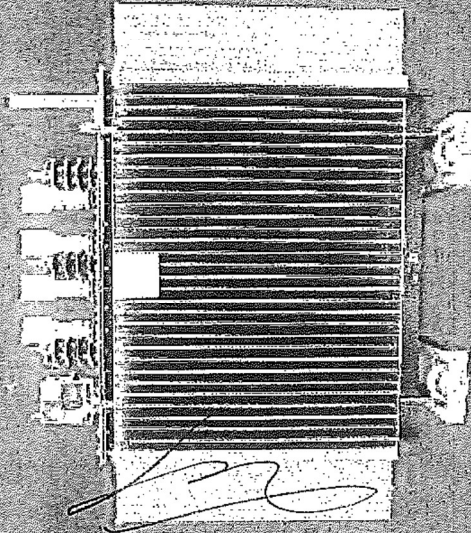


 **ELPROM TRAFOSH**



● Sofia

 Kyustendil



**ELPRO**

**РАЗПРЕДЕЛИ**

МАСТЕНИ С НО  
И МАКСИМАЛНО

ИНСТРУ  
за транспорт, съхран

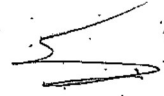


# РАЗПРЕДЕЛИТЕЛНИ ТРАНСФОРМАТОРИ

маслени с номинална мощност до 2500 kVA  
и максимално работно напрежение до 40,5 kV

## ИНСТРУКЦИЯ ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЯ

за транспорт, съхранение, пускане в експлоатация и поддръжка



## 1. ВЪВЕДЕНИЕ

### 1.1 Сравнителни стандарти.

Трифазният, двунамотъчен, стационарен разпределителен трансформатор, запълнен с трансформаторно масло с номинална мощност до 2500 kVA и максимално работно напрежение на намотка ВН до 40,5 kV е проектиран и създаден от "Елпром -Трафо СН" АД да отговаря на българските и международни стандартни изисквания, валидни в момента на производството-му /освен ако не е договорено друго/, както и да отговаря на техническите спецификации на клиента.

• Приложими стандарти Основният международен стандарт на който отговарят трансформаторите е IEC 60076, който се прилага чрез използване на преведените EN 60076.

**БДС EN 60076-1** Силови трансформатори. Част 1: Общи положения

**БДС EN 60076-2** Силови трансформатори. Част 2: Прегряване

**БДС EN 60076-3** Силови трансформатори. Част 3: Нива на изоляцията, изпитвания на електрическа якост на изоляцията и външни изолационни разстояния през въздух

**БДС EN 60076-4** Силови трансформатори. Част 4: Ръководство за изпитване с мълниев импулс и с комутационен импулс. Силови трансформатори и реактори

**БДС EN 60076-5** Силови трансформатори. Част 5: Устойчивост на издръжани къси съединения

**БДС EN 60076-10** Силови трансформатори. Част 10: Определяне на нивата на шума

**БДС EN 50464-1** Трифазни маслонापълнени 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 50464-2-1** Трифазни маслонापълнени разпределителни трансформатори 50 Hz, от 50 kVA до 2500 kVA с най-високо напрежение за съоръжение, непревишаващо 36 kV.

Част 2-1: Разпределителни трансформатори с кабелни кутии на страната на високото и/или ниското напрежения. Общи изисквания.

**БДС EN 50464-2-3** Трифазни маслонापълнени разпределителни трансформатори 50 Hz, от 50 kVA до 2500 kVA с най-високо напрежение за съоръжение, непревишаващо 36 kV.

