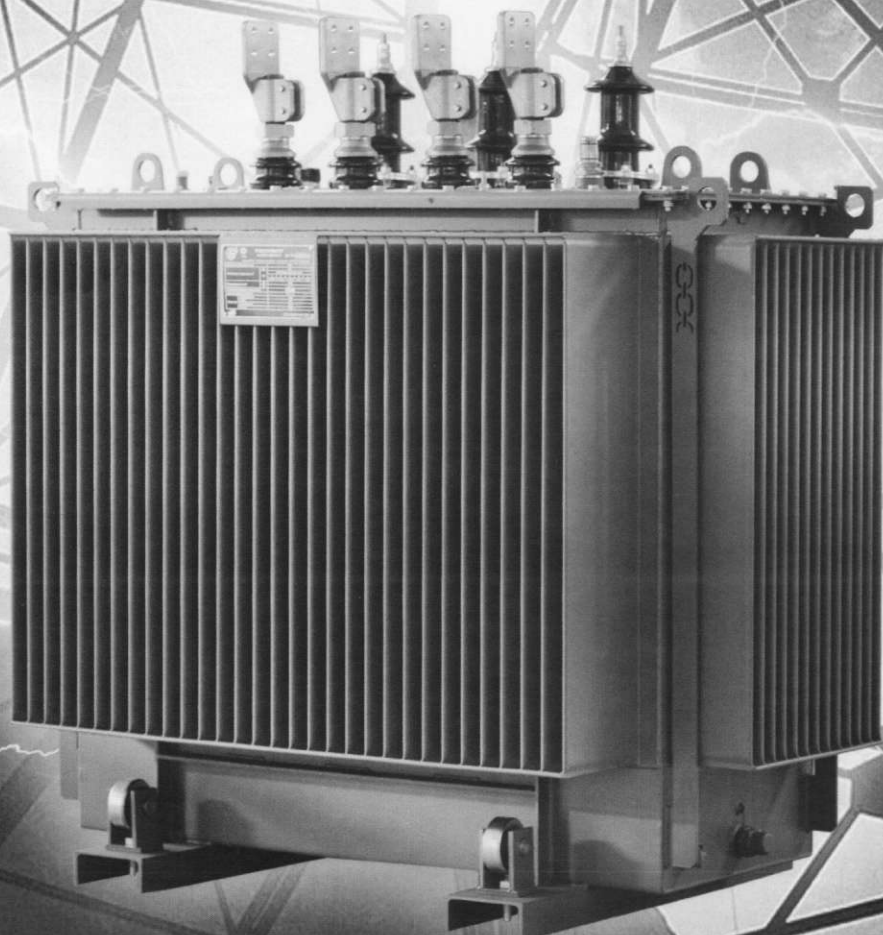




**ТОЛЬЯТТИНСКИЙ
ТРАНСФОРМАТОР**

**ТРАНСФОРМАТОРЫ ТМГ
мощностью от 40 до 2500 кВ·А,
классов напряжения
6, 10, 20 и 35 кВ**



«Скорость технологических изменений нарастает стремительно, идет резко вверх. Тот, кто использует эту технологическую волну, вырвется далеко вперед. Тех, кто не сможет этого сделать, эта волна просто захлестнет, утопит.»

*Президент Российской Федерации
В.В. Путин*

ПОЛИТИКА В ОБЛАСТИ КАЧЕСТВА

Совершенствование системы менеджмента качества – одно из основных условий быть лидером. Наша политика в области качества строится на принципах менеджмента качества:

Ориентация на потребителя.

Выполнить требования потребителей и превзойти их ожидания, завоевать доверие и сохранить его – наша главная цель.

Лидерство.

Развитие лидерских качеств работников позволяет нам решать самые сложные задачи.

Взаимодействие работников.

Повышение компетенции и улучшение взаимодействия между работниками на всех уровнях положительно влияет на качество поставляемой продукции.

Процессный подход.

Рассматривая свою деятельность как взаимосвязанные процессы, которые функционируют как согласованная система, мы быстро выявляем и эффективно решаем возникающие проблемы.

Улучшения.

Постоянные улучшения расширяют наши возможности, позволяют сразу реагировать на изменения внутренних и внешних условий.

Принятие решений, основанное на свидетельствах.

Мы создаём и поддерживаем в работоспособном состоянии процессы мониторинга среды организации, сбора и оценки документированной информации для уверенности в принятых решениях.

Менеджмент взаимоотношений.

Мы учитываем потребности всех заинтересованных сторон, чтобы поддерживать хорошие деловые отношения с нашими партнёрами.

Руководство ООО «Тольяттинский Трансформатор» принимает на себя обязательства по:

- обеспечению соответствия всем применимым требованиям;
- обеспечению необходимыми ресурсами для результативного функционирования системы менеджмента качества;
- постоянному улучшению действующей в организации системы менеджмента качества в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 9001.

Генеральный директор


В.С. Чистяков

Введена в действие приказом № 0192 от 17.04.2018



ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Трансформаторы типа ТМГ и ТМГФ
мощностью от 40 до 2500 кВ•А,
классов напряжения 6, 10, 20 и 35 кВ

ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

Общество с ограниченной ответственностью "Тольяттинский Трансформатор".

наименование организации или фамилия, имя, отчество индивидуального предпринимателя, принявших декларацию о соответствии

Зарегистрировано: Межрайонной Инспекцией Министерства Российской Федерации по налогам и сборам № 2 по Самарской области 16.09.2003. ОГРН 1036301104069.

сведения о регистрации организации или индивидуального предпринимателя (наименование регистрирующего органа, дата регистрации, регистрационный номер)

Место нахождения (адрес юридического лица): 445035, Российская Федерация, Самарская область, город Тольятти, улица Индустриальная, 1. Телефон +7(8482)75-99-09, +7(8482)75-99-10, адрес электронной почты tt@transformator.com.ru.

адрес, телефон, факс

в лице генерального директора Чистякова Владимира Сергеевича

должность, фамилия, имя, отчество руководителя организации, от имени которой принимается декларация

заявляет, что

Трансформаторы типа ТМГ-250/6, ТМГ-250/10, ТМГ-400/6, ТМГ-400/10, климатическое исполнение У, УХЛ, категория размещения 1

наименование, тип, марка продукции (услуги), на которую распространяется декларация,

Код ОК 034-2014 (КПЕС 2008) 27.11.41.000

Код ТН ВЭД 8504 21 000 0

выпускаемая по СТО 15352615-004-2008

Серийный выпуск.

сведения о серийном выпуске или партии (номер партии, номера изделий, реквизиты договора (контракта), накладная,

изготовителем Общество с ограниченной ответственностью "Тольяттинский Трансформатор".

