

**Техническа спецификация**  
**за**  
**маслонапълнени шунтови реактори**

валидна за :  
ЕНЕРГО-ПРО Мрежи АД  
Варна Тауърс, Г9  
бул. „Владислав Варненчик“ №258  
9009 Варна

**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.	Извеждане от употреба	7
14.	Приложими наредби, правилници и стандарти	7

- 1. Област на приложение**  
Настоящата техническа спецификация се отнася за изработка и доставка на трифазни маслонапълнени шунтови реактори с регулиране без товар, с нанесено антикорозионно покритие за ЕНЕРГО-ПРО Мрежи АД, наричано Възложител.
- 2. Общи изисквания**  
Реакторите трябва да отговарят на изискванията на действащите български и европейски стандарти. Използваните стандарти да бъдат описани в документацията на изделието.  
Като правило всички закони, наредби, стандарти и правила приложими в страната на Възложителя трябва да се прилагат, дори и ако не са специално упоменати в тази техническа спецификация.  
Трансформаторите трябва да бъдат нови, неупотребявани и произведени не по-рано от 6 месеца преди датата на доставка.  
Бизнес езика и езика за кореспонденция е официалният език на страната Възложител.
- 3. Условия на работа**
- 3.1 Режим на работа: продължителен;
  - 3.2 Температура на околната среда: от -30 °C до +45 °C;
  - 3.3 Работа на открито или в закрито помещение, чиято вентилация осигурява не повече от 15 °C разлика между температурата на влизания и излизания въздух;
  - 3.4 Надморска височина на монтажа: до 1000 m;
  - 3.5 Относителна влажност на въздуха: до 90 % при 20 °C;
  - 3.6 Пожаробезопасна и взривобезопасна среда;
  - 3.7 Нормално замърсена атмосфера.
- 4. Изисквания**
- 4.1 Основни технически изисквания за трансформаторите**
- 4.1.1 Номинално напрежение: 20 (24) kV;
  - 4.1.2 Номинална честота: 50 Hz;
  - 4.1.3 Степен на защита:
    - на обвивката: IP 67H;
    - на клемите на проходните изолятори: IP 00;
  - 4.1.4 Брой на фазите: 3;
  - 4.1.5 Материал на намотките: мед;
  - 4.1.6 Охлаждане: ONAN;
  - 4.1.7 Диапазон на регулиране: от 80 до 100 %;
  - 4.1.8 Сила на превключване на комутатора: не по-голяма от 300 N;
  - 4.1.9 Ниво на шум: съгласно БДС EN 60076-10:2003;
  - 4.1.10 Загуби, не по-високи от 1,5% от номиналната мощност на реактора;
  - 4.1.11 Обявено изпитателно напрежение съгласно БДС EN 60076-3, стойностите са посочени в таблицата:

$U_m$ , kV	Издържано мълниесово импулсно напрежение, kV	Издържано краткотрайно напрежение с промишлена честота, kV
24	125	50

- 4.1.12 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>;
- 4.1.13 Проходните изолятори на страна СрН да отговарят на стандартите БДС EN 50180:2010, DIN 40680-1:1983 и DIN 40680-2:1983. Да бъдат тип 20Nf/250;
- 4.1.14 Казан: оребрен;
- 4.1.15 Да бъде оразмерен за работно налягане не по-малко от 0.3 bar;
- 4.1.16 Да бъде оразмерен за минимално налягане на спукване не по-малко от 0.6 bar;
- 4.1.17 Разликата между работното налягане и налягането на спукване при номинален товар да бъде не по-малко от 0.3 bar;
- 4.1.18 Да се осигури и възможност за повдигане с електро- или мотокар с вилкова хватка. Местата за повдигане да бъдат видимо маркирани;
- 4.1.19 Колесник: транспортните колела да бъдат гладки и да могат да се позиционират така, че да позволяват придвижване на реактора в две хоризонтални, взаимно перпендикулярни направления;
- 4.1.20 Общата товароносимост на колелата да съответства минимум на двойното тегло на реактора;
- 4.1.21 Разстояние между средните линии на колелата - съгласно посочените в таблицата:

Мощност, kVA	Разстояние, mm
400 ÷ 630	670
≥ 1000	820

- 4.1.22 Уплътнители: от маслоустойчив материал. Не се допускат уплътнители, съдържащи азбест, полиамиди и други опасни за здравето материали;
- 4.1.23 Антикорозионното покритие като цяло трябва да бъде изпълнено в съответствие с изискванията на БДС EN ISO 12944 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° C;
  - 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 цинкуване 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;
- 4.2.2 Да бъде съвместимо с трансформаторните масла, произведени в България;

4.2.3 Трансформаторното масло не трябва да съдържа полихлорирани бифенили (PCB).

5. Данни, които трябва да предостави Изпълнителя

5.1 Стойностите на: загуби в реактора на всяко едно от стъпалата при номинално напрежение;

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 Технически характеристики на комбинираното газово реле с нивопоказател и двуконтактен термометър;

5.8 Експлоатационен срок на изделието.

6. Обозначение

6.1 На казана да бъде монтирана метална табела с релефни надписи на български език, съдържаща най-малко: името на производителя, сериен номер, година на производство, номиналните данни и максимално допустима температура на маслото. Табелата да бъде закрепена с винтове;

6.2 Да се предвиди възможност за преместване на табелата откъм обслужваемата страна в уредбата;

6.3 Да бъдат обозначени със съответните знаци местата за свързване на заземители.

7. Окомплектовка

7.1 Да бъде монтирано комбинирано газово реле с нивопоказател и двуконтактен термометър. Релето трябва да има минимум следните възможности:

7.1.1 Да позволява взимане на газова проба;

7.1.2 Да показва текущите стойности на температурата и нивото на маслото;

7.1.3 Да подава сигнал при понижаване на нивото на маслото;

7.1.4 Да подава сигнал при натрупване на газ повече от 170 cm<sup>3</sup>;

7.1.5 Да подава сигнал при превишаване на допустимото работно налягане;

7.1.6 Да позволява настройка на двуконтактния термометър за сигнал „аларма“ и за сигнал „изключване“ при достигане на съответните зададени температури; При доставката релето да бъде настроено за номинален режим на работа на трансформатора.

За посочените мощности няма да се монтират отделни термометър и нивопоказател.

7.1.7 Да позволява взимане на газова проба;

7.2 Защитното реле или термометър трябва да е ориентирано така, че да бъде видима индикацията от вратата на помещението;

7.3 Предпазен клапан, зареждащ при внезапно повишаване на вътрешното свръхналягане над допустимото;

7.4 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;

7.5 Показател за положението на превключвателя с маркировка и фиксиране на положенията;

7.6 Джеб за термометър с вътрешна резба – 3/4“;

- 7.7 Термометър - за мощност до 250 kVA включително;
- 7.8 Нивопоказател - за мощност до 250 kVA включително;
- 7.9 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;
- 7.10 Приспособления за прикачване на повдигателни съоръжения: на капака – за повдигане на целия реактор или капака с активната част; на казана - за повдигане на целия реактор;
- 7.11 Технически паспорт, инструкция за монтаж и експлоатация, протокол от контролни изпитания на реактора;
- 7.12 Сертификат за качеството на маслото.
- 8. Одобрение и изпитване**  
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 и доказателства за годността в експлоатация чрез съответно изпитание. При желание от страна на Възложителя, производителят трябва да предостави възможност за контрол на производството на място. Инспектирането ще се извършва в установеното работно време на производителя след предварително съгласуване.  
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.  
Всяко изменение в конструкцията или характеристиките на изделието е предмет на ново договаряне или писмено одобрение от страна на Възложителя. Изпълнителя предоставя цялата документация, необходима за оценка на предлаганите изменения.
- 9. Управление на качеството**  
Производителят трябва да представи доказателства за наличие на постоянно работеща система по качеството в съответствие с изискванията на БДС EN ISO 9001 (или еквивалент), които гарантират постоянно следене на качествените параметри на изделието, определяни от Възложителя и гарантирани от Изпълнителя.
- 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 тази техническа спецификация и стандарта, на който отговаря;

- 11.2 Технически данни и характеристики на реакторите;
- 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 EN ISO 9001 (или еквивалент) на производителя;
- 11.7 Протоколи от типови изпитания, проведени от изпитателни лаборатории, акредитирани в съответствие с EN ISO/IEC 17025;
- 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 изисквани 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**  
Транспортът и опаковката са задължение на Изпълнителя. Изделията се доставят с подходяща транспортна опаковка, така че да е осигурена защита от повреди по време на транспорта, товаро-разтоварните операции и съхраняването.  
На опаковката да бъде обозначена партидата и нейното местоназначение.
13. **Извеждане от употреба**  
С доставката на реакторите, Изпълнителят поема задължение да представи на Възложителя възможностите за изхвърляне, оползотворяване или рециклиране на изделията, съставните им елементи и използваните материали.  
Предложенията трябва да са съобразени с действащите в Република България законови разпоредби за опазване на околната среда и управление на отпадъците.
14. **Приложими наредби, правилници и стандарти**  
БДС EN 50180:2010 Проходни изолятори над 1 kV до 52 kV включително и от 250 A до 3,15 kA за потопени в течност трансформатори;  
DIN 40680-1:1983 Керамични компоненти за електротехнически цели; допустими толеранси;  
DIN 40680-2:1983 Керамични компоненти за електротехнически цели; габаритни толеранси;  
БДС EN ISO 60076-1:2011 Силови трансформатори. Част 1: Общи положения (IEC 60076-1:2011);  
БДС EN ISO 60076-2:2011 Силови трансформатори. Част 2: Прегряване на трансформатори, потопени в течност (IEC 60076-2:2011);  
БДС EN 60076-3:2004 Силови трансформатори. Част 3: Нива на изолацията, изпитвания на електрическата якост на изолацията и външни изолационни разстояния през въздух (IEC 60076-3:2000 + Поправка 2000);

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

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);

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

БДС EN 60076-6:2008 Силови трансформатори Част 6: Реактори (IEC 60076-6:2007);

БДС IEC 60076-7:2012 Силови трансформатори. Част 7: Ръководство за натоварване на маслонапълнени силови трансформатори;

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

БДС EN 60076-11:2006 Силови трансформатори. Част 11: Сухи трансформатори (IEC 60076-11:2004);

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

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;

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 4: Изисквания и изпитвания, отнасящи се за херметизирани рифеловани казани;

БДС EN 50216-4:2003 Принадлежности за силови трансформатори и реактори. Част 4: Основни спомагателни съоръжения (заземителен извод, устройства за източване и пълнене, гнездо за термометър, комплект колела);

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);

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);

БДС EN ISO 1461:2009 Горещоцинковани покрития на готови продукти от чугун и стомана. Технически изисквания и методи за изпитване (ISO 1461:2009).

БДС EN ISO 1461:2009/Поправка 1:2014 Горещоцинковани покрития на готови продукти от чугун и стомана. Технически изисквания и методи за изпитване (ISO 1461:2009);

БДС EN 60038:2011 Стандартни напрежения на CENELEC (IEC 60038:2009);

БДС EN ISO 9001 Системи за управление на качеството. Изисквания. (или еквивалент).