

**Техническа спецификация**  
**за**  
**измервателни трансформатори**  
**средно напрежение**

Настоящата техническа спецификация е валидна за ЕНЕРГО-ПРО Мрежи АД.

ЕНЕРГО-ПРО Мрежи АД  
Варна Тауърс Г9  
бул. „Владислав Варненчик” №258  
9009 Варна

Живко Стефанов  
Развитие на мрежата и строителство

Емил Христов  
Управление на енергийни данни и  
средства за търговско измерване

**Съдържание**

<b>1.</b>	<b>Област на приложение</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Общи изисквания</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>Условия на работа</b>	<b>3</b>
<b>4.</b>	<b>Изисквания</b>	<b>3</b>
<b>5.</b>	<b>Данни, които трябва да предостави Изпълнителят</b>	<b>4</b>
<b>6.</b>	<b>Обозначение</b>	<b>5</b>
<b>7.</b>	<b>Окомплектовка</b>	<b>6</b>
<b>8.</b>	<b>Одобрение и изпитване</b>	<b>7</b>
<b>9.</b>	<b>Управление на качеството</b>	<b>7</b>
<b>10.</b>	<b>Изпитания</b>	<b>7</b>
<b>11.</b>	<b>Документация</b>	<b>7</b>
<b>12.</b>	<b>Опаковка и транспорт</b>	<b>8</b>
<b>13.</b>	<b>Приложими наредби, правилници и стандарти</b>	<b>8</b>
<b>14.</b>	<b>Приложения</b>	<b>8</b>

**1. Област на приложение**

Настоящата техническа спецификация се прилага за изработка и доставка на измервателни трансформатори СрН в електроразпределителни мрежи с максимално напрежение до 24 kV за измервателни цели, а където е необходимо за измервателни цели и релейна защита.

**2. Общи изисквания**

Измервателните трансформатори СрН трябва да отговарят на изискванията на действащите български и европейски стандарти, доколкото в настоящата техническа спецификация не се изисква друго. Използваните стандарти да бъдат описани в документацията на изделието.

Като правило всички закони, наредби, стандарти и правила приложими в страната на Възложителя и имащи отношение към устройството, трябва да се прилагат, дори и ако не са специално упоменати в тази техническа спецификация.

Измервателните трансформатори СрН трябва да отговарят на актуалното законодателство в областта на метрологията.

Бизнес език и език за кореспонденция е официалния език на страната Възложител.

**3. Условия на работа**

**3.1** Работа на закрито;

**3.2** Температура на околната среда: от -5 до +40 °С;

**3.3** Относителна влажност: до 90 % при 20 °С;

**3.4** Надморска височина: до 1000 m;

**3.5** Пожаробезопасна и взривобезопасна среда;

**3.6** Режим на работа: продължителен.

**4. Изисквания****4.1 Общи изисквания за измервателни трансформатори СрН**

**4.1.1** Измерителните трансформатори да бъдат сух тип;

**4.1.2** Номинална честота: 50 Hz;

**4.1.3** Да бъдат с една първична и с брой на вторичните намотки една, две или три, съгласно заявката;

**4.1.4** Клемите на първичните намотки на измервателните трансформатори трябва да позволяват присъединяване към медни и алуминиеви тоководещи шини;

**4.1.5** Всички метални части, които нормално не са под напрежение, трябва да бъдат електрически свързани със защитната клема;

**4.1.6** Да бъде осигурена възможност за пломбиране на клемния блок на вторичните намотки;

**4.1.7** Размерът на защитната клема да не е по-малък от М8, а диаметърът на площадката около нея – не по-малък от 20 mm.

**4.2 Технически изисквания за токови трансформатори СрН**

**4.2.1** Номинално напрежение на мрежата: 20 kV;

**4.2.2** Максимално работно напрежение: 24 kV;

**4.2.3** Номинален първичен ток: 5,10,15, 20, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 600, 800, 1000, 1250, 1500, 2000, 2500A;

**4.2.4** Номинална изходяща мощност: 10/10/30 VA;

**4.2.5** Номинален вторичен ток: 5 A;

**4.2.6** Клас на точност:

- намотка за измерване – 0.2;
- намотка за защита – 5P.

**4.2.7** Максимален продължителен ток:  $120\% I_n$ ;**4.2.8** Ток на термична устойчивост:**4.2.8.1.** За токови трансформатори с  $I_p$  от 5A до 50A да е изпълнено  $I_{th} \geq 5kA$ ;**4.2.8.2.** За токови трансформатори с  $I_p$  от 75A до 200A да е изпълнено  $I_{th} \geq 10kA$ ;**4.2.8.3.** За токови трансформатори с  $I_p \geq 300A$  да е изпълнено  $I_{th} \geq 25kA$ ;**4.2.9** Ток на динамична устойчивост  $I_{dyn}$ :  $2.5 I_{th}$ ;**4.2.10** Номинален коефициент на безопасност  $F_s$ : 5;**4.2.11** Едноминутно изпитателно напрежение на изолацията на първичната намотка:  $50kV_{eff}$ ;**4.2.12** Импулсно изпитателно напрежение на изолацията на първичната намотка изпитвателен импулс  $1.2/50 \mu s$ :  $125 kV_{max}$ ;**4.2.13** Едноминутно изпитателно напрежение на изолацията на вторичната намотка:  $3 kV_{eff}$ ;**4.2.14** Клемите на вторичната намотка да са от мед или медни сплави и с размери не по-малки от M5 и височина не по-малко от 20 mm.**4.3** **Технически изисквания за напреженови трансформатори СрН****4.3.1** Номинално напрежение на мрежата: 20 (10) kV;**4.3.2** Максимално работно напрежение: 24(12) kV;**4.3.3** Номинално първично напрежение: 10,  $10/\sqrt{3}$ , 20 и  $20/\sqrt{3}$  kV (според заявката);**4.3.4** Номинално вторично напрежение: 100,  $100/\sqrt{3}$  V (съгласно заявката);**4.3.5** Номинална изходяща мощност: 15/15/30 VA;**4.3.6** Клас на точност:

- намотка за измерване – 0.2 или 0.5 според заявката;
- намотка за защита - 3P.

**4.3.7** Издържано изпитателно напрежение с промишлена честота на изолацията на първичната намотка:

- за  $U_n = 10 kV$  –  $28 kV_{eff}$ .

- за  $U_n = 20 kV$  –  $50 kV_{eff}$ .

**4.3.8** Импулсно изпитвателно напрежение на изолацията на първичната намотка:

- за  $U_n = 10 kV$  – импулс  $1.2/50 \mu s$  –  $75 kV_{max}$ ;

- за  $U_n = 20 kV$  – импулс  $1.2/50 \mu s$  –  $125 kV_{max}$ .

**4.3.9** Издържано едноминутно изпитателно напрежение с промишлена честота на изолацията на вторичната намотка:  $3 kV_{eff}$ ;**4.3.10** Напреженов трансформатор за  $U_n = 20 kV$  да може да се оборудва с високоволтов токоограничаващ стопяем предпазител (в зависимост от първичното напрежение един или два полюса) монтиран в изолационно тяло, разположен върху трансформатора. Изолационните тела да имат конструктивна възможност да се демонтират от трансформатора.**4.3.11** Максимална височина на НТ,  $h \leq 300mm$ .**5.** **Данни, които трябва да предостави Изпълнителят**

Данните се предоставят в табличен вид съгласно приложения 1 и 2.

**6.** **Обозначение**

### 6.1 Маркировка

Всеки трансформатор трябва да има трайна, неизтриваема и ясно нанесена маркировка. За минимално изисквана маркировка да се счита следната:

- Знак за одобрен тип;
- Знак за извършена първоначална проверка;
- Изводите на първичната намотка – смислово „начало” и „край”;
- Изводите на вторичната намотка – смислово „начало” и „край”;
- Знак за защитна клема.

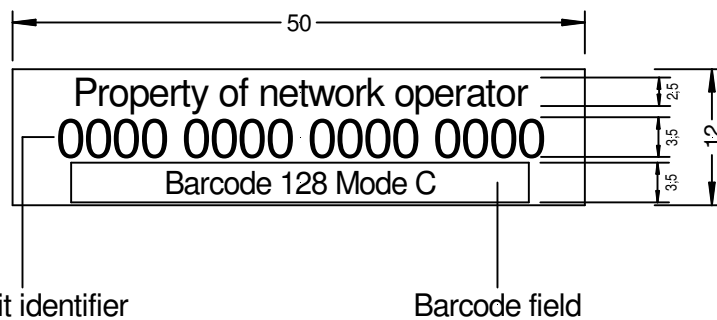
### 6.2 Табелка

За табелки не се допускат самозалепващи стикери. Табелките съдържат най-малко следната информация:

- Наименование или знак на производителя;
- Тип на трансформатора;
- Номинален първичен и вторичен ток / напрежение;
- Обявената изходна мощност и съответният клас на точност;
- Най-високо напрежение на мрежата;
- Обявеното ниво на изолация;
- Номиналната честота;
- Стандарта на който отговаря изделието;
- Маса (ако е по-голяма от 15кг).

### 6.3 Означение за собственост и идентификация на ИТ

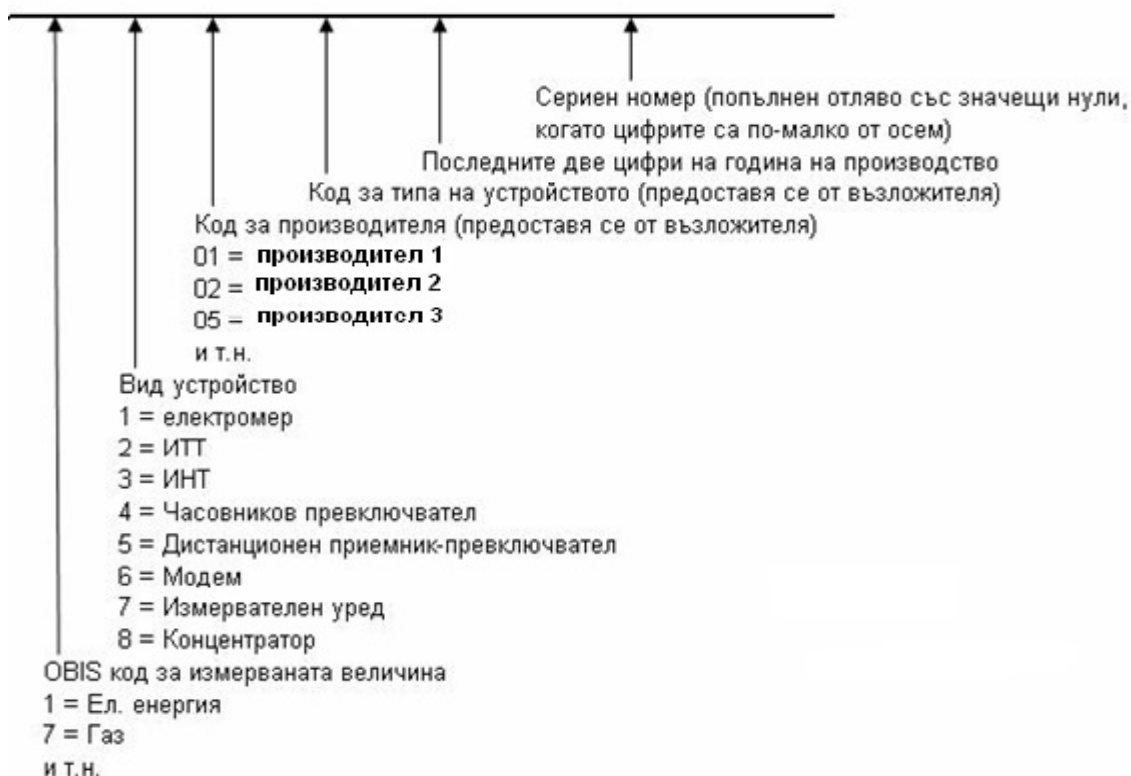
- Собствеността на ИТ да се означава на етикет (табелка или надпис) с размер определен по DIN 43 855 (50x12 mm) със следната форма и размери на надписите:



- **Надписът** „Property of the network operator” се заменя с надписа **ЕНЕРГО-ПРО Мрежи АД**;
- **Баркод**  
В областта посочена на схемата като Barcode field се изписва идентификационния номер на ИТ като баркод (Code 128 Mode C). Четливостта на баркода ще бъде проверена от Възложителя.
- **Идентификационен номер**  
За недвусмислено идентифициране на ИТ се използва идентификационен номер посочен на горната схема като 16-digit identifier.  
Идентификационният номер представлява 16-цифрова последователност, която трябва да се изобрази на ИТ по примера посочен долу.  
При изписване, за подобряване на четливостта на изображението номера се изписва като четири блока, всеки с по четири цифри. Празните места не се отнасят за баркода.

Одобрения изпълнител на поръчката ще получи допълнителна информация за съдържанието на идентификационния номер.

1	1	1 2	1 2	1 2	1 2 3 4 5 6 7 8	Цифри в блока
1	2	3 4	5 6	7 8	9 10 11 12 13 14 15 16	Общо цифри
1	1	0 1	1 2	0 8	0 0 6 5 4 3 2 1	Идентификационен номер



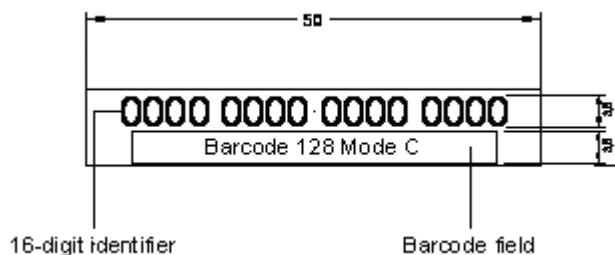
## 7. Окомплектовка

Измервателните трансформатори се доставят с напълно оборудвани клеми на вторичните намотки за присъединяване към тоководещите части.

Всяка доставка да бъде придружена от протоколи за първоначална метрологична проверка за всеки ИТ описан с неговия идентификационен номер на електронен носител. Информацията ще се предава /изпраща на определено от Възложителя лице.

Всеки трансформатор трябва да се придружава от гаранционна карта и инструкция за съхранение, монтаж и експлоатация на български език.

Всеки трансформатор трябва да е окомплектован с приложен в опаковката допълнителен незалепен самозалепващ се стикер със съдържание отговарящо на изискванията за „Баркод” и „Идентификационен номер” по точка 6.3 и със следните размери:



**8. Одобрение и изпитване**

- 8.1** Техническото одобрение на изделието се получава ако Изпълнителят (производител или доставчик) в своето предложение предостави доказателства за характеристиките на изделието, изисквани от Възложителя чрез технически данни, мостра и доказателства за годността в експлоатация чрез съответно изпитание.
- 8.2** При желание от страна на Възложителя, производителят трябва да предостави възможност за контрол на производството на място, както и демонстрация на изпитания на не по-малко от 10 % от всяка заявена партида. Инспектирането ще се извършва в установеното работно време на производителя след предварително съгласуване.
- 8.3** Възложителят има право да прави входящ контрол в своя или в независима акредитирана лаборатория на произволно избрани от доставените изделия. Разходите от тези проверки при положителен резултат са за сметка на Възложителя а при отрицателен резултат са за сметка на Изпълнителя.

**9. Управление на качеството**

Изпълнителят представя доказателства за наличие на постоянно работеща система по качеството в съответствие с изискванията на ISO 9001, които гарантират постоянно следене на качествените параметри на изделието, определяни от Възложителя и гарантирани от Изпълнителя.

**10. Изпитания**

Изпитанията определени в стандартизационните документи трябва да бъдат проведени и доказани със съответната документация.

- 10.1** Типово изпитване;
- 10.2** Първоначална проверка.

**11. Документация**

Изпълнителят трябва да представи, в своето предложение необходимата техническа документация на български език в съответствие с настоящата техническа спецификация.

- 11.1** Сертификат за внедрена система за управление на качеството по ISO 9001 на производителя;
- 11.2** Технически характеристики на предлаганото изделие включително проектен експлоатационен срок;
- 11.3** Удостоверение за одобрен тип от „Българския институт по метрология“;
- 11.4** Протоколи от типови изпитания проведени от акредитирани лаборатории;
- 11.5** Декларация за съответствие с тази техническа спецификация;
- 11.6** Сертификати за произход, съответствие и качество на вложените материали;
- 11.7** Инструкция за транспорт, съхранение, монтаж и експлоатация на български език включително монтажни чертежи;
- 11.8** Описание на предлаганите изделия и чертежи на съответните;
- 11.9** Гаранционна карта с условия и срок на гаранцията на изделието;
- 11.10** Мостри на предлаганите изделия окомплектовани с документацията по т.7 (при поискване).

**12. Опаковка и транспорт**

Измервателните трансформатори се доставят от Изпълнителя в подходяща опаковка, която гарантира запазването целостта на изделията при транспорт, товарно-разтоварни дейности и съхранение. На всяка опаковка да са нанесени трайно наименованието или знака на производителя, типовото обозначение на изделието, 16-цифровия идентификационен номер, като същия трябва да бъде кодиран и в баркод.

**13. Приложими наредби, правилници и стандарти**

**БДС EN 61869-1:2009** Измервателни трансформатори. Част 1: Общи изисквания (IEC 61869-1:2007 с промени)

**БДС EN 61869-2:2012** Измервателни трансформатори. Част 2: Допълнителни изисквания за токови трансформатори (IEC 61869-2:2012)

**БДС EN 60044-1:2001** Измервателни трансформатори. Част 1: Токови трансформатори (IEC 60044-1:1996, с промени).

**БДС EN 60044-1 (:1999):2001 /A1:2004** Измервателни трансформатори. Част 1: Токови трансформатори (IEC 60044-1:1996/A1:2000).

**БДС EN 60044-1 (:1999):2001 /A2:2004** Измервателни трансформатори. Част 1: Токови трансформатори (IEC 60044-1:1996/A2:2002).

**БДС EN 60044-6:2001** Измервателни трансформатори. Част 6: Изисквания за защита на токови трансформатори от въздействия на преходни процеси (IEC 60044-6:1992, с промени)

**БДС EN 61869-3:2011** Измервателни трансформатори. Част 3: Допълнителни изисквания за индуктивни напреженови трансформатори (IEC 61869-3:2011).

**ISO 9001** Системи за управление на качеството.

**Наредба за средствата за измерване, които подлежат на метрологичен контрол** Приета с ПМС № 239 от 24.10.2003 г. Обн. ДВ. бр.98 от 7.11.2003г., изм. ДВ. бр.96 от 30.11.2005г., изм. ДВ. бр.40 от 16.5.2006г., изм. ДВ. бр.80 от 3.10.2006г., изм. ДВ. бр.37 от 8.5.2007г., изм. ДВ. бр.46 от 12.6.2007г., изм. ДВ. бр.56 от 22.7.2011г..



**14. Приложения**
**14.1 Приложение 1**
**Данни за токови трансформатори СрН**

№	Характеристики	Мярка	Изискване	Предложение
1	2	3	4	5
1	Производител	-		
2	Място на производство (държава)	-		
3	Тип- означение	-		
4	Основен стандарт	-	БДС EN60044-1	
I	Условия на работа			
1	Област на приложение		Закрит монтаж	
2	Температура на околната среда	°C	от -5 до +40	
3	Относителна влажност	%	90 при 20 °C	
4	Надморска височина	m	до 1000	
II	Технически характеристики			
1	Тип на изолацията	-		
2	Номинално работно напрежение	kV	20	
3	Най-високо работно напрежение	kV	24	
4	Номинална честота	Hz	50	
5	Едноминутно изпитателно напрежение на изолацията на първичната намотка	kV <sub>eff</sub>	50	
6	Едноминутно изпитателно напрежение на изолацията на вторичната намотка	kV <sub>eff</sub>	3	
7	Импулсно изпитателно напрежение на изолацията на първичната намотка: – изпитвателен импулс 1,2/50µs	kV <sub>max</sub>	125	
8	Номинален първичен ток	A	5, 10, 15, 20, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 600, 800, 1000, 1250, 1500, 2000, 2500	
9	Номинален вторичен ток	A	5	
10	Обявена изходяща мощност при клас на точност на измервателна	VA	10	

	намотка - 0.2			
11	Обявена изходяща мощност при клас на точност на измервателна намотка - 0.2	VA	10	
12	Обявена изходяща мощност при клас на точност на защитна намотка - 5P	VA	30	
13	Номинален коефициент на безопасност $F_s$	-	5	
14	Максимален продължителен ток от $I_n$	A	$1.2 I_n$	
15.1	Ток на термична устойчивост $I_{th}$ , $I_p$ до 50A	kA	$\geq 5$	
15.2	Ток на термична устойчивост $I_{th}$ , $I_p$ от 75 A до 200A	kA	$\geq 10$	
15.3	Ток на термична устойчивост $I_{th}$ , $I_p \geq 300A$	kA	$\geq 25$	
16	Ток на динамична устойчивост $I_{dyn}$	kA	$2.5 I_{th}$	
III	Обозначение			
1	Табелка	-	да	
2	Маркировка	-	да	
3	Обозначение за собственост	-	да	
IV	Габаритни размери			
1	Височина	mm		
2	Дължина	mm		
3	Широчина	mm		
V	Маса	kg		
VI	Гаранционен период	месеци		
VII	Транспортна опаковка			

**14.2 Приложение 2**
**Данни за напреженови трансформатори**

№	Характеристики	Мярка	Изискване	Предложение
1	2	3	4	5
1	Производител			
2	Място на производство (държава)			
3	Типово означение			
4	Основен стандарт		БДС EN60044-2	
I	Условия на работа			
1	Област на приложение		Закрит монтаж	
2	Температура на околната среда	°C	от -5 до +40	
3	Относителна влажност	%	90 при 20°C	
4	Надморска височина	m	до 1000	
II	Технически характеристики			
1	Тип на изолацията			
2	Най-високо работно напрежение	kV	12 или 24	
3	Номинална честота	Hz	50	
4	Номинално първично напрежение	kV	10 или $10/\sqrt{3}$	
5	Номинално първично напрежение	kV	20 или $20/\sqrt{3}$	
6	Номинално вторично напрежение	V	100 или $100/\sqrt{3}$	
7	Едноминутно изпитателно напрежение на изолацията на първичната намотка с $U_n = 10kV$	$kV_{eff}$	28	
8	Едноминутно изпитателно напрежение на изолацията на първичната намотка с $U_n = 20kV$	$kV_{eff}$	50	
9	Едноминутно изпитателно напрежение на изолацията на вторичната намотка	$kV_{eff}$	3	
10	Импулсно изпитателно напрежение на изолацията на първичната намотка $U_n$ = 10kV: – изпитвателен импулс 1,2/50 $\mu$ s	$kV_{max}$	75	
11	Импулсно изпитателно напрежение на изолацията на първичната намотка с	$kV_{max}$	125	

	$U_n = 20kV$ : – изпитвателен импулс $1,2/50\mu s$			
12	Обявена изходяща мощност при клас на точност на измервателна намотка - 0,2	VA	15	
13	Обявена изходяща мощност при клас на точност на измервателна намотка - 0,5	VA	15	
14	Обявена изходяща мощност при клас на точност на защитна намотка - 3P		30	
15	Обявен коефициент на напрежение и обявено време на прилагане			
III	Обозначение			
1	Табелка		да	
2	Маркировка		да	
3	Обозначение за собственост		да	
IV	Габаритни размери			
1	Височина	mm		
2	Дължина	mm		
3	Широчина	mm		
V	Маса	kg		
VI	Гаранционен период	месеци		
VII	Проектен експлоатационен срок	години		
VIII	Транспортна опаковка			