

# Technical Standard

## General specification. Instrument Transformers

**Document ID:** [SDOK-41-9](#), revision: [15.0](#)

**Confidentiality:** K1 For Statnett's internal use or subject to agreement with Statnett

This copy was downloaded 30.04.2026 by [Atle Ove Kleiveland](#).

The original document may have been published in a new revision or revoked since this copy was downloaded.

The current revision of this document can be downloaded here:

<https://samhandling.statnett.no/styrendedok/Dok.aspx?id=SDOK-41-9&language=1033>

**Team:** [Stasjonsanlegg AIS](#)

**Responsible:** [Bengt Peder Øvrebø Otterås](#)

**Document owner:** [Guilhem Blanchet](#)

**Verified:** 08.09.2025 by [Bengt Peder Øvrebø Otterås](#)

**Approved:** 09.09.2025 by [Guilhem Blanchet](#)

**Planned review by:** 09.09.2028

**Keywords:** Stasjonsapparater

**Forord**

Den tekniske spesifikasjonen for måletransformatorer som skal installeres består av to deler:

Del 1: Generell spesifisering (dette dokument)

Del 2: Spesiell spesifisering (SDOK-41-17)

Inneholder de tekniske spesifikasjoner krav som strider mot hverandre, skal dokumentene gjelde i denne rekkefølgen:

1. Del 2: Spesiell spesifisering
2. Del 1: Generell spesifisering

Revisjoner av dette dokumentet fra før Revisjon 1.0 finnes i Statnett IFS dokument #1195186.

***Preface***

*The technical specification to instrument transformers to be installed consists of two parts:*

*Part 1: General specification (this document)*

*Part 2: Special specification (SDOK-41-17)*

*If the technical specifications contain conflicting requirements, the following document priority ranking shall apply:*

1. *Part 2: Special specification (SDOK-41-17)*
2. *Part 1: General specification and a special part.*

*Revisions of this document prior to Revision 1.0 are located at Statnett IFS document #1195186.*

## INNHOLDSFORTEGNELSE / TABLE OF CONTENTS

<b>1</b>	<b>Innledning / Introduction</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Normer / Standards</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Garanti og prøving / Guarantee and testing</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Generelle tekniske bestemmelser / General technical requirements</b>	<b>3</b>
4.1	Krav til utførelse / Design requirements	3
4.2	Ferroresonans / Ferro-resonance	4
4.3	Korrosjonsbeskyttelse / Corrosion protection	5
4.4	Primæruttak / Primary terminals	5
4.5	Boks for sekundæruttak / Secondary terminal box	5
4.6	Kabler og tilkoblingsklemmer sekundært / Secondary cables and terminals	6
4.7	Isolatorer / Insulators	7
4.8	Merkeskilt / Rating plate	8
4.9	Apparatstativ / Steel support	8
<b>5</b>	<b>Generelle tekniske data for strømtransformatorer / General technical data for Current transformers</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Generelle teknisk data for spenningstransformatorer / General technical data for Voltage transformers</b>	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>Dokumentasjon / Documentation</b>	<b>14</b>
<b>8</b>	<b>Motstandsmåling / Resistance measurement</b>	<b>16</b>
<b>9</b>	<b>Revisjonslogg / Revision log</b>	<b>18</b>

## 1 Innledning / Introduction

Dette dokumentet beskriver generelle minimumskrav til måletransformatorer.

*This document forms the minimum general requirements to instrument transformers.*

## 2 Normer / Standards

Følgende normer gjelder for måletransformatorers konstruksjon, produksjon og prøving:

The following product standards apply to instrument transformers design, fabrication and testing of the equipment:

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 61869-5	Additional requirements for capacitive voltage transformers
IEC 61869-11	Additional requirements for voltage sensors (RCVD)

## 3 Garanti og prøving / Guarantee and testing

De angitte garantiverdier for utstyret skal referere seg til typeprøving utført i prøve-laboratorium. Type- og rutineprøving skal være utført i overensstemmelse med Statnett spesifikasjoner og siste gjeldende IEC-publikasjoner. Leveransen vil ikke bli ansett for å være komplett før:

- Godkjente typeprøverapporter foreligger
- Dokumenter beskrevet i kapittel 7 er mottatt.

*The specified guarantee values for the equipment shall refer to type tests conducted in a test laboratory. Type and routine testing must be performed in accordance Statnett specifications and the latest IEC publications. The delivery will only be considered complete when:*

- *Approved typetest reports are received.*
- *Document described in chapter 7 are received.*

FAT (Factory Acceptance Test) skal normalt gjennomføres. Statnett skal inviteres til å være til stede. Tid og sted for FAT skal fremgå av Test og Inspeksjonsplan. Tidsplan og dato for FAT skal verifiseres senest 4 uker før test.

*FAT (Factory Acceptance Test) shall normally be performed. Statnett shall be invited to attend. Time and place for FAT shall be included in the Test and Inspection plan. Test plan and dates shall be verified latest 4 weeks before the test.*

## 4 Generelle tekniske bestemmelser / General technical requirements

### 4.1 Krav til utførelse / Design requirements

Måletransformatorer skal være i lufttett utførelse. Indre isolasjon må beskyttes mot inntrengende fuktighet. Materialet i pakningene skal være oljebestandig og motstandsdyktig mot klimatiske påkjenninger.

*Instrument transformers shall be airtight. Inner insulation shall be protected against penetrating moisture. The washer material shall be oil-resistant and resistant against climatic stress.*

Strømtransformatorer skal være av toppkjernetype. Ekspansjonsordningen for

*Current transformers shall be of top core type.*

kompensering av temperaturvariasjoner skal utføres i rustfritt stål.