наименование изготовителя,

Место нахождения (адрес юридического лица): 445035, Российская Федерация, Самарская область, город Тольятти, улица Индустриальная, 1.

страны и т.п.)

соответствует требованиям

ГОСТ 12.2.007.2-75, ГОСТ Р 52719-2007 (Разд. 7 (в части ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 14254), пп. Г. 48, Г. 50), ГОСТ 12.2.024-87, ГОСТ 1516.3-96 (П. 4.14).

обозначение нормативных документов, соответствие которым подтверждено данной декларацией, с указанием пунктов этих нормативных документов, содержащих требования для данной продукции

Декларация принята на основании

Сертификата соответствия системы менеджмента качества на требования ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015) № РОСС RU.АБ65.К00008 от 29.07.2016 до 29.07.2019 ОС СМ САМАРА ФБУ "Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области", регистрационный номер аттестата аккредитации RA.RU.13AB65, акта по результатам аудита СМК на подтверждение соответствия требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015) от 15.06.2017

информация о документах, являющихся основанием для принятия декларации

Дата принятия декларации 26.02.2018

Декларация о соответствии действительна до 26.02.2021

М.П.

ТТ

подпись

В.С. Чистяков

инициалы, фамилия

Сведения о регистрации декларации о соответствии

Орган по сертификации продукции и услуг Общества с ограниченной ответственностью "Самарский центр испытаний и сертификации".

наименование и адрес органа по сертификации, зарегистрировавшего декларацию

Место нахождения: 443029, Российская Федерация, Самарская область, г. Самара, ул. Шверника, 15.

Аттестат аккредитации № RA.RU.10AE56 от 05.08.2015 выдан Федеральной службой по аккредитации

Дата регистрации 26.02.2018, регистрационный номер РОСС RU.АЕ56.Д12212

дате регистрации и регистрационный номер декларации

М.П.

С.С. Булгаков

подпись

С.С. Булгаков

инициалы, фамилия руководителя органа по сертификации



Трансформатор типа ТМГ - 400 / 6 - УХЛ I
 ПАСПОРТ
 ВЕИЮ. 672233.015 ПС

1 Основные сведения об изделии

- 1.1 Трансформатор типа ТМГ - 400 / 6 - УХЛ I заводской номер № [redacted] СТО 15352615-004-2008
- 1.2 Изготовитель - ООО "Тольяттинский Трансформатор".
- 1.3 Адрес изготовителя: Россия, 445035, г. Тольятти, Самарская обл., ул. Индустриальная, 1.
- 1.4 Трансформатор предназначен для работы на открытом воздухе или в специально вентилируемых помещениях.
- 1.5 Климатическое исполнение УХЛ, категория размещения I по ГОСТ 15150-69. Высота установки над уровнем моря — не более 1000 м.
- 1.6 Номинальные значения климатических факторов по ГОСТ 15543.1-89 и ГОСТ 15150-69.
- 1.7 Группа механического исполнения в части стойкости к механическим воздействиям - M1 по ГОСТ 17516.1-90.
- 1.8 Окружающая среда не взрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, снижающих параметры внешней изоляции трансформатора.
- 1.9 Вид охлаждения — естественная циркуляция воздуха и масла. Режим работы - продолжительный.
- 1.10 Допустимая нагрузка трансформатора - согласно ГОСТ Р 52719-2007.

2 Основные технические данные и характеристики

- 2.1 Номинальные значения основных параметров указаны в таблице 1

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра
1 Номинальная мощность, кВ·А	400
2 Номинальное напряжение, кВ - обмотки ВН - обмотки НН	6 0,4
3 Номинальные токи, А - обмотки ВН - обмотки НН	38,49 577,35
4 Номинальная частота, Гц	50
5 Число фаз	3
6 Схема и группа соединения обмоток	Y/Y _n -0
7 Вид переключения ответвлений обмотки ВН	ПБВ
8 Диапазон регулирования напряжения	±2х2,5%
9 Габаритные размеры, масса	см. руководство по эксплуатации

- 2.2 Параметры и технические характеристики, полученные при прямо-сдаточных испытаниях.

- 2.2.1 Фактические значения номинальных напряжений и результаты измерения потерь, напряжения короткого замыкания и тока холостого хода, измеренные сопротивления изоляции, результаты испытания электрической прочности изоляции указаны в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение параметра
1 Номинальное напряжение, кВ - обмотка ВН - обмотка НН	6 0,4
2 Схема и группа соединения обмоток	Y/Y _n -0
3 Ток холостого хода, %	0,46
4 Потери холостого хода, кВт	0,66
5 Потери короткого замыкания на основном ответвлении обмоток, приведенные к 75 °С, кВт	5,50
6 Напряжение короткого замыкания на основном ответвлении обмоток, приведенное к 75 °С, %	4,49
7 Сопротивление участка изоляции (R60) при температуре <u>22</u> °С, МОм: - ВН - (НН+бак) - НН - (ВН+бак) - (ВН+НН) - бак	3400 8350 —

8 Испытание внутренней изоляции одноминутным напряжением промышленной частоты, приложенным от внешнего источника: - обмотка НН — 5 кВ - обмотка ВН(10кВ) — 35 кВ - обмотка ВН(6кВ) — 25 кВ	Выдержала - Выдержала
9 Испытание внутренней изоляции двойным номинальным напряжением, частотой 400 Гц, в течение 15 с, индуктированным в испытываемом трансформаторе	Выдержала
10 Пробивное напряжение масла, заливаемого в трансформатор, измеренное в стандартном маслопробойнике, кВ	62

2.2.2 Измеренные сопротивления обмоток постоянному току, при температуре 19 °C указаны в таблицах 3, 4:

Таблица 3

Обозначения вводов	Сопротивления обмоток ВН постоянному току, Ом, при положении переключателя				
	I	II	III	IV	V
A-B	1,0129	0,9862	0,9594	0,9317	0,9035
B-C	1,0175	0,9907	0,9634	0,9356	0,9074
C-A	1,0136	0,9868	0,9596	0,9318	0,9036

Таблица 4

Обозначение вводов	a - b	b - c	c - a	a - 0	b - 0	c - 0
Сопротивление обмоток НН постоянному току, Ом	0,003601	0,003605	0,003653	0,001863	0,001874	0,001927

Примечания

- 1 Величина сопротивления измеренная в процессе предпусковых не должна отличаться от заводских значений более чем на 5%.
- 2 Сопротивления постоянному току между отдельными парами зажимов обмоток трансформатора могут отличаться друг от друга более чем на 2 % вследствие конструктивных особенностей исполнения отводов НН.


2.2.3 Измеренный коэффициент трансформации между обмотками ВН - НН указан в таблице 5.

