

Техническа спецификация за маслонапълнени разпределителни трансформатори

валидна за:
Електроразпределение Север АД
Варна Тауърс, кула Е
бул. „Владислав Варненчик“ №258
9009 Варна

Автор:	изготвил: Йордан Йорданов – ръководител Трансформаторна работилница, дирекция КЕО	/подпис/	/дата/
	изготвил: Димитър Андреев, специалист Технологии и строителство		
	проверил: Боян Божков, Директор Координация на експлоатацията и обслужването		
Съгласуване:	Мартин Костадинов – МСУ		
Одобрение с протокол от заседание на УС на Електроразпределение Север АД:			
Име на файла:	ТС-Ср_НН-021 Техническа спецификация за маслонапълнени разпределителни трансформатори, v05.docx		

Съдържание

1.	Област на приложение.....	3
2.	Общи изисквания.....	3
3.	Условия на работа.....	3
4.	Изисквания.....	3
5.	Опции.....	5
6.	Данни които трябва да предостави Изпълнителя.....	5
7.	Обозначение.....	5
8.	Окомплектовка.....	6
9.	Контрол на качеството на доставените материали.....	7
10.	Документация.....	7
11.	Опаковка и транспорт.....	7
12.	Приложими наредби, правилници и стандарти.....	7

1. Област на приложение

Настоящата техническа спецификация се отнася за изработка и доставка на трифазни, двунамотъчни, маслонапълнени разпределителни трансформатори, с нанесено външно защитно антикорозионно покритие.

2. Общи изисквания

Разпределителните трансформатори 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.

3. Условия на работа

3.1. Директно заземена неутрала на страна НН;

3.2. Режим на работа: продължителен, с претоварване съгласно DIN IEC 60076-7 (или еквивалент);

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

- Трансформаторите с мощност 100 kVA, 250 kVA и 400 kVA да бъдат косерваторен тип, с разширителен съд.
- Трансформаторите с мощност 630 kVA и 1000 kVA да бъдат херметичен тип, без газова или въздушна възглавница.

4.1.1. Номинално първично напрежение: 10(12) kV или 20(24) kV (съгласно заявката);

4.1.2. Номинално вторично напрежение: 0.4/0.23 kV;

4.1.3. Номинална честота: 50 Hz;

4.1.4. Степен на защита:

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

4.1.5. Брой на фазите: 3;

4.1.6. Трансформаторите с номинално първично напрежение 10 kV да имат възможност за работа и на 20 kV (20/10/0.4 kV) чрез превключване с превключвател с външно задвижване за всички мощности;

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:

- Трансформатори с мощност 100 kVA: Yzn-5;

- Трансформаторите с мощност от 250 до 1000 kVA: Dyn-5;
- 4.1.12. Напрежение на късо съединение:
- Мощности до 630 kVA включително: 4 %;
 - За мощност 1000 kVA: 6 %;
- 4.1.13. Ниво на шум: съгласно БДС EN 60076-10:2003 (или еквивалент);
- 4.1.14. Загуби, не по-високи от посочените в таблицата:

P_н, kVA	100	250	400	630	1000
P₀, W	145	300	430	600	770
P_{к*}, W	1475	2750	3850	5400	9000

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

- 4.1.15. Обявено изпитателно напрежение съгласно БДС EN 60076-3 (или еквивалент), стойностите са посочени в таблицата:

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

- 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 и да бъде изолиран за най-високото напрежение на мрежата НН;
- 4.1.17. Магнитопровода 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 mm²;
- 4.1.18. Проходните изолатори на страна СрН да отговарят на стандартите БДС EN 50180:2001 (или еквивалент), DIN 40680-1 (или еквивалент) и DIN 40680-2 (или еквивалент). Да бъдат тип 20Nf/250;
- 4.1.19. Проходните изолатори на страна НН да отговарят на стандартите БДС EN 50386:2003 (или еквивалент), DIN 40680-1 (или еквивалент) и DIN 40680-2 (или еквивалент);
- 4.1.20. Казан: оребрен;
- 4.1.21. Да бъде оразмерен за работно налягане не по-малко от 0.3 bar;
- 4.1.22. Да бъде оразмерен за минимално налягане на спукване не по-малко от 0.6 bar;
- 4.1.23. Разликата между работното налягане и налягането на спукване при номинален товар да бъде не по-малко от 0.3 bar;
- 4.1.24. Да се осигури и възможност за повдигане с електро или мотокар с вилкова хватка. Местата за повдигане да бъдат видимо маркирани;
- 4.1.25. Колесник: транспортните колела да бъдат гладки и да могат да се позиционират така, че да позволяват придвижване на трансформатора в две хоризонтални, взаимно перпендикулярни направления;
- 4.1.26. Общата товароносимост на колелата да съответства минимум на двойното тегло на трансформатора;
- 4.1.27. Разстояние между средните линии на колелата - съгласно посочените в таблицата:

Мощност, kVA	Разстояние, mm
≤ 250	520
400 ÷ 630	670
≥ 1000	820

4.1.28. Уплътнителите да бъдат от маслоустойчив материал. Не се допускат уплътнители съдържащи азбест, полиамиди и други опасни за здравето материали;

4.1.29. Анतिकорозионно покритие като цяло трябва да бъде изпълнено в съответствие с изискванията на БДС EN ISO 12944 (или еквивалент) и по-конкретно:

- Защитното покритие да бъде устойчиво на въздействието на трансформаторното масло и въздействието на околната среда, да издържа на температури до 120° C и 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 (или еквивалент);

4.2.2. Да бъде съвместимо с трансформаторните масла, произвеждани в България;

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

5. Опции

5.1. За херметичните трансформатори - проходни изолатори на страна СрН за свързване чрез щепселни изводи отговарящи на стандарт БДС EN 50180(или еквивалент) тип А (250 А).