Det tillates ikke at det settes inn ekstra impedanser som spoler eller motstander i sekundærviklingene for strømtransformatorer for å oppnå spesifisert overstrømsiffer. Overstrømsifferet skal oppnås kun ved hjelp av magnetisk karakteristikk og design av kjernene.

Potensialutjevningsledere for dør/lokk skal ha egen utjevningsforbindelse til skap/koblingsboks, med minimum tverrsnitt 16 mm<sup>2</sup> kobber eller 25 mm<sup>2</sup> aluminium. Utjevningsforbindelser som er i bevegelse skal være av type flettet lisse eller tilsvarende. Mange-, fler- og enlederkabel er ikke tillatt. Fester i dør og skap skal være med påsveisete fester eller tilsvarende. Underlagsskive og låseskive skal benyttes dersom gjenget bolt benyttes. Selvgjengende plateskruer, gjennomgående "løse" bolter/skruer (eller lignende) festet i eller gjennom dør/lokk eller skap/koblingsboks er ikke tillatt. Dør/lokk og skap/koblingsboks skal merkes med jordingssymbol nær ved feste for utjevningsforbindelse (klistremerke eller etikett aksepteres, gul/grønn utjevningsleder kan brukes istedenfor symbol).

*Expanding device for temperature variations must be of stainless steel.*

*It is not permitted to introduce additional impedance elements, such as coils or resistors, into the secondary winding circuit of a current transformer for the purpose of achieving the required instrument security factor. The specified ISF shall be attained solely through the magnetic core design and its inherent characteristics.*

*Bonding conductors for door/lid shall have separate bonding conductors to the cabinet/connection box, with minimum cross section of 16mm<sup>2</sup> copper or 25mm<sup>2</sup> aluminium. Movable bonding conductors shall be a braided lace type or equivalent. Multi-conductor or single-conductor cables are not permitted. Door/lid and cabinet/connection box shall have welded fasteners or equivalent. A washer and locking washer shall be used if threaded bolts are used. Self-tapping sheet metal screws or continuous "loose" bolts/screws (or similar) attached to or through a door/lid or cabinet/connection box are not permitted. Door/lid and cabinet/connection box shall be marked with earthing symbol close to the fasteners for the bonding connection (sticker or label is accepted, yellow/green bonding conductors can be used instead of symbol).*

## 4.2 Ferroresonans / Ferro-resonance

For spenningstransformatorer av induktiv type opptil 145kV skal produsent av spenningstransformator også levere belastningsmotstand for demping av ferroresonans. Motstanden skal være prekvalifisert og forhåndsgodkjent av Statnett. Motstanden skal dimensjoneres for å tilkobles over åpen deltakobling av transformatorenes jordfeilviklinger (da-dn) og belaste disse opp mot termisk grensestrøm. Motstandens effekt skal gjelde for 8 timer. Angitt effekt skal ikke kreve spesielle montasjemetoder (bruk av kjølepasta, underlag av metall etc.). Underlag for beregningene oversendes i forbindelse med prekvalifisering. Det skal leveres 1 stk. motstand pr. 3 spenningstransformator. Kapsling og nødvendige braketter for på veggmontasje skal inngå i leveransen.

*For voltage transformers of inductive type up to 145kV, manufacturer of voltage transformer shall also deliver loading resistor for damping of ferro-resonance. The resistor shall be pre-qualified and given approval in advance by Statnett. The resistor shall be rated for connection over the broken delta point of the transformers residual windings(da-dn) and load these up to rated thermal limit. The power rating of the resistor shall be valid for 8 hours. The power rating shall not require special mounting methods (i.e. use of cooling paste, mounting on metal plates etc.). Documentation and calculations must be given Statnett as a part of the prequalifying procedure. 1 pc resistor shall be delivered per 3 pc voltage transformer. Enclosure and necessary brackets for wall-mounting shall be included in the delivery.*

### 4.3 Korrosjonsbeskyttelse / Corrosion protection

Alle stålkonstruksjoner skal leveres med stål kvalitet iht. EN 10025.

*All steel structures shall be provided with steel quality according to EN 10025.*

Stålkonstruksjoner skal varmforsinkes iht. EN-ISO 1461. Annen form for overflatebehandling må godkjennes av Statnett. En eventuell anmodning om dette fremlegges i tilbudet under "Avvik og forbehold" sammen med en beskrivelse av behandlingen.

*Steel structures shall be hot dip galvanized in accordance with EN-ISO 1461. Other types of surface treatment are subject to Statnett's approval. Any request in this context must be submitted with the tender under "Deviations and reservations" together with a description of the type of treatment.*

Bolter, muttere og skiver skal galvaniseres iht. ISO 10684. Alternativt i rustfri utførelse med stål kvalitet A4/A2 eller tilsvarende.

*Bolts, nuts and washers shall be galvanized in accordance with ISO 10684. Alternative in non-corrosive type with steel quality A4/A2 or equivalent.*

Det må ikke bores eller sveises i konstruksjonene etter utført overflatebehandling. I så fall må stedet repareres etter spesielle metoder. Disse metoder må godkjennes av Statnett

*No drilling of holes is permitted after galvanizing unless special repair methods are applied. Such methods to be approved by Statnett SF.*

### 4.4 Primæruttak / Primary terminals

Primæruttakene skal være entydig merket.

*The primary terminals shall have unique labelling.*

For omkoblbare strømtransformatorer: Statnett aksepterer kun primæromkobling for luftisolerte anlegg (AIS). Koblingen skal videre være plassert på utsiden av transformator toppen. Det skal anordnes skilt i nærheten av primæruttakene som viser hvordan strømtransformator kobles om, og skiltet skal også inneholde informasjon om moment på bolter for primæromkobling.