Таблица 5

Положение переключателя	Коэффициент трансформации между обмотками		
	UAB / Uab	UBC / Ubc	UCA / Uca
I	15,78	15,65	15,68
II	15,42	15,28	15,30
III	15,05	14,93	14,95
IV	14,67	14,55	14,57
V	14,30	14,17	14,21

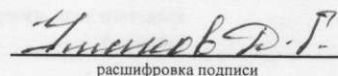
Трансформатор по результатам испытаний соответствует требованиям СТО 15352615-004-2008

Начальник лаборатории
стандартных испытаний


личная подпись

17.10.2019

дата


расшифровка подписи

3 Комплектность

3.1 В комплект поставки входят:

- трансформатор типа ТМГ - 400 / 6 - УХЛ 1 заводской номер № [redacted]
- руководство по эксплуатации;
- паспорт;
- термометр с паспортом.

3.2 Количество упаковочных мест 1.

4 Сроки службы и хранения, гарантии изготовителя

4.1 Установленная наработка трансформатора на отказ— не менее 25000 ч

Полный срок службы - не менее 30 лет.

4.2 Изготовитель гарантирует нормальную работу трансформатора в течение срока службы при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации - 5 лет с момента отгрузки с завода-изготовителя.

5 Свидетельство об упаковывании

Трансформатор типа ТМГ - 400 / 6 - УХЛ 1 заводской номер № [redacted]

упакован на ООО "Тольяттинский Трансформатор" согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

Начальник участка _____ 2019. 10. 18 [Signature] [Stamp]
должность личная подпись дата расшифровка подписи

В случае нарушения целостности пломб изготовитель не гарантирует работоспособность трансформатора.

6 Свидетельство о приемке

Трансформатор типа ТМГ - 400 / 6 - УХЛ 1 заводской номер № [redacted] СТО 15352615-004-2008

изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями национальных, государственных стандартов, действующей технической документации и признан годным для эксплуатации.

Контролёр СПСП: _____ 2019. 10. 18 [Signature] [Stamp]
личная подпись дата расшифровка подписи

Начальник производства _____ 2019. 10. 18 [Signature] [Stamp]
личная подпись дата расшифровка подписи

7 Особые отметки

Конструкция трансформатора и его составных частей постоянно совершенствуется, поэтому возможны некоторые расхождения между фактическим исполнением и указанным в эксплуатационной документации, не влияющие на качество и параметры трансформатора.

8 Сведения об утилизации

Утилизация трансформатора, выработавшего свой срок службы и не подлежащего ремонту, производится специализированной организацией по утилизации.

Данные по основным материалам:

масса электротехнической стали -	518	кг,	масса обмоточного провода -	81	кг,
масса трансформаторного масла -	287	кг,	масса черных металлов -	350	кг.

9 Сведения о содержании драгоценных материалов и цветных металлов

Наименование материала	Сборочные единицы и детали		Масса в изделии, кг	Примечание
	наименование	масса 1 шт., кг		
Алюминий и алюминиевые сплавы	Обмотка НН	16,9	50,6	
	Обмотка ВН	24,0	72,0	
	Шины	-	3,40	
Медь и сплавы на медной основе	Перемычки	-	0,60	
	Связь гибкая	-	2,5	

КП 27.11.41.000

УТВЕРЖДЕН

ВЕИЮ.670105.200.048 РЭ-ЛУ

**Трансформаторы типов ТМГ и ТМГФ
мощностью от 40 до 2500 кВ·А,
напряжением 6, 10, 20 и 35 кВ**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ВЕИЮ.670105.200.048 РЭ**

12-1

Взам. инв. № 523642

Инв. № подл 537489

Содержание

Введение	4
1 Назначение.....	5
2 Технические характеристики.....	6
3 Состав трансформаторов.....	7
4 Маркировка и пломбирование.....	13
5 Упаковка.....	14
6 Меры безопасности.....	15
7 Подготовка трансформаторов к использованию.....	16
8 Использование по назначению.....	17
9 Техническое обслуживание.....	19
10 Транспортирование и хранение.	20
Приложение А (обязательное) Габаритные и установочные размеры трансформаторов.....	22
Приложение Б (обязательное) Массы трансформаторов, активных частей и трансформаторного масла.....	32
Приложение В (обязательное) Размеры вводов НН.....	34
Приложение Г (обязательное) Схемы строповки трансформаторов при погрузочно-разгрузочных работах.....	36
Приложение Д (обязательное) Минимальные значения сопротивления изоляции обмоток.....	42
Приложение Е (обязательное) Моменты затяжки для шпилек вводов.....	42
Приложение Ж (справочное) Основные физико-химические показатели трансформаторного масла.....	42
Приложение И (обязательное) Ревизия трансформатора.....	43

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ) распространяется на стационарные силовые трансформаторы общего назначения типов ТМГ и ТМГФ мощностью от 40 до 2500 кВ·А напряжением 6, 10, 20 и 35 кВ в том числе на трансформаторы мощностью от 100 до 1600 кВ·А напряжением 6 и 10 кВ сейсмостойкого исполнения (далее - трансформаторы), изготовленные по СТО 15352615-004-2008, СТО 15352615-026-2012 (далее - СТО) и ГОСТ Р 52719-2007.

РЭ содержит техническое описание трансформаторов, требования по монтажу и эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает их нормальную работу.

РЭ предназначено для использования квалифицированным монтажным и обслуживающим персоналом, имеющим опыт работы с трансформаторами.

1 Назначение

1.1 Трансформаторы предназначены для питания электрических цепей потребителей электроэнергии общего назначения.

1.2 Трансформаторы предназначены для эксплуатации в районах с умеренным и холодным климатом по ГОСТ 15150-69 при внутренней и наружной установке, при этом:

- высота установки над уровнем моря – не более 1000 м;
- режим работы – длительный;
- температура окружающего воздуха для трансформаторов исполнения У1 по ГОСТ 15150-69 – от минус 45 до плюс 40 °С;
- температура окружающего воздуха для трансформаторов исполнения УХЛ1 по ГОСТ 15150-69 – от минус 60 до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °С – не более 80 %.

Окружающая среда должна иметь степень загрязнения (I, II), не требующую применения специальных мер защиты внешней изоляции трансформаторных вводов или собственно трансформатора.

Работа трансформатора общего назначения не допустима в условиях тряски, вибрации, ударов.

Климатическое исполнение и группа механического исполнения в части стойкости к механическим внешним воздействиям трансформатора указаны в паспорте на конкретное изделие.

1.3 Структура условного обозначения типа трансформатора расшифровывается следующим образом:

Т М Г Ф (X) - X / X - X ()

Характеристика исполнения
(указывается только для
сейсмостойкого исполнения)

Климатическое исполнение и
категория размещения по
ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1

Класс напряжения обмотки ВН, кВ

Номинальная мощность, кВ·А

Уровень потерь холостого хода и
короткого замыкания (1 или 2).
Уровень 1 в условном обозначении
трансформатора не указывается

Фланцевое исполнение вводов

Герметичный

Охлаждение – естественная
циркуляция воздуха и масла

Трехфазный

Условное обозначение конкретного трансформатора указано на его табличке.

