

**Техническа спецификация**  
**за малки маслонапълнени разпределителни**  
**трансформатори, херметичен тип,**  
**използвани в слабонаселени райони**

валидна за :  
ЕНЕРГО-ПРО Мрежи АД  
Варна Тауърс, кула Е  
бул. „Владислав Варненчик” №258  
9009 Варна

Автор:	изготвил: Мартин Костадинов, специалист стандартизация, Дирекция Развитие на мрежата и строителството	/подпис/	/дата/
	проверил: Красимир Иванов, член на УС		
Съгласуване:	Пламен Малджиев – МСУ		
	Станислава Илиева – директор Дирекция Правна		
Одобрение:	Председател на УС на ЕНЕРГО-ПРО Мрежи АД Николай Николов		
	Член на УС на ЕНЕРГО-ПРО Мрежи АД Румен Лалев		
Дата на влизане в сила:	23.01.2017 г.		
Име на файла:	ТС-СрН_НН-194 Техническа спецификация за малки маслонапълнени разпределителни трансформатори, херметичен тип, използвани в слабонаселени райони, v01.doc		

## Съдържание

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

**1. Област на приложение**

Настоящата техническа спецификация се отнася за изработка и доставка на трифазни, двунамотъчни, маслонапълнени разпределителни трансформатори, херметичен тип с мощности 25 kVA, 40 kVA, 50 kVA, 63 kVA, използвани за разпределяне на електрическата енергия в мрежата на ЕНЕРГО-ПРО Мрежи АД (наричано Възложител) в слабонаселени райони.

**2. Общи изисквания**

Разпределителните трансформатори трябва да отговарят на изискванията на настоящата техническа спецификация, действащото в Република България законодателство, както и на изискванията, залегнати в наредбите и стандартите, посочени в т. 13 или техни еквиваленти. Използваните стандарти да бъдат описани в документацията на изделието.

Трансформаторите трябва да бъдат нови, неупотребявани и произведени не по-рано от 6 месеца преди датата на доставка по изискванията за екодизайна по отношение на енергопотреблението.

Бизнес език и език за кореспонденция е българският, официален в страната на Възложителя – ЕНЕРГО-ПРО Мрежи АД.

**3. Условия на работа**

**3.1.** Директно заземена неутрала на страна НН;

**3.2.** Режим на работа: продължителен, с претоварване съгласно БДС IEC 60076-7:2012 (или еквивалентно);

**3.3.** Температура на околната среда: от -30 °C до + 45 °C;

**3.4.** Работа на открито или в закрито помещение, чиято вентилация осигурява не повече от 15 °C разлика между температурата на влизания и излизания въздух;

**3.5.** Надморска височина на монтажа: до 1000 m;

**3.6.** Относителна влажност на въздуха: до 90 % при 20 °C;

**3.7.** Пожаробезопасна и взривобезопасна среда;

**3.8.** Нормално замърсена атмосфера.

**4. Изисквания****4.1. Основни технически изисквания за трансформаторите**

**4.1.1** Тип: херметичен, без газова или въздушна възглавница;

**4.1.2** Номинално първично напрежение: 20 (24) kV;

**4.1.3** Номинално вторично напрежение: 0.4/0.23 kV;

**4.1.4** Номинална честота: 50 Hz;

**4.1.5** Степен на защита:

- на обвивката: IP67H;
- на клемите на проходните изолатори: IP00;

**4.1.6** Брой на фазите: 3;

**4.1.7** Материал на намотките: мед;

**4.1.8** Охлаждане: ONAN;

**4.1.9** Стъпка на регулиране на напрежението:  $\pm 2 \times 2.5 \% U_n$ ;

**4.1.10** Сила на превключване на комутатора: не по-голяма от 300 N;

**4.1.11** Група на свързване: Yzn-5;

**4.1.12** Напрежение на късо съединение: 4 %;

**4.1.13** Ниво на шум: съгласно БДС EN 60076-10:2003 (или еквивалентно);

**4.1.14** Загуби, не по-високи от посочените в таблицата:

<b>P<sub>н</sub>, kVA</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>63</b>
<b>P<sub>0</sub>, W</b>	70	82	90	104.3
<b>P<sub>к*</sub>, W</b>	900	1020	1100	1269

\*Загубите на късо съединение са при температура на намотката 75 °С.

**4.1.15** Обявено изпитателно напрежение съгласно БДС EN 60076-3:2013 (или еквивалентно) – стойностите са посочени в таблицата:

<b>U<sub>m</sub>, kV</b>	<b>Издържано мълниев импулсно напрежение, kV</b>	<b>Издържано краткотрайно напрежение с промишлена честота, kV</b>
<b>24</b>	<b>125</b>	<b>50</b>

**4.1.16** Неутралната точка на намотка НН да бъде изведена на отделен извод на капака. Извода да може да се натоварва с номиналния ток. Да бъде с изолационно ниво за най-високото напрежение на мрежата НН;

**4.1.17** Магнитопроводът и нетоководещите метални части трябва да имат сигурно галванично съединение с казана. Съединението да бъде изпълнено с меден многожичен проводник или медна планка със сечение не по-малко от 20 mm<sup>2</sup>;

**4.1.18** Проходните изолатори на страна СрН да отговарят на стандартите БДС EN 50180:2010 (или еквивалентно). Да бъдат тип 20Nf/250 по DIN 42531 (или еквивалентно);

**4.1.19** Проходните изолатори на страна НН да отговарят на стандартите БДС EN 50386:2010 (или еквивалентно), DIN 40680-1:1983-08 (или еквивалентно) и DIN 40680-2:1983-08 (или еквивалентно);

**4.1.20** Казан: оребрен;

- да бъде оразмерен за работно налягане не по-малко от 0.3 bar;
- да бъде оразмерен за минимално налягане на спукване не по-малко от 0.6 bar;

**4.1.21** Разликата между работното налягане и налягането на спукване при номинален товар да бъде не по-малко от 0.3 bar;

**4.1.22** Разстояние между релсите – 450 mm, с отвори за закрепяне на колела (не се доставят с колела);

**4.1.23** Да се осигури и възможност за повдигане с електро или мотокар с вилкова хватка. Местата за повдигане да бъдат видимо маркирани;

**4.1.24** Уплътнители: от маслоустойчив материал. Не се допускат уплътнители съдържащи азбест, полиамиди и други опасни за здравето материали;

**4.1.25** Антикорозионно покритие като цяло трябва да бъде изпълнено в съответствие с изискванията на БДС EN ISO 12944 (или еквивалентно) и по-конкретно:

- да се състои от един слой грунд и най-малко два слоя боя;
- да бъде устойчиво на въздействието на трансформаторното масло и въздействието на околната среда, да издържа на температури до 120° С;
- всеки слой да се различава по цвят от предхождания го;
- най-външният слой да бъде с цвят RAL 7032;
- не трябва да съдържа хром, хромати, олово, кадмий, живак и халогени;
- общата дебелина на покритието трябва да бъде не по-малка от 140 μm;
- допуска се горещо поцинковане или електростатично нанесено и изпечено в пещ полимерно покритие. Характеристиките на тези покрития трябва да бъдат посочени в документацията;

- всички допълнителни елементи и аксесоари върху казана трябва да бъдат метални с нанесено подходящо антикорозионно покритие. Превключвателните ръкохватки могат да бъдат изработени от синтетичен материал, устойчив на UV-лъчи и стареене.
- 4.2. Основни технически изисквания за трансформаторно масло**
- 4.2.1** Трансформаторното масло трябва да отговаря на физико-химичните показатели на минерални изолационни масла съгласно БДС EN 60296:2012 (или еквивалентно);
- 4.2.2** Да бъде съвместимо с трансформаторните масла, произвеждани в България; Трансформаторното масло не трябва да съдържа полихлорирани бифенили (PCB).
- 5. Данни, които трябва да предостави Изпълнителя**
- 5.1.** Стойностите на: загуби на празен ход ( $P_0$ ), загуби на късо съединение ( $P_k$ ), напрежение на късо съединение ( $U_k$ ), ток на празен ход ( $I_0$ );
- 5.2.** Електрическа якост на изолацията;
- 5.3.** Тегло и габарити на трансформатора;
- 5.4.** Ниво и честота на шума при 100 % натоварване;
- 5.5.** Диаграма на налягането на маслото във функция от температурата;
- 5.6.** Максимално допустима температура на маслото;
- 5.7.** Експлоатационен срок на изделието.
- 6. Обозначение**
- На казана, от страна ниско напрежение да бъде монтирана метална табела с релефни надписи на български език, съдържаща най-малко името на производителя, сериен номер, година на производство, номиналните данни на трансформатора и максимално допустима температура на маслото. Табелата да бъде закрепена с винтове.
- Да се предвиди възможност за преместване на табелата откъм обслужваемата страна в уредбата;
- Да бъдат обозначени със съответните знаци местата за свързване на заземители.
- 7. Окомплектовка**
- 7.1.** Нивопоказател;
- 7.2.** Предпазен клапан, заработващ при внезапно повишаване на вътрешното свръхналягане над допустимото;
- 7.3.** На изводите на страна СрН да бъдат монтирани искрища с искрова междина, настроена за съответното напрежение. Конструкцията на искрищата да позволява регулиране на искровата междина;
- 7.4.** Показател за положението на превключвателя с маркировка и фиксиране на положенията;
- 7.5.** Клема за заземяване от страна НН с резба не по-малка от M12, указана със съответния знак;
- 7.6.** Кран за източване на маслото и вземане на маслена проба, разположен на страна НН, в долната част, на височина от 5 до 10 cm от дъното на казана. Кранът трябва да дава възможност за плавно регулиране на маслената струя. Да бъде предвидена защита против неправомерно източване на маслото посредством блокираща пломба;
- 7.7.** Приспособления за прикачване на повдигателни съоръжения: на капака – за повдигане на целия трансформатор или капака с активната част; на казана – за повдигане на целия трансформатор.

- 7.8. Технически паспорт, инструкция за монтаж и експлоатация и протокол от контролни изпитания на трансформатора.  
Сертификат за качеството на маслото.
- 8. Одобрение и изпитване**  
Техническото одобрение на изделието може да бъде получено, ако Изпълнителят (производител или доставчик) в своето предложение предостави доказателства за характеристиките на изделието, изисквани от Възложителя, чрез технически данни, мостра и доказателства за годност в експлоатация чрез съответни изпитания.  
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.  
Възложителят има право да извършва 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.  
Всяко изменение в конструкцията или характеристиките на изделието е предмет на ново договаряне или писмено одобрение от страна на Възложителя. Изпълнителят предоставя цялата документация, необходима за оценка на предлаганите изменения.
- 9. Управление на качеството**  
Изпълнителят следва да представи доказателства за наличие на сертифицирана система за управление на качеството на производителя в съответствие с изискванията на БДС EN ISO 9001 (или еквивалентно).
- 10. Изпитания**
- 10.1. Типови изпитания, проведени от акредитирана изпитвателна организация;
- 10.2. Заводски изпитания за изходящ контрол;
- 11. Документация**  
Изпълнителят трябва да представи, в своето предложение необходимата техническа документация на български език в съответствие с настоящата техническа спецификация:
- 11.1. Декларация за съответствие на изделието с изискванията на стандарта, на който отговаря;
- 11.2. Технически данни и характеристики на трансформаторите;
- 11.3. Каталог на предлаганите изделия;
- 11.4. Инструкция за транспорт, монтаж, експлоатация и съхранение;
- 11.5. Сертификат за произход, съответствие и качество на вложените материали;
- 11.6. Сертификат за внедрена система за управление на качеството по БДС EN ISO 9001 (или еквивалентно) на производителя;
- 11.7. Протоколи от типови изпитания, проведени от изпитателни лаборатории, акредитирани в съответствие с БДС EN ISO/IEC 17025:2006+AC:2006 (или еквивалентно);
- 11.8. Изпитателен протокол или декларация за електромагнитна съвместимост;

**11.9.** Сертификат от акредитирана лаборатория за качеството на трансформаторното масло;

**11.10.** Становище за съвместимост на използваното масло с доставяното от Възложителя при необходимост от смесване;

**11.11.** Гаранционна карта с условия и срок на гаранцията на изделието.

Да се представят преводи на български език на всички изискани документи. Всички необходими разрешителни за ползване на съоръжението в Република България (ако са необходими такива) се поемат от Изпълнителя. Възложителят ще изисква да бъдат решени всички правно-технически въпроси преди да възложи поръчката.

## **12. Опаковка и транспорт**

Опаковката и транспорта са задължение на Изпълнителя. Изделията се доставят с подходяща транспортна опаковка, така че да е осигурена защита от повреди по време на транспортирането, товаро-разтоварните дейности и съхраняването. На опаковката да бъде обозначена партидата и нейното местоназначение.

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

**РЕГЛАМЕНТ (ЕС) № 548/2014 НА КОМИСИЯТА от 21 май 2014 година за прилагане на Директива 2009/125/ЕО на Европейския парламент и на Съвета по отношение на малките, средните и големите силови трансформатори;**

**БДС EN 50386:2010** Проходни изолатори до 1 kV включително и от 250 А до 5 kA за трансформатори напълнени с течност (или еквивалентно);

**БДС EN 50180:2010** Проходни изолатори над 1 kV до 52 kV включително и от 250 А до 3,15 kA за потопени в течност трансформатори (или еквивалентно);

**DIN 40680-1:1983-08** Керамични компоненти за електротехнически цели; допустими толеранси (или еквивалентно);

**DIN 40680-2:1983-08** Керамични компоненти за електротехнически цели; габаритни толеранси (или еквивалентно);

**БДС EN 60076-1:2011** Силови трансформатори. Част 1: Общи положения (IEC 60076-1:2011), (или еквивалентно);

**БДС EN 60076-2:2011** Силови трансформатори. Част 2: Прегряване на трансформатори, потопени в течност (или еквивалентно);

**БДС EN 60076-3:2013** Силови трансформатори. Част 3: Нива на изолацията, изпитвания на електрическата якост на изолацията и външни изолационни разстояния през въздух (IEC 60076-3:2013), (или еквивалентно);

**БДС EN 60076-4:2003** Силови трансформатори. Част 4: Ръководство за изпитване с мълниев импулс и с комутационен импулс. Силови трансформатори и реактори (IEC 60076-4:2002), (или еквивалентно);

**БДС EN 60076-5:2006** Силови трансформатори. Част 5: Устойчивост на издържани къси съединения (IEC 60076-5:2006), (или еквивалентно);

**БДС IEC 60076-7:2012** Силови трансформатори. Част 7: Ръководство за натоварване на маслонапълнени силови трансформатори (или еквивалентно);

**БДС EN 60076-10:2003** Силови трансформатори. Част 10: Определяне на нивата на шума (IEC 60076-10:2001), (или еквивалентно);

**БДС EN 60296:2012** Флуиди за приложение в електротехниката. Неработили минерални изолационни масла за трансформатори и прекъсвачи (IEC 60296:2012), (или еквивалентно);

**БДС EN 50464-1:2007** Трифазни маслонапълнени разпределителни трансформатори за 50 Hz, от 50 kVA до 2500 kVA с най-високо напрежение за

съоръжение, непревишаващо 36 kV. Част 1: Общи изисквания (или еквивалентно);

**БДС EN 50464-4:2007** Трифазни маслонапълнени разпределителни трансформатори за 50 Hz, от 50 kVA до 2500 kVA с най-високо напрежение за съоръжение, непревишаващо 36 kV. Част 1: Общи изисквания (или еквивалентно);

**БДС EN 50216-4:2015** Принадлежности за силови трансформатори и реактори. Част 4: Основни спомагателни съоръжения (заземителен извод, устройства за източване и пълнене, гнездо за термометър, комплект колела), (или еквивалентно);

**БДС EN ISO 12944-7:2004** Бои и лакове. Корозионна защита на стоманени конструкции чрез защитни лаковобояджийски системи. Част 7: Изпълнение и контрол на лаковобояджийските работи (ISO 12944-7:1998), (или еквивалентно);

**БДС EN ISO 1461:2009** Горещопоцинковани покрития на готови продукти от чугун и стомана. Технически изисквания и методи за изпитване (ISO 1461:2009), (или еквивалентно);

**БДС EN 60038:2011** Стандартни напрежения на CENELEC (IEC 60038:2009), (или еквивалентно);

**БДС EN ISO 9001** Системи за управление на качеството (или еквивалентно).

#### 14. Приложения

##### Приложение №1: Данни за трансформаторите

№	Трансформатор U1/U2 ном., производител	Марка	Изискване	Предложение
1	Стандарт IEC 60076 (или еквивалентно)		IEC 60076	
2	Номинално честота	Hz	50	
3	Работна температура	°C	-30 / 45	
4	Работна среда:		открито закрито	
5	Надморска височина	m	≤1000	
6	Относителна влажност при 20° C		90%	
7	Степен на защита	IP	67H	
8	Превключвател на напрежение стъпка на страна СрН	±%	±2x2.5% Uном.	
9	Сила на превключване на комутатора	N	≤300	
10	Материал на намотките		Cu (мед)	
11	Охлаждане		ONAN	
13	Група на свързване		Yzn-5	



14	Проходни изолатори СрН БДС EN 50180:2010; DIN 40680- 1 и 2 (или еквивалентни)			
15	Проходни изолатори НН БДС EN 50386:2010; DIN 40680- 1 и 2 (или еквивалентно)			
16	Междурелсие	mm		
17	Разстояние между изводите	mm		
18	намотка ВН	mm		
19	намотка НН	mm		
20	Казан - оребрен			
21	Раб.налягане 0.3 bar	bar	0,3/0,6	
22	Вентил за предпазване от свръх налягане			
23	Антикорозионно покритие: 1 слой грунд и 2 слоя боя RAL 7032			
24	Масло БДС EN 60296:2012 (или еквивалентно) без хром, хромати, полихлорирани бифенили (PCB)	mg/k g	<0,2	
25	Пробивното напрежение на маслото, взето като проба от			
28	Съвместимост с българско масло „Приста“			
31	Габаритни размери	mm		
32	- дължина	mm		
33	- ширина	mm		
34	- височина	mm		
35	Тегло на трансформатора	kg		
36	Тегло на маслото	kg		
37	Експлоатационен срок	год.		