*For current transformers with adaptable ratio: Primary side reconnection is the only acceptable method (AIS). The reconnection shall be located on the outside of the transformer head. A sign shall be installed in proximity to the primary terminals, indicating the procedure for reconfiguring the current transformer connections. The sign shall also include the specified torque values for the bolts used for primary reconnection.*

### 4.5 Boks for sekundæruttak / Secondary terminal box

Boks for sekundæruttak skal være romslig og lett tilgjengelig, også under drift. Alle kontaktdeler, som skruer etc., skal være utført i korrosjonsbestandig materiale. Klemmene skal være entydig merket, og jordingsklemme skal være anordnet.

*The secondary terminal box shall be easily accessible also during operation. All contact parts as screws etc. shall be resistant to corrosion. All terminals shall have unique labelling. Earthing terminal shall be arranged.*

For strømtransformator skal det anordnes en jordskinne av kobber eller aluminium med tverrsnitt  $\geq 50 \text{ mm}^2$  i nedre del av boksen. Jordskinnen skal merkes med jordsymbol.

*For current transformers, a grounding bar made of copper or aluminum with a cross-sectional area  $\geq 50 \text{ mm}^2$  shall be installed in the lower part of the enclosure. The grounding bar shall be marked with earthing symbol.*

Dersom kapasitive spenningstransformatorer har uttak for tilkobling av HF-samband skal det være egne merkede uttak (gjelder ikke 72,5 kV). Lask for jording av HF uttak skal være montert ved leveranse.

*If capacitor voltage transformers are equipped with terminals for Line Carrier (LC) communication (72.5 kV excluded), these shall be separate marked terminals. Jumper for short circuiting/earthing of the LC terminals shall be mounted upon delivery.*



#### 4.6 Kabler og tilkoblingsklemmer sekundært / Secondary cables and terminals

Kabler skal være halogenfri i henhold til [SDOK-83-5](#) kap. 1.3.

*Cables shall be halogen free in accordance with [SDOK-83-5](#) cha. 1.3.*

Rekkeklemmer og tilkoblinger skal være i henhold til [SDOK-83-5](#) kap. 2 med mindre annet er beskrevet i dette dokumentet. For nye leveranser skal det benyttes fjærklemmer fra Tabell 2 i [SDOK-83-5](#), rekkeklemmer med fjærkraft tilkobling.

*Terminal blocks and connections shall be in accordance with [SDOK-83-5](#) ch. 2 unless otherwise stated in this document.*

*For new deliveries, spring clamps from Tabell 2 in [SDOK-83-5](#) must be used.*

For måletransformatorer  $\geq 145\text{kV}$ : Klemmene skal være av rekkeklemmetype og montert på 35mm DIN-skinne.

*For instrument transformers  $\geq 145\text{kV}$ : The terminals shall be of terminal block type and mounted on 35mm DIN-rail.*

For strømtransformatorer skal rekkefølge på rekkeklemmer være i henhold til figuren under.

*For current transformers, the terminal block sequence shall follow the arrangement shown in the figure below.*

Ved levering skal sekundærkretser for strømtransformator være kortsluttet og jordnet med **prefabrikkerte** lasker. Jording av sekundæruttak skal gjøres med **prefabrikkerte** lasker mellom rekkeklemme og jordingsklemme, der S2 jordes som standard i drift (AIS). Ved levering skal lasker ikke være plassert på primærside av rekkeklemmer.

*At delivery, the secondary circuits of the current transformers shall be short-circuited and grounded using **prefabricated shorting links**. Grounding of the secondary terminals shall be carried out using **prefabricated links** between the terminal block and the grounding terminal, with S2 being grounded as the standard configuration during operation (AIS). On delivery, the jumpers shall not be placed at the primary side of the terminal blocks.*

For spenningstransformatorer skal -n- forbindes til jord, se figur under.

*For voltage transformers, the -n terminal shall be connected to ground, as shown in the figure below.*

Det tillates ikke at prefabrikerte lasker kuttes for å få korrekt lengde. Alle lasker som er nødvendig for kortslutning og individuell jording av S1, S2 (, S3) og -n ved levering, og jording av S1, S2 (, S3) og -n i driftsfasen skal være en del av leveransen.

*It is not permitted to cut prefabricated links to achieve the correct length. All links required for short-circuiting and individual grounding of S1, S2 (, S3) og -n at the time of delivery, as well as grounding of S1, S2 (and S3) and -n during the operational phase, shall be included in the delivery.*

Skjema for sekundæruttak / Diagram for Secondary terminals:	
<div><p><b>Strømtransformator, inntil 5 kjerner</b> <b>Current Transformer, up to 5 cores</b></p><p>Strømtransformator AIS med primæromkobling Current transformer AIS with primary reconnection</p><div><div>Core 1</div><div>Core 2</div><div>Core 3</div><div>Core 4</div><div>Core 5</div></div><div><div>1S1</div><div>1S2</div><div>2S1</div><div>2S2</div><div>3S1</div><div>3S2</div><div>4S1</div><div>4S2</div><div>5S1</div><div>5S2</div></div><p>⎓</p><p>Strømtransformator GIS med sekundæromkobling Current transformer GIS with secondary reconnection</p><div><div>Core 1</div><div>Core 2</div><div>Core 3</div><div>Core 4</div><div>Core 5</div></div><div><div>1S1</div><div>1S2</div><div>1S3</div><div>2S1</div><div>2S2</div><div>2S3</div><div>3S1</div><div>3S2</div><div>3S3</div><div>4S1</div><div>4S2</div><div>4S3</div><div>5S1</div><div>5S2</div><div>5S3</div></div></div>	<div><p><b>Spenningstransformator</b> <b>Voltage Transformer</b></p><p>Spenningstransformator til 145 kV Voltage Transformer until 145 kV</p><div><div><div></div><div>a</div><div>n</div></div><div><div></div><div>da</div><div>dn</div></div></div><div><div>a</div><div>⎓</div><div>n</div><div>da</div><div>⎓</div><div>dn</div></div></div> <div><p>Spenningstransformator for 300- 420 kV Voltage Transformer for 300- 420 kV</p><div><div><div></div><div>a</div><div>n</div></div></div><div><div>a</div><div>⎓</div><div>n</div></div></div>

Rekkeklemmer benyttet i spennings-  
transformatorer skal være av skillbar type.