2 Технические характеристики

2.1 Тип трансформатора, номинальные значения его мощности, напряжений обмоток, токов, напряжений и потерь короткого замыкания, токов и потерь холостого хода, схема и группа соединения обмоток, другие технические данные указаны на табличке и в паспорте трансформатора.

Предельные отклонения параметров в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52719-2007.

2.2 Регулирование напряжения осуществляется переключением ответвлений обмоток без возбуждения (ПБВ) на стороне высокого напряжения ступенями по 2,5 %.

2.3 Габаритные и установочные размеры, массы трансформаторов, расположение и размеры вводов приведены соответственно в приложениях А, Б, В.

3 Состав трансформатора

3.1 В конструкцию трансформатора входят следующие составные части:

- бак;
- активная часть;
- контрольно-измерительная и защитная аппаратура;
- вспомогательная арматура.

3.2 Бак трансформатора

3.2.1 Бак трансформатора представляет собой металлическую сварную конструкцию прямоугольной формы, состоящую из верхней рамы, гофрированных стенок, дна и крышки.

3.2.2 Бак трансформатора должен выдерживать испытания на механическую прочность избыточным давлением 25^{+5} кПа и при вакууме с остаточным давлением $78_{-2,5}$ кПа.

3.2.3 В нижней части бака предусмотрены пробка для слива масла и две пластины, размером $40 \times 40 \times 4$, для заземления.

3.2.4 На крышке бака трансформатора установлены: вводы ВН и НН (для трансформаторов типа ТМГ, рисунки А.1-А.5) или вводы ВН и НН с фланцами для бокового подсоединения шин (для трансформатора типа ТМГФ, рисунки А.6, А.7); привод переключателя; маслоуказатель; термометр; предохранительный клапан; (рисунки А.1- А.7); скобы для подъема трансформаторов (рисунки А.1, А.3- А.7). Скобы для подъема трансформатора могут быть расположены вдоль короткой стенки бака (рисунок А.2).

3.2.5 Наружная поверхность бака окрашена краской серого цвета.

3.2.6 Соединение крышки и бака – болтовое. Уплотнение бака – маслостойкая резина.

3.3 Активная часть трансформатора

3.3.1 Активная часть состоит из следующих узлов:

- остов;
- обмотки ВН и НН;
- отводы ВН и НН;
- сборочные единицы и детали изоляции;
- переключатель (устройство ПБВ);

- крышка;

- вводы.

3.3.2 Основная часть остова – шихтованная магнитная система, со ступенчатым сечением стержня и ярма, собрана из пластин холоднокатаной электротехнической стали.

3.3.3 Обмотки трансформатора слоевые овальной или круглой формы. Обмотки НН выполняются из алюминиевой или медной фольги или из алюминиевого или медного провода с бумажной или эмалевой изоляцией, обмотки ВН – из алюминиевого или медного провода с бумажной или эмалевой изоляцией.

3.3.4 Отводы обеспечивают соединение обмоток с вводами и переключателем в требуемую электрическую схему. Соединения обмоток ВН выполняются алюминиевыми или медными проводами, соединения обмоток НН – алюминиевыми или медными шинами и медными гибкими связями или алюминиевыми (медными) проводами.

Схемы соединения обмоток ВН для переключателей 24 кВ/300 А, 20 кВ/150 А приведены на рисунках 1 и 2; для переключателя 20 кВ/60 А – на рисунках 3, 4 и 5; для переключателя 36 кВ/60 А – на рисунках 3 и 5.

