

A	2004-03-05	§4.4 Toevoegen loodrechtidstolerantie / §5.5.2 Veréenvoudiging repetitieve impactproef	Geparafeerd
Kenm.	Datum	Wijzigingen	Parafen

Bovenleiding 3 kV DC

STEUNISOLATOREN

Steunisulator in composiet
voor T-schakelaars NE en Tilf + scheider NE-T

Getekend:	Nagezien:	Opgemaakt:	Voorgesteld:	Goedgekeurd:	
Gehandtekend	Gehandtekend	Gehandtekend	Gehandtekend	Gehandtekend	
F. VAN ROSSEM	J-P. BAS	2003-09-19 E. DOBBELAERE	2003-09-19 P. VAN HERZEELE	2003-09-19 R. MARCELIS	

Kenmerk

A				



I.405

464.002

INHOUD

1. ONDERWERP VAN DE SPECIFICATIE	3
2. TOEPASSELIJKE DOCUMENTEN	3
2.1 Technische referentienormen	3
2.2 Technische specificaties.....	3
2.3 Documenten.....	3
3. KWALIFICATIEPROCEDURE.....	4
3.1 Kwalificatiekosten	5
3.2 Proefbestelling.....	5
4. ALGEMENE BEPALINGEN	5
4.1 Bedrijfsvoorwaarden.....	5
4.2 Materialen van de isolatoren	5
4.3 Metalen delen.....	5
4.4 Afmetingen	6
4.5 Mechanische kenmerken.....	6
4.6 Elektrische kenmerken.....	6
4.7 Merking.....	7
4.8 Verpakking.....	7
4.9 Waarborg	7
4.10 Benaming, symbool en naamlijstnummer.....	7
5. PROEVEN	8
5.1 Ontwerpproeven IEC 61952 §6.....	8
5.2 Typeproeven IEC 61952 §7.....	8
5.3 Keuringsproeven IEC 61952 §8.....	9
5.4 Stukproeven IEC 61952 §9	9
5.5 Bijkomende proeven buiten de norm IEC 61952	10
5.5.1 Hechtingsproeven	10
5.5.2 Repetitieve impactproef op T-schakelaar van het merk Alstom type Tilf, gevolgd door de buigproef en trekproef	11
5.5.2.1 Ontwerpproeven	11
5.5.2.2 Keuringsproeven	12

Bovenleiding 3 kV DC
STEUNISOLATOREN
 Steunisolator in composiet
 voor T-schakelaar NE en Tilf + scheider NE-T

Kenmerk			
A			



1.405

464.002

1. ONDERWERP VAN DE SPECIFICATIE

Deze specificatie heeft betrekking op de levering van steunisolatoren (symbool G2) die gebruikt worden in T-schakelaars type NE en Tilf en de scheider NE-T van het merk Alstom voor 3kV-DC bovenleidingen.

De specificatie heeft tot doel:

- het prestatieniveau van het materiaal te bepalen;
- de technische voorwaarden te bepalen waaraan het moet beantwoorden;
- de proeven te beschrijven die ze met goed gevolg moeten kunnen doorstaan;
- de voorafgaande kwalificatieprocedure van de fabrikant opmaken volgens de technische specificatie Q3 (kwalificatiesysteem van een leverancier).

2. TOEPASSELIJKE DOCUMENTEN

2.1 Technische referentienormen

IEC 61952	Insulators for overhead lines – Composite line post insulators for alternative current with a nominal voltage > 1 000 V
IEC 60060	High voltage test techniques
IEC 60383	Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1000V - Part 1 : Ceramic or glass insulator units for AC systems - definitions, test methods and acceptance criteria
IEC 60815	Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions
ISO 813	Bepaling van de hechting aan het metaal.

2.2 Technische specificaties

Houder (dienst)	Nummer	Titel
AK.205	Q3	Kwalificatie van een leverancier

2.3 Documenten

De fabrikant moet gekwalificeerd zijn volgens specificatie Q3 van de NMBS.

Bovenleiding 3 kV DC
STEUNISOLATOREN
Steunisolator in composiet
voor T-schakelaar NE en Tilf + scheider NE-T

Kenmerk

A			



1.405

464.002

Blad 3

3. KWALIFICATIEPROCEDURE

Er wordt een voorafgaande kwalificatie gevraagd volgens technische specificatie NMBS Q3 (Kwalificatiesysteem van een leverancier).