Terminals blocks used in voltage transformers  
shall be of test-disconnecting type.

Rekkeklemmer benyttet i strømtransformatorer  
skal være av typen gjennomgangsklemme uten  
skillemulighet. Ved levering skal sekundærkretser  
for strømtransformator som nevnt over være  
kortslettet.

Terminal blocks used in current transformers shall  
be of feed-through type without disconnection  
facilities. At delivery the current transformer  
secondary circuits shall as mentioned above be  
short-circuited.

4.7 Isolatorer / Insulators

Isolatorer skal tilfredsstille siste gjeldende IEC-  
krav.

Insulator requirements shall apply to latest  
applicable IEC standards.



## 4.8 Merkeskilt / Rating plate

Måletransformatorene skal ha merkeskilt som er lett synlig også under drift. Skilt og merkeplater skal utføres av UV eller korrosjonsfast materiale. Tekst på merkeskiltet skal være på norsk.

For måletransformatorer skal skiltet inneholde generelle data som spesifisert i IEC 61869-1.

For strømtransformatorer skal også data i henhold til IEC 61869-2 inkluderes.

For kapasitive spenningstransformatorer skal også data i henhold til IEC 61869-5 inkluderes. Merkeskiltet skal også inneholde informasjon om antall kondensatorenheter, og totalt antall kondensatorelementer. I tillegg skal prosjektert verdi for kortslutningsimpedans referert til den enkelte sekundærvikling angis på merkeskiltet.

For resistive-capacitive voltage divider, skal data i henhold til IEC 61869-5 inkluderes. I tillegg skal type kabel, lengde, målt motstand i sekundærkrets, merkelast i Mohm, kapasitans i pF og usikkerhet i % preges inn i merkeskiltet.

For induktive spenningstransformatorer skal også data i henhold til IEC 61869-3 inkluderes og med følgende tilleggsopplysninger:

- Termisk grensestrøm sekundært i 8 timer (A)

*The rating plates for the instrument transformers shall be visible also during operation. The plates shall be resistant to UV or corrosion. Text on the rating plate must be in Norwegian.*

*The rating plates for instrument transformers shall have general markings according to IEC 61869-1.*

*For current transformers data according to IEC 61869-2 shall be included.*

*For capacitive voltage transformers data according to IEC 61869-5 shall be included. The rating plate shall also include the number of capacitor units and the total number of capacitor elements. The design value of the short-circuit impedance referred to each individual secondary winding shall also be stated on the rating plate.*

*For resistive-capacitive voltage divider, data according to IEC 61869-5 shall be included. In addition – type of cable, length, measured resistance in secondary circuit, rated burden in Mohm, capacitance in pF and uncertain factor in % shall be labelled in the rating plate.*

*For inductive voltage transformers data according to IEC 61869-3 shall be included and additionally*

- *Thermal maximum secondary current for 8 hours (A).*

## 4.9 Apparatstativ / Steel support

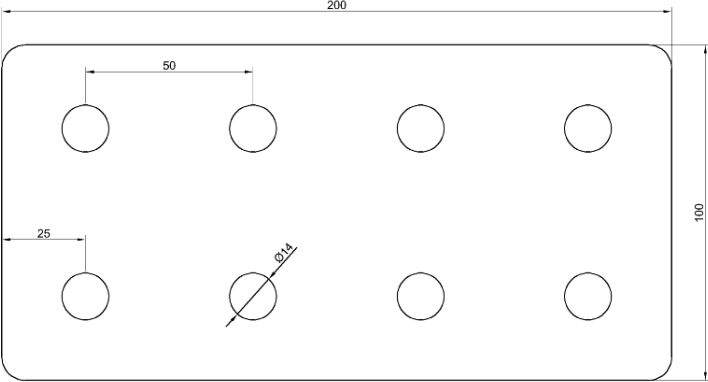
Stativer eller ståldetaljer skal være iht SDOK-47-24.

*Steel support and corresponding steel details shall be according to SDOK-47-24.*

