

TECHNISCHE SPECIFICATIE

TVS-LB E-HS-002

versie 02 – 31-03-2020



Bijzondere klantspecificatie cabines met aansluiting op 30 en 36 kV-netten

Inhoudstafel

1	ALGEMEEN	1
1.1	TOEPASSINGSGBIED	1
2	SCHAKELAPPARATUUR	1
2.1	TOEGEKENDE WAARDEN SCHAKELAPPARATUUR.....	2
2.1.1	<i>Netten met uitbatingsspanning tot en met 30 kV</i>	2
2.1.2	2
2.1.3	<i>Netten met uitbatingsspanning tot en met 36 kV</i>	3
2.2	DRUKAFBOUW IN DE INSTALLATIE.....	3
2.3	ISOLATIE- EN SCHAKELMEDIUM	4
2.3.1	<i>Voor beide spanningsniveaus (30 en 36 kV)</i>	4
2.3.2	<i>Bijkomende eisen voor gebruik SF6</i>	4
2.4	SCHAKEL- EN AARDINGSFUNCTIES.....	4
2.4.1	<i>Eigenschappen van de luscellen</i>	4
2.4.2	<i>Schakelaar algemene beveiliging klant HS</i>	5
2.5	VERGREDELING VAN DE SCHAKELAPPARATUUR	5
2.6	SYNOPTIEKEN VAN DE SCHAKELAPPARATUUR	5
2.7	VDS-SYSTEEM	5
2.8	KORTSLUITVERKLIKKER	6
2.9	KABELAANSLUITINGEN	6
3	RELAIS EN UITSCHAKELSYSTEEM	7
4	TELLING	8
5	PROTOCOLS VOOR TELECOMMUNICATIE	9
6	CABINELOKAAL	9
7	TRANSFORMATOR	9
7.1	ALGEMEEN	9
7.2	OLIEGEVULDE TRANSFORMATOREN	10
7.3	DROGE TRANSFORMATOREN	10
8	VEREISTE DOCUMENTEN	11
8.1	GOEDKEURINGSDOSSIER VAN EEN MATERIAAL	11
8.2	TECHNISCH DOSSIER VÓÓR GOEDKEURING ONTWERP	12
8.3	VÓÓR INDIENSTNAME DOOR FLUVIUS	12
BIJLAGE A: EIGENSCHAPPEN KABELS & EINDSLUITINGEN	13	
A.1.	EIGENSCHAPPEN GEBRUIKTE KABELS	13
A.2.	AANSLUITING VOLGENS NBN EN 50180 / 50181 MET INWENDIGE CONUS.....	13
A.3.	EINDSLUITINGEN IN DE LUCHT (ENKEL UR = 36 kV)	14

BIJLAGE B: LRM VDS TECHNOLOGIE	16
TECHNISCHE VEREISTEN.....	16
<i>Algemene vereisten aan geïntegreerde VDS</i>	<i>16</i>
<i>VDS-toestellen met bijkomende functionaliteiten</i>	<i>17</i>
BIJLAGE C: RICHTINGSGEVOELIGE KORTSLUITVERKLIKKERS.....	18
BIJLAGE D: EIGENSCHAPPEN TI'S EN TP'S	19
D.1 KARAKTERISTIEKEN SPANNINGSTRANSFORMATOREN	19
<i>Elektrische karakteristieken van TP's met 1 geïsoleerde pool – 1 wikkeling Telling of meting..</i>	<i>19</i>
<i>Elektrische karakteristieken van TP's met 1 geïsoleerde pool – 1 beveiligingswikkeling.</i>	<i>19</i>
<i>Elektrische karakteristieken van TP's met 1 of 2 geïsoleerde polen – 2 wikkelingen</i>	<i>20</i>
<i>Elektrische karakteristieken van TP's met dubbele primaire spanning met 1 geïsoleerde pool</i>	<i>20</i>
<i>Elektrische karakteristieken van TP's met een tertiaire anti-ferroresonantie wikkeling.....</i>	<i>20</i>
<i>Partiële ontladingen</i>	<i>20</i>
<i>Typeproeven en individuele proeven</i>	<i>21</i>
<i>Kenplaat.....</i>	<i>21</i>
D.2 KARAKTERISTIEKEN STROOMTRANSFORMATOREN	22
<i>Elektrische karakteristieken van TI's met 1 tellingswikkeling.....</i>	<i>22</i>
<i>TI's met 2 telwikkelingen</i>	<i>22</i>
<i>Partiële ontladingen</i>	<i>23</i>
<i>Typeproeven en individuele proeven</i>	<i>23</i>
<i>Kenplaat.....</i>	<i>24</i>

1 Algemeen

1.1 Toepassingsgebied

Deze bijzondere technische specificatie bevat de eisen die door Fluvius worden gesteld aan de klantinstallatie.

Als basis worden de huidige lastenboeken C2/112 van Synergrid gebruikt ondanks dat deze maar geldt tot $U_r \leq 17,5$ kV.

Tenzij anders vermeld zijn de algemene en/of aanvullende eisen van Fluvius voor een installatie met $U_r \leq 17,5$ kV onverminderd van toepassing.

Deze eerder vernoemde eisen voor installaties met $U_r \leq 17,5$ kV worden aangevuld met of vervangen door de eisen uit deze bijzondere technische specificatie.

Uitbating op een lagere netspanning:

Afhankelijk van het project is het mogelijk dat de installatie initieel op een lagere netspanning zal worden uitgebaat en in een latere fase wordt omgebouwd naar een netspanning van 30 of 36 kV. In dit geval zijn de bepalingen "Uitbating op een lagere netspanning" eveneens van toepassing.

2 Schakelapparatuur

Algemeen moet de gebruikte schakelapparatuur in de aankoopcabine voldoen aan de technische vereisten van de Netbeheerder zoals beschreven in dit document.

De lijst met schakelapparatuur die gehomologeerd zijn volgens dit lastenboek en zijn vrijgegeven voor gebruik in de aankoopcabine en intrapark cabines is consulteerbaar op de website van de Netbeheerder: <https://www.fluvius.be/nl/hoogvermogen>

Op een project kunnen meerdere eisen van toepassing zijn.

Raadpleeg daarom steeds: <https://www.fluvius.be/nl/hoogvermogen>

Opmerking:

- Schakelapparatuur moet worden opgesteld in een lokaal dat voldoet aan de normale omstandigheden vereist volgens de norm NBN EN 62271-1 § 4.2.1. voor binnengebruik.
Het is de verantwoordelijkheid van de klant om de klimatologische toestand in het lokaal binnen deze omstandigheden te houden. Dit niet doen, leidt tot voortijdige veroudering van de schakelapparatuur met kans tot falen van de schakelapparatuur en een voortijdige vervanging van de schakelapparatuur.
- Voor intraparksituaties (na de aankoopcabine) kan in bepaalde situaties aangepaste schakelapparatuur verplicht worden door de Netbeheerder. In dergelijke gevallen zal naar de aangepaste lijst voor intrapark-schakelapparatuur verwezen.