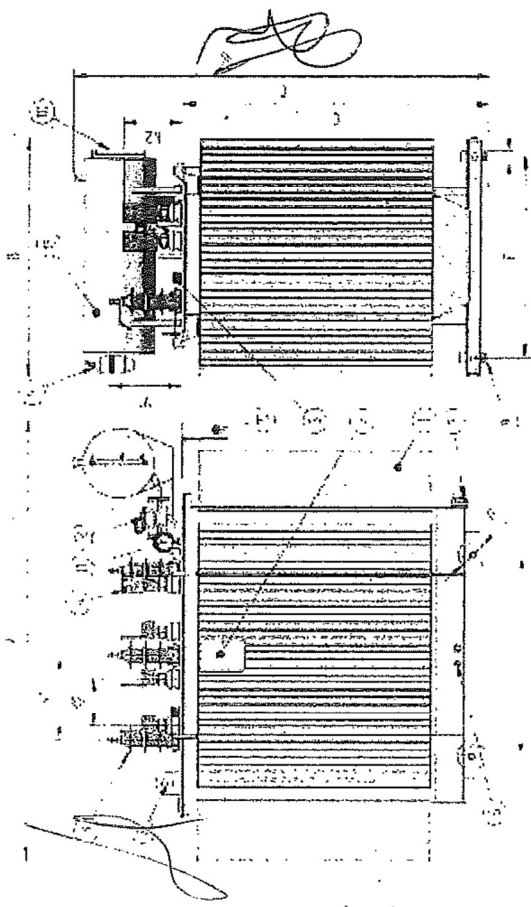
Част 2-3: Разпределителни трансформатори с кабелни кутии на страната на високото и/или ниското напрежения. Кабелни кутии тип 2 за използване при разпределителните трансформатори, отговарящи на изискванията на EN 50464-2-1

**БДС EN 50464-3** Трифазни маслонापълнени разпределителни трансформатори 50 Hz, от 50 kVA до 2500 kVA с най-високо напрежение за съоръжение, непревишаващо 36 kV.

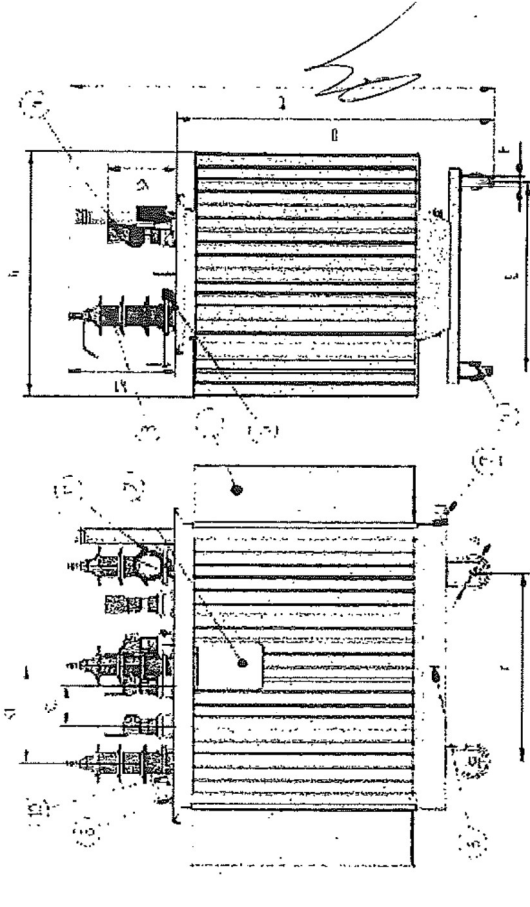
Част 3: Определяне на обема на ток на трансформатор, натоварен с несинусоидални токове.

**БДС EN 50464-4** Трифазни маслонापълнени 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.



Фиг.1 Трансформатор с разширител

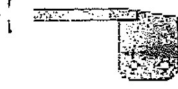


Фиг.2 Трансформатор херметичен тип

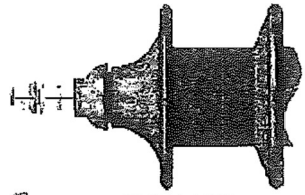
HN / LV  
25-400kVA



HN / LV  
750-250kVA



VN / HV



HN / LV  
250-400kVA



1.2.8 Казан-изпълнението на казана е с правоъгълна форма, със стени от външообразно огъната, нисковългъродна, студеновалцована ламарина (въгълен казан). Конструкцията на казана осигурява естествена циркулация на маслото и естествена циркулация на околния охлаждащ въздух (ONAN).

1.2.9 Консерваторът е цилиндричен съд, оразмерен за изменение обема на маслото в температурния диапазон - 25°С до 100 °С.

1.2.10 стандартни принадлежности: а/ табелка технически данни б/ джоб за термометър 3/4" с термометър, който служи за измерване на температурата на маслото в горния слъб и е обхващат на скалата 0 °С до 120 °С. Температурата на маслото може да се измери точно, само ако джобът на термометъра е изпълнен с трансформаторно масло. Когато не е поставен термометър, джобът е обезателно трябва да се затвори с тапа, с която е комплектван, за да се предотврати проникването на прах и вода в него.