De dossiers van de aanvragen tot kwalificatie van de leveranciers worden door de kandidaat-leveranciers ingediend bij de Directie Operaties, Dienst Aankopen die de beslissing van de NMBS meedelen.

Alleen de producten die vermeld zijn in de kennisgeving van de kwalificatie conform specificatie Q3, vóór het versturen van het bestek, kunnen worden voorgesteld.

Naast hetgeen bepaald is in punt 3.3 van specificatie Q3 moet de leverancier een technisch dossier indienen dat verplicht moet bevatten:

- de plannen die onder meer vermelden: de verschillende mechanische en elektrische karakteristieken alsook het gewicht van de isolatoren en metalen onderdelen; deze plannen moeten door de NMBS worden goedgekeurd; na goedkeuring moeten de definitieve plannen worden afgeleverd in vier exemplaren;
- het programma van de type- en ontwerpproeven zoals bepaald in deze specificatie; de NMBS moet haar toestemming geven over het organisme dat het rapport van de type- en ontwerpproeven moet leveren; dit rapport moet de resultaten bevatten van de proeven onder §5.1 en §5.2 behalve deze onder punt 5 van §5.1; deze laatste worden op aanvraag door het erkend laboratorium van de NMBS uitgevoerd; de NMBS moet ten minste één maand vóór de uitvoering van de type- en ontwerpproeven worden ingelicht opdat ze erbij aanwezig kan zijn indien ze dat wenst.

De NMBS behoudt zich het recht voor om, voorafgaand aan de kwalificatie, van de inschrijvers zes isolatoren te vorderen waarop alle in dit document genoemde proeven kunnen worden uitgevoerd of soortgelijke proeven volgens een Europese norm. De inschrijvers moeten zich houden aan de plannen die bij de kennisgeving van de kwalificatie zijn goedgekeurd.

Belangrijke opmerkingen

Als een isolator die een kwalificatieprocedure met succes heeft doorstaan, gewijzigd wordt, moet de fabrikant nieuwe ontwerp- en typeproeven laten uitvoeren: er is dus een nieuwe kwalificatie vereist.

Als uit de controle van de conformiteit van een isolator die deel uitmaakt van een bestelling, blijkt dat de isolator een verandering van ontwerp heeft ondergaan, behoudt de NMBS zich het recht voor kwalificatie Q3 onmiddellijk in te trekken en dit voor een maximumtermijn van 4 jaar, onverminderd de toepassing van de maatregelen van ambtswege die voorzien zijn in het bestek.

Alleen het gehomologeerde materiaal (Q3) kan het voorwerp uitmaken van een bestelling.

De fabrikant stelt een volledig dossier op van de ontwerp- en typeproeven en stuurt twee exemplaren ter goedkeuring naar de Directie Infrastructuur, Dienst I.4, Frankrijkstraat 85 - 1060 Brussel.

Bovenleiding 3 kV DC
STEUNISOLATOREN
Steunisolator in composiet
voor T-schakelaar NE en Tilf + scheider NE-T

Kenmerk			
A			



1.405

464.002

3.1 Kwalificatiekosten

De kwalificatiekosten worden opgemaakt volgens specificatie Q3. Voor de kosten van de proeven die vermeld zijn in de tabel onder §5.1 punt 5 moet aan het erkend laboratorium van de NMBS een raming worden gevraagd.

3.2 Proefbestelling

Als de fabrikant aan de vereisten van die technische specificatie heeft voldaan, plaatst de Directie Operaties, Dienst Aankopen, voor zover de economische omstandigheden het mogelijk maken, een proefbestelling voor een minimum van vijftig stuks en een maximum van duizend stuks.

Als de voor de proefbestelling opgegeven prijs meer dan 25 % hoger ligt dan de marktprijzen, behoudt de NMBS zich het recht voor om van de proefreeksbestelling af te zien.

De keuring, volgens de technische specificatie van het product, gebeurt op de plaats van de fabricage.

4. ALGEMENE BEPALINGEN

4.1 Bedrijfsvoorwaarden

De bedrijfsspanning heeft een nominale waarde van 3 300 V gelijkspanning met een maximum van 3 900 V (5 minuten).

Mechanische bedrijfsbelasting: zie §4.5 .

