilt + sectionneur NE-T

Indice	
A	

(B)

1.405

464.002

Feuille 10

5.5.2 Essai de l'impact répétitif sur un interrupteur T de la marque Alstom type Tilf, suivi de l'essai de flexion et de traction

Cet interrupteur porte 3 isolateurs du type décrit ici : un côté pivot, un côté corne, un comme isolateur de commande.

Chaque fois, les 3 isolateurs seront montés sur un interrupteur Tilf.

Sur un banc d'essai, on fait n commandes ouvrir et n commande fermer [1].

Après les essais de l'impact répétitif (ou il est testé sur les 3 places dans l'interrupteur T avec n commandes ouvrir et n commandes fermer) on fera :

- sur 2/3 des isolateurs des essais pour contrôler le CFS selon §7.3.1 du CEI 61952;
- sur 1/3 des isolateurs des essais pour contrôler le CTS selon §6.3.2 du CEI 61952.

5.5.2.1 Essais de conception

$n = 10\ 000$

Nombre des essais de l'impact répétitif : 1 x 3, avec 3 isolateurs (par essai les 3 isolateurs présents seront interchangeés dans l'interrupteur Tilf, pour qu'ils soient testés à chaque place).

Nombre d'essais CFS selon §7.3.1 du CEI 61952 : 2

Nombre d'essais CTS selon §6.3.2 du CEI 61952 : 1

En résumé:

essais série de 3 isolateurs:

ouvrir	fermer	isolateur 1	isolateur 2	isolateur 3
10 000	10 000	côté corne	côté pivot	isolateur de commande
10 000	10 000	isolateur de commande	côté corne	côté pivot
10 000	10 000	côté pivot	isolateur de commande	côté corne
		↓	↓	↓
		essai CFS	essai CFS	essai CTS

Les résultats de CFS doivent correspondre au § 4.5 .

De plus, les résultats de CFS sont au maximum 20 % inférieures au résultat le plus bas du § 5.2 point 3 lors des essais de type.

Les résultats de CTS doivent correspondre aux critères d'acceptation du § 6.3.2 de l' IEC 61952.

¹ Si nécessaire, on utilise plusieurs interrupteurs Tilf (dans le cas où un ne peut pas arriver au nombre de commande total demandé)

Lignes de contact en 3 kV DC ISOLATEURS SUPPORT Isolateur support composite pour interrupteurs T NE et Tilf + sectionneur NE-T	Indice			(B) 1.405	464.002
	A				
					Feuille 11

5.5.2.2 Essais de réception

$n = 3\ 000$

Nombre des essais de l'impact répétitif : $E1 \times 3$, avec $3 \times E1$ isolateurs (par essai les 3 isolateurs présents seront interchangeés dans l'interrupteur Tilf, pour qu'ils soient testés à chaque place).

Nombre d'essais CFS selon §7.3.1 du CEI 61952 : $E1 \times 3 \times 2/3 = E1 \times 2$

Nombre d'essais CTS selon §6.3.2 du CEI 61952 : $E1 \times 3 \times 1/3 = E1$

En résumé:

essais E1/2 séries de 3 isolateurs:

ouvrir	fermer	isolateur 1	isolateur 2	isolateur 3
3 000	3 000	côté corne	côté pivot	isolateur de commande
3 000	3 000	isolateur de commande	côté corne	côté pivot
3 000	3 000	côté pivot	isolateur de commande	côté corne
		↓	↓	↓
		essai CFS	essai CFS	essai CTS

Les résultats de CFS doivent correspondre au § 4.5 .

De plus, les résultats de CFS sont au maximum 20 % inférieures au résultat le plus bas du § 5.2 point 3 lors des essais de type.

Les résultats de CTS doivent correspondre aux critères d'acceptation du § 6.3.2 de l' IEC 61952.

Lignes de contact en 3 kV DC
ISOLATEURS SUPPORT
Isolateur support composite pour
interrupteurs T NE et Tilf + sectionneur NE-T

Indice			
A			



1.405

464.002

Feuille 12