



<i>Företag</i> E.ON Energidistribution AB	<i>Ersätter tidigare dokument</i>	<i>Dokumentid</i> D10-0015688	<i>Utgåva</i> 5.0
<i>Organisation</i> Regionnäsaffärer	<i>Giltig fr o m</i> 2023-02-22	<i>Giltig t o m</i>	
<i>Dokumentansvarig</i> Anders Jonsson	<i>Sekretessklass</i> Öppen	<i>Godkänt av</i> Claes Ahlrot	

*Titel*

## **Tekniska bestämmelser Mättransformatorer**

# E.ON Energidistribution AB

## Tekniska bestämmelser för

### Mättransformatorer

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>Allmänt</b> .....	<b>3</b>
1.1	Omfattning.....	3
1.2	Standarder.....	3
1.3	Märkning .....	3
<b>2</b>	<b>Ändringar relativt föregående utgåva</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Elektriska och mekaniska krav</b> .....	<b>3</b>
3.1	Utförande.....	3
3.2	Kärndata strömtransformatorer och kabelströmtransformatorer för fasströmmar.....	3
3.3	Kärndata kabelströmtransformatorer för summaström.....	4
3.4	Lindningsdata spänningstransformatorer .....	5
3.5	Elektriska anslutningar .....	5
3.5.1	Strömtransformatorer .....	6
3.5.2	Spänningstransformatorer .....	6
3.6	Mekanisk dimensionering .....	6
<b>4</b>	<b>Funktionella krav</b> .....	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Provning</b> .....	<b>6</b>
5.1	Provning av strömtransformatorer.....	7
5.2	Provning av spänningstransformatorer.....	7
<b>6</b>	<b>Dokumentation</b> .....	<b>7</b>
<b>7</b>	<b>Bilagor</b> .....	<b>8</b>

## **1 Allmänt**

### **1.1 Omfattning**

Denna bestämmelse omfattar de generella krav som E.ON Energidistribution AB ställer på mättransformatorer för spänning och ström.

Bestämmelsen gäller för konstruktionsspänningen 12-145 kV, märkfrekvensen 50 Hz samt för inomhus- eller utomhusutförande.

Anläggningsdirektiv Regionnät gäller som grund för detta dokument. Avvikande krav är specificerat i denna TB.

### **1.2 Standarder**

Transformatorerna ska vara konstruerade, tillverkade och provade i enlighet med den senaste upplagan av tillämpliga svenska standarder. När sådana saknas gäller Europeisk Standard (EN) och IEC-publikationer.

Förekommer avvikelser mellan detta dokument och aktuell standard ska den tekniska bestämmelsen vara den gällande.

### **1.3 Märkning**

Märkskylt för mättransformator ska innehålla alla märkdata för transformatorn som t ex omsättning och värden för ALF och Rct för strömtransformatorer. En extra märkskylt ska placeras fastsatt och väl synlig i sekundärsidans kopplingslåda.

## **2 Ändringar relativt föregående utgåva**

Ändringar är markerade med streck i högerkant.

Bilaga 1 är justerad för att förtydliga anslutningsplattor.

## **3 Elektriska och mekaniska krav**

### **3.1 Utförande**

Mättransformatorer i inomhusutförande och alla kabelströmtransformatorer ska vara av torr typ.

Mättransformatorer i utomhusutförande ska vara av oljefri eller oljefattig typ. Gjutharts får endast användas i vattenskyddsområden upp till 72,5 kV.

Mättransformatorer som innehåller olja ska ha hermetiskt slutet hölje med expansionsrum för oljan samt vara försedd med oljenivåvisare.

### **3.2 Kärndata strömtransformatorer och kabelströmtransformatorer för fasströmmar**

Primärström väljs till multipel av följande tal: 10, 12.5, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60 eller 75.

Strömtransformatorn ska vara omkopplingsbar med en faktor två mellan två primärströmmar, t.ex. 150-300 A. Omkopplingen ska ske primärt och utvändigt eller sekundärt. Kabelströmstransformatörer utförs utan omkopplingsbarhet.

Sekundärström väljs till 5 A för 12-36 kV, 2 A för mätkärna i strömtransformator för 52-145 kV och 1 A för reläkärna, 52-145 kV.

Strömtransformator ska normalt förses med en mätkärna. Om strömtransformatorn ska användas för debiteringsmätning mot kund ska den förses med två mätkärnor.

Strömtransformator ska minst förses med det antal reläkärnor som anges nedan:

12-36 kV:	1 reläkärna
52-82,5 kV:	2 reläkärnor
145 kV:	3 reläkärnor

Reläkärnor utförs i klass 5P20 och mätkärnor i klass 0,2S, Fs5. Klass 0,2S ska kunna innehållas från 1 VA.

Strömtransformatorns bördatal optimeras efter aktuell anläggning. Bördan ska väljas till multiplar av 5.

För strömstransformatörer i metallkapslade mellanspanningsställverk inomhus 6-36 kV ska märkeffekten vara minst 10 VA för både relä- och mätkärnor.

För övriga strömstransformatörer gäller att märkeffekten ska vara minst 15 VA.

Kontinuerlig termisk märkström skall vara 120% av högsta primära märkström.

### 3.3 **Kärndata kabelströmstransformatörer för summaström.**

Kabelströmstransformatörernas omsättning, klass och märkbörda anpassas så att den tillsammans med installerat reläskydd uppfyller krav på mätnoggrannhet för skyddssystemet angivet i teknisk bestämmelse för reläskydd och i teknisk specifikation.

### 3.4 Lindningsdata spänningstransformatörer

Följande omsättningar väljs för anslutning av spänningstransformator mellan fas och jord eller mellan nollpunkt och jord:

Konstruktions-spänning (kV)	Omsättning primärlindning (kV)	Omsättning sekundärlindning (kV)	Omsättning jordfelslindning (kV)
12	$11/\sqrt{3}$	$0.11/\sqrt{3}$	0.11/3
24	$22/\sqrt{3}$	$0.11/\sqrt{3}$	0.11/3
36	$33/\sqrt{3}$	$0.11/\sqrt{3}$	0.11/3
52	$44/\sqrt{3}$	$0.11/\sqrt{3}$	0.11/3
72,5	$55/\sqrt{3}$	$0.11/\sqrt{3}$	0.11/3
145	$143/\sqrt{3}$	$0.11/\sqrt{3}$	0.11/3

Jordfelslindning utförs i klass 3P. Mätlindning utförs i klass 0,2 och 3P. Spänningstransformatörns börda optimeras efter aktuell anläggning. Dock ska noggrannhet kunna innehållas vid en förändring av börda med +50 % från befintliga förutsättningar. Klass 0,2 ska kunna innehållas ned till 1 VA. Bördan skall väljas till multiplar av fem.

Märkspänningsfaktor för spänningstransformatörer anges i nedanstående tabell.

Konstruktions-spänning (kV)	Märksp.faktor	Märksp.faktor	Märksp.faktor
	Kontinuerligt	8 timmar	30 sekunder
12-36	1,2	1,9	
52-72,5	1,2		1,9
145	1,2		1,5

### 3.5 Elektriska anslutningar

I sekundär uttagsslåda för mättransformatorer ska det finnas klämma för jordning av ledararea upp till 6 mm<sup>2</sup>.

Mättransformator ska vara försedd med möjlighet för anslutning av klämma för jordning med följande maximala ledararea

Konstruktionsspänning (kV)	Klämma för Cu-lina (mm <sup>2</sup> )
12-72,5	1 x 95
145	2 x 120

### 3.5.1 Strömtransformatorer

Primäranslutningar på strömtransformatorer ska dimensioneras efter den högsta primärströmmen och utföras enligt följande anvisningar.

*12-36 kV*

Anslutning ska utföras med minimum M10 skruv.

*52-145 kV*

Högspänningsanslutningarna ska tillverkas av aluminium eller försilvrad koppar/kopparlegering enligt bilaga 1.

### 3.5.2 Spänningstransformatorer

*12-36 kV*

Anslutning ska kunna utföras med lina eller skena av koppar eller aluminium.

*52-145 kV*

Anslutning ska kunna utföras med lina av koppar eller aluminium.

### 3.6 Mekanisk dimensionering

Mättransformatorn ska dimensioneras för förekommande statiska och dynamiska krafter i ogynnsammaste riktningen.

*12-36 kV*

För ström- och spänningstransformatorer ska hålbild för fäste uppfylla DIN 42600-8.

## 4 Funktionella krav

Vid utformning av kabelströmstransformatorer ska aktuell kabeldiameter beaktas.

## 5 Provning

Provning ska om inget annat anges följa den omfattning och de krav på provresultat som fastställts i gällande standarder.

Provutrustning som används vid leveransprovning ska ha en dokumenterad spårbarhet till ackrediterade nationella och internationella laboratorier.

Redovisade mätvärden ska vara spårbara till internationella storheter.

### 5.1 Provning av strömtransformatorer

Strömtransformatorer ska före leverans/montage vara individuellt provade av tillverkaren enligt följande:

Prov	Provas vid	Provresultat som ska anges	
Strömberoende	1, 5, 20, 100 och 120 % av In	Strömfel (%)	Vinkelfel (min)
Bördaberoende	1 VA, 25 och 100 % märkbörda vid ovanstående % av In	Strömfel (%)	Vinkelfel (min)
Märköverströmstal	Typprov eller allprov	Konstanterna a och b	

För strömtransformatorer med konstruktionsspänning 72,5-145 kV ska isolationen kontrollmätas ( $\tan \delta$ ) vid rumstemperatur enligt IEC 61869-1 kap. 7.4.3 samt även om möjligt upp till full växelprovsspänning enligt kap 7.3.1.

### 5.2 Provning av spänningstransformatorer

Spänningstransformatorer ska före leverans/montage vara individuellt provade av tillverkaren enligt IEC 61869-1 kap 7.3 samt enligt följande:

Prov	Provas vid	Provresultat som ska anges	
Spänningsberoende	80 och 120 % av Un	Spänningsfel (%)	vinkelfel (min)
Bördaberoende	1 VA, 25 och 100 % av märkbörda vid ovanstående % av Un	Spänningsfel (%)	vinkelfel (min)

## 6 Dokumentation

Strömtransformatorernas värden för ALF och Rct ska anges.

Uppgift om termisk gränsbörda för spänningstransformatorer ska anges.

Provningsprotokoll, på samtliga mättransformatorer som ingår mätsystem för avräknings- och debiteringsmätning/motmätning, ska överlämnas till beställare innan driftsättning sker. Mättransformatorerna ska vara spårbart utvärderade vad gäller mätfel med tillhörande mätosäkerhet. Överlämnade protokoll ska innehålla mätfel/omsättningsfel samt vinkelfel med dokumenterad mätosäkerhet och vara spårbara till ackrediterat laboratorium enligt gällande krav STAFS 2022:9.

**7**      **Bilagor**  
Bilaga 1    Primäranslutningar



Anslutningsanordningar												
För max strömmar (A)	Tapp		Antal hål	Fana						Anm		
	diam (mm)	längd (mm)		Mått (mm)								
				a	b	c	d	e	fig			
Al	400	30	125	2	75	17,5	40	14	10	1	4000A vid dubbelsidig fana 5000A vid dubbelsidig fana	
	1250	30	125	4	75	17,5	40	14	15	2		
	1600	40	125	9	125	22,5	40	14	35	3		
	2500	60	125	9	125	22,5	40	14	35	3		
	3150	-		9	125	22,5	40	14	35	3		
	4000	-		12	125	22,5	40	14	35	4		
Cu	1600	30	125	4	75	17,5	40	14	10	2		Dubbelsidig Dubbelsidig
	2500	40	125	4	75	17,5	40	14	10	2		
	4000	60	125	4	100	25	50	18	15	2		
	6300	-	-	4	100	25	50	18	15	2		
	8000	-	-	4	125	30	65	18	18	2		

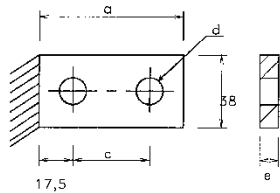


Fig 1

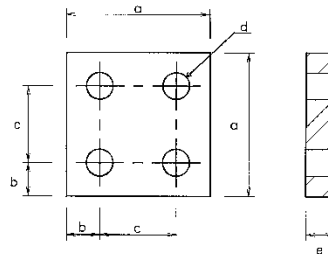


Fig 2

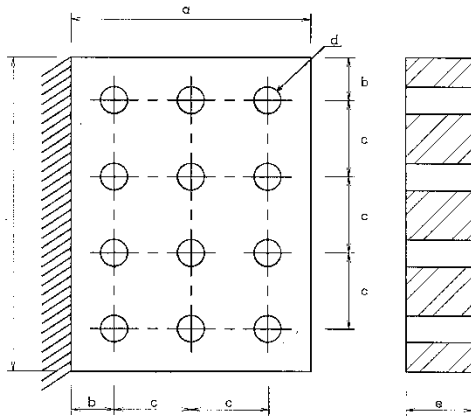


Fig 4

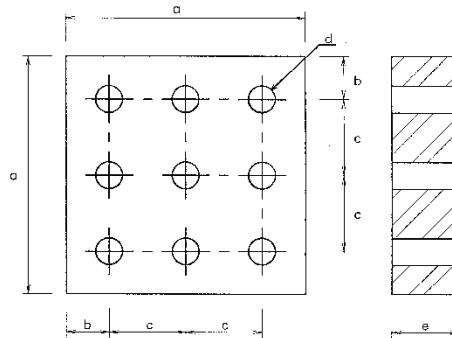


Fig 3