De isolatoren kunnen gebruikt worden in normale of zilte buitenlucht en in sterk vervuilde zones, pollutieniveau IV (IEC 60815, tabel I).

4.2 Materialen van de isolatoren

De isolatoren moeten bestaan uit een centrale kern van met unidirectionele glasvezels (type ECR) versterkt epoxyhars waarop de metalen bevestigingsstukken zijn vastgezet, en een beschermende bekleding van warm gevulkaniseerde siliconenrubber (High Temperature Vulcanisation). Zowel de kern als de bekleding zijn zeer homogeen, dicht, zonder luchtblazen, barsten, luchtballen of insluitingen van vreemd materiaal.

De bekleding dient in één stuk te worden aangebracht en moet goed aan de centrale kern vasthechten opdat vochtindringing en partiële ontladingen uitgesloten zijn. ISO-norm 813 dient als leidraad voor de evaluatie van die hechting (§5.5.1).

4.3 Metalen delen

De metalen uiteinden zijn uit warmverzinkt staal.

Voor het warm verzinken moeten alle stukken zorgvuldig gereinigd worden. De zinklaag moet overal even dik zijn, volkomen vasthechten en vrij zijn van oneffenheden. Oneffenheden voortkomend van het verzinken mogen slechts door stuiking verwijderd worden.

De gegoten stukken moeten grondig schoongemaakt en afgebraamd zijn; ze moeten vrij zijn van luchtblazen, korrels, roestpuntjes, barsten of eender welk gebrek dat het uitzicht of een normaal gebruik kan schaden.

Bovenleiding 3 kV DC
STEUNISOLATOREN
Steunisolator in composiet
voor T-schakelaar NE en Tilf + scheider NE-T