**ВНИМАНИЕ!** При евентуалния избор и поставяне на термометър от потребителя трябва да се вземат под внимание въздушните монтажни и изолационни розетения по капака на казана, обусловени от конструкцията на трансформатора и номиналните напрежения на намотките. Използването на брониран живачен термометър през зимните месеци, в условия на открит монтаж, не е препоръчително, тъй като проникналата между бронята и термометъра вода може да замръзне и да доведе до счуването му.

в/ заземителна клема -устройството за заземяване е разположено в долната част на казана и обикновено е изпълнено като заварена хръгла гайка с притягащ болт М12. По договорение, трансформатора се снабдява с устройство за заземяване, изпълнено като контактна клема, подходяща за свързване с тоководещи въжета.

г/ вентил предпазен -всички трансформатори, херметичен тип, са снабдени с вентил за предпазване от вътрешно свързхналгане.

д/ изпускателно устройство -разположено е в долния край на казана и служи за източване на маслото и взимане на маслена проба.

в/ маслопоказател - закрепен е към едно от дъната на разширителя и служи за контрол нивото на маслото. За херметичен тип трансформатор маслопоказателя е поставен на капака.  
ж/ халки и куки за повдигане - всички трансформатори са снабдени с халки, заварени към капака, които служат за повдигане на комплектните трансформатори до 800 kVA, а за по-големите само за повдигане на изваждаемата част. Трансформатори с номинална мощност над 800 kVA са снабдени с куки заварени на казана, които служат за повдигане на комплектните трансформатори.

з/ колесник с гладки колела - служи за придвижване на малки разстояния в две взаимно перпендикулярни направления по надлъжната и по напречната ос на трансформатора, при равни разстояния между осите на колелата.  
**ВНИМАНИЕ:** За промяна наравлението на движение е необходимо трансформаторът да се повдигне от земята, да се извадят от гнездата им колелата и осите и да се монтират в новото положение.  
По желание на клиента за всякой трансформатори вместо колесник може да се поставят опорни шейни от стоманени профил, заварени към дъното на казана, обикновено по напречната ос на трансформатора.

и/ газово реле - служи за специфична газова защита на трансформатори с номинална мощност 1000 ÷ 2500 kVA, а по договорение и с по-малка мощност. Релето е с два поплавъка и две контактни устройства за сигнал и за изключване. Устройството на газовото реле и предписанията за експлоатация се посочват в отделна инструкция.

к/ изпускател на въздуха - за трансформатори серия ТМ.  
л/ комбинирана защита тип DGRT - монтира се на трансформатори херметичен тип с номинална мощност 1000 kVA или по-голяма, а при договаряне и на трансформатори с по-малка номинална мощност. В DGRT има вградени следните защити,  
- ниво на маслото  
- наличие на отделяне на газ  
- налягане  
- температура

м/ кутия за свързване на защитите - представлява разпределителна кутия с изведени клеми за сигнализация и защита за трансформатори с номинална мощност 1000 ÷ 2500 kVA или и по-малка при допълнително договаряне с клиента.

**2. ПОЛУЧАВАНЕ, ПРЕМЕСТВАНЕ И СЪХРАНЕНИЕ.**

2.1 Получаване - трансформаторът се предава от производителя напълно окомплектован и напълнен с масло. Той се помпбира от производителя, което има смисъл на забрана на евентуални безотговорни операции при транспорта и експлоатацията му, напр. изпускане на масло от казана, наляване течности, достъп до активната част и др. Помпбират се: изпускателния кран за маслото, тапи за източване и наляване на масло на дъното и капака, капака на разширителя, вентил предпазен, и един от болтовете за притягане на капака към фланцова рамка, изводи високо напрежение.

**ВНИМАНИЕ:** Всички гаранции на производителя са валидни само при условия, че трансформатора не е разломан и не е разположен стриктно предписанията на конструкцията. Всяка манипулация, изменяща номиналното изпълнение в завода-производител, както и работа на трансформатора при неподходящи условия, анулират гаранцията на производителя в периода на обявявания гаранционен срок.

Резервни части за трансформаторите могат да бъдат изпратени по договорение, като се поставят в опакования трансформатор или в отделна опаковка. Това се посочва в съпроводителната техническа документация.  
Трансформаторите се получават върху носещи дървени шейни или в дървени каси.

2.2 Транспорт и преместване:

а/ натоварването, разполагането и укрепването на трансформаторите в превозното средство се извършва по преценка и указания на съответните транспортни органи въз основа на броя, размерите и масите на натоварваните трансформатори, от начина на



опаковането им, на техническите характеристики на превозното средство, на характера на маршрута и други общи правила за извършване на товаро-разтоварни дейности.