2.1 Toegekende waarden schakelapparatuur

2.1.1 Netten met uitbatingsspanning tot en met 30 kV

De toegekende waarden van de schakelapparatuur dienen minimaal de volgende te zijn volgens IEC 62271-200:

- Toegekende spanning U_r : 36 kV
- Toegekende korte duurspanning bij industriële frequentie U_d :
 - 70 kV (standaard) – 1 minuut (standaard)
 - 80 kV – 1 minuut (over de open stand van de schakelaar)
- Toegekende impuls spanning omwille van blikseminslag of schakelpieken U_p :
 - 170 kV (standaard)
 - 195 kV (over de open stand van de schakelaar)
- Toegekende frequentie f_r : 50 Hz
- Toegekende normale stroom van het barenstel en de afgaande vertrekken
 - I_r : 630 A voor netkabels $\leq 400 \text{ mm}^2$,
 - I_r : 1250 A voor netkabels $\leq 630 \text{ mm}^2$
- Toegekende korteduurstroom I_k :
 - $20 \text{ kA}^1 - 1 \text{ s}$ voor de hoofdkring van apparatuur $I_r = 630 \text{ A}$;
 - $25 \text{ kA} - 1 \text{ s}$ voor de hoofdkring van apparatuur $I_r = 1250 \text{ A}$.
 - $2000 \text{ A} - 1 \text{ s}$ voor de aardingskringen
- De aardingsschakelaars hebben voldoende inschakelvermogen om op een driefasige kortsluiting in te schakelen cfr. de korteduurstroom I_k :
 - $20 \text{ kA} - 1 \text{ s}$ voor de hoofdkring van apparatuur $I_r = 630 \text{ A}$
 - $25 \text{ kA} - 1 \text{ s}$ voor de hoofdkring van apparatuur $I_r = 1250 \text{ A}$
- Toegekende dynamische kortsluitstroom I_p :
 - 50 kA voor apparatuur $I_r = 630 \text{ A}$
 - 63 kA voor apparatuur $I_r = 1250 \text{ A}$
- Weerstand tegen interne boog: IAC AFL of AFLR
 - $I_r = 630 \text{ A}$: interne boog van $16 \text{ kA} - 1 \text{ s}$
 - $I_r = 1250 \text{ A}$: interne boog van $20 \text{ kA} - 1 \text{ s}$

2.1.2

¹ In uitzonderlijke gevallen kan een toegekende korte duurstroom I_k van $25 \text{ kA} - 1 \text{ s}$ en een dynamische kortsluitstroom I_p van $63 \text{ kA} - 1 \text{ s}$ vereist zijn. De netgebruiker dient hiervoor de kortsluitberekeningen van de netbeheerder af te wachten. In dergelijk geval zal een hogere weerstand tegen interne boog vereist zijn ($20 \text{ kA} - 1 \text{ s}$ of $25 \text{ kA} - 1 \text{ s}$)

2.1.3 Netten met uitbatingsspanning tot en met 36 kV

De toegekende waarden van de schakelapparatuur dienen minimaal de volgende te zijn volgens IEC 62271-200:

- Toegekende spanning U_r : 40,5 kV
- Toegekende korte duurspanning bij industriële frequentie U_d :
 - 95 kV – 1 minuut (standaard)
 - 110 kV – 1 minuut (over de open stand van de schakelaar)
- Toegekende impuls spanning omwille van blikseminslag of schakelpieken U_p :
 - 185 kV (standaard)
 - 215 kV (over de open stand van de schakelaar)
- Toegekende frequentie f_r : 50 Hz
- Toegekende normale stroom van het barenstel en de afgaande vertrekken I_r : 1250 A – ongeacht de aangesloten kabelsectie
- Toegekende korteduurstroom I_k :
 - 31,5 kA – 1 s voor de hoofdkring.
 - 2000 A – 1 s voor de aardingskringen
- De aardingsschakelaars hebben voldoende inschakelvermogen om op een driefasige kortsluiting in te schakelen met kortsluitvermogen 31,5 kA – 1 s
- Toegekende dynamische kortsluitstroom I_p : 80 kA voor apparatuur $I_r = 1250$ A
- Weerstand tegen interne boog: IAC AFL of AFLR
 - $I_r = 1250$ A: interne boog van 31,5 kA – 1 s

2.2 Drukafbouw in de installatie

De wijze van afvoer van de rookgassen in geval van een vlamboog dient afgestemd op de aard van het lokaal. Hiervoor wordt verwezen naar de indeling in klassen van schakelapparatuur (AAxx) en lokalen (BBxx) zoals beschreven in de C2/112 inclusief zijn addenda². Deze bepalingen dienen toegepast bij het ontwerp van de installatie en bij de toekenning van de classificaties van de apparatuur en de lokalen (vb. manometer verplicht bij apparatuur AA10 en AA20).

Voor netten met uitbatingsspanning tot en met 30 kV zijn alle AAxx toegestaan.

Voor netten met uitbatingsspanning 36 kV wordt enkel apparatuur van volgende categorieën toegestaan:

- AA10/AA11: apparatuur met minimaal risico
- AA15: apparatuur met minimaal risico met beperkte uitwendige verschijnselen
- AA20: apparatuur met minimaal risico zonder uitwendige verschijnselen

² Ter herinnering: Deze indeling in klassen is enkel geldig t.e.m. een interne lichtboogvastheid IAC 16 kA – 1 s.

2.3 Isolatie- en schakelmedium

2.3.1 Voor beide spanningsniveaus (30 en 36 kV)

Isolatiemedium: lucht – SF6

Schakelmedium: SF6 - Vacuüm

2.3.2 Bijkomende eisen voor gebruik SF6

De geteste lekratio moet kleiner zijn dan 0,1 % op jaarbasis.

Toestellen die na montage op onze site met SF6 gevuld moeten worden of toestellen die een periodieke (bij-)vulling van SF6 vereisten worden niet toegestaan. Enkel 'Sealed for life' toestellen worden toegestaan. Het gebruik van een manometer of densimeter met externe contacten is verplicht per gasvolume.

De contacten moeten 2 niveaus kunnen signaleren:

- 1e drempel: alarmwaarde ter indicatie van abnormaal drukverlies
- 2e drempel: minimale druk om nog veilig te kunnen uitschakelen

De gasvolumes zijn voorzien van een gestandaardiseerde aansluiting type Dilo DN8 voor de extractie van SF6 gas op het einde van de levensduur.



DN8

2.4 Schakel- en aardingsfuncties

2.4.1 Eigenschappen van de luscellen

De klant dient in elk punt voor aansluiting en/of toegang voor de netbeheerder 2 luscellen te voorzien.

De luscellen zijn van volgend type:

- uitbatingsspanning tot en met 30 kV: lastscheidingschakelaars type KxN / KKNx
- uitbatingsspanning 36 kV: lastscheidingschakelaars type KxN / KKNx of vermogensschakelaars type DxN / DKNx

De typeopbouw KxN / KKNx en DxN / DKNx is beschreven in Synergrid C2/119.

De luscellen voor de netbeheerder zijn voorzien van aardingschakelaars die toelaten de kabels te aarden.

In uitzonderlijke gevallen kunnen bijkomende kabelvelden worden vereist.

Deze luscellen dienen niet gemotoriseerd te zijn. Het moet wel mogelijk zijn om deze nadien te motoriseren en te voorzien van potentiaalvrije standcontacten.

Luscellen met afgeschermd eindsluitingen met inwendige conus moeten uitgerust zijn met een systeem voor de kabelmetingen waardoor de inwendige conus van de netkabel niet verwijderd moet worden. De fabrikant legt dit systeem en de werkwijze om een kabelmeting uit te voeren met het barenstel onder spanning ter goedkeuring voor.

2.4.2 Schakelaar algemene beveiliging klant HS

De klant dient als algemene beveiligingsschakelaar aan HS-zijde een vermogensschakelaar te voorzien met beveiligingsrelais waarvan de instelmogelijkheden een selectiviteit met het hoger liggend net mogelijk maken.

2.5 Vergrendeling van de schakelapparatuur

Alle cellen van de klant dienen voorzien te zijn van systeemvergrendelingen die verkeerde schakelingen en gevaarlijke handelingen onmogelijk maken:

- In- en uitschakelen met schakelaars die onvoldoende vermogen hebben (vb. openen/sluiten scheider onder belasting)
- Schakelingen met kortsluiting tot gevolg (vb. inschakelen op aarde)
- Spanning brengen naar genaakbare compartimenten
- Toegang krijgen tot niet geaarde / niet spanningsloze compartimenten

Hiertoe dient de schakelapparatuur te voldoen aan de eisen die in C2-113-4 aan de vergrendelingen van schakelapparatuur worden gesteld.

Zo moet elke kabel geaard zijn vóór de deur van het kabelcompartiment kan geopend worden. In het bijzonder moet het echter mogelijk zijn om in de kabelvelden voor de netbeheerder bij geopend kabelcompartiment de aardingschakelaar te openen. Dit is om een kabelmeting te kunnen uitvoeren. Indien de aardingschakelaar geopend is, mag het kabelcompartiment niet terug gesloten kunnen worden. Deze moet eerst terug ingeschakeld worden.

2.6 Synoptieken van de schakelapparatuur

De schakelapparatuur is voorzien van een synoptiek conform de geldende bepalingen van Synergrid voorschrift C2-113-4 die van toepassing zijn voor schakelapparatuur.

Indien dit niet mogelijk is, kan een afwijkende synoptiek worden voorgesteld. Deze dient specifiek door de netbeheerder goedgekeurd te worden.

2.7 VDS-systeem

Elke functionele eenheid in de cabine is voorzien van éénzelfde geïntegreerd LRM VDS-systeem volgens NBN EN 61243-5 volgens bijlage B dat toelaat de aan- en afwezigheid van spanning na te gaan op de kabels. Het is verplicht om hetzelfde systeem toe te passen in de gehele installatie. Het aantal VDS toestellen en de positie van deze toestellen in het eendraadschema is bepaald in Synergrid C2/119 en is afhankelijk van het type functionele eenheid.

Het VDS-systeem moet steeds aanwezig zijn op de voorzijde van de cellen.

Een bijkomend VDS-systeem moet voorzien worden aan de achterzijde of onderzijde indien een bedienaar zich achter of onder de cellen kan bevinden voor bediening, onderhoud, indienstname of uitbreiding (vb. aansluiten van kabels via wegneembaar luik aan de achterkant van de schakelapparatuur, losmaken kabels aan de onderkant van de cel om een kabeltest uit te voeren op cellen met inner-cone eindsluitingen)

In netten voorzien voor een uitbatingsspanning tot en met 30 kV zal de VDS met één instelling kunnen werken in het volgende spanningsbereik: 24.7kV - 31.5 kV.

Uitbating op een lagere netspanning voor netten voorzien voor een uitbatingsspanning tot en met 30 kV / 36 kV

Indien de klantinstallatie in eerste fase op een lagere netspanning dan 30 kV / 36 kV zal worden uitgebaat, dan zal het VDS-systeem geschikt moeten zijn om betrouwbaar te kunnen werken bij deze lagere netspanning in eerste fase (spanning wordt meegegeven door de netbeheerder vb. 12 kV) en bij 30 kV / 36 kV in tweede fase. Hiertoe moet ofwel de VDS geschikt zijn voor werking bij beide netspanningen of omgebouwd kunnen worden van de lagere netspanning naar een netspanning van 30 kV / 36 kV.

2.8 Kortsluitverklikker

De kabelvelden van de netbeheerder dienen te worden uitgerust met richtingsgevoelige kortsluitverklidders van een door de netbeheerder goedgekeurd type.

In een configuratie met 2 kabelvelden voorzien voor de Netbeheerder wordt er op elke cel 1 kortsluitverklikker geplaatst. Indien er meerdere kabelvelden voor de Netbeheerder zijn worden er eveneens kortsluitverklidders geplaatst.

Voorbeeld:

- 2 kabelvelden KxN / DxN → 2 kortsluitverklikker te voorzien
- 3 kabelvelden KxN / DxN → 3 kortsluitverklidders te voorzien

De plaatsingsmodaliteiten van de kortsluitverklikker dienen overeengekomen met de Netbeheerder. Meer informatie is terug te vinden in Bijlage B.

2.9 Kabelaansluitingen

De kabelvelden voor de netbeheerder zijn geschikt voor het aansluiten van monofasige HS XLPE-kabels met $U_0/U (U_m) = 20,8/36 (42) \text{ kV}$ met een sectie:

- tot en met 400 mm^2 voor apparatuur $I_r = 630 \text{ A}$, en
- tot en met 630 mm^2 voor apparatuur $I_r = 1250 \text{ A}$.

De kabels hebben een aardscherm met sectie tot en met 35 mm^2 .

De kabelaansluiting op een RMU met $I_r = 630 \text{ A}$ wordt beperkt tot max. 400 mm^2 .

De kabelaansluiting wordt verticaal uitgevoerd. Het is niet toegestaan kabels onder een hoek te monteren.

Voor de aansluiting van de kabels op de luscellen zijn volgende technologieën toegestaan:

- Apparatuur met $U_r = 36 \text{ kV}$:
 - Afgeschermdde hoekstekkers met interface C1 (630 A) of C2 (1250 A) volgens NBN EN 50181
 - Eindsluitingen in de lucht – zie de bepalingen van bijlage A.3
- Apparatuur met $U_r = 40,5 \text{ kV}$:
 - Afgeschermdde eindsluitingen met inwendige conus – grootte 3: 1250 A volgens NBN EN 50181 – zie de bepalingen van bijlage A.2

3 Relais en uitschakelsysteem

De hoofdschakelaar van de algemene beveiliging is een vermogensschakelaar.

De beveiligingsrelais waarborgen de beveiligingsprincipes beschreven in § 13.3 van Synergrid C2-112.

De uitvoering van de beveiligingsrelais volgt volgende voorschriften:

- Het is een digitale beveiliging die alle stroomdrempels bevat $I_{>>}$, $I_{>}$, $I_{o>}$ en $I_{o>>}$
- De beveiliging wordt door een externe hulpvoeding gevoed zodat deze ook bij nullast goed reageert en kan communiceren.
- De beveiliging bevat spanningsmeetingspunten voor spanningstransformatoren (TP's)
- De beveiliging heeft een communicatiemogelijkheid waarbij telemeting en telecontrole mogelijk is. Het communicatieprotocol is in staat om via een RTU (remote terminal unit) van de DNB te communiceren naar een centraal scada-systeem. Het standaardprotocol hiervoor is IEC 61850.

Het relaistype en de schema's en communicatie-uitvoering dienen vooraf door de netbeheerder goedgekeurd te worden.

De uitschakelspoelen dienen te voldoen aan de eisen beschreven in C2/112 en C2/113.

Een vertraagde minimumspanningsbeveiliging is verplicht te voorzien conform de bepalingen in C2/112.

Uitbating op een lagere netspanning:

Indien de klantinstallatie in eerste fase op een lagere netspanning dan 30 kV / 36 kV zal worden uitgebaat, dan moeten de gebruikte relais, de spanningstransformatoren (TI's) en de spanningstransformatoren (TP's) voor de beveiligingen geschikt zijn voor een latere ombouw van deze lagere netspanning (vb. 12 kV) naar 30 kV / 36 kV netspanning (vb. gebruik TI's met $U_m = 40,5$ kV en dubbele primaire wikkeling, TP's wegneembaar en vervangbaar door een TP met $U_m = 40,5$ kV).

4 Telling

Een telling op HS is verplicht. Dit kan gebeuren via een afzonderlijke meetcel of door een aangepaste langskoppelcel uitgerust met TI's en TP's.

De algemene bepalingen van de C2/112 omtrent meetgroepen zijn van toepassing op de meetinstallatie en worden hieronder niet expliciet hernomen.

De gebruikte TI's en TP's dienen van een type te zijn conform aan de **specificatie in bijlage D en aan onderstaande vereisten** :

De kenplaat van de TI's en de TP's dient van buiten de meetcel leesbaar te zijn, inclusief de serienummers.

De certificaten van de TI's en TP's gebruikt voor de telling en facturatie dienen meegeleverd bij de oplevering van de installatie. Bovendien moeten deze certificaten na installatie eenvoudig kunnen opgevraagd worden door de netbeheerder op basis van de serienummers van deze TI's en TP's. Alle TI's en TP's dienen een isolatiespanning U_m en verhouding K_n te hebben aangepast aan de netspanning en een geheel getal:

- Netspanning 30 kV:
 - $U_m = 36 \text{ kV}$
 - $K_n = 270 (= 29700 : \sqrt{3} / 110 : \sqrt{3})$
- Netspanning 36 kV:
 - $U_m = 40,5 \text{ kV}$.
 - $K_n = 330 (= 36300 : \sqrt{3} / 110 : \sqrt{3})$

In de meetcel dienen TI's voorzien CI 0,2S³, 5 VA. Er dient een kabel van goedgekeurd type voorzien met een kleurencode conform de eisen van de netbeheerder. De verhouding dient zo nauwkeuring mogelijk afgestemd op het contractueel vermogen.

De TP's dienen van de volgend klasse te zijn: CI 0,2 15 VA – burden range 1⁴. De meetspanning moet afgezekerd zijn. Er dient een kabel van goedgekeurd type voorzien te worden met een kleurencode conform de eisen van de netbeheerder.

De te gebruiken types TI's en TP's zijn te bepalen in overleg met de dienst Metering van de netbeheerder, rekening houdend met een eventuele uitbating op een lagere netspanning dan 30 kV / 36 kV.

Uitbating op een lagere spanning

Indien de klantinstallatie in eerste fase op een lagere netspanning dan 30 kV / 36 kV zal worden uitgebaat, dan moeten de gebruikte TI's en TP's geschikt zijn voor een latere ombouw van deze lagere netspanning (vb. 12 kV) naar 30 kV / 36 kV netspanning (vb. gebruik TI's met $U_m = 36 \text{ kV}$ voor 30 kV netspanning / $U_m = 40,5 \text{ kV}$ voor 36 kV netspanning en dubbele primaire wikkeling, TP's wegneembaar en vervangbaar door een TP met $U_m = 36 \text{ kV}$ voor 30 kV netspanning / $U_m = 40,5 \text{ kV}$ voor 36 kV netspanning). De te voorziene stroomwaarden en spanningswaarden zijn te bepalen in overleg met de dienst Metering van de netbeheerder.

³ Een TI CI 0,2 kan worden voorgesteld als alternatief voor een CI 0,2S aan de netbeheerder. Dit alternatief kan aanvaard worden mits de goedkeuring van de dienst Metering van de netbeheerder.

⁴ Een vermogen van 30 VA kan door de netbeheerder verplicht worden indien meer dan één meettoestel moet worden aangesloten. Dit zal door de netbeheerder worden meegedeeld.

5 Protocols voor telecommunicatie

Bij de keuze van relais en RTU dienen volgende telecommunicatie protocols te worden voorzien:

- protocol in de cabine (tussen beveiligingsrelais en RTU): IEC 61850
- protocol vanuit de cabine (vanuit de RTU in de telecontrolekast naar SCADA / DMS): IEC 60870-5-104

De details zijn beschreven in de bijlagen voor de telecontrolekast.

6 Cabellokaal

Het cabinelokaal dient te voldoen aan de eisen zoals beschreven in de C2/112 qua inrichting en ontwerp.

Voor kabels met een sectie **tot en met 400 mm²** moet een kabelkelder met een vrije hoogte van **1200 mm** voorzien worden.

Voor kabels met een sectie vanaf **630 mm²** moet een kabelkelder met vrije hoogte van **2 m** voorzien worden. Er wordt in dit geval eveneens een aangepaste kabelgeleiding en trekontlasting voorzien om de kabels te ondersteunen eens gemonteerd. De kabels worden met kortsluitvaste kabelblokken bevestigd om de dynamische krachten bij kortsluiting op te vangen.

Het lokaal dient aan de eisen te voldoen volgens de BBxx-classificatie die vereist is op basis van de AAxx classificatie van het opgestelde schakelmaterieel.

De combinatie AA10 in een BB00-lokaal is verboden.

Om de waterdichtheid te garanderen dient een aangepaste doorvoering voorzien te worden zoals beschreven in C2/112 Hoofdstuk § 12.3.6. Het afdichtingsysteem is te bepalen in overleg met de Netbeheerder. Alle vereiste onderdelen zijn te voorzien door de Klant.

7 Transformator

7.1 Algemeen

De transformatoren dienen te voldoen aan de bepalingen zoals beschreven in het document C2/112. De primaire wikkeling van de transformatoren moeten in driehoek geschakeld staan.

De transformatoren moeten aangepast zijn aan gebruik op een net met een netspanning 30 kV of 36 kV. Hiervoor moeten deze transformatoren aangepaste diëlektrische eigenschappen hebben.

Hiervoor wordt verwezen naar de algemeen geldende normen voor transformatoren.

- Netspanning 30 kV:
 - Stootspanningsniveau (BIL): 170 kV
- Netspanning 36 kV:
 - Stootspanningsniveau (BIL): 185 kV

De transformatoren dienen minimaal voorzien van een off-line bedienbare spanningsregeling met 5 standen regelbaar tussen + en – 5 % in stappen van telkens 2,5% om variaties in de netspanning te kunnen opvangen.

Uitbating op een lagere spanning

Indien de klantinstallatie in eerste fase op een lagere netspanning dan 30 kV of 36 kV zal worden uitgebaat, dan moet de transformator een type zijn met twee primaire spanningen, aangepast aan de spanningen zoals opgegeven door de netbeheerder. Indien dit niet het geval is, zal de transformator vervangen moeten worden bij de spanningsombouw door een type dat aangepast is aan een netspanning van 30 kV of 36 kV.

Bij de lagere netspanning van 26 kV is de transformator verplicht van een type met twee primaire spanningen.

7.2 Oliegevulde transformatoren

Dezelfde bepalingen zijn van toepassing als in het document C2/112.

7.3 Droge transformatoren

Droge transformatoren mogen niet in hetzelfde lokaal opgesteld staan als de schakelapparatuur. Dezelfde veiligheidseisen met betrekking tot interne boog en beveiliging tegen overbelasting, oververhitting, ... zijn van toepassing als beschreven in het document C2/112.

Het constructiedossier van het lokaal moet alle maatregelen bevatten die de bescherming tegen de gevolgen van een interne boog garanderen van de personen in en rond de cabine.

8 Vereiste documenten

8.1 Goedkeuringsdossier van een materiaal

- Technisch dossier van het volledige concept van de voorziene installatie met een beschrijving van alle gebruikte materialen. Dit bevat minimaal:
 - Typeproefverslagen van de schakelapparatuur⁵ en de transformatoren
 - Elektrische schema's van de installatie
 - Technische tekeningen van de gebruikte materialen met alle afmetingen
 - Tekening van de samenbouw van de installatie
 - Classificatie van de cabinelokalen en bijhorende berekening
- Voorstel voor de vergrendelingen aanwezig op de installatie (zie § 2.5)
- Voorstel voor de synoptiek van de schakelapparatuur (zie § 2.6) incl. kenplaten
- Overzicht van de bediening van de verschillende schakelaars en de werking van de verschillende functionele onderdelen
- Handleidingen en installatievoorschriften (in NI).
- Een procedure voor de indienstname van de installatie die beschrijft hoe de installatie in dienst zal worden genomen

Uitbating op een lagere spanning

- De lijst van componenten die moeten aangepast worden bij een overgang van een lagere spanning naar een netspanning van 30 kV of 36 kV. Dit zijn onder meer:
 - VDS-systemen
 - Stroomtransformatoren (TI's)
 - Spanningstransformatoren (TP's)
- De procedure hoe deze componenten en de installatie zullen worden aangepast en getest op hun goede werking na ombouw.

Deze documenten vormen een essentieel deel van het in te dienen dossier. Op basis van deze items zal het aangeboden materieel beoordeeld worden.

Materieel dat veiligheidsrisico's inhoudt (technologie, ergonomie, bediening, instructies, ...) zal worden geweigerd.

⁵ Als leidraad wordt de folderstructuur en assessment guide van Synergrid toegepast bij het aanbieden van een dossier voor wat betreft de typeproefverslagen en dit aangevuld met een verklaring op eer van de Fabrikant waarin hij stelt dat de typetestrappen representatief zijn voor de te evalueren functionele eenheden. Deze normatieve controle gebeurt eenmalig en niet per technisch dossier.

8.2 Technisch dossier vóór goedkeuring ontwerp

- Technisch dossier van het volledige concept van de voorziene installatie met een beschrijving van alle gebruikte materialen. Dit bevat minimaal:
 - Een ingevulde [controlelijst](#)
 - Elektrische schema's van de installatie
 - Technische tekeningen van de gebruikte materialen met alle afmetingen
 - Tekening van de samenbouw van de installatie o.b.v. de functionele eenheden volgens C2/119
 - Classificatie van de cabinelokalen en bijhorende berekening
- Voorstel voor de vergrendelingen aanwezig op de installatie (zie § 2.5)
- Een procedure voor de indienstname van de installatie die beschrijft hoe de installatie in dienst zal worden genomen

Uitbating op een lagere spanning

- De lijst van componenten die moeten aangepast worden bij een overgang van een lagere spanning naar een netspanning van 30 kV of 36 kV in dit project. Dit zijn onder meer:
 - VDS-systemen
 - Stroomtransformatoren (TI's)
 - Spanningstransformatoren (TP's)
- De procedure hoe deze componenten en de installatie zullen worden aangepast en getest op hun goede werking na ombouw.

Deze documenten vormen een essentieel deel van het in te dienen dossier. Op basis van deze items zal het aangeboden technisch dossier beoordeeld worden.

Materieel dat veiligheidsrisico's inhoudt (technologie, ergonomie, bediening, instructies, ...) zal worden geweigerd.

8.3 Vóór indienstname door Fluvius

De klantinstallatie zal pas in dienst genomen worden door Fluvius indien volgende documenten aanwezig zijn:

- De certificaten van de TI's en TP's gebruikt voor de telling en facturatie.
- De controlemeting op het niet-kortgesloten zijn van de TP's
- De aanwezigheid van een door Fluvius goedgekeurd didactisch paneel in de Nederlandse taal volgens C2/113-4.
- De door het AREI en Synergrid vereiste keuring- en testverslagen voor de installatie.
- Een gevalideerde handleiding van de schakelapparatuur voor Fluvius

Bijlage A: Eigenschappen Kabels & Eindsluitingen

A.1. Eigenschappen gebruikte kabels

De kabels voldoen aan de norm NBN HD620 type 10B-D, tabel 3D.

De belangrijkste afmetingen zijn als volgt (voor type EAXeCWB):

sectie (mm ²)	Nominale isolatiedikte (mm)	diameter over de isolatie		scherm (koper)		buitenmantel		nominale buitendiameter	
		Min (mm)	max. (mm)	nominale doorsnede (mm ²)	maximale weerstand (Ω /km)	minimale dikte (mm)	nominale dikte (mm)	min. (mm)	max. (mm)
240-36 kV	6	31	33,5	25	0,73	2,79	3,4	41	46
400-36 kV	6	36	39	25	0,73	2,96	3,6	47	52
630-36 kV	6	43	46	25	0,73	3,13	3,8	54	60

Voor types EAXeCeWB (kabels met dwarswaterdichting) dient men de buitendiameter met 1 mm te verhogen.

A.2. Aansluiting volgens NBN EN 50180 / 50181 met inwendige conus

Volgende interface wordt gebruikt: interface grootte 3 – 1250 A

Voorlopig worden volgende types aanvaard:

Fabrikant	Type
Pfisterer	MV-CONNEX, Size 3, $U_m = 42$ kV, $I_n = 1250$ A
Südkabel	SEIK 55

A.3. Eindsluitingen in de lucht (enkel Ur = 36 kV)

De ruimte voorzien in het schakelapparaat voor het aansluiten van eindsluitingen in de lucht moet aan volgende eisen⁶ voldoen:

De kwaliteit van het bout- en schroefwerk verzekert de werking tijdens heel de levensduur van het apparaat, bij normaal gebruik en dit zonder interventies.

De correcte aansluiting van de kabels moet altijd op eenvoudige manier mogelijk zijn vanaf de toegangsdeur van de cellen waarbij het omsloten geheel volledig gemonteerd is. Daarvoor dient de bodem van het compartiment van de functionele eenheid zodanig ontworpen te zijn om het naar voor verplaatsen van de kabels toe te laten teneinde het monteren en afwerken van de kabeleindsluitingen buiten het compartiment te vergemakkelijken (celvloer opgebouwd uit wegneembare elementen).

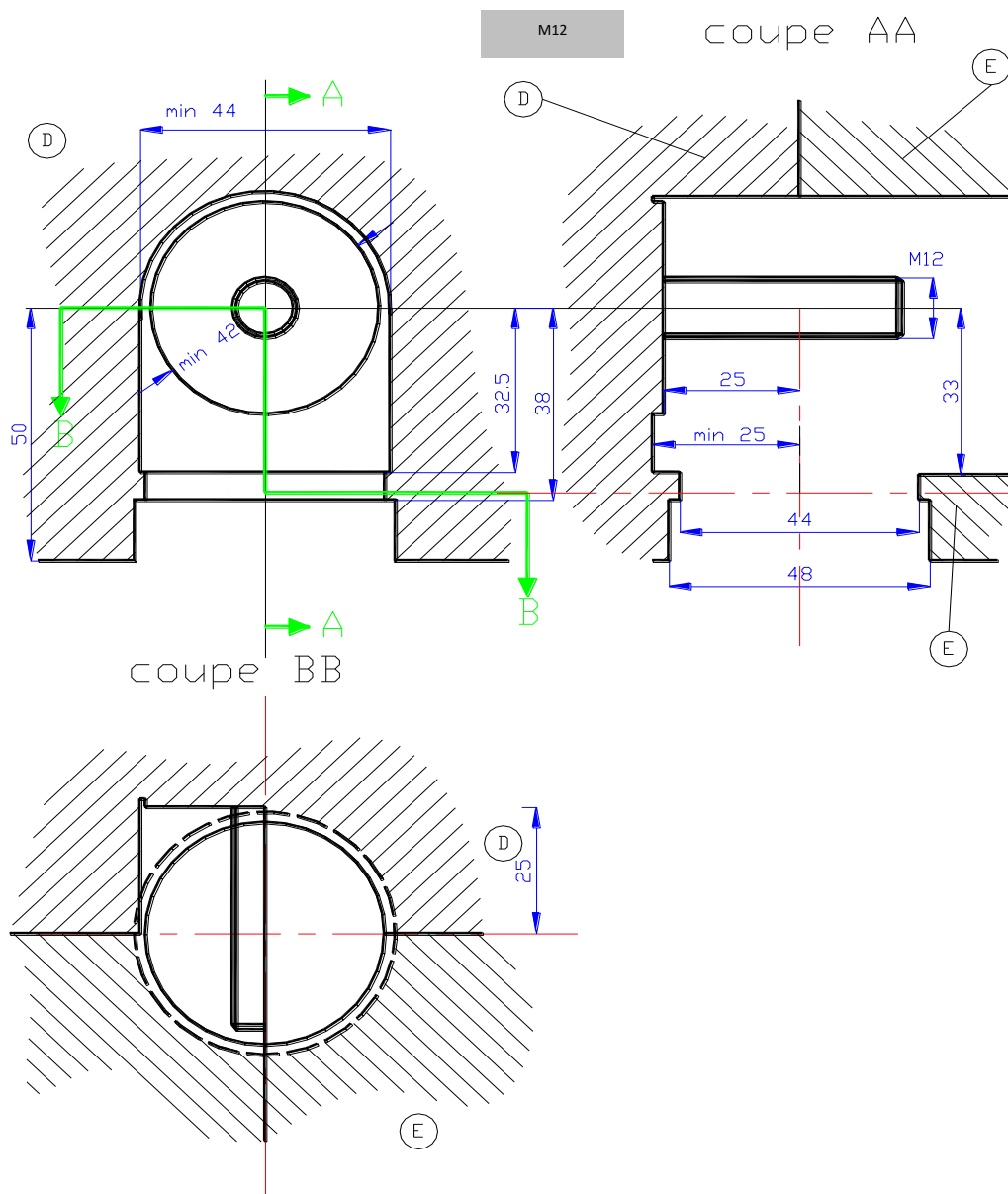
De door Fluvius gebruikte eindsluitingen hebben een maximale hoogte van 810 mm voor modulaire schakelapparatuur, gemeten tussen de as van het bevestigingsgat van de kabelschoen en het onderste deel van de eindmof (op de plaats waar de draden van het scherm naar buiten komen)

De beschikbare plaats onder de kabeleindsluitingen moet voldoende zijn om de installatie van de faseorussen van de foutstroomindicatoren toe te laten. De benodigde ruimte is afhankelijk van het type kortsluitverklikker dat door de klant wordt voorgesteld (zie § 2.8).

De kabelklemmen moeten geleverd worden. Ze zijn ontworpen om kabels met een diameter 52 mm (400 mm²) te bevestigen.

De aansluitvlakken (met inbegrip van de klokken die het veld verdelen) moeten compatibel zijn met de specificaties TST 39-1 en 39-2 met betrekking tot de kabelschoenen.

⁶ Gebaseerd op de eisen beschreven in de technische specificatie TST 19-2



Figuren: Schema's van de aansluitvlakken

De aansluitklemmen zijn

- het model met “aansluitvlak” en minimale breedte van 42 mm voorzien van een schroef M12 die zo gevat zit dat men de moer met één hand kan vast- en losdraaien, met een nuttige lengte van 40 mm(7), bedoeld om de kabelschoen, de moerplaat voor de verdeling van de last, de veermoerplaat volgens de DIN 6796 met 3,5 mm dikte en de moer te plaatsen. Met aangesloten netkabel, maakt de schroef de montage mogelijk van een aardingsmoer met sferische kop, conform DIN 48088-1 met 20 mm diameter. Indien deze niet beschikbaar is, moet het mogelijk zijn een tweede kabelschoen met een dikte van 4 mm aan te sluiten zonder de netkabel los te

7 deze minimumlengte kan worden verminderd met 10 mm als de aansluiting van het systeem voor de meting en de lokalisatie van kabelfouten voorzien is op een andere plaats van de apparatuur die op het didactische paneel voorkomt.

koppelen. De passende moerplaten voor de verdeling van de last en de veermoerplaten maken deel uit van de levering.

- In de gevallen van frontale installatie waarbij de aansluitvlakken meer dan 400 mm verwijderd zijn van de voorkant of lateraal staan opgesteld, moeten de cellen minimaal 500 mm breed zijn
- Voor de vermogensschakelaarcellen die op het distributienet aangesloten zijn, wanneer de vrije breedte gereserveerd voor aansluiting van de kabeleindsluitingen kleiner is dan 500 mm (typisch voor een vaste vermogensschakelaar met lateraal geplaatste polen), moeten de aansluitvlakken van de kabels loodrecht staan t.o.v. de voorzijde van de cellen. Bovendien, moet de vrije ruimte voor de operator op het niveau van het aansluitvlak en de hindernis tegenover dit vlak minimum 200 mm zijn.

Bijlage B: LRM VDS technologie

Op vandaag zijn volgende LRM VDS-systemen door Fluvius aanvaard voor netten met uitbatingsspanning tot en met 36 kV:

Fabrikant	Type
Horstmann	Wega – serie
Jordan	Cavin **
Jordan	KVDS **
Kries	Capdis – serie **

** : Type niet compatibel met kortsluitverklikker type Compass B

Technische vereisten

Algemene vereisten aan geïntegreerde VDS

De toestellen zijn van het type LRM volgens NBN EN 61243-5 van het type geïntegreerde VDS. De afmetingen zijn volgens Tabel 2 en de opbouw is volgens Figuur 2 uit NBN EN 61243-5:

- Afstand tussen de meetpinnen 14 mm
- 3x2 contacten te voorzien voor paralleltest
- Aarding mag als 1 gemeenschappelijk punt worden uitgevoerd
- Ruimte vereist voor plugbare indicatoren komt te vervallen

De toestellen zijn voorzien van een scherm voor aanduiding van de indicatie spanning aanwezig / spanning afwezig.

De meetinterface moet ten allen tijde vrij blijven en mag voor geen andere toepassing gebruikt worden.

De contacten van de LRM VDS laten toe de afwezigheid van spanning met een compatibele LRM VDS-tester te controleren. Deze testers zijn conform de NBN EN 61243-5.

Voor deze geïntegreerde toestellen is een stroombewaking verplicht volgens § 5.28 van NBN EN 61243-5. Dit betekent dat elke VDS een dubbele drempel moet hebben waarmee onmiddellijk kan worden gedetecteerd dat de uitgangsstroom te laag wordt om een betrouwbare indicatie weer te geven en dat de VDS aan vervanging toe is.

Een testfunctionaliteit voor het scherm is verplicht. De testfunctionaliteit laat toe alle elementen op het scherm te doen verschijnen zodat een defect aan de schermweergave kan worden gedetecteerd.

VDS-toestellen met bijkomende functionaliteiten

De interface voor het doorgeven van het spanningssignaal naar een ander toestel (vb. elektronische kortsluitverklikker) moet via een vaste interface gebeuren inwendig in het toestel. Enkel compatibele toestellen zijn toegestaan waarbij de correcte werking van de VDS gegarandeerd blijft bij de maximale stroomafname van het andere toestel.

Een elektronische zelftest functionaliteit is verplicht voor toestellen met een ingebouwde of externe energiereserve (hulpvoeding). De elektronische test laat toe de werking van het apparaat te controleren. Het detecteren van een fout in de draden naar de isolatoren staat ter studie. Voor deze toestellen met interne energiereserve is eveneens een actieve aanduiding verplicht voor de afwezigheid van de netspanning.

De energiereserve mag niet gebruikt worden voor de werking van de spanningsdetectie. Deze energiereserve mag enkel gebruikt worden voor bijkomende functionaliteiten (vb. signaalverwerking voor externe toestellen, schakeling van contacten, schermverlichting, ...). Bij uitputting van de energiereserve moeten volgende functionaliteiten gegarandeerd blijven:

- Detectie van aan- en afwezigheid van spanning
- Stroombewaking op signaal aanwezigheid spanning
- Mogelijkheid tot uitvoeren paralleltest

Een geïntegreerde VDS met standcontacten moet aan volgende eisen voldoen:

- Aanwezigheid van 2 potentiaalvrije contacten: voor aanwezigheid en afwezigheid van spanning.
- Deze contacten zijn monostabiel (NO of NC) zodat aan de hand van de 2-bitssignalisatie het falen van het apparaat of de hulpspanning kan worden gedetecteerd.
- De contacten zijn galvanisch gescheiden van de meetkring en beïnvloeden de meetkring niet.

Bijlage C: richtingsgevoelige kortsluitverklidders

Op vandaag zijn volgende richtingsgevoelige kortsluitverklidders door Fluvius aanvaard:

Fabrikant	Type
Horstmann	CommPass B

Voor kabels tot 400 mm² kunnen de standaard sensoren worden gebruikt (geschikt tot diameter 55 mm).

Voor kabels >400 mm² moeten de aangepaste sensoren worden gebruikt (geschikt tot diameter 65 mm).

Deze sensoren kunnen besteld worden met productreferentie 49-6024-113.

Deze toestellen maken gebruik van het spanningssignaal afkomstig van de VDS-interface om de richting van de (fout-)stroom te bepalen. Aangezien de VDS-interface gebruikt wordt voor het uitvoeren van metingen, moeten de volgende voorschriften gerespecteerd worden volgens de gebruikte VDS-technologie:

LRM – VDS:

Enkel een inwendige aansluiting tussen kortsluitverklidder en LRM-interface via een vaste verbinding is toegestaan. De contacten op de VDS-interface moeten vrij blijven voor het uitvoeren van metingen.

Meer informatie rond de bekabeling voor telebeheer kan teruggevonden worden op de volgende locaties:

<https://www.fluvius.be/nl/publicatie/bijlage-telecontrolekast-versie-4-directe-aansluiting-nl-13>

<https://www.fluvius.be/nl/publicatie/bijlage-telecontrolekast-versie-4-ingeluste-aansluiting-nl-13>

Bijlage D: Eigenschappen TI's en TP's

D.1 Karakteristieken spanningstransformatoren

Elektrische karakteristieken van TP's met 1 geïsoleerde pool – 1 wikkeling Telling of meting

Model		30 kV netspanning	36 kV netspanning
Toegekende spanning (U_r) in V		29700/ $\sqrt{3}$	36300/ $\sqrt{3}$
Nominale transformatieverhouding (K_n) in V/V		$\frac{29700}{\sqrt{3}} / \frac{110}{\sqrt{3}}$	$\frac{36300}{\sqrt{3}} / \frac{110}{\sqrt{3}}$
Vermogen en nauwkeurigheidsklasse VA/kl	Meetwikkeling	25 / 0,5	25 / 0,5
	Telwikkeling	15 / 0,2	15 / 0,2
	Telwikkeling – speciale gevallen ⁸	30 of 50/0,2	30 of 50/0,2
Max. referentiespanning voor de isolatie (U_m) in kV		36	40,5
Industriële houdspanning bij netfrequentie in kV		70	95
Stootspanningsvastheid in kV		170	185
Isolatiespanning van de secundaire wikkeling in kV		3	3
Spanningsfactor		1,9 U_r /30 s 1,2 U_r /cont.	1,9 U_r /30 s 1,2 U_r /cont.
Toegekende frequentie in Hz		50	50

Elektrische karakteristieken van TP's met 1 geïsoleerde pool – 1 beveiligingswikkeling.

Model		30 kV netspanning	36 kV netspanning
Toegekende spanning (U_r) in V		29700/ $\sqrt{3}$	36300/ $\sqrt{3}$
Nominale transformatieverhouding (K_n) in V/V		$\frac{29700}{\sqrt{3}} / \frac{110}{\sqrt{3}}$	$\frac{36300}{\sqrt{3}} / \frac{110}{\sqrt{3}}$
Vermogen en nauwkeurigheidsklassen in VA/kl		25/3P	25/3P
Max. referentiespanning voor de isolatie (U_m) in kV		36	40,5
Industriële houdspanning bij netfrequentie in kV		70	95
Stootspanningsvastheid in kV		170	185

⁸ Deze vermogens mogen slechts gebruikt worden na akkoord van de Opdrachtgever.

Isolatiespanning van de secundaire wikkeling in kV	3	3
Spanningsfactor	1,9 U _r /30 s 1,2 U _r /cont.	1,9 U _r /30 s 1,2 U _r /cont.
Toegekende frequentie in Hz	50	50

Elektrische karakteristieken van TP's met 1 of 2 geïsoleerde polen – 2 wikkelingen

De karakteristieken inzake diëlektrische vastheid en nauwkeurigheid zijn conform met de waarden opgenomen in de bovenstaande tabellen.

De proeven voor de nauwkeurigheidsklassen zijn ter studie. Zolang de resultaten van die studie niet gekend zijn, blijven volgende testvoorwaarden van toepassing:

- Een wikkeling belast op 25%, de tweede wikkeling onbelast, testspanning 0,8 x Un.
- Een wikkeling belast op 100%, de tweede wikkeling belast op 100%, testspanning 1,2 x Un.

Elektrische karakteristieken van TP's met dubbele primaire spanning met 1 geïsoleerde pool

De maximum referentiespanning voor de isolatie (U_m) is deze met de grootste verhouding. De andere karakteristieken moeten in overeenkomst zijn met de waarden opgenomen in de bovenstaande tabellen, met uitzondering van het nauwkeurigheds-vermogen dat wordt opgevoerd tot 30 VA op basis van de kleinste primaire spanning.

Elektrische karakteristieken van TP's met een tertiaire anti-ferroresonantie wikkeling

Bij een net met geïsoleerd of gecompenseerd nulpunt (Peterson-spoel), worden de eisen voor de spanningsfactor gebracht op 2,1 U_n/8h en is er een tertiaire wikkeling aanwezig (de zogeheten wikkeling met restspanning). Die tertiaire wikkeling heeft dezelfde toegekende secundaire spanning als de secundaire wikkeling, gedeeld door de vierkantswortel van 3 en met een permanente stroom van 25A.

Voorbeeld :

$\frac{36300}{\sqrt{3}}$	$\frac{110}{\sqrt{3}}$	$\frac{110}{3}$
--------------------------	------------------------	-----------------

Partiële ontladingen

De niveaus van de partiële ontladingen mogen onderstaande gespecificeerde grenswaarden niet overschrijden:

Aansluiting primaire wikkeling	Testspanning van partiële ontladingen in kV eff.	Toelaatbaar niveau van partiële ontladingen in pC
Tussen fase en aarde	1,2 U _m	≤ 50
	1,2 U _m / √3	≤ 20
	U _m / √3 ⁹	≤ 10

⁹ Uitsluitend voor de typeproeven

Typeproeven en individuele proeven

De rapporten van de typeproeven en van de individuele proeven, voorzien in de normen NBN EN 60044-2¹⁰ en NBN EN 60695-2 worden voorgelegd aan Fluvius.

- Typeproeven
 - Opwarmingsproef (zie NBN EN 60044-2 § 8.1)
 - Kortsluitvastheidsproef (1s) (zie NBN EN 60044-2 § 8.2)
 - Stootspanningsproef (zie NBN EN 60044-2 § 8.3.2)
 - Bepaling van de fouten (zie NBN EN 60044-2 § 12.3 en 13.6)
 - Gloeidraadproef bij 650°C op uitwendig genaakbare delen (zie NBN EN 60695-2)
 - Meting van de partiële ontladingen (zie NBN EN 60044-2 § 9.2.4)
 - Kruipstroomvasheidsproef volgens de NBN EN 60587 of de NBN EN 60112 in functie van de eisen van de TST19-2 §1.2.16 of van de aankoop voorwaarden
- Individuele proeven (routine test)
 - Conformiteit van de klemmarkeringen (zie NBN EN 60044-2 § 9.1)
 - Industriële houdspanningsproef bij netfrequentie op de primaire wikkeling (zie NBN EN 60044-2 § 9.2)
 - Meting van de partiële ontladingen (zie NBN EN 60044-2 § 9.2.4)
 - Kortsluitvastheidsproeven bij netfrequentie op de secundaire wikkelingen (zie NBN EN 60044-2 § 9.3)
 - Houdspanningsproef bij netfrequentie tussen deelwikkelingen (zie NBN EN 60044-2 § 9.3)
 - Bepaling van de fouten (zie NBN EN 60044-2 § 12.4 en 13.7)

Het rapport van de individuele proeven met betrekking tot de controle van de nauwkeurigheid moet het toestel vergezellen.

Kenplaat

Er wordt een tweede kenplaat bijgeleverd om te worden aangebracht op de toegangsdeur van de functionele eenheid.

¹⁰ IEC 60044-2 werd ondertussen vervangen door IEC 61869-1 & IEC 61869-3. Onverminderd deze vervanging dienen de geëiste proefverslagen, weliswaar volgens IEC 61869-1 & IEC 61869-3, aangeboden te worden.

D.2 Karakteristieken stroomtransformatoren

Elektrische karakteristieken van TI's met 1 tellingswikkeling

Model		Telling 30 kV netten	Telling 36 kV netten
Hoogste spanning voor het materieel (U_m) in kV_{eff}		36	40,5
Industriële houdspanning bij netfrequentie (1min) in kV_{eff}		70	95
Stootspanningsvastheid in kV		170	185
Toegekende transformatie verhouding (K_n) in A/A	Primaire	Ter studie functie van het vermogen	Ter studie functie van het vermogen
	Secundaire	5 A-	5 A-
Vermogen en nauwkeurigheidsklasse in VA/kl	Tel-wikkeling	5/0,2S	5/0,2S
	Meet-wikkeling	-	-
Toegekende permanente thermische stroom in A		120 % I_n	120 % I_n
Toegekende thermische kortsluitstroom 1 sec (I_{th}) in kA_{eff}		25 of 20	31,5 of 25
Toegekende dynamische kortsluitstroom (I_{dyn}) in $k\hat{A}$		63 of 50	80 of 63
Max. veiligheidsfactor (FS)		5	5
Toegekende frequentie in Hz		50	50

Het kortsluitvermogen voor de gebruikte TI's is momenteel ter studie

TI's met 2 telwikkelingen

Twee telwikkelingen of een telwikkeling en een meetwikkeling in één zelfde TI worden niet toegelaten.

Partiële ontladingen

De niveaus van de partiële ontladingen mogen onderstaande gespecificeerde grenswaarden niet overschrijden:

Testspanning van partiële ontladingen in kV eff.	Toelaatbaar niveau van partiële ontladingen in pC
$1,2 U_m$	≤ 50
$1,2 U_m / \sqrt{3}$	≤ 20
$U_m / \sqrt{3}$ ¹¹	≤ 10

Typeproeven en individuele proeven

De rapporten van de typeproeven en van de individuele proeven, voorzien in § 6.1 & 6.2 van de norm NBN EN 60044-1¹² en in norm NBN EN 60695-2 worden voorgelegd aan Fluvius.

- Typeproeven
 - Opwarmingsproef (zie NBN EN 60044-1 § 7.2)
 - Kortsluitvastheidsproef (1s) (zie NBN EN 60044-1 § 7.1)
 - Stootspanningsproef ¹³(zie NBN EN 60044-1 § 7.3.2)
 - Bepaling van de fouten (zie NBN EN 60044-1 § 11.4 en/of 11.6, 12.4, 12.5)
 - Gloeidraadproef bij 650°C op uitwendige genaakbare delen en 850°C op de isolerende delen die de stroom vervoerende delen op hun plaats houden (zie NBN EN 60695-2)
 - Meting van de partiële ontladingen (zie NBN EN 60044-1 § 8.2.2)
 - Kruipstroomvasheidsproef volgens de NBN EN 60587 of de NBN EN 60112 in functie van de eisen van de TST19-2 §1.2.16 of van de aankoop voorwaarden

¹¹ Enkel voor de typetesten

¹² IEC 60044-1 werd ondertussen vervangen door IEC 61869-1 & IEC 61869-2. Onverminderd deze vervanging dienen de geëiste proefverslagen weliswaar volgens IEC 61869-1 & IEC 61869-2 aangeboden te worden.

¹³ Bij het uitvoeren van de stootspanningsproef wordt er rekening gehouden met de configuratie van de installatie waarbij 2 meettransformatoren naast elkaar opgesteld staan, met een hartafstand van 200 mm. Deze bijzondere voorwaarde wordt niet opgelegd voor TI's die deel uitmaken van een functionele eenheid die als geheel wordt getest (zie TST 19-2 of TST 19-3).

- Individuele proeven
 - Conformiteit van de klemmarkeringen (zie NBN EN 60044-1 § 8.1)
 - Industriële houdspanningsproef bij netfrequentie op de primaire wikkeling (zie NBN EN 60044-1 § 8.2.1)
 - Meting van de partiële ontladingen (zie NBN EN 60044-1 § 8.2.2)
 - Kortsluitvastheidsproeven bij netfrequentie op de secundaire wikkelingen (zie NBN EN 60044-1 § 8.3)
 - Houdspanningsproeven bij netfrequentie tussen deelwikkelingen (zie NBN EN 60044-1 § 8.3)
 - Overspanningsproeven tussen windingen (zie NBN EN 60044-1 § 8.4)
 - Bepaling van de fouten (zie NBN EN 60044-1 §11.5 en/of 12.4, 12.6)

Kenplaat

Er wordt een tweede kenplaat bijgeleverd om te worden aangebracht op de toegangsdeur van de functionele eenheid.