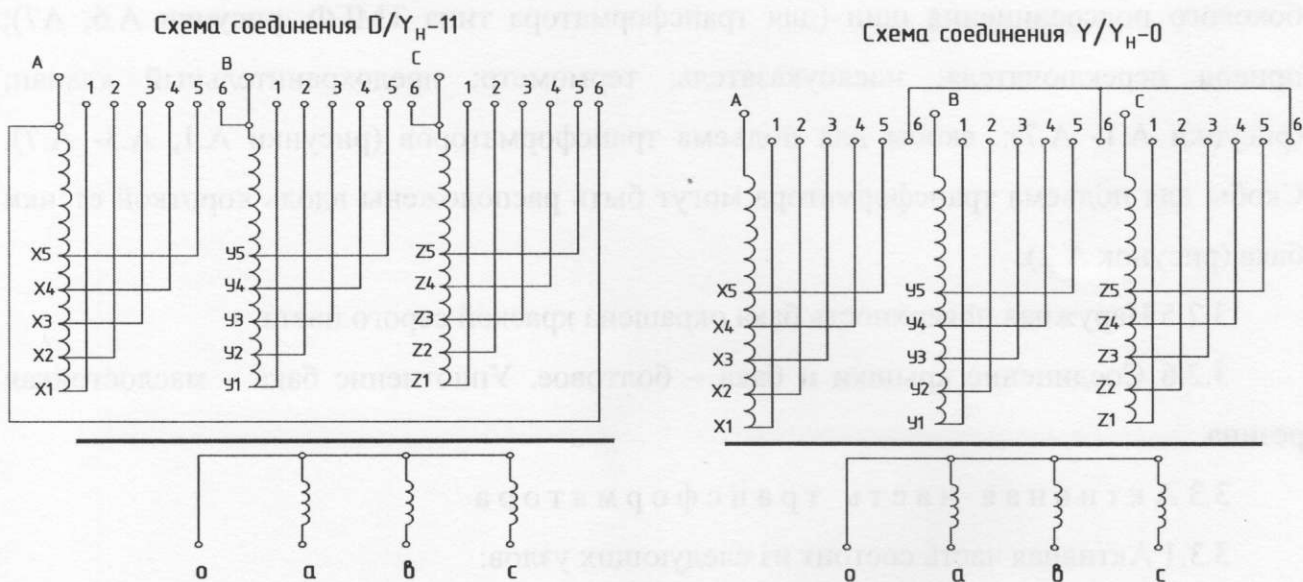


Рисунок 1

Схема соединения D/D-0

Схема соединения Y/D-11

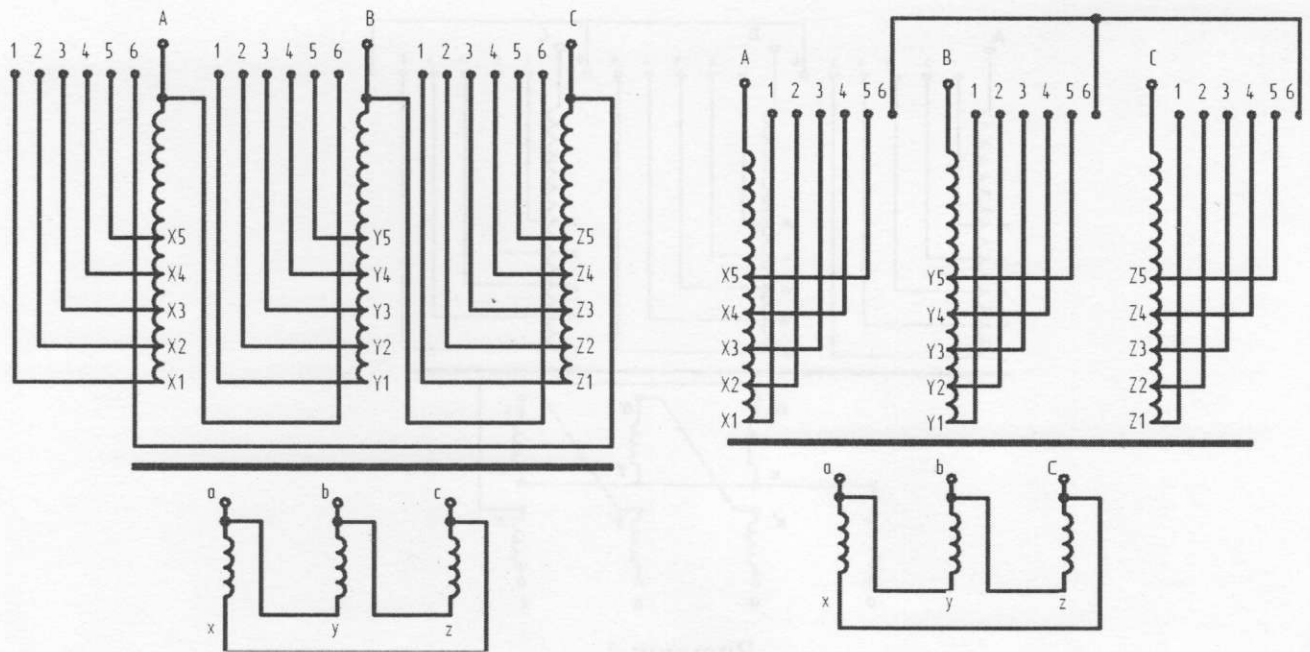


Рисунок 2

Схема соединения D/Y_H-11

Схема соединения Y/Y_H-0

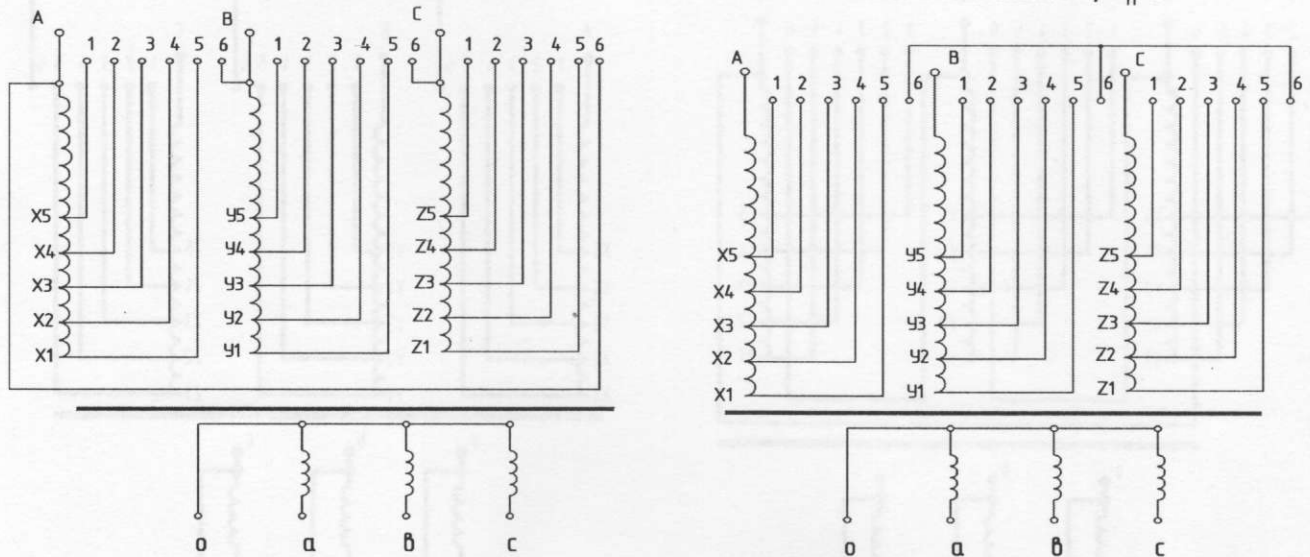


Рисунок 3

Схема соединения Y/Zn-11

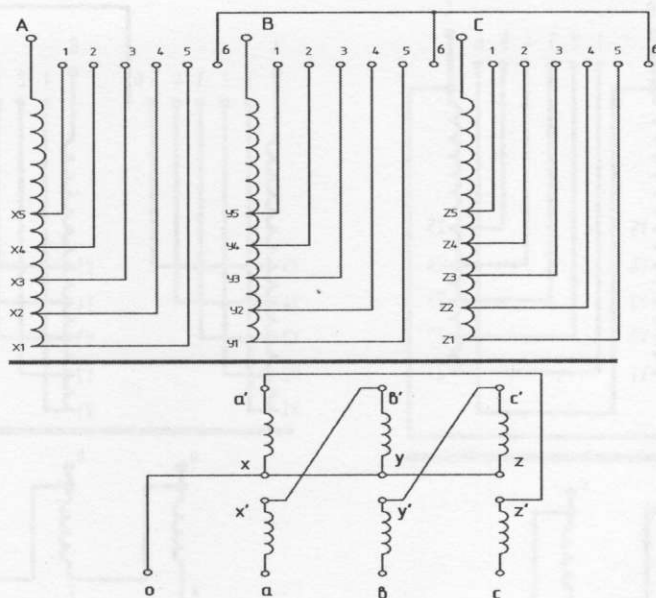


Рисунок 4

Схема соединения D/D-0