б/ повдигането на опакваните в дървени каси трансформатори трябва да се извършва с подходящи въгъта с достатъчна дължина, разположени на означените от производителя места.

в/ при хоризонтално придвижване преместване на собствен ход трансформаторите трябва да се теглят за колесника или за опорната шейна от стоманени профили, като се използват наличните отвори в конструкцията.

г/ по време на товарене, транспорт, сваляне и преместване трансформаторите не трябва да се наклоняват повече от 15°.

### 2.3 Съхранение

а/ трансформаторите се съхраняват в сухи помещения или под навес.

б/ по време на съхранението периодично се контролира нивото на маслото и състоянието на трансформаторите. При откриване на теч на масло, нарушаване на защитните покрития и др., неизправностите трябва да се отстранят.

### 3. ПОДГОТОВКА НА ТРАНСФОРМАТОРА ЗА МОНТАЖ.

Преди започване на монтажа е необходимо:

3.1 Да се проучи подробно съпроводителната техническа документация.

3.2 Да се подготви монтажната площадка и оборудване.

3.3 Да се подготви трансформатора и неговите възли.

а/ проходните изводи да се почистват добре. Изкрищата на проходни изводи ВН да се проверят и при необходимост да се регулират вжх таблица 1/

б/ да се провери нивото на маслото и при необходимост да се долее (вжх приложение 1).

в/ да се провери пробивното напрежение на маслото, взето като проба от долния край на казана, което трябва да е по-голямо или равно на:

г/ да се напълнят джобовите на термометрите с масло.

д/ трансформаторът трябва да има подходяща максимално токова защита, както и защита срещу пренапрежения. Предпазителят на захранващата мрежа трябва да бъде целесъобразно избран, с оглед на токовите удари при включване на трансформатора. На командното табло

трансформаторния пост трябва да има амперметри и волтметри за контролиране на напрежението и напрежението.

е/ стойностите на коефициента на трансформация, измерени за всички отклонения от намотка ВН, трябва да бъдат равни на стойностите, посочени в измерителния протокол на трансформатора.

ж/ стойностите на изоляционното съпротивление на намотките R15 /намотка ВН спрямо заземена намотка НН и магнитопровод; намотка НН спрямо заземена намотка ВН и магнитопровод; измерени с мегаометър 2500 V в продължение на 15 секунди, трябва да бъдат равни на 70% от стойностите,

посочени в измерителния протокол на трансформатора, или по-големи.

Забележка: Стойностите на изоляционното съпротивление R15, измерени преди включване на трансформатора и в завода производителя трябва да бъдат приведени към една и съща температура, тъй като изоляционното съпротивление намалява значително при увеличаване на температурата на изоляцията. Компонента К, посочен в таблица 3 в зависимост от разликата  $\Delta T$  между температурите на изоляцията, измерени преди включването на трансформатора и в завода производител.

Таблица 3

$\Delta T$	0	5	10	15	20	25	30	35
K	1,00	1,22	1,50	1,84	2,25	2,75	3,40	4,15
$\Delta T$	40	45	50	55	60	65	70	
K	5,10	6,2	7,5	9,2	11,20	13,90	17,00	

За температурата на изоляцията на трансформатора се приема температурата на маслото в горния край при условие, че трансформатора не е включен под напрежение и не е заряден.

з/ разликата между стойностите на съпротивленията, на които и да са две фазови намотки ВН и НН /измерени с постоянен ток/, отнесена към по-малката от двете измерени стойности, не трябва да превишава:

- за намотки с високо напрежение /от 3 ± 40,5 kV/ - 2%.

- за намотки с по-ниско напрежение на трансформатори с номинална мощност до 400 kVA вкл. - 2%.

- за намотки с по-ниско напрежение на трансформатори с номинална мощност 500 ÷ 1000 kVA - 3%.

- за намотки с по-ниско напрежение на трансформатори с номинална мощност 1250 ÷ 2500 kVA - 4,5%.

Забележка: В някои случаи, отнасящи се за трансформатори с голям номинален ток на намотка НН, посочената допустима несиметрия между фазовите намотки НН може да бъде надвишена, поради неизбежната значителна разлика между геометричните дължини на отделните фазови контури НН. Поради това резултатите от измерването винаги трябва да се съпоставят със стойностите, посочени в изпитвателния протокол на трансформатора.