6. Данни които трябва да предостави Изпълнителя

6.1. 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);

6.2. Електрическа якост на изолацията;

6.3. Тегло и габарити на трансформатора;

6.4. Ниво и честота на шума при 100 % натоварване;

6.5. Диаграма на налягането на маслото във функция от температурата;

6.6. Максимално допустима температура на маслото;

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

6.8. Експлоатационен срок на изделията.

7. Обозначение

7.1. 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.

- 7.2. Да се предвиди възможност за преместване на табелата откъм обслужваемата страна в уредбата;
- 7.3. Да бъдат обозначени със съответните знаци местата за свързване на заземители.

8. Окомплектовка

- 8.1. Херметичните трансформатори с мощност 630 и 1000 kVA да бъдат с монтирано комбинирано газово реле с нивопоказател и двуконтактен термометър. Релето трябва да има минимум следните възможности:
 - 8.1.1. Да позволява взимане на газова проба;
 - 8.1.2. Да показва текущите стойности на температурата и нивото на маслото;
 - 8.1.3. Да подава сигнал при понижаване на нивото на маслото;
 - 8.1.4. Да подава сигнал при натрупване на газ повече от 170 cm³;
 - 8.1.5. Да подава сигнал при превишаване на допустимото работно налягане;
 - 8.1.6. 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. На трансформаторите оборудвани с газово реле да не се монтират допълнително термометър и нивопоказател.
- 8.2. Защитното реле или термометъра трябва да е ориентирано към страна НН, за да бъде видима индикацията от вратата на трансформаторната килия;
- 8.3. Предпазен клапан за херметичните трансформатори, заработващ при внезапно повишаване на вътрешното свръхналягане над допустимото.
- 8.4. 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.
- 8.5. Показател за положението на превключвателя с маркировка и фиксиране на положенията.
- 8.6. Клема за заземяване от страна НН с резба не по-малка от M12, указана със съответния знак.
- 8.7. Трансформаторите с мощност от 400 до 1000 kVA да имат токови клеми на изходните шпилки на вторичната намотка. Контактната им повърхност да отговаря на допустимия ток за съответната мощност. Материала от който са изработени токовите клеми трябва да има малко специфично съпротивление, да е устойчив на атмосферните влияния и да не влиза в електрохимична реакция с изходните шпилки.
- 8.8. Трансформаторите да имат джоб за термометър с вътрешна резба – 3/4";
- 8.9. Трансформаторите с разширителен съд да бъдат оборудвани с термометър, двуконтактен термометър и нивопоказател на разширителния съд.
- 8.10. 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;
- 8.11. 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.

8.12. Технически паспорт, инструкция за монтаж и експлоатация и протокол от контролни изпитания на трансформатора.

8.13. Сертификат за качеството на маслото.

9. Контрол на качеството на доставените материали

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.

10. Документация

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

10.1. Декларация за съответствие на изделието с тази техническа спецификация и стандарта на който отговаря;

10.2. Технически данни и характеристики на трансформаторите;

10.3. Каталог на предлаганите изделия;

10.4. Инструкция за транспорт, монтаж, експлоатация и съхранение;

10.5. Сертификат за произход, съответствие и качество на вложените материали;

10.6. Протоколи от типови изпитания проведени от изпитателни лаборатории, акредитирани в съответствие с EN ISO/IEC 17025 (или еквивалент);

10.7. Образец на рутинни изпитания;

10.8. Изпитателен протокол или декларация за електромагнитна съвместимост;

10.9. Сертификат от акредитирана лаборатория за качеството на трансформаторното масло;

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

10.11. 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.

11. 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.

12. 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 еквивалент).

БДС EN 50180:2015 Проходни изолатори над 1 kV до 52 kV включително и от 250 А до 3,15 kA за потопени в течност трансформатори (или еквивалент)

DIN 40680-1:1983 Керамични компоненти за електротехнически цели; допустими толеранси (или еквивалент).

DIN 40680-2:1983 Керамични компоненти за електротехнически цели; габаритни толеранси (или еквивалент).

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

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

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 еквивалент);

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 еквивалент).

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

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

DIN IEC 60076-7:2008 Power transformers - Part 7: Loading guide for oil-immersed power transformers (IEC 60076-7:2005) (или еквивалент);

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

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

БДС EN 50464-1:2015 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 еквивалент);

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 еквивалент)

БДС EN ISO 12944-7:2018 Бои и лакове. Корозионна защита на стоманени конструкции чрез защитни лаковобояджийски системи. Част 7: Изпълнение и контрол на лаковобояджийските работи (ISO 12944-7:1917) (или еквивалент).

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

БДС EN 60038:2011 Стандартни напрежения на CENELEC (IEC 60038:2009)(или еквивалент).