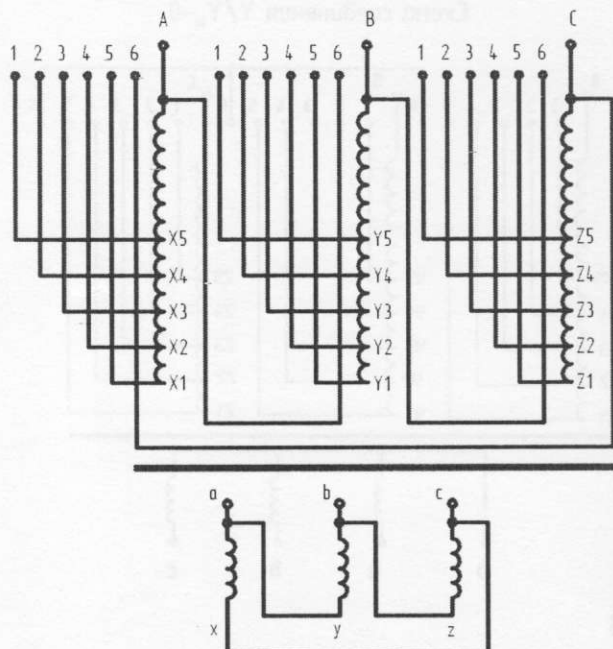


Схема соединения Y/D-11

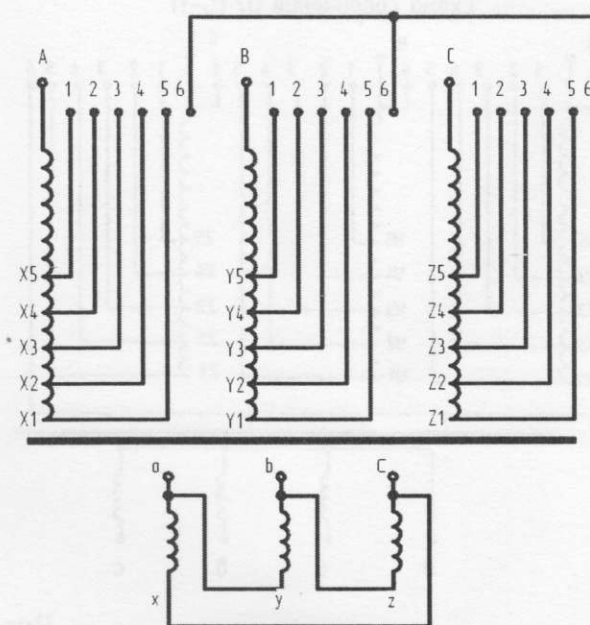


Рисунок 5

3.3.5 Переключатели (ПВВ) 20 кВ/60 А, 20 кВ/150, 24 кВ/300 А или 36 кВ/60 А обеспечивают регулирование напряжения обмотки ВН четырьмя ступенями по 2,5 % при отключенном от сети трансформаторе.

Общий вид переключателей приведен на рисунках 6, 7, 8 и 9.

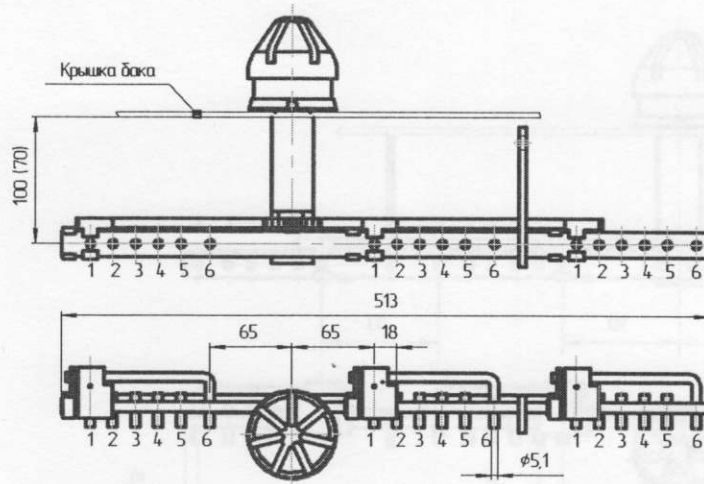


Рисунок 6 – Переключатель 20 кВ/60 А

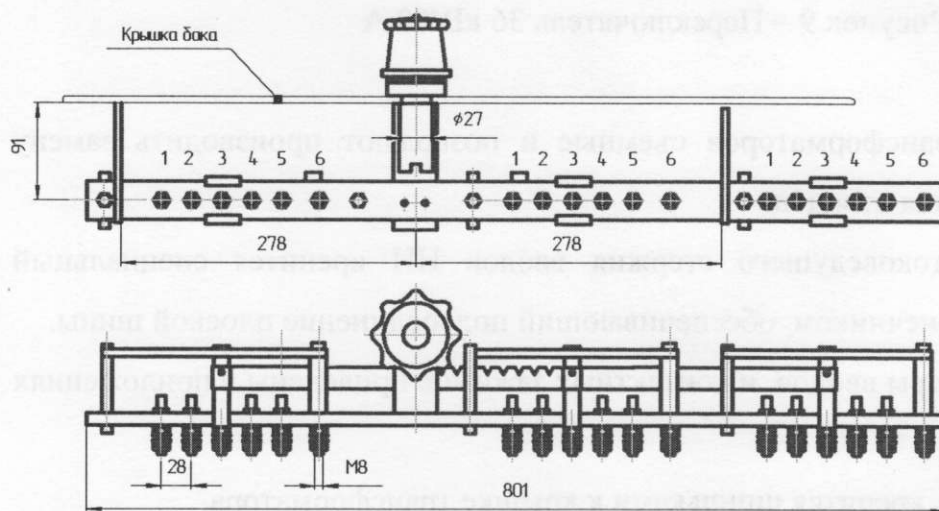


Рисунок 7 – Переключатель 20 кВ/150 А

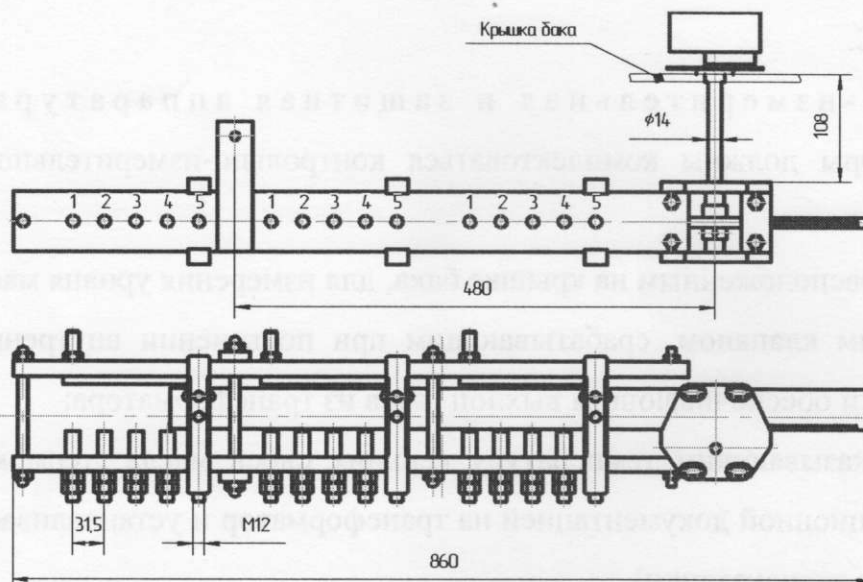


Рисунок 8 – Переключатель 24 кВ/300 А

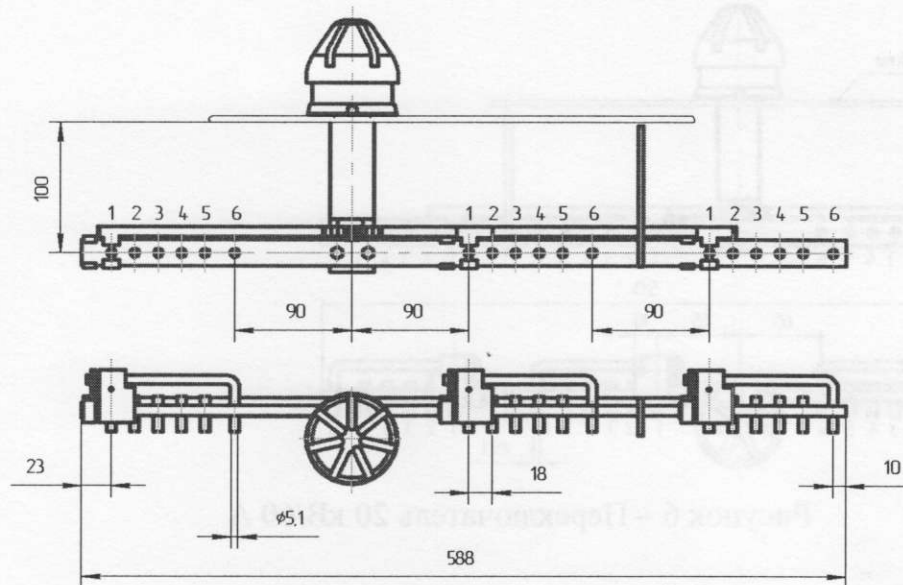


Рисунок 9 – Переключатель 36 кВ/60 А

3.3.6 Вводы ВН трансформаторов съемные и позволяют производить замену изолятора без отсоединения отводов.

К верхней части токоведущего стержня вводов НН крепится специальный контактный зажим с наконечником, обеспечивающий подсоединение плоской шины.

Расположение, размеры вводов и контактных зажимов приведены в приложениях А, В.

3.3.7 Активная часть крепится шпильками к крышке трансформатора.

3.4 Трансформатор заполнен под вакуумом трансформаторным маслом, имеющим пробивное напряжение не менее 35 кВ. Температура заливаемого масла от плюс 20 до плюс 30 °С.

3.5 Контрольно-измерительная и защитная аппаратура

3.5.1 Трансформаторы должны комплектоваться контрольно-измерительной и защитной аппаратурой:

- маслоуказателем, расположенным на крышке бака, для измерения уровня масла;
- предохранительным клапаном, срабатывающим при повышении внутреннего давления свыше 45^{+5} кПа и обеспечивающим выхлоп газов из трансформатора;
- термометром, показывающим температуру верхних слоев масла (термометр поставляется с эксплуатационной документацией на трансформатор и устанавливается непосредственно на месте эксплуатации).

Примечание - По требованию заказчика трансформаторы могут комплектоваться дополнительными контрольно-измерительными и защитными приборами.

3.5.2 Уровень масла в трансформаторе определяется по указателю поз.1 в колбе маслоуказателя (рисунок 10). Допускается его нахождение выше отметки «МАХ». Наличие масла в колбе не является неисправностью. Работа трансформатора при нахождении указателя поз.1 ниже отметки «MIN» **НЕ ДОПУСКАЕТСЯ**.

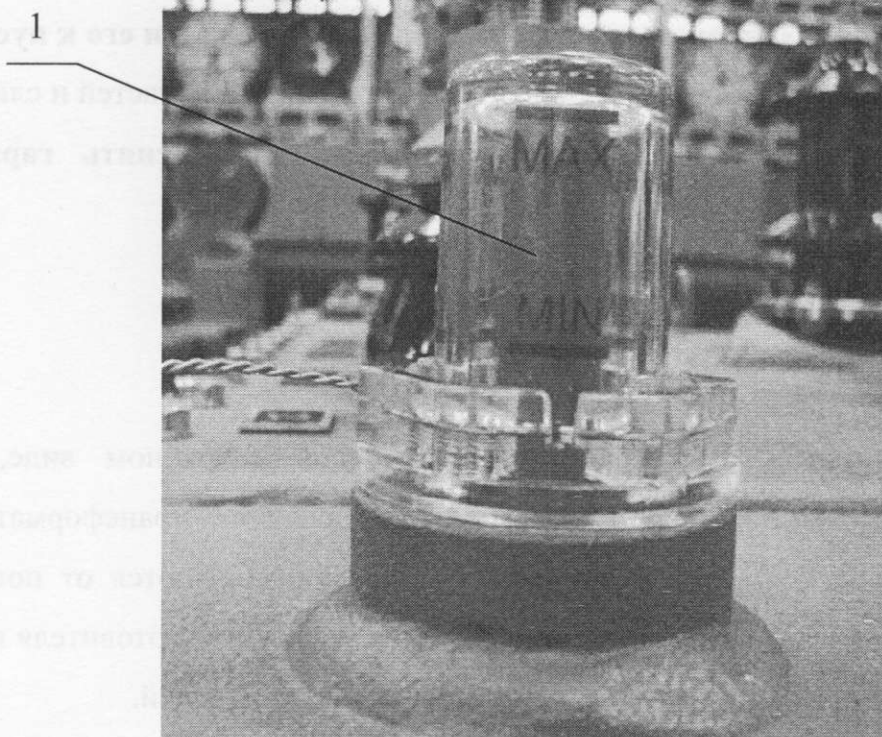


Рисунок 10 – Маслоуказатель

3.6 Комплектность поставки

Комплектность поставки в соответствии с паспортом на трансформатор.

4 Маркировка и пломбирование

4.1 Маркировка трансформаторов выполняется с указанием:

- обозначений фаз - на крышке трансформатора у вводов ВН и НН;
- мест заземления – согласно ГОСТ 21130-75;
- мест строповки.

4.2 При выпуске из производства пломбированию подлежат:

- крепление крышки и бака;

- пробка крана слива масла на торцевой стенке бака;
- предохранительный клапан на крышке бака;
- маслоуказатель на крышке бака;
- крепление крышки и фланцев вводов НН и ВН (для трансформаторов типа

ТМГФ).

Крепление защитного кожуха пломбируется изготовителем на время транспортирования и хранения трансформатора до подготовки его к пуску.

Пломбирование трансформатора не допускает разборки его частей и слива масла.

При нарушении пломб изготовитель имеет право снять гарантийные обязательства.

5 Упаковка

5.1 Трансформатор отправляют потребителю в собранном виде, залитым трансформаторным маслом. На время транспортирования трансформатор имеет временное защитное покрытие (консервацию), вводы защищаются от повреждений металлическим кожухом. Термометр поставляется в упаковке изготовителя и крепится под защитным кожухом вместе с эксплуатационной документацией.

5.2 Детали и поверхности, не имеющие защитных покрытий, подлежат консервации. Эти детали предварительно проверяются на отсутствие коррозии, очищаются от загрязнений, обезжириваются и просушиваются.

5.3 Консервация производится изготовителем смазкой согласно ГОСТ 6267-74 в соответствии с требованиями ГОСТ 23216-78, толщина покрытия в пределах от 0,5 до 1,5 мм.

Срок годности консервации - 12 месяцев.

5.4 После прибытия трансформатора к месту разгрузки должен быть проведен его осмотр заказчиком совместно с представителем транспортирующей организации.

При осмотре проверяются целостность пломб, наличие повреждений на трансформаторе, а также наличие потеков масла на транспортном средстве и баке трансформатора. При обнаружении повреждений трансформатора составляется акт установленной формы.

6 Меры безопасности

6.1 При монтаже и эксплуатации трансформатора необходимо руководствоваться указаниями ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.2-75, ГОСТ 12.1.004-91, «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ), «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП), «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» и «Правилами противопожарного режима в Российской Федерации».

6.2 Трансформатор или его активную часть следует поднимать только за специально предназначенные для этой цели скобы, обозначенные знаком строповки, согласно схеме приложения Г.

6.3 КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- поднимать трансформатор с нарушением требований настоящего РЭ;
- производить работы и переключения на трансформаторе, включенном в сеть, хотя бы с одной стороны;
- оставлять переключатель в промежуточном положении;
- эксплуатировать трансформатор с неисправными вводами;
- эксплуатировать трансформатор без масла или с пониженным уровнем масла;
- включать в сеть трансформатор без заземления бака;
- нарушать герметичность трансформатора;
- производить сварочные работы на баке трансформатора.

6.4 В помещениях, где установлены трансформаторы, не должны храниться легковоспламеняющиеся жидкости, запрещается курить, зажигать спички и пользоваться отопительными приборами с открытым огнем.

6.5 При аварийных ситуациях в трансформаторе (короткое замыкание, возгорание масла, сильный треск, появление подозрительных шумов, потрескиваниях и т.п., указывающие на повреждение изоляции, перекрытие изоляции по выводам и обрыва кабелей (проводов), подведенных к выводам трансформатора) необходимо принять меры к отключению трансформатора до выяснения причин и их устранения.

Обслуживающему персоналу запрещается приближаться к трансформатору при наличии аварийных ситуаций без проведения отключения.

7 Подготовка трансформатора к использованию

7.1 Трансформатор вводится в эксплуатацию без ревизии.

7.2 Перед включением трансформатора необходимо:

- изучить сопроводительную документацию, подготовить монтажную площадку, оборудование и материалы;

- произвести внешний осмотр трансформатора, убедиться в исправности доступных для осмотра сборочных единиц и деталей и отсутствии течей масла, проверить целостность пломб;

- снять консервационную смазку со всех узлов и деталей трансформатора;

- очистить изоляторы от пыли и грязи;

- **ВНИМАНИЕ!** Нижняя гайка на стержне изоляторов НН и ВН служит для механического крепления изоляторов на крышке бака. Использовать нижнюю гайку в качестве контргайки для крепления внешнего шинпровода **НЕ ДОПУСКАЕТСЯ**;

- проверить уровень масла по поплавку маслоуказателя. При недостаточном уровне масла сообщить изготовителю;

- установить термометр, предварительно залив в термометрическую трубку трансформаторное масло, используемое в качестве теплоносителя;

- измерить сопротивление обмоток постоянному току и сопротивление изоляции НН-(ВН+бак), ВН-(НН+бак), (ВН+НН)-бак, сравнить их с указанными в паспорте трансформатора. Величины сопротивлений обмоток, измеренные на одинаковых ответвлениях, не должны отличаться более чем на 5 % от значений, приведенных в паспорте трансформатора при одинаковой температуре. Перед измерениями произвести переключения переключателя из первого положения в последнее и обратно для снятия окисных пленок с контактных систем. Сопротивление изоляции обмоток должно быть не ниже значений, указанных в приложении Д;

- измерить коэффициент трансформации на всех положениях переключателя, установить и зафиксировать переключатель в нужном положении;

- заземлить бак трансформатора.

7.3 Отбор пробы и испытание трансформаторного масла не производить.

7.4 Измерение характеристик изоляции производить при температуре изоляции не ниже плюс 10 °С.

Если температура изоляции ниже плюс 10 °С, то для измерения характеристик изоляции трансформатор должен быть нагрет. В качестве нагревателя рекомендуется применять электропечи закрытого типа, устанавливаемые под дно трансформатора.

7.5 Трансформатор сейсмостойкого исполнения должен быть надежно закреплен на фундаменте анкерными болтами, для этого в нижней части трансформатора предусмотрены 4 отверстия диаметром 22 мм.

7.6 При подключении кабелей и шин **НЕ ДОПУСКАЕТСЯ** проворачивание шпилек вводов. Допустимые усилия затяжки на шпильках приведены в приложении Е.

7.7 Ревизию активной части производят в исключительных случаях (при нарушении требований настоящего РЭ в части транспортирования и хранения, которые привели к появлению дефектов в трансформаторе, и дефекты не могут быть устранены без вскрытия активной части) и с письменного разрешения изготовителя. При необоснованной ревизии активной части трансформатора, изготовитель имеет право снять гарантийные обязательства.

7.8 Первое включение трансформатора следует проводить при отключенной нагрузке в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» на номинальное напряжение для прослушивания и наблюдения за состоянием трансформатора на время не менее 30 мин.

7.9 Трансформаторы под нагрузку должны включаться при температуре масла не ниже минус 40 °С.

При более низких температурах трансформаторы должны подвергаться прогреву потерями холостого хода или нагрузкой не более 0,5 номинальной.

8 Использование по назначению

8.1 Эксплуатация трансформатора должна осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52719-2007, СТО 15352615-004-2008, СТО 15352615-026-2012 и настоящего РЭ.

8.2 Допустимые систематические нагрузки и перегрузки, в том числе с повышенным износом изоляции, с учетом предшествующей нагрузки трансформатора и температуры охлаждающей среды, и кратковременