

# Technische Specificatie

## BTSTB E 127-1

## Meettransformatoren

### GOEDKEURING

Goedgekeurd door:

Naam: Bechet Geneviève

Handtekening.....

Datum .....

16/12/14

Verantwoordelijke Technologie elektriciteit

Naam: *D. VAN KERCKHOVEN*

Handtekening.....

Datum .....

19/12/2014

Preventieadviseur

Naam: Carliez David

Handtekening.....

Datum .....

18/12/2014

Directeur Asset Management



# Inhoudsopgave

<b>1 ONDERWERP.....</b>	<b>4</b>
<b>2 REFERENTIEDOCUMENTEN .....</b>	<b>4</b>
2.1 ALGEMEEN .....	4
2.2 REGLEMENTEN.....	4
2.3 NORMEN .....	4
2.4 TECHNISCHE SPECIFICATIES VAN DE OPDRACHTGEVER EN ANDERE DOCUMENTEN.....	5
<b>3 DEFINITIES .....</b>	<b>5</b>
3.1 OPDRACHTGEVER SIBELGA : .....	5
3.2 LEVERANCIER/FABRIKANT : .....	5
3.3 FABRIKANT : .....	5
3.4 OPDRACHTNEMER : .....	5
3.5 MEETWIKKELING : .....	5
3.6 CONTROLEWIKKELING : .....	5
3.7 BEVEILIGINGSWIKKELING : .....	6
3.8 STROOMTRANSFORMATOR (TI) : .....	6
3.9 INDUCTIEVE SPANNINGSTRANSFORMATOR (TP) : .....	6
3.10 NAUWKEURIGHEIDS- OF BEVEILIGINGSKLASSE : .....	6
3.11 NAUWKEURIGHEIDSVERMOGEN VAN EEN STROOMTRANSFORMATOR : .....	6
3.12 NAUWKEURIGHEIDSVERMOGEN VAN EEN SPANNINGSTRANSFORMATOR : .....	6
3.13 VEILIGHEIDSFACOR (VOOR STROOMMEETTRANSFORMATOREN) : .....	6
3.14 LIMIETWAARDE NAUWKEURIGHEIDSFACOR (VOOR BEVEILIGINGS-STROOMTRANSFORMATOREN) :	6
3.15 TOEGEKENDE SPANNINGSFACOR (VOOR SPANNINGSMEETTRANSFORMATOREN) : .....	6
3.16 TOEGEKENDE NAUWKEURIGHEIDSLIMIETSTROOM (VOOR STROOM MEETTRANSFORMATOREN)....	6
3.17 TOEGEKENDE THERMISCHE KORTSLUITSTROOM (ITH) (VOOR STROOMMEETTRANSFORMATOREN) :	6
3.18 TOEGEKENDE DYNAMISCHE KORTSLUITSTROOM (IDYN) (VOOR STROOMMEETTRANSFORMATOREN) :	6
<b>4 TOEPASSINGSBEBIED.....</b>	<b>7</b>
4.1 ALGEMEEN / FUNCTIONALITEITEN .....	7
4.2 GEBRUIKSVORWAARDEN .....	7

<b>5</b>	<b>ALGEMENE TECHNISCHE VEREISTEN .....</b>	<b>8</b>
5.1	MEETTRANSFORMATOREN VOOR HOOGSPANNINGSINSTALLATIES .....	8
5.1.1	INDUCTIEVE SPANNINGSMEETTRANSFORMATOREN (TP'S).....	8
5.1.2	INDUCTIEVE STROOMTRANSFORMATOREN(TI'S) .....	9
5.1.3	STROOMTRANSFORMATOR MET MEERDERE TRANSFORMATIE VERHOUDINGEN GEMONTEERD OP EEN VERMOGENSCHAKELAARPOOL (RING CORE).....	11
5.2	MEETTRANSFORMATOREN VOOR LAAGSPANNINGSINSTALLATIES .....	12
5.2.1	INDUCTIEVE STROOMTRANSFORMATOREN(TI'S) .....	12
<b>6</b>	<b>ACCEPTATIE VAN DE HS-MEETTRANSFORMATOREN.....</b>	<b>13</b>

Alle informatie in dit document dient vertrouwelijk te worden behandeld en is het exclusieve eigendom van de Opdrachtgever.

Het rechtstreekse of onrechtstreekse gebruik, geheel of gedeeltelijk, van de inhoud van dit document is enkel toegestaan in het kader van werken bestemd voor de Opdrachtgever.

## 1 Onderwerp

Deze specificatie is van toepassing op alle inductieve stroom- en spanningstransformatoren met vaste isolatie die gebruikt worden bij het meten, controleren en beveiligen van het net. In de volgende paragrafen wordt er een onderscheid gemaakt tussen meettransformatoren op hoog of laagspanning.

Deze technische specificatie vervangt eerdere uitgaven van volgende documenten:

TST 27-1 / 09.03 + Corrigendum 1/05.2008

## 2 Referentiedocumenten

### 2.1 ALGEMEEN

De laatste uitgave van de documenten, normen en technische specificaties van Sibelga van onderstaande paragrafen, met inbegrip van eventuele addenda en herzieningen, gelden als basisdocumenten en zijn van toepassing.

In geval van tegenstrijdigheden tussen de verschillende documenten zal Sibelga de regels bepalen.

### 2.2 REGLEMENTEN

Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties (AREI)
Codex over het welzijn / ARAB
Gewestelijke milieuverordeningen (Brussels Hoofdstedelijk Gewest) – BIM: Brussels Instituut voor Milieubeheer

### 2.3 NORMEN

De voorkeur gaat uit naar Europese normen en bij gebrek hieraan naar internationale normen - bijvoorbeeld: CENELEC, EN, IEC, ISO en NBN.

IEC 61869-1	General requirements for instrument transformers
IEC 61869-2	Additional requirements for current transformers
IEC 61869-3	Additional requirements for inductive voltage transformers
IEC 61869-4	Additional requirements for combined transformers
IEC 60028	International standard of resistance for copper
IEC 60038	IEC standard voltages
IEC 60050-321	International Electro technical Vocabulary –chapter 321: Instrument transformers
IEC 60060-1	High-voltage test techniques Part 1 : General definitions and requirements
IEC 60071-1	Insulation co-ordination – Part 1 : Definitions , Principles and rules
IEC 60085	Thermal evaluation and classification of electrical insulation
IEC 60270	High-voltage test techniques : Partial discharge measurement
NBN EN 60112 of NBN EN 60587 (ex. HD 380)	Methode voor de bepaling van de kruipstroomvastheid van vaste isolatiematerialen onder vochtige omstandigheden.  Elektrische isolatiematerialen gebruikt onder sterk vervuilde atmosferische omstandigheden beproevingsmethoden voor het vaststellen van kruipstroomvastheid en erosiebestendigheid.

NBN EN 60695-2-10	Brandbaarheid van elektrotechnische producten Deel 2 -10: Beproevingmethoden met gloeidraad/hete draad Gloeidraadtoestellen en algemene beproevingsprocedure .
EN 60695-2-11	Brandbaarheid van elektrotechnische producten Deel 2 -11: Beproevingmethoden met gloeidraad/hete draad Gloeidraadbrandbaarheidsproef op eindproducten
EN 60695-2-12	Brandbaarheid van elektrotechnische producten Deel 2 -12: Beproevingmethoden met gloeidraad/hete draad Gloeidraad/hete draad index beproevingsmethode voor materialen
EN 60695-2-13	Brandbaarheid van elektrotechnische producten Deel 2 -13: Beproevingmethoden met gloeidraad/hete draad . Gloeidraadontvlambaarheidsproef op materialen
DIN 42600 / teil 1,8 & 9	Meßwandler für 50 Hz, Reihen 0,5 bis 45N U <sub>m</sub> , von 0,6 bis 52 kV
Gebaseerd op DIN 47100	Kabel LIYY

## 2.4 TECHNISCHE SPECIFICATIES VAN DE OPDRACHTGEVER EN ANDERE DOCUMENTEN

TST 19-2	'MS-APPARATUUR VOOR MS/MS EN MS/LS CABINES'
TST 19-3	MS-UITRUSTING VOOR TRANSFORMATORENSTATIONS
Synergrid C2-112	'Technische voorschriften voor installaties die op het hoogspanningsnet zijn aangesloten'

## 3 Definities

Als een term hierna niet wordt gedefinieerd, dan zijn de definities uit de documenten vermeld in hoofdstuk 2 van toepassing.

### 3.1 OPDRACHTGEVER SIBELGA :

De beheerder van het betreffende distributienet.

### 3.2 LEVERANCIER/FABRIKANT :

De onderneming die een voorstel doet door een technisch dossier in te dienen.

### 3.3 FABRIKANT :

De onderneming die de producten produceert die in het technisch dossier worden voorgesteld.

### 3.4 OPDRACHTNEMER :

De onderneming die door de Opdrachtgever wordt belast met de gehele of gedeeltelijke levering van de producten bedoeld in deze specificatie.

### 3.5 MEETWIKKELING :

Wikkeling bestemd voor een precisiemeting dienende voor facturatie.

### 3.6 CONTROLEWIKKELING :

Wikkeling bestemd voor een meting dienende ter controle van spanningen en stroomsterkten.

### 3.7 BEVEILIGINGSWIKKELING :

Wikkeling bestemd om te worden verbonden aan een beveiligingsrelais.

### 3.8 STROOMTRANSFORMATOR (TI) :

Transformator, bestemd voor het voeden van (tele)meettoestellen, meters, beveiligingsrelais en andere analoge toestellen, waarin de secundaire stroom onder normale gebruiksvoorwaarden voor precisieingen nagenoeg evenredig is met de primaire stroom en, bij een aangepaste verbinding van de klemmen, ten overstaan van de primaire stroom een faseverschuiving met een hoek van nagenoeg nul vertoont ;

Voor wat beveiligingen betreft, wordt deze evenredigheid slechts in een beperkt domein verzekerd, en is de faseverschuiving niet gelijk aan nul .

### 3.9 INDUCTIEVE SPANNINGSTRANSFORMATOR (TP) :

Transformator, bestemd voor het voeden van meettoestellen, energiemeters, relais en andere analoge toestellen, waarin de secundaire spanning, onder normale gebruiksvoorwaarden, nagenoeg evenredig is met de primaire spanning en, bij een aangepaste verbinding van de klemmen, ten overstaan van de primaire spanning een faseverschuiving met een hoek van nagenoeg nul vertoont .

### 3.10 NAUWKEURIGHEIDS- OF BEVEILIGINGSKLASSE :

Aanduiding, toegepast op een meettransformator, waarvan de fouten voor gespecificeerde gebruiksvoorwaarden in metingen of beveiligingen, binnen de gespecificeerde grenzen blijven.

### 3.11 NAUWKEURIGHEIDSVERMOGEN VAN EEN STROOMTRANSFORMATOR :

Waarde van het schijnbaar vermogen (uitgedrukt in voltampères bij een gespecificeerde  $\cos \phi$  dat de transformator aan de secundaire kring kan leveren voor de toegekende secundaire stroomsterkte en de nauwkeurighedsbelasting.

### 3.12 NAUWKEURIGHEIDSVERMOGEN VAN EEN SPANNINGSTRANSFORMATOR :

Waarde van het schijnbaar vermogen (uitgedrukt in voltampères bij een gespecificeerde  $\cos \phi$  dat de transformator aan de secundaire kring kan leveren , voor de toegekende secundaire spanning wanneer hij aan zijn nauwkeurighedsbelasting aangesloten is.

### 3.13 VEILIGHEIDSFACOR (VOOR STROOMMEETTRANSFORMATOREN) :

Verhouding tussen de toegekende primaire limietstroom van het toestel en de toegekende primaire stroom.

### 3.14 LIMIEWAARDE NAUWKEURIGHEIDSFACOR (VOOR BEVEILIGINGS-STROOMTRANSFORMATOREN) :

Verhouding tussen de toegekende nauwkeurighedslimietstroom van het toestel en de toegekende primaire nominale stroom.

### 3.15 TOEGEKENE SPANNINGSFACOR (VOOR SPANNINGSMEETTRANSFORMATOREN) :

Factor waarmee men de toegekende primaire spanning moet vermenigvuldigen om te bepalen bij welke maximum spanning de transformator moet voldoen gedurende een gespecificeerde tijdsduur aan de overeenstemmende opwarmingsvoorschriften en waarbij de fout binnen de grenzen blijft van zijn nauwkeurighedsklasse.

### 3.16 TOEGEKENE NAUWKEURIGHEIDSLIMIETSTROOM (VOOR STROOM MEETTRANSFORMATOREN)

De hoogste waarde van de primaire stroom waarbij de transformator moet voldoen aan de voorschriften inzake de samengestelde fout.

### 3.17 TOEGEKENE THERMISCHE KORTSLUITSTROOM (ITH) (VOOR STROOMMEETTRANSFORMATOREN) :

Effectieve waarde van de primaire stroom die de transformator gedurende 1 s kan verdragen , terwijl zijn secundaire wikkeling kortgesloten is zonder schade op te lopen.

### 3.18 TOEGEKENE DYNAMISCHE KORTSLUITSTROOM (IDYN) (VOOR STROOMMEETTRANSFORMATOREN) :

Piekwaarde van de primaire stroom die de transformator, kan verdragen terwijl zijn secundaire wikkeling kortgesloten is, zonder elektrische of mechanische schade op te lopen als gevolg van de elektromagnetische krachten die hierdoor worden teweeggebracht.

## 4 Toepassingsgebied

De basisfunctie van een meettransformator is om de primaire elektrische grootheden, spanning of stroom, verhoudingsgewijs te transformeren naar een lager secundair en gestandaardiseerd meetsignaal. De meettransformator dient hierbij tevens als galvanische scheiding tussen het primaire en het secundaire circuit. Huidige specificatie heeft betrekking op de meettransformatoren met vaste isolatie toegepast op het hoog en laagspanningsnet.

### 4.1 ALGEMEEN / FUNCTIONALITEITEN

Binnen Sibelga worden alléén conventionele (inductieve) meettransformatoren toegepast. Men onderscheidt spannings- en stroommeettransformatoren.

Het secundaire meetsignaal is analoog en berust bij een spanningstransformator op wisselspanning en bij een stroomtransformator op wisselstroom. De gestandaardiseerde secundaire waarden zijn respectievelijk 110V (AC) en 5A (AC) bij een nominale elektrische grootheid aan de primaire zijde.

Het meetsignaal is in verhouding met de primaire elektrische grootheid en kan gebruikt worden door apparatuur aangesloten op de secundaire kant voor het beveiligen van het net, het weergeven en controleren van de grootheden of het meten van de energiestromen voor facturatie doeleinden.

### 4.2 GEBRUIKSVORWAARDEN

De meettransformatoren zijn van het type voor “binnen” opstelling met vaste isolatie, die onder volgende voorwaarden worden geïnstalleerd:

- Opslagvoorwaarde : -15°C
  - Omgevingstemperatuur : -5 °C , + 40 °C , in optie -25 °C
  - Hoogte : < 1000 m.
  - Trillingen : verwaarloosbaar
  - Ontvlambaarheid : 650°C op uitwendig genaakbare delen (zie de norm NBN EN 60695-2)
  - Andere bedrijfsvoorwaarden : zie de normale voorwaarden voor binnen opstelling beschreven in de norm IEC 61869-1 § 4.2.4
  - Aardingsinstallaties : HS: Net met niet rechtstreeks geaard nulpunt;  
LS: meestal geaard nulpunt, soms niet rechtstreeks geaard nulpunt.
- 
- De transformatoren moeten voldoen aan de diëlektrische voorwaarden (zie elektrische karakteristieken opgelegd in de hierna volgende §), voor de hoogspanningsinstallaties dient men rekening te houden met de installatieconfiguratie waarin 2 meettransformatoren naast elkaar worden geplaatst, met een hartafstand van 200 mm. Deze bijzondere voorwaarde wordt niet opgelegd voor de spanningstransformatoren (TP's) die deel uitmaken van een specifieke functionele eenheid, maar die wel onderworpen worden aan de diëlektrische tests in het geheel (zie TST19-2 of TST 19 -3).

## 5 Algemene technische vereisten

### 5.1 MEETTRANSFORMATOREN VOOR HOOGSPANNINGSINSTALLATIES

#### 5.1.1 INDUCTIEVE SPANNINGSMEETTRANSFORMATOREN (TP'S)

##### 5.1.1.1 Elektrische karakteristieken van TP's met 1 geïsoleerde pool – 1 wikkeling – meting of controle

Model		1			2			3		
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3
Toegekende spanning ( $U_p$ ) in V		5500/ $\sqrt{3}$			6600/ $\sqrt{3}$			11000/ $\sqrt{3}$		
Nominale transformatieverhouding ( $k_r$ ) in V/V		$\frac{5500}{\sqrt{3}} / \frac{110}{\sqrt{3}}$			$\frac{6600}{\sqrt{3}} / \frac{110}{\sqrt{3}}$			$\frac{11000}{\sqrt{3}} / \frac{110}{\sqrt{3}}$		
Vermogen en nauwkeurigheidsklasse VA/kl	Meetwikkeling	15/0,2			15/0,2			15/0,2		
	Controlewikkeling		30/0,5			30/0,5			30/0,5	
	Beveiligingswikkeling			30/3P			30/3P			30/3P
Max. referentiespanning voor de isolatie ( $U_m$ ) in kV		12			12			17,5		
Industriële houdspanning bij netfrequentie in kV		28			28			38		
Stootspanningsvastheid in kV		75			75			95		
Isolatiespanning van de secundaire wikkeling in kV		3			3			3		
Spanningsfactor		1,9 $U_p$ /8h 1,2 $U_p$ /cont.			1,9 $U_p$ /8h 1,2 $U_p$ /cont.			1,9 $U_p$ /8h 1,2 $U_p$ /cont.		
Toegekende frequentie in Hz		50			50			50		

##### 5.1.1.2 Elektrische karakteristieken van TP's met 1 geïsoleerde pool - dubbele secundaire spanning, 1 voor meting en 1 voor beveiliging

Model		1			2			3		
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3
Toegekende spanning ( $U_p$ ) in V		5500/ $\sqrt{3}$			6600/ $\sqrt{3}$			11000/ $\sqrt{3}$		
Nominale transformatieverhouding ( $k_r$ ) in V/V		$\frac{5500}{\sqrt{3}} / \frac{110}{\sqrt{3}} / \frac{110}{3}$			$\frac{6600}{\sqrt{3}} / \frac{110}{\sqrt{3}} / \frac{110}{3}$			$\frac{11000}{\sqrt{3}} / \frac{110}{\sqrt{3}} / \frac{110}{3}$		
Vermogen en nauwkeurigheidsklasse VA/kl	Meetwikkeling 110/ $\sqrt{3}$	30/0,2			30/0,2			30/0,2		
	Beveiligingswikkeling	30/3P			30/3P			30/3P		
Max. referentiespanning voor de isolatie ( $U_m$ ) in kV		12			12			17,5		
Industriële houdspanning bij netfrequentie in kV		28			28			38		
Stootspanningsvastheid in kV		75			75			95		
Isolatiespanning van de secundaire wikkeling in kV		3			3			3		
Spanningsfactor		1,9 $U_p$ /8h 1,2 $U_p$ /cont.			1,9 $U_p$ /8h 1,2 $U_p$ /cont.			1,9 $U_p$ /8h 1,2 $U_p$ /cont.		
Toegekende frequentie in Hz		50			50			50		

##### 5.1.1.3 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 elektrische karakteristieken moeten in overeenkomst zijn met de waarden opgenomen in de overeenstemmende tabellen in de



§ 5.1.1.1, met uitzondering van het nauwkeurigheds-vermogen dat wordt 30 VA op basis van de kleinste primaire spanning.

#### 5.1.1.4 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  $2,1 U_{Pr} / 8h$  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 : 

$\frac{11000}{\sqrt{3}}$	$\frac{110}{\sqrt{3}}$	$\frac{110}{3}$
--------------------------	------------------------	-----------------

#### 5.1.1.5 Aarding van de spanningstransformator

De spanningsmeettransformatoren worden voorzien van een standaard aardingsbout met een duidelijke markering.

#### 5.1.1.6 Afmetingen

Bouwkundige afmetingen : conform norm DIN 42600 / teil 9 (Schmale Bauform).

Voor transformatoren bestemd voor installatie in HS-cellen conform aan de TST19-2 of TST 19-3 kunnen ook andere afmetingen een erkenning krijgen.

Verzegelbare secundaire klemendoos IP2X met minstens twee wartels opgesteld op dezelfde as en geïnstalleerd op tegengestelde wanden. Dat moet de ingang-uitgang mogelijk maken van een flexibele datakabel met een sectie van 4 x 2,5 mm<sup>2</sup> die de unieke verbinding verzekerd tussen de TP en de meetgroep of een daarvoor voorzien klemmenblok.

### 5.1.2 INDUCTIEVE STROOMTRANSFORMATOREN(TI'S)

#### 5.1.2.1 Elektrische karakteristieken van TI's met 1 meting- of 1 controlewikkeling

Model	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Hoogste spanning voor het materieel ( $U_m$ ) in kV <sub>eff</sub>	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5
Industriële houdspanning bij netfrequentie (1min) in kV <sub>eff</sub>	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Stootspanningsvastheid in kV	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Toegekende transformatieverhouding ( $k_r$ ) in A/A	Meet-wikkeling	25/5	50/5	125/5	250/5	500/5		600/5	800/5		
	Controle-wikkeling						500/1	500/5		800/1	800/5
Nauwkeurighedsvermogen in - VA	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Min. nauwkeurighedsklasse	0,2S	0,2S	0,2S	0,2S	0,2S	5P	5P	0,2S	0,2S	5P	5P
Limietwaarde van de nauwkeurighedsfactor						20	20			20	20
Maximale veiligheidsfactor (FS)	5	5	5	5	5			5	5		
Samengevat	0,2S FS5 5VA	0,2S FS5 5VA	0,2S FS5 5VA	0,2S FS5 5VA	0,2S FS5 5VA	5P20 5VA	5P20 5VA	0,2S FS5 5VA	0,2S FS5 5VA	5P20 5VA	5P25 5VA
Toegekende permanente thermische stroom ( $I_{cth}$ ) in A	30	60	150	300	600	600	600	600	960	960	960
Toegekende thermische kortsluitstroom 1 sec ( $I_{th}$ ) in kA <sub>eff</sub>	Rem.*	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Toegekende dynamische kortsluitstroom ( $I_{dyn}$ ) in kA	Rem.*	50	63	63	63	63	63	63	63	63	63
Toegekende frequentie (fR) in Hz	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

Rem\*:

Op te geven door fabrikant.

### 5.1.2.2 Elektrische karakteristieken van TI's met 1 meetwikkeling en 1 beveiligingswikkeling

Model		1	2	3	4
Hoogste spanning voor het materieel ( $U_m$ ) in $kV_{eff}$		17,5	17,5	17,5	17,5
Industriële houdspanning bij netfrequentie (1min) in $kV_{eff}$		38	38	38	38
Stootspanningsvastheid in kV		95	95	95	95
Toegekende transformatieverhouding ( $K_r$ ) in A/A	Wikkeling 1 (1S1-1S2)	500/5	500/5	800/5	800/5
	Wikkeling 2 (2S1-2S2)	500/1	500/5	800/1	800/5
Nauwkeurighedsvermogen in VA	Wikkeling 1 (1S1-1S2)	5	5	5	5
	Wikkeling 2 (2S1-2S2)	5	5	5	5
Min. nauwkeurighedsklasse	Wikkeling 1 (1S1-1S2)	0.2S	0.2S	0.2S	0.2S
	Wikkeling 2 (2S1-2S2)	5P	5P	5P	5P
Limietwaarde van de nauwkeurigheid en veiligheidsfactor	Wikkeling 1 (1S1-1S2) FS	5	5	5	5
	Wikkeling 2 (2S1-2S2) ALF	20	20	25	25
Samengevat	Wikkeling 1 (1S1-1S2)	0.2S FS5, 5VA	0.2S FS5, 5VA	0.2S FS5, 5VA	0.2S FS5, 5VA
	Wikkeling 2 (2S1-2S2)	5P20, 5VA	5P20, 5VA	5P25, 5VA	5P25, 5VA
Toegekende permanente thermische stroom ( $I_{eth}$ ) in A		600	600	960	960
Toegekende thermische kortsluitstroom 1 sec ( $I_{th}$ ) in $kA_{eff}$		25	25	25	25
Toegekende dynamische kortsluitstroom ( $I_{dyn}$ ) in $k\hat{A}$		63	63	63	63
Toegekende frequentie ( $f_R$ ) in Hz		50	50	50	50

Voor het testen van de nauwkeurighedsklassen zijn onderstaande testvoorwaarden van kracht :

- Een wikkeling belast op 25%, terwijl de tweede wikkeling kortgesloten is.
- Een wikkeling belast op 100%, terwijl de tweede wikkeling 100% belast is.

### 5.1.2.3 TI's met 2 meetwikkelingen

TI's met dubbele transformatieverhoudingen worden niet toegelaten in de functionele meeteenheid voor de facturatiemeting (Synergrid C2-112).

### 5.1.2.4 Afmetingen

Bouwkundige afmetingen : conform norm DIN 42600 / teil 8 – Schmale Bauform wetende dat de genormaliseerde hartafstand van de primaire klemmen 120/32 mm bedraagt (en niet 40 mm). Voor transformatoren bestemd voor installatie in HS-cellen conform aan de TST19-2 of TST 19-3 kunnen ook andere afmetingen een erkenning krijgen.

Verzegelbare secundaire klemmendoos IP2X met minstens twee wartels opgesteld op dezelfde as en geïnstalleerd op tegengestelde wanden. Dat moet de ingang-uitgang mogelijk maken van een flexibele datakabel met een sectie van 6 x 2,5 tot 6  $mm^2$  die de unieke verbinding verzekerd tussen de TI en de meetgroep of een daarvoor voorzien klemmenblok.

De secundaire klemmen beschikken over contactzones met overlappende groeven en bevestigingsbeugels waarmee een éénradige of een meerdradige kabel kan worden aangesloten met behulp van een kabelschoen voorzien van een penultimate, zonder dat er ogen dienen gemaakt.

### 5.1.2.5 Aarding van de stroomtransformator

De stroomtransformatoren worden voorzien van een standaard aardingsbout met een duidelijke markering. De klemmen S1 en S2 mogen geen bouten bevatten die kunnen dienen als klemaarding.

## 5.1.3 STROOMTRANSFORMATOR MET MEERDERE TRANSFORMATIE VERHOUDINGEN GEMONTEERD OP EEN VERMOGENSCHAKELAARPOOL (RING CORE)

### 5.1.3.1 Aarding van de stroomtransformator

Model	1	2
Hoogste spanning voor het materieel $U_m$ in kVeff	17,5	17,5
Industriële houdspanning bij netfrequentie 1min in kVeff	38	38
Stootspanningsvastheid in kV	95	95
Toegekende transformatieverhouding ( $K_r$ ) in A/A	50-(150)-200-(400)-600/1	100 - 300 - 600/1
Nauwkeurighedsvermogen in VA	5 - 10 - 15	5 - 10 - 15
Nauwkeurighedsklasse	5P (10P voor 50/1A)	5P
Limietwaarde van de nauwkeurighedsfactor	10	10
Toegekende permanente thermische stroom in A	60-(180)-240-(480)-720	120 – 360 - 720
Toegekende thermische kortsluitstroom ( $I_{cth}$ ) 1 s in kA <sub>eff</sub>	25	25
Toegekende dynamische kortsluitstroom ( $I_{dyn}$ ) in kÅ	63	63
Toegekende frequentie ( $f_R$ ) in Hz	50	50
Toelaatbaar niveau van partiële ontladingen in pC bij 1,2 $U_m$ bij $U_m$	$\leq 50$ $\leq 10$	$\leq 50$ $\leq 10$

### 5.1.3.2 Elektrische karakteristieken van TI's voor beveiliging en controle

De karakteristieken van elk van de twee wikkelingen moeten conform zijn met de vereisten opgenomen in de tabel van § 5.3.1.1.

Voor het testen van de nauwkeurighedsklassen zijn onderstaande testvoorwaarden van kracht :

- Een wikkeling belast op 25%, terwijl de tweede wikkeling kortgesloten is.
- Een wikkeling belast op 100%, terwijl de tweede wikkeling 100% belast is.

### 5.1.3.3 Aarding van de stroomtransformator

De stroomtransformatoren worden voorzien van een specifieke aardingsbout met een duidelijke markering. De klemmen S1 en S2 mogen geen bouten bevatten die kunnen dienen als klemaarding.

## 5.2 MEETTRANSFORMATOREN VOOR LAAGSPANNINGSINSTALLATIES

### 5.2.1 INDUCTIEVE STROOMTRANSFORMATOREN(TI'S)

#### 5.2.1.1 Elektrische karakteristieken van TI's met 1 meetwinding

Model	1	2	3	4	5	6
Hoogste spanning voor het materieel ( $U_m$ ) in $kV_{eff}$	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72
Industriële houdspanning bij netfrequentie (1min) in $kV_{eff}$	3	3	3	3	3	3
Toegekende transformatie-verhouding ( $k_r$ ) in A/A	100/5	150/5	250/5	400/5	600/5	800/5
Nauwkeurighedsvermogen in VA	2.5	5	5	5	5	5
Min. Nauwkeurighedsklasse (kl)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Toegekende permanente thermische stroom ( $I_{cth}$ ) in A	120	180	300	480	720	960
Toegekende thermische kortsluitstroom 1 sec ( $I_{th}$ ) in $kA_{eff}$ ( $60I_n$ )	6	9	15	24	25	25
Toegekende dynamische kortsluitstroom ( $I_{dyn}$ ) in $k\bar{A}$	15	23	38	63	63	63
Max. veiligheidsfactor (FS)	FS5	FS5	FS5	FS5	FS5	FS5
Toegekende frequentie ( $f_R$ ) in Hz	50	50	50	50	50	50
Min. geschikt voor busbar Type (L x B) mm	30x10	30x10	30x12	30x12	30x12	40x13
Of Kabel met $\varnothing$ (mm)	24	24	24	24	24	30

#### 5.2.1.2 Elektrische karakteristieken van TI's met 2 controlewindingen

Model	1	2
Hoogste spanning voor het materieel ( $U_m$ ) in $kV_{eff}$	0.72	0.72
Industriële houdspanning bij netfrequentie (1min) in $kV_{eff}$	3	3
Toegekende transformatie-verhouding ( $k_r$ ) in A/A	500-1000 / 5	750-1500 / 5
Nauwkeurighedsvermogen in VA	5VA (500/5) 10VA (1000/5)	10VA (750/5) 10VA (1500/5)
Min. Nauwkeurighedsklasse (kl)	0.5 (500/5) 0.5 (1000/5)	0.5 (750/5) 0.5 (1500/5)
Toegekende permanente thermische stroom ( $I_{cth}$ ) in A	620A (500/5) 1200A (1000/5)	900A (750/5) 1800A (1500/5)
Toegekende thermische kortsluitstroom 1 sec ( $I_{th}$ ) in $kA_{eff}$	25	25
Toegekende dynamische kortsluitstroom ( $I_{dyn}$ ) in $k\bar{A}$	63	63
Max. veiligheidsfactor (FS)	FS5	FS5
Toegekende frequentie ( $f_R$ ) in Hz	50	50
Min. Afmetingen openingen LxB (mm)	65x20 mm	80x20 mm

## 6 Acceptatie van de HS-meettransformatoren

Voor de acceptatie van de HS-meettransformatoren moeten de rapporten van de typeproeven en van de individuele proeven welke voorzien zijn in de normen IEC 61869-1, IEC 61869- 2 en IEC 61869- 3 worden voorgelegd aan Sibelga. De resultaten van de proeven dienen bevredigend te zijn.

De typeproeven dienen uitgevoerd te zijn door een geaccrediteerd labo dat erkend is door Sibelga.

De fabrikant dient over de nodige beproevings- en meetapparatuur te beschikken teneinde alle door de normen voorziene routine, steek- en afnameproeven te kunnen uitvoeren in zijn laboratorium. Deze uitrusting dient gekalibreerd te zijn.

Bij acceptatie, dient het rapport van de individuele proeven met betrekking tot de controle van de nauwkeurigheid meegeleverd te worden met het toestel of bijgeleverd te worden als onderdeel van de totale installatiedocumentatie.