Kenmerk			
A			

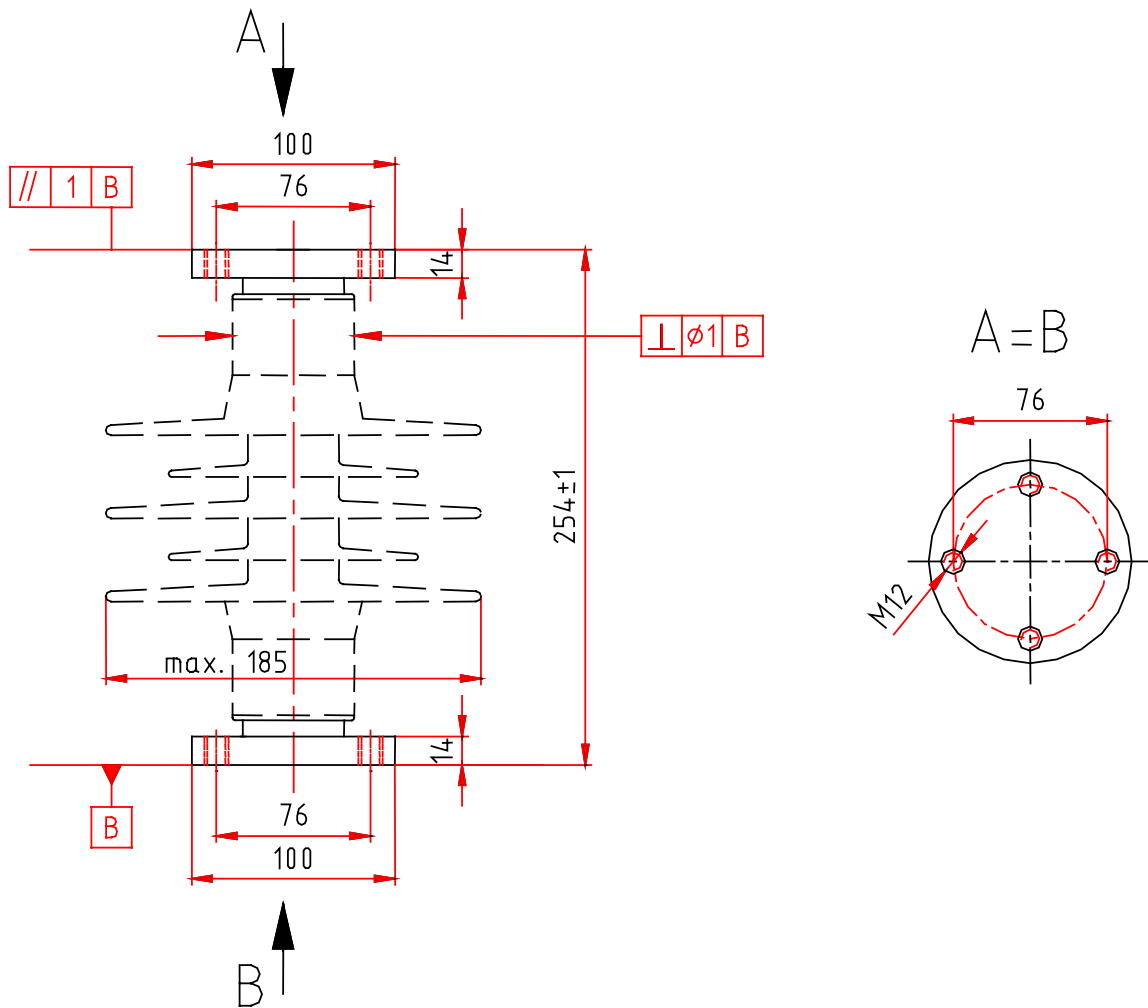


1.405

464.002

4.4 Afmetingen

De vorm van de metalen delen en van de isolator worden als aanwijzing gegeven. De hieronder aangegeven maten moeten evenwel in acht genomen worden.



4.5 Mechanische kenmerken

- SCL (specified cantilever load - IEC 61952 §3.14): 15 kN
- MDCL (maximum design cantilever load - IEC 61952 §3.15): 6 kN
- STL (specified tensile load - IEC 61952 §3.16): 25 kN
- Weerstand tegen repetitieve impact (niet in IEC 61952): zie §5.5.2.

4.6 Elektrische kenmerken

- isolatieniveau, U_m : 17,5 kV; (volgens IEC 60071-1, tabel I)
- minimale stootspanning (droog): 95 kV;
- minimale houdspanning bij industriële frequentie (nat): 38 kV;
- minimale kruipweg: 380 mm.

Bovenleiding 3 kV DC
STEUNISOLATOREN
 Steunisolator in composiet
 voor T-schakelaar NE en Tilf + scheider NE-T

Kenmerk	
A	



1.405

464.002

4.7 Merking

Elke isolator moet worden voorzien van het fabrieksmerk, een reeksnummer, en de maand, gevolgd door de twee laatste cijfers van het jaar van fabricage.

De karakteristieken van de isolator mogen door deze merking niet gewijzigd worden.

De merken moeten op een bestendige, onuitwisbare en leesbare wijze aangebracht worden.

4.8 Verpakking

De fabrikant is verantwoordelijk voor de verpakking. Het aantal isolatoren per verpakking mag niet meer dan 20 stuks bedragen. De isolatoren die tijdens het transport beschadigd raken ten gevolge van een onvoldoende stevige en beschermende verpakking, worden vervangen ten laste van de leverancier. De isolatoren moeten zo verpakt worden dat de ribben niet worden geplooid.

De verpakkingen moeten voorzien zijn van een etiket waarop vermeld is:

- de naam (zie §4.10) + symbool G2;
- het NMBS-naamlijstnummer (zie §4.10);
- de naam van de leverancier;
- het nummer van de bestelling;
- de hoeveelheid per verpakking.

4.9 Waarborg

De waarborgtermijn bedraagt 5 jaar vanaf de datum van de volledige voorlopige oplevering.

4.10 Benaming, symbool en naamlijstnummer.

Symbool	Benaming	Naamlijstnummer
G2	Steunisolator voor T-schakelaars NE en Tilf + scheider NE-T Isolateur support pour interrupteurs T NE et Tilf + sectionneur NE-T	37.010.455

Bovenleiding 3 kV DC
STEUNISOLATOREN
Steunisolator in composiet
voor T-schakelaar NE en Tilf + scheider NE-T

Kenmerk			
A			



1.405

464.002

5. PROEVEN

De proeven moeten worden uitgevoerd volgens de voorschriften van de normen IEC 61952 (§5.1 t/m 5.4) en ISO 813 (§5.5.1).

5.1 Ontwerpproeven IEC 61952 §6

Het doel van deze proeven is de geschiktheid aan te tonen van het concept, de kwaliteit van de gebruikte materialen en de fabricatiemethode. Ze worden slechts éénmaal uitgevoerd en dienen dus niet herhaald indien een door een erkend organisme of laboratorium afgeleverd proefverslag kan worden voorgelegd.