## 5 Generelle tekniske data for strømtransformatorer / General technical data for Current transformers

Pos Item	Beskrivelse / <i>Description</i>	Enhet / <i>Unit</i>	Krav/data <i>Requirement/ data</i>			
5.1	Merkespenning / <i>Rated voltage</i>	kV	72,5	145	300	420
5.2	Merkefrekvens / <i>Rated frequency</i>	Hz	50			
5.3	Lynimpuls, toppverdi / <i>Lightning impulse, peak value</i>	kV	325	650	1050	1425
5.4	50 Hz mot jord; rms-verdi / <i>50 Hz to earth; rms value,)</i>	kV	140	275	460	630
5.5	Isolasjonsnivå sekundærside, 50 Hz/ <i>Insulation level secondary side, 50 Hz</i>	kV	3			
5.6	Termisk grensestrøm I <sub>th</sub> / <i>Rated short-time thermal current (Ith)</i>	kA	31,5	40		
5.7	Dynamisk grensestrøm, I <sub>dyn</sub> / <i>Rated dynamic current, I<sub>dyn</sub></i>	kA peak	2,5x I <sub>th</sub>			
5.8	Termisk strøm skjerm/jording 1 sek. / <i>Thermal current to earth 1 second, Safety design</i>	kA	31,5	40		
5.9	Kontinuerlig termisk strøm / <i>Continuous thermal current</i>		1,2 x I <sub>n</sub>			
5.10	Omgivelse / <i>Environment</i>		Utendørs / Innendørs Outdoor / indoor	Utendørs / Outdoor		
5.11	Høyeste omgivelsestemperatur / <i>Max. Ambient temperature</i>	°C	+40	+40		
5.12	Laveste omgivelsestemperatur utendørs / <i>Min. ambient temperature, Outdoor</i>	°C	-40*	-40*		
	Laveste omgivelsestemperatur Innendørs / <i>Min. ambient temperature, Indoor</i>		-5			

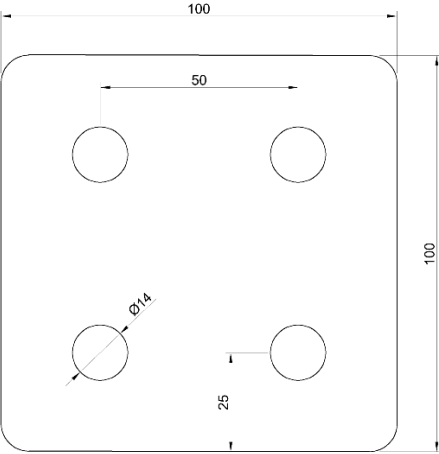
Pos Item	Beskrivelse / Description	Enhet / Unit	Krav/data Requirement/ data			
5.1	Merkespenning / Rated voltage	kV	72,5	145	300	420
5.13	Krypestrømsvei mot jord (forholdet fase-jord krypestrømsvei / utstyrets høyeste fase-jord spenning) / Creepage distance to earth (Ratio of the creepage distance between phase and earth over the r.m.s phase-to-earth value of the highest voltage for the equipment)	mm/kV	43,3  IEC 61869-1 forurensningsnivå d – Heavy / IEC 61869-1 pollution level d – Heavy			
5.14	Isolator / Insulator		Epoksy / Epoxy	Kompositt / Silicon rubber (Grå/grey)		
5.15	Isolasjonsmedium / Insulation medium		Epoksy / Epoxy	Olje / Oil		
5.16	Tillatt vertikalt og horisontalt strekk på primærtilkoblinger / Permissible vertical and horizontal tension on primary terminals		Statisk last iht. / Static load according to: IEC 61869-1 Ch. 6.7 Mechanical Requirements, Table 14, Maximum Static Withstand loads. Load Class II			

Pos Item	Beskrivelse / Description	Enhet / Unit	Krav/data Requirement/ data			
5.1	Merkespenning / Rated voltage	kV	72,5	145	300	420
5.17	Primærtilkoblingens utførsel / Primary terminal design		<div>Flagg med dimensjonene 200x100mm med følgende hullmønster / Flag with dimensions 200x100mm with the following hole pattern</div> <div></div> <div>Flagget skal være utført i anerkjent aluminiumslegering. For nominell strøm <math>I \geq 4000</math>amps, kan belagt kobber godtas. Flagget skal være galvanisk kompatibel med aluminiumsklemmer / The flag shall be made of a recognized aluminum alloy. For nominal current <math>I \geq 4000</math>amps, coated copper could be accepted. The flag shall be galvanically compatible with aluminium clamps.</div>			
5.18	Indikator / indicator		Uten / without	Oljenivå / Oil level		

\*) Strengere krav enn IEC’s normalkrav. Høyere eller lavere grenseverdier kan fastsettes av Statnett avhengig av stedlige forhold. / More stringent than IEC's standard requirements. Higher or lower limit values to be determined by Statnett depending on local conditions

## 6 Generelle teknisk data for spenningstransformatorer / General technical data for Voltage transformers

Pos Item	Beskrivelse / Description	Enhet / Unit	Krav/data Requirement/ data			
6.1	Merkespenning / Rated voltage	kV	72,5	145	300	420
6.2	Merkefrekvens / Rated frequency	Hz	50			
6.3	Lynimpuls, toppverdi / Lightning impulse, peak value	kV	325	650	1050	1425
6.4	50 Hz mot jord; rms-verdi / 50 Hz to earth; rms value,)	kV	140	275	460	630
6.5	Isolasjonsnivå sekundærside, 50 Hz/ Insulation level secondary side, 50 Hz	kV	3			
6.6	Spenningsfaktor / Voltage factor		2,2xU <sub>n</sub> i 8 timer		1,5xU <sub>n</sub> i 30 sek	
6.7	Spredekapasitans mot jord / Spread capacitance to earth +10 % /-5 %	pF		≥6000	≥4500	≥4500
6.8	HF overføring / Power line carrier frequency	kHz		40-480		
6.9	Egenresonans / self-resonance	kHz	>600			
6.10	Glimming ved spolejordet nett / Partial discharges Peterson's coil earthed systems	pC	<10			
6.11	Merke-kortidsstrøm 1 sek i skjerm/jording, / Rated thermal current to earth,	kA		40		
6.12	Isolator / Insulator		Epoksy / Epoxy	Kompositt / Silicon rubber (Grå/grey)		
6.13	Isolasjonsmedium / Insulation medium		Epoksy / Epoxy	Olje / Oil		
6.14	Omgivelse / Environment		Utendørs / Innendørs Outdoor / indoor	Utendørs / Outdoor		
6.15	Høyeste omgivelsestemperatur / Max. Ambient temperature	°C	+40	+40		
6.16	Laveste omgivelsestemperatur utendørs / Min. ambient temperature, Outdoor Laveste omgivelsestemperatur Innendørs / Min. ambient temperature, Indoor	°C	-40*  -5	-40*		

Pos Item	Beskrivelse / Description	Enhet / Unit	Krav/data Requirement/ data			
6.1	Merkespenning / Rated voltage	kV	72,5	145	300	420
6.17	Krypestrømsvei mot jord (forholdet fase-jord krypestrømsvei / utstyrets høyeste fase-jord spenning) / Creepage distance to earth (Ratio of the creepage distance between phase and earth over the r.m.s phase-to-earth value of the highest voltage for the equipment)	mm/kV	43,3  IEC 61869-1 forurensningsnivå d – Heavy / IEC 61869-1 pollution level d – Heavy			
6.18	Primæruttakenes utførsel / Primary terminal design		Flagg med dimensjonene 100x100mm med følgende hullmønster / Flag with dimensions 100x100mm with the following hole pattern    Flagget skal være utført i anerkjent aluminiumslegering / The flag shall be made of a recognized aluminum alloy.			
6.19	Tillatt vertikalt og horisontalt strekk på primærtilkobling / Permissible vertical and horizontal tension on primary terminal	N		Statisk last iht. / Static load according to: IEC 61869-1 Ch. 6.7 Mechanical Requirements, Table 14, Maximum Static Withstand loads. Load Class II		
6.20	Indikator / indicator		Uten/ without	Oljenivå/ Oil level		

\*) Strengere krav enn IEC's normalkrav. Høyere eller lavere grenseverdier kan fastsettes av Statnett avhengig av stedlige forhold. / More stringent than IEC's standard requirements. Higher or lower limit values to be determined by Statnett depending on local conditions.

## 7 Dokumentasjon / Documentation

All dokumentasjon oversendes i ett papireksempplar samt i elektronisk format. Alle mekaniske tegninger skal leveres på **AutoCAD (DWG) format**, 4 uker etter bestilling. Krav til DWG-filer som skal overleveres er gitt i [SDOK-113-11](#), med mal og eksempler i [SDOK-113-12](#). Andre tegninger og dokumentasjon skal leveres i maskinlesbart pdf-format om ikke annet er avtalt.

Elektroniske dokumenter navnes:  
Fabrikat\_Type\_Beskrivelse

Som minimum skal følgende dokumentasjon inngå i leveransen:

- Målsskisser og skjema for elektriske kretser oversendes Statnett for kontroll senest 4 uker etter bestilling.
- Endelige komplette strømløpsskjemaer, koblingstabeller, bindende målsskisser og oversikt over serienumre oversendes Statnett senest en måned etter kontroll.
- For spenningstransformatorer skal prosjektert verdi for kortslutningsimpedans referert til den enkelte sekundærvikling angis i dokumentasjonen.
- Rutineprøveprotokoll oversendes Statnett samtidig med varens ankomst til stasjonen.
- Rutineprøveprotokollene skal ha sporbarhet, i en uavbrutt rekke, til det internasjonale system av enheter (SI). Kobling til SI-enhetene kan aksepteres med referanse til nasjonale målestandarder. Testprotokoller skal inneholde måleresultater, inkludert måleusikkerhet.  
I tillegg til dokumentasjon av standard

*All documentation shall be submitted in one paper copy and in digital format. All mechanical drawings shall be in **AutoCAD (DWG) format**, 4 weeks after order. Requirements for DWG files to be handed over are given in [SDOK-113-11](#), with templates and examples in [SDOK-113-12](#). If nothing else is agreed, other drawings and documentation shall be in machine-readable pdf format.*

*Electronic documents shall be given names with format Manufacturer\_Type\_Description*

*As a minimum following documentation shall be included:*

- *Dimensional drawings and electrical circuit diagrams shall be submitted to Statnett for verification no later than four weeks after receiving the order.*
- *Final, complete circuit diagrams, connection tables, binding dimensional drawings and overview of serial numbers shall be submitted to Statnett one month after verification at the very latest.*
- *For voltage transformers, the design value of the short-circuit impedance referred to each individual secondary winding shall be specified in the documentation.*
- *Routine test protocols shall be submitted Statnett upon the equipment's arrival at site.*
- *All test protocols shall have traceability, by an unbroken chain, to the International System of Units (SI). The link to SI units may be achieved by reference to national measurements standards. The test protocols shall contain the measurement results, including the measurement uncertainty.  
Test protocol for current transformers*



type- og rutinetester, skal prøveprotokollen for strømtransformatorer også inneholde følgende data:

- Sekundær viklingsresistans  $R_{CT}$  ved 75 °C
  - Sekundærspenning  $E_{ALF}$
  - For strømtransformatorer med sekundæromkopling, må det også tydelig komme frem hvilken ytelse,  $R_{CT}$ ,  $E_{ALF}$  og magnetiseringskarakteristikk som gjelder for de forskjellige tilkoplingsalternativene.
  - Det skal utføres motstandsmåling over primærtilkoblingen P1 / P2, for begge omsetningene. Verdiene føres inn i tabell 8 (se vedlagte eksempel). Tabellen skal omfatte alle strømformatorene omfattende av bestillingen. Motstand skal måles med 100A DC og typen måleapparat skal oppgis i rutinetestprotokollen.
  - Protokollene sendes også til Statnett på elektronisk format umiddelbart etter prøving i fabrikk.
  - Montasjeanvisning på norsk skal oversendes Statnett samtidig med varens ankomst til stasjonen. Ett sett skal følge leveransen.
  - Drifts- og vedlikeholdsbeskrivelse på norsk oversendes Statnett samtidig med varens ankomst til stasjonen og skal omfatte minimum:
    - ✓ Anvisning for tilstandskontroll, fremgangsmåte ved revisjon, samt apparatets funksjonalitet.
    - ✓ For revisjoner oppgis spesifisering på smøremidler, olje, løsningsmidler, reservedeler, pakninger, nødvendig spesialverktøy og annet materiell. Produsentenes egne artikkelnumre må angis for alle aktuelle reservedeler.
- must also include the following information:*
- Secondary winding resistance  $R_{CT}$  at 75 °C.
  - Secondary limiting e.m.f.  $E_{ALF}$
  - For current transformers with intermediate tapping's on the secondary side it must also be clearly stated which VA-rating,  $R_{CT}$ ,  $E_{ALF}$  and excitation characteristics that applies for the different connection alternatives.
  - It shall be carried out resistance measurement for the primary reconnection P1/P2. The values shall be filled in the table 8(see attached example). The table shall include all current transformers included in the order. Resistance shall be measured using 100 A DC current, and the type of measuring instrument shall be specified in the routine test report.
  - Additionally, test protocols shall be submitted in digital format to Statnett immediately after the factory test.
  - Installation manual in Norwegian language shall be submitted Statnett upon the equipment's arrival at site. One copy shall follow the equipment.
  - Operation and maintenance description in Norwegian language shall be submitted upon the equipment's arrival at site and as a minimum include:
    - ✓ Instructions for inspection of the equipment's state, revision procedures and equipment functionality.
    - ✓ For revisions, specifications must be provided for lubricants, solvents, spare parts, gaskets, any special tools and other material required. The producer's tag numbers for spare parts have to be stated.

## 8 Motstandsmåling / Resistance measurement

- Det skal utføres motstandsmåling over primærtilkoblingen P1 / P2, for begge omsetningene. Verdiene føres inn i tabellen nedenfor (Redigerbar Excel tabell), i forbindelse med rutinetester.
- Motstand skal måles med 100A DC strøm og typen måleapparat skal oppgis i rutinetestprotokollen.
- Se punkt 7 angående Rutineprøveprotokollene
- *It shall be carried out resistance measurement for the primary reconnection P1/P2. The values shall be filled in the table (editable Excel table) carried out during routine tests.*
- *Resistance shall be measured using 100 A DC current, and the type of measuring instrument shall be specified in the routine test report.*
- *See section 7 according to Routine test protocols.*



## 9 Revisjonslogg / Revision log

Dato/ Date	Nr No	Norsk	English
17.09.2018	1	Pkt 4.4 endret til – Statnett aksepterer bare primæromkobling for AIS	Pos 4.4 Changed to: Only primary reconnection is acceptable for AIS
	2	Pkt 5.16 og 6.18 Tillatt strekk på tilkobling endret til Klasse 2	Pos 5.16 and 6.18 Permissible tension on connections is changed to Class 2
14.08.2019	1	Pkt 4.3 Korrosjonsbeskyttelse: Endring av teksten.	Pos 4.3 Corrosion protection: New wording.
	2	Pkt 4.9 Apparatstativ: Reference til SDOK-47-26	Pos 4.9 Steel support: Introduction to SDOK-47-26.
05.05.2021	1	Punkt 7 krav om motstandsmåling over primærtilkoblingen P1 / P2	Pos 7 demands about Resistance measurement for the primary reconnection P1/P2
	2	Pkt 8 Tabell for utfylling av motstands- målinger	Pos 8 Table to fill inn Resistance values
	3	Endringer: pos 5.16 og 6.19 referanse til gjeldende IEC 61869-1 norm tabell 7	Modification: pos 5.16 and 6.19, Reference to existing IEC 61869-1 norm table 7
	4	Oppdatert krav til merkeskilt	Updated requirements for the rating plate.
	5	Pkt. 4.2 Korrosjonsbeskyttelse <ul style="list-style-type: none"> <li>Følgende krav fjernes da det er dekket av EN-ISO 1461: "Galvaniseringens gjennomsnittlige tykkelse for stålkonstruksjoner skal være 95 µm. Minste tillatte tykkelse er 80 µm."</li> <li>"Følgende krav fjernes da det er dekket av ISO 10684: minimum tykkelse for galvanisering av bolter, muttere og skiver er 40 µm."</li> </ul>	Pos 4.2 Corrosion protection <ul style="list-style-type: none"> <li>The following requirement is removed as it is covered by EN-ISO 1461: "The average thickness of the galvanizing for steel structures shall be 95 µm. Minimum allowed thickness is 80 µm."</li> <li>The following requirement is removed as it is covered by ISO 10684: "minimum coating thickness for bolts, nuts and washers is 40 µm)."</li> </ul>
15.11.2021	1	Pkt: 5.17 I>4000A kan Nikkel(Ni) / sink(Zn) belagt kobber aksepteres Ø=60 mm L=min. 200 mm*)  *) Krever klemmer type massiv anode – Al	Pkt: 5.17 I>4000A Nikkel(Ni) / sink(Zn) coated copper bolt could be accepted Ø=60 mm L=min. 200 mm*)  *) Demands type of clamps solid anode-Al
02.12.2021		Pkt: 5.17 I≤4000A kan Nikkel(Ni) / sink(Zn) belagt kobber aksepteres	Pkt: 5.17 I≤4000A Sink(Zn) coated copper could be accepted
11.02.2022		Pkt:4.8 tillegg i tekst: Alternativt i rustfri utførelse med stålqualität A4/A2 eller tilsvarende.	Pkt:4.8 extended text: <i>Alternative in non-corrosive type with steel quality A4/A2 or equivalent.</i>
13.02.2023		Pkt:4.2 Spenningstransformatorer av induktiv type skal utrustes med dempemotstand.	Pkt:4.2 <i>Voltage transformer of inductive type shall be equipped with resistor to avoid Ferro-resonance.</i>
23.08.2023		Pkt:4.6 tillegg i tekst: Lavspenkabler skal være halogenfrie	Pkt:4.6 extended text: Low voltage cables shall be halogen free

		<p>Kap. 5, punkt 5.16: IEC referanse oppdatert</p> <p>Kap. 6, punkt 6.19: IEC referanse oppdatert</p> <p>Kap. 7: Fjernet gjentakelse angående filformat</p>	<p>Ch. 5, line 5.16: IEC reference updated</p> <p>Ch. 6, line 6.19: IEC reference updated</p> <p>Ch. 7: Added information regarding format for names</p>
09.09.2025	Rev. 15	<p>Kap. 2: IEC 61869-11 lagt til i liste</p> <p>Kap. 4.1: Ekstra impedanser som spoler eller motstander i sekundærviklingene for strømtransformatorer for å oppnå spesifisert overstrømsiffer tillates ikke.</p> <p>Kap. 4.1: Lagt til krav om minimum tverrsnitt på utjevningsforbindelser til dør/lokk.</p> <p>Kap. 4.4: Nytt krav til skilt ved primæruttak for strømtransformatorer (og (AIS) lagt til i engelsk tekst)</p> <p>Kap. 4.5: Presisert krav til jordskinne</p> <p>Kap. 4.5: Tilkobling for HF-samband er ikke et krav fra Statnett SF</p> <p>Kap. 4.6: Presisering ang. jording med lask til S2, tekst og skjema. Presisering angående type rekkeklemme (fjærklemmer) og lasker.</p> <p>Kap. 4.8: Krav til merkeskilt oppdatert, bl.a. med antall enheter/elementer for kapasitive spenningstransformatorer</p> <p>Kap. 5 &amp; 6: Korrigert 50Hz RMS-verdi mot jord</p> <p>Kap. 5.13: Krypstrømsvei, korrigert til 43,3 mm/kV for fase-jord (RUSCD)</p> <p>Kap. 5.17 og 6.18: Endret primærtilkobling fra bolt til flagg</p> <p>Kap. 5.14 og 6.12: Isolator: grå.</p> <p>Kap. 7: Fjernet krav til magnetiseringskarakteristikk</p> <p>Kap. 7: Lagt til tekst om VT (kortslutningsimpedans og antall kondensatorelementer)</p> <p>Kap. 7: Presisert at montasjeanvisning og drifts- og vedlikeholdsbeskrivelse skal leveres på norsk.</p> <p>Kap 7 og 8: Lagt til krav til motstandsmåling</p>	<p>Ch. 2: IEC 61869-11 added to list</p> <p>Ch. 4.1: Additional impedance elements, such as coils or resistors in the secondary winding circuit of a current transformer for the purpose of achieving the required instrument security factor is not permitted.</p> <p>Ch. 4.1: Added minimum required cross section for equipotential bonding for doors/lids.</p> <p>Ch. 4.4: New requirement for sign by the primary terminals for current transformers.</p> <p>Ch. 4.4: (AIS) included in English text.</p> <p>Ch. 4.5: Clarification regarding grounding bar</p> <p>Ch. 4.5: Terminals for Line Carrier (LC) communication is not a Statnett SF requirement</p> <p>Ch. 4.6: Clarification regarding grounding with jumpers to S2, text and form.</p> <p>Clarification regarding the type of terminal block (spring clamps) and jumpers.</p> <p>Ch. 4.8: Requirements for rating plate updated, for example with number of units/elements for capacitive voltage transformers</p> <p>Ch. 5 &amp; 6: Corrected the 50Hz RMS-value to earth</p> <p>Ch. 5.13: Creepage distance, corrected to 43,3 mm/kV for phase-earth (RUSCD)</p> <p>Ch. 5.17 &amp; 6.18: Changed the primary terminal from bolt to flag</p> <p>Ch. 5.14 and 6.12: Insulators: grey</p> <p>Ch. 7: Requirement for excitation characteristics removed.</p> <p>Ch. 7: Added text about VT (short circuit impedance and number of capacitive elements)</p> <p>Ch. 7: Clarified that installation instructions and operation and maintenance manual shall be in Norwegian language</p> <p>Ch. 7 and 8: Added requirements for resistance measurement</p>

## Technical Standard

### General specification. Instrument Transformers

#### Revision log SDOK-41-9:

Revision	Approved	Approved by	Description
<a href="#">15.0 Show changes</a>	09.09.2025	<a href="#">Guilhem Blanchet</a>	Major revision with several changes, see revision log
<a href="#">14.0 Show changes</a>	28.08.2023	<a href="#">Anders Lægreid</a>	Terminal blocks and Halogen free LV cables
<a href="#">13.0 Show changes</a>	17.03.2023	<a href="#">Anders Lægreid</a>	Pkt:4.2: Voltage transformer of inductive type shall be equipped with resistor to avoid
<a href="#">12.0 Show changes</a>	14.10.2022	<a href="#">Anders Lægreid</a>	Minor editing, removed highlighting in text
<a href="#">11.0 Show changes</a>	14.10.2022	<a href="#">Anders Lægreid</a>	Fault correction.
<a href="#">10.0 Show changes</a>	14.09.2022	<a href="#">Anders Lægreid</a>	Article: 4.2 Voltage transformer of inductive type shall be equipped with resistor to avoid