### 4. НАСТРОЙВАНЕ НА ЗАЩИТИТЕ

Преди включването на трансформатора в експлоатация е нужно да се направи проверка и при необходимост да се настроят наличните защиты на трансформатора както следва:

#### 4.1 Биметален термометър (без контакти)

Настройка на показалеца за максимална стойност – този показалец е червената стрелка, която е снабдена с палче за преместване от активната стрелка (в черен цвят). Показалеца трябва да бъде настроен на не повече от 5 – 10 °C над моментното показание на черната стрелка.

Настройката става посредством завъртане на палчето, намиращо се в центъра на стъклото върху скалата на термометъра.

#### 4.2 Биметален термометър (с контакти)

Настройка на показалеца за максимална стойност – този показалец е червената стрелка, която излиза от долната част на скалата. При завъртане на ръкохватката, намираща се под скалата, по посока на часовниковата стрелка, показалеца за максимална стойност се нулира автоматично, т. е. заема положение, еднакво с това на активната стрелка (с бял цвят).

Настройка на температурата на сработване на контакта за сигнал „аларма“. Развиват се две ръкохватки, намиращи се в горната част на корпуса на термометъра. Сваля се защитния капак. Свйното палче се придвижва ръчно до установяване на най – дългия край от върха му върху 90 °C от скалата на термометъра.

Настройка на температурата на сработване на контакта за сигнал „изключване“. При сваляне защитен капак, жълтото палче се придвижва ръчно до установяване на най – дългия край от върха му върху 100 °C от скалата на термометъра. Защитният капак се затваря и се завиват двете ръкохватки.

#### 4.3 За интегрирана защита тип DGPT

Настройка на показалеца за максимална стойност – този показалец е червената стрелка, която е снабдена с палче за преместване от активната стрелка (в черен цвят). Показалеца трябва да бъде настроен на не повече от 5 – 10 °C над моментното показание на черната стрелка.

Настройката става като се развия пластмасовият предпазител около скалата на лицевия панел. С помощта на отвертка се завърта връзката в центъра на скалата. След настройката се завива обратно пластмасовия предпазител.

Настройка на температурата на сработване на контакта за сигнал „аларма“. Отваря се задния капак на защитата. Жълтата ръкохватка (T2, ALARM), намираща се в горния десен ъгъл на панела, се завърта до установяване на стойност 90 °C.

Настройка на температурата на сработване на контакта за сигнал „изключване“. При отворен капак на защитата, червената ръкохватка (T1, STOP), намираща се под горестоменатата жълта връзка, се завърта до установяване на 100 °C.

4.3.4. Настройката на стойността на сработване на контакта за сигнал „изключване“ е от повишено значение. При отворен капак на защитата, бялата ръкохватка, намираща се в долния край на панела, се завърта до установяване на 0,3 bar. Капак се затваря обратно.

#### 5. МОНТАЖ И ВКЛЮЧВАНЕ НА ТРАНСФОРМАТОРА В ЕКСПЛОАТАЦИЯ.

##### 5.1 Монтаж

а/ трансформаторът трябва да бъде добре застопорен към фундамента, на който е разположен. Болтовите съединения трябва да се проверят и при необходимост добре притегнат.

б/ да се провери функционирането на газовото реле, циферблатния термометър с контактни устройства, и DGPT.

в/ чрез клеморедата, разположен в разпределителната кутия, да се свържат устройствата за защита и синхронизация със системата за защита на трансформаторния пост. Начинът на присъединяване на проводниците към клеморедата е посочен на закрепената от вътрешната страна на капака на разпределителната кутия табелка със схема на свързване. (само за някои типове трансформатори).

##### 5.2 Включване на трансформатора в експлоатация.

а/ преди включване се прави проверка на всички предвидени защиты.

б/ първото включване на трансформатора към захранващата мрежа трябва да се извърши при изключен товар в режим на празен ход. В този режим, трансформаторът трябва да работи не по-малко от 30 минути.

в/ при включване на трансформатор след продължителен престой при температура по-ниска от 0°C, той трябва да работи най-малко няколко часа на празен ход, след което да се натоварва постепенно.

г/ включването на трансформатора в експлоатация може да се извърши само след издаден от акредитиран орган за контрол предпусков протокол със минимум следните изпитания:

- съпротивление на изолацията
- контрол на изолацията с повишено напрежение
- активно съпротивление на намотките

**ВНИМАНИЕ:** Монтажът и пускането в експлоатация на трансформаторите трябва да се извърши от лица, имащи необходимата правоспособност и квалификационна група за работа с уредби високо напрежение, съгласно действащите стандарти в съответната страна.

#### 6. ТЕХНИЧЕСКО ОБСЛУЖВАНЕ.

6.1 Експлоатацията на трансформатора трябва да се извършва само при номинални условия на работа, посочени по-долу и в изпитвателния протокол.

Номинални условия на работа:

- 6.1.1 номиналната честота на захранващото напрежение: 50 Hz
- 6.1.2 практически синусоидална форма на кривата на захранващото напрежение;
- 6.1.3 практически симетрична система напрежения на захранващата мрежа;
- 6.1.4 ограничаване броя на системните включвания към захранващата мрежа: до 10 включвания в денонощие;
- 6.1.5 допустимо превишение на захранващото напрежение спрямо номиналното напрежение, на което и да е включено отклонение ВН/допустимо превъзбуждане на трансформатора/

- до 5%, при продължителен номинален режим на работа и мощност, не по-голяма от номиналната;

- над 5% до 10%, при продължителен номинален режим на работа и мощност, не по-голяма от 25% от номиналната мощност;

6.1.6 продължителен номинален режим на работа;

6.1.7 норми за натоварване съгласно IEC 60354;

6.1.8 ограничаване броя на системните товарни токови удари до 10 удара в денонощие, при ток не по-голям от 2 In, респ. до 3 удара в денонощие, при ток не по-голям от 4 In /In е номиналния ток, посочен в табелката с технически данни;

6.1.9 вид на монтажа: открит или в закрито помещение. При монтаж в закрито помещение е необходимо да се спазват всички изисквания за монтаж и натоварване съгласно IEC 62271-202.

6.1.10 височина на работното място: до 1000 mm надморското равнище;

6.1.11 нормална климатична зона на експлоатация /N/, с умерено замърсена атмосфера, със средно годишно отлагане на замърсавачи вещества до 34 g/m<sup>2</sup>;

6.1.12 средна корозионна агресивност на атмосферата, обикновено оказваема като степен 3, при отсъствие на електропроводящи и взриво и пожаропасни газове, пари и прах;

6.1.13 експлоатация без подлагане на трансформатора на външни механически удари, сътресения и вибрации.

По договорение се изпълняват и трансформатори за други номинални условия на работа.

6.2 При паралелна работа на трансформатора с други трансформатори, трябва да се спазват известни условия за номинална паралелна работа:

- Еднакви номинални първични и вторични напрежения на всички съответстващи отклонения, което означава равенство и на коефициентите на трансформация
- Еднакви напрежения на късо съединение
- Еднакви групи на свързване
- Отношение на номиналните мощности да не бъде повече от 3:1

6.3 Допустимото продължително натоварване на намотката НН при несиметричен товар на трансформатора, изразено в % от номиналния ток на намотката, е:

а/ при съединение на намотки ВН/НН звезда/звезда или зиг-заг/звезда до 10% /до 30% в отделни случаи съединение до 2 часа/;

б/ при съединение на намотки ВН/НН звезда/зиг-заг, триъгълник/зиг-заг и зиг-заг/зиг-заг до 100%.

#### 7. ПОДДЪРЖКА НА ТРАНСФОРМАТОРА.

7.1 Периодичен преглед без изключване от мрежата.

Препоръчително е тези прегледи да се извършват:

а/ за трансформаторните постове с постоянно дежурен персонал - един път в денонощието.

б/ за трансформаторните постове без постоянно дежурен персонал - не по-рядко от един път на три месеца.

При прегледа на трансформатора трябва да бъдат проверени визуално:

7.1.1 показанията на термометъра;

7.1.2 съответствието на нивото на маслото в разширителя с температурната отметка или на нивопоказателя, монтиран върху капака при херметичен тип трансформатори;

При значително понижаване нивото на маслото в разширителя, а при херметичен тип трансформатори нивото под капака отчетено от нивопоказателя, да се информира незабавно производителя.

7.1.3 състоянието на уплътненията и защитните покрития;

Евентуални ръждасали участъци по повърхността на казана, капака и разширителя трябва да се почистват добре и се боядисат с два слоя боя.

7.1.4 маслостойността на заварените метални конструкции;

7.1.5 състоянието на проходните изводи (особено степените на замърсяване на порцелановите изолатори);

При значително замърсяване на порцелановите изолатори, трансформаторът трябва да се изключи и повърхността им да се почиства добре.

Замяна на счупен порцеланов изолатор ВН или счупен външен порцеланов изолатор НН не е необходимо да се изважда активната част от казана. За целта се изпуска от долния край на казана част от маслото до ниво около 20 mm под капака, след което се развизват

гайките на тоководещата шпилка на повредения проходен извод и се сваля порцелановия изолатор. За проходен извод ВН е необходимо да се развият и гайките на фланеца, който го закрепва към катака. След монтирането на новия порцеланов изолатор и наливане на масло до необходимото ниво в разширителя, непременно трябва да се изпусне събралия се в проходните изводи въздух. Това се извършва като се разхлабят уплътненията в горния край на проходните изводи и се натиснат леко надолу тоководещите шпилки до протичане на маслото.

**ВНИМАНИЕ:** При развиване и навиване на гайките на проходните изводи в никаква случай не трябва да се допуска завъртане на тоководещите шпилки. След евентуално разхлабване и завъртане на контактните накрайници на проходните изводи, наложено при свързване с мрежата, тези накрайници трябва да се притегнат много добре към тоководещите шпилки.

7.1.6 състоянието на силикатела в изсушителя (за трансформатори с разширителен съд);

7.1.7 заземяването на трансформатора;

7.1.8 проверява се нивото на шума на трансформатора, по чието изменение /усилване, изменение на характера на звука/ могат да се открият и други неизправности, като разхлабване на магнитопровода или намотките или да се констатира недопустимо прегряване на изделието.

7.1.9 прегряване на маслото - за осигуряване на нормално топлинно износване на изолацията, трябва да се следи периодически прегряването на маслото в горните слоеве /разликата между температурата на маслото и температурата на околния въздух/. Това прегряване не трябва да е по-голямо от съответната, посочена от производителя стойност.

Прегряването на маслото в горните слоеве не трябва да се приема като критерий за допустимите системни експлоатационни претоварвания на трансформатора.

7.2 Профилактика с изключване от мрежата - извършва се при необходимост и при работа на трансформатора с чести товарни токови удари, системни претоварвания и чести превъзбуждания, работа в среда с по-интензивно замърсяване, той трябва да се извършва всяка година. Текущата периодичен ремонт включва следните операции:

7.2.1 изключване на трансформатора;

7.2.2 външен оглед и отстраняване на забелязаните дефекти;

7.2.3 почистване на проходните изводи и на казана с охладителите;

7.2.5 проверка на състоянието на уплътненията;

7.2.6 проверка на електрическата якост на маслото, която не трябва да стада под стойностите, предписани в т. 3.3 от настоящата инструкция;

7.2.7 измерване на изолационното съпротивление на намотките;

7.2.8 включване на трансформатора;

## 8. УКАЗАНИЯ ПО ОХРАНА НА ТРУДА.

8.1 трансформаторите са електро- и пожаро- опасни съоръжения, които не са предназначени за самостоятелна работа с директно обслужване, а представляват основни околнестоящи възли в трансформаторните постове. Тези постове трябва да отговарят на съответните стандарти, правила и наредби за проектиране, строителство, експлоатация и защита на енергийните обекти за високо напрежение, както и на съответните изисквания за техническа и пожарна безопасност.

8.2 никаква работа по трансформатора или близо до него не трябва да се извършва преди той да бъде изключен от мрежи ВН и НН и намотките да бъдат сигурно заземени след електрическото им изпразване /чрез допиране на подходяща заземяваща изолационна шанга до контактните накрайници на проходните изводи/;

8.3 категорично се забранява превключване на трансформатора под напрежение;

8.4 при дъжд или буря, работата и движението около трансформатора са опасни и трябва да се извършват с особено внимание. Приближаването и допирането до трансформатора в такова време са забранени.

8.5 при ремонт на трансформатора трябва да се знае, че трансформаторното масло представлява бързо възпламеняващо се вещество, което има висока температура на горене и се подава трудно на гасене. При горене могат да се получат токсични пари, газове или изпарения. Средства за гасене: въглероден диоксид, сух химикал или пена. При гасене се препоръчва носене на индивидуални противогаси.

8.6 всички ремонтни работи и особено свързаните със заваряване, запояване и сушене, следва да се извършват особено предпазливо, в съответствие с предвидените противопожарни правила.

## 9. СЪХРАНЕНИЕ И ПРЕРАБОТКА НА ОТПАДЪЦИТЕ.

При експлоатация на трансформатора не се получават никакви отпадъчни продукти. В края на експлоатационния период при неговата ликвидация могат да се получат следните отпадъци.

1/ части, съдържащи желязо;

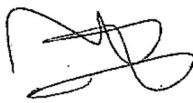
2/ части, съдържащи цветни метали;

3/ минерално трансформаторно масло;

4/ части, съдържащи електроизолационни материали - картон, хартия, порцелани и др.;

Отпадъците 1/ и 2/ се предават като вторични суровини.

Отпадък 3/ се предава за преработка.





**ИНСТРУКЦИЯ**

за заливане, доливане и ред за смесване на трансформаторни масла

1. Заливането на трансформаторите с масло се извършва:

а/ през муфта налага - при трансформаторите, снабдени с муфта на капака /вж т. 5 от стандартни принадлежности - т. 1.2.10/. Нивото на маслото трябва да достигне до резбата на муфата при температура 25°C.

б/ през наливната тръба в горния край на разширителя - при останалите трансформатори.

2. Доливането на трансформаторите с масло се извършва през наливната тръба на разширителя в следната последователност:

а/ в разширителя се долива масло до ниво, съпадащо с отметката, съответстваща на температурата на маслото по време на доливането;

б/ разхлабват се уплътненията в горния край на проходни изводи ВН, за да може да се изпусне събраният се в тях въздух;

в/ след повата на масло в местата на разхлабените уплътнения, последните се затягат до пълно уплътнение.

3. Настоящата инструкция се отнася за случаите на смесване на трансформаторните масла, които не са били в експлоатация и показателите, на които съответствуват на изискванията на следния нормативен документ: ВДС-IEC 600296.

4. Действието за инструкцията се разпространява за случаите на използване на посочените по-горе масла на мястото на монтажа на трансформатора, а също така при доливане на маслото при оглед и ревизия.

5. За не били в експлоатация следва да се считат маслата постъпващи у потребителя непосредствено от предприятията-производители, а така също масла, с които са залети фабрично трансформаторите до включването им в експлоатация.

6. Маслата без антиокислителна присадка могат да се смесват едно с друго във всякакво съотношение.

7. Маслата с антиокислителна присадка могат да се смесват едно с друго във всякакво съотношение.

8. В изключителни случаи се допуска смесването на маслата с антиокислителна присадка с масло без антиокислителна присадка. При това стабилността на сместа трябва да бъде изследвана от стабилността на маслото без антиокислителна присадка.

9. За доливане трябва да се използват чисто и изсушено трансформаторно масло с пробивно напрежение не по-ниско от 70kV и при съблюдаване на горните условия.

**СЪДЪРЖАНИЕ**

1. Въведение	1
1.1 Сравнителни стандарти	1
1.2 Описание на трансформатора и аксесоарите	3
2. Получаване, преместване и съхранение	6
2.1 Получаване	6
2.2 Транспорт и преместване	6
2.3 Съхранение	7
3. Подготовка на трансформатора за монтаж	7
3.1 Съпроводителна техническа документация	7
3.2 Подготовка на монтажната площадка и оборудване	7
3.3 Подготовка на трансформатора и неговите възли	7
4. Настрояване на защитите	8
4.1 Биметален термометър (без контакти)	8
4.2 Биметален термометър (с контакти)	8
4.3 Интегрирана защита тип DGRТ	8
5. Монтаж и включване на трансформатора в експлоатация	9
5.1 Монтаж	9
5.2 Включване на трансформатора в експлоатация	9
6. Техническо обслужване	9
6.1 Номинални условия на работа	9
6.2 Паралелна работа на трансформатора с други трансформатори	10
6.3 Допустимото продължително натоварване	10
7. Поддръжка на трансформатора	10
7.1 Периодичен преглед без включване от мрежата	10
7.2 Профилактика с изключване от мрежата	11
8. Указания по охрана на труда	11
8.1 Електро- и пожаро- безопасност	11
8.2 Работа по трансформатора или близо до него	11
8.3 Превключване на трансформатора	11
8.4 Работа и движение около трансформатора при лоши метеорологични условия	11
8.5 Трансформаторно масло	11
8.6 Ремонтни работи	12
9. Съхранение и преработка на отпадъците	12

На  
основание  
чл.37 от ЗОП