De proeven bestaan uit vijf delen:

1. proeven op de interfaces en verbindingen met de eindstukken (IEC 61952 §6.2);
2. mechanische belastingsproeven op de kern, samengesteld met zijn eindstukken (IEC 61952 §6.3) (controle van MDCL en STL);
3. proeven op het materiaal van de bekleding en de ribben (IEC 61952 §6.4);
4. proeven op het materiaal van de kern (IEC 61952 §6.5);
5. de hieronder vermelde ontwerpproeven (bij de NMBS).

Beschrijving van de bijkomende ontwerpproeven die gebeuren in het labo van de NMBS:

Proef	(*)	Norm	Procedure
aard van het thermohardende hars van de kern	*		analyse FTIR volgens procedure 33-300 (KBr mull na pyrolyse)
aard van het elastomeer van de ribben	*	ISO 7270	procedure 33-192 (pyrolyse GC-FID)
aard van de vulstoffen van de ribben	*		analyse FTIR volgens procedure 33-300 (Golden gate - analyse ATR)
gewichtsverlies bij verbranding van de kern (bij 600 °C)	*	ISO 1172 of EN60	
hechtingsproef		ISO 813	zie §5.5.1
repetitieve impactproef			zie §5.5.2

(*) : De proeven aangeduid met * hebben tot doel de gebruikte grondstoffen te identificeren, en na te gaan of deze niet gewijzigd werden

- bij de leveringen die zullen volgen op de ontwerpproeven (zie de keuringsproeven van §5.3);
- indien defecten waargenomen worden tijdens de levensduur van de isolator, waarbij men de mechanische proeven niet meer zou kunnen uitvoeren.

5.2 Typeproeven IEC 61952 §7

Deze proeven hebben tot doel de karakteristieken te controleren die afhankelijk zijn van de vorm en de afmetingen van de isolator.

De volgende typeproeven zijn voorzien:

1. controle van de dimensies (IEC 61952 §7.1);
2. elektrische testen (IEC 61952 §7.2) :

Bovenleiding 3 kV DC
STEUNISOLATOREN
Steunisulator in composiet
voor T-schakelaar NE en Tilf + scheider NE-T

Kenmerk

A			



1.405

464.002

Blad 8

- bliksemstootspanningsproef (1,2/50) in droge toestand (IEC 61952 §7.2.2);
- houdspanningsproef op industriële frequentie bij regen (IEC 61952 §7.2.3);

3. mechanische testen (IEC 61952 §7.3) :

- mechanische buigproef tot breuk (controle van SCL).

5.3 Keuringsproeven IEC 61952 §8

Deze proeven hebben tot doel de andere karakteristieken van de isolatoren te controleren, onder meer de kwaliteit van de fabricage en van de gebruikte materialen. Ze worden uitgevoerd op monsters die door de keurder worden gekozen uit de reeksen die hem ter keuring worden aangeboden.

Het aantal monsters uit de reeks bedraagt $E1 + E2 + 3 \times E1$ met E1 en E2 volgens de volgende tabel:

N (grootte van het aangeboden lot)	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

De volgende proeven zijn voorzien:

1. controle van de afmetingen (E1+E2) (IEC 61952 §8.2);
2. verzinkingsproef (E1) (IEC 61952 §8.3);
3. controle van SCL (E1) (IEC 61952 §8.4);
4. repetitieve impactproef bij de NMBS (3 x E1) (zie §5.5.2);
5. de hieronder vermelde keuringsproeven in het labo van de NMBS (E1) :

Proef	Norm	Procedure
aard van het thermohardende hars van de kern		analyse FTIR volgens procedure 33-300 (KBr mull na pyrolyse)
aard van het elastomeer van de ribben	ISO 7270	procedure 33-192 (pyrolyse GC-FID)


Alleen de isolatoren E2 kunnen nadien geleverd worden; de isolatoren E1 en deze van de proef 4 zijn te vernietigen.

Tijdens de keuring kunnen nog bijkomende proeven gebeuren om de conformiteit na te gaan van de ter keuring aangeboden isolatoren met de isolatoren gebruikt voor de ontwerp- en typeproeven en met de voorschriften van deze tekst.

5.4 Stukproeven IEC 61952 §9

Deze proeven hebben tot doel de isolatoren met fabricagefouten uit te sluiten. Ze worden uitgevoerd op alle isolatoren die deel uitmaken van de bestelling.

In principe moet er niemand van de NMBS aanwezig zijn tijdens deze proeven. Een verslag van de proeven wordt aan de keurder bezorgd tijdens de keuring in de fabriek.

Bovenleiding 3 kV DC STEUNISOLATOREN Steunisulator in composiet voor T-schakelaar NE en Tilf + scheider NE-T	Kenmerk	 1.405	464.002
	A		
		Blad 9	

Bij de keuring worden deze proeven opnieuw uitgevoerd op 1% van de isolatoren die ter keuring worden aangeboden.

De volgende proeven zijn voorzien:

1. trekproef met 50 % van de STL (IEC 61952 §9.1);
2. visuele controle (IEC 61952 §9.2).

5.5 Bijkomende proeven buiten de norm IEC 61952

5.5.1 Hechtingsproeven

Deze proef heeft tot doel de hechtingskwaliteit te bepalen van de siliconenrubber op de centrale staaf. De proef is gebaseerd op ISO-norm 813 "Elastomères vulcanisés - Détermination de l'adhérence au métal - Méthode à une plaque". Het proefstuk wordt genomen op een volledige isolator.

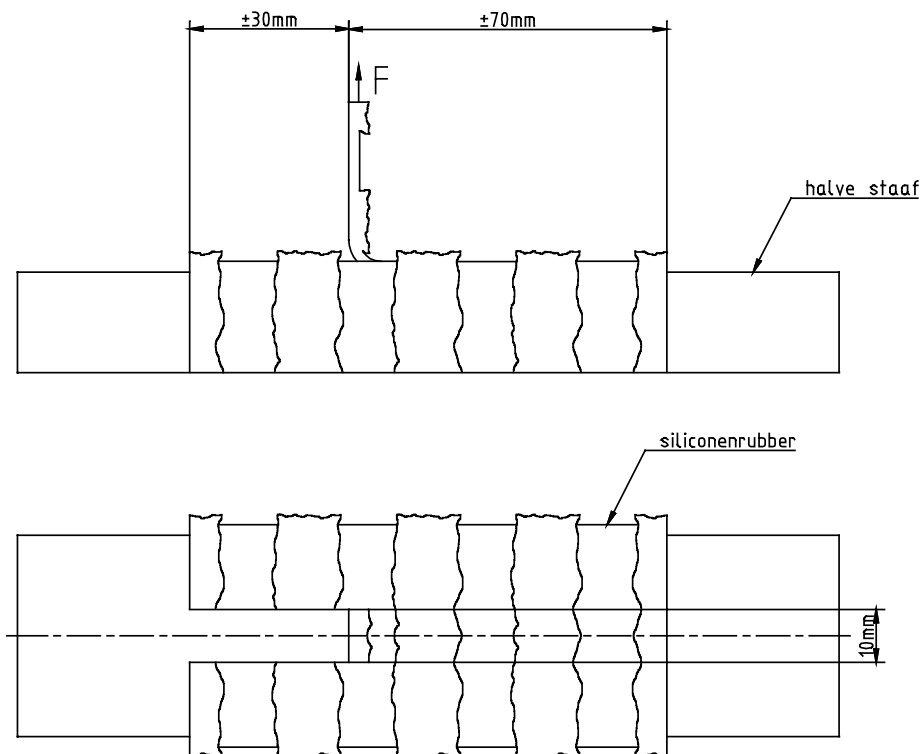
De procedure omvat:

- afnemen van de metalen uiteinden;
- afnemen van de ribben;
- doorsnijden van de kern in de lengterichting;
- een strook van 10 mm breedte wordt bekomen door twee insnijdingen in de lengterichting in de siliconenrubber;
- 3 cm van deze strook worden afgetrokken om in de klauwen van het trektoestel te passen.

De trekkracht op de strook siliconenrubber veroorzaakt een losgetrokken strook van ± 7 cm lengte. Om positief te zijn moet bij de test een hechting van ten minste 5 N/mm worden bereikt.

Opmerking

Een siliconenrubber die niet van de centrale kern kan worden losgetrokken volgens de hierboven beschreven methode wordt als perfect hechtend beschouwd.



Bovenleiding 3 kV DC
STEUNISOLATOREN
 Steunisulator in composiet
 voor T-schakelaar NE en Tilf + scheider NE-T

Kenmerk	
A	



1.405

464.002

5.5.2 Repetitieve impactproef op T-schakelaar van het merk Alstom type Tilf, gevolgd door de buigproef en trekproef

Deze schakelaar bevat 3 isolatoren van het hier beschreven type : één kant scharnier, één kant vonkhoorn, één als bedieningsisolator.

Telkens 3 isolatoren worden gemonteerd op de Tilf schakelaar.

Er worden op een testbank n bewerkingen openen en n bewerkingen sluiten uitgevoerd [1].

Na de repetitieve impactproeven (waar hij op de 3 plaatsen in de T-schakelaar getest is met n bewerkingen openen + n bewerkingen sluiten) wordt:

- 2/3 van de isolatoren getest ter controle van SCL volgens §7.3.1 van IEC 61952;
- 1/3 van de isolatoren getest ter controle van STL volgens §6.3.2 van IEC 61952.

5.5.2.1 Ontwerpproeven

$n = 10\ 000$

Aantal repetitieve impactproeven: 1 x 3, met 3 isolatoren (per proef worden de 3 aanwezige isolatoren onderling gewisseld in de Tilf schakelaar, zodat ze op elke positie in de T-schakelaar getest worden).

Aantal proeven SCL volgens §7.3.1 van IEC 61952 : 2

Aantal proeven STL volgens §6.3.2 van IEC 61952 : 1

Samengevat:

proeven serie van 3 isolatoren:

openen	sluiten	isolator 1	isolator 2	isolator 3
10 000	10 000	kant vonkhoorn	kant scharnier	bedieningsisolator
10 000	10 000	bedieningsisolator	kant vonkhoorn	kant scharnier
10 000	10 000	kant scharnier	bedieningsisolator	kant vonkhoorn
		↓	↓	↓
		proef SCL	proef SCL	proef STL

De resultaten van SCL moeten voldoen aan § 4.5 .

Bovendien mogen de resultaten van SCL maximaal 20 % lager zijn dan het laagste resultaat verkregen in § 5.2 punt 3 tijdens de typeproeven.

De resultaten van STL moeten voldoen aan de aanvaardingscriteria van § 6.3.2 van IEC 61952 .

¹ Indien nodig worden meerdere Tilf schakelaars gebruikt (in het geval dat één schakelaar zelf niet het totaal aantal bewerkingen kan behalen)

Bovenleiding 3 kV DC
STEUNISOLATOREN
Steunisolator in composiet
voor T-schakelaar NE en Tilf + scheider NE-T

Kenmerk

A			



1.405

464.002

5.5.2.2 Keuringsproeven

$n = 3\ 000$

Aantal repetitieve impactproeven : E1 x 3, met 3xE1 isolatoren (per proef worden de 3 aanwezige isolatoren onderling gewisseld in de Tilf schakelaar, zodat ze op elke positie in de T-schakelaar getest worden).

Aantal proeven SCL volgens §7.3.1 van IEC 61952 : $E1 \times 3 \times 2/3 = E1 \times 2$

Aantal proeven STL volgens §6.3.2 van IEC 61952 : $E1 \times 3 \times 1/3 = E1$

Samengevat:

proeven E1/2 series van 3 isolatoren:

openen	sluiten	isolator 1	isolator 2	isolator 3
3 000	3 000	kant vonkhoorn	kant scharnier	bedieningsisolator
3 000	3 000	bedieningsisolator	kant vonkhoorn	kant scharnier
3 000	3 000	kant scharnier	bedieningsisolator	kant vonkhoorn
		↓	↓	↓
		proef SCL	proef SCL	proef STL

De resultaten van SCL moeten voldoen aan § 4.5 .

Bovendien mogen de resultaten van SCL maximaal 20 % lager zijn dan het laagste resultaat verkregen in § 5.2 punt 3 tijdens de typeproeven.

De resultaten van STL moeten voldoen aan de aanvaardingscriteria van § 6.3.2 van IEC 61952 .

Bovenleiding 3 kV DC
STEUNISOLATOREN
Steunisolator in composiet
voor T-schakelaar NE en Tilf + scheider NE-T

Kenmerk			
A			



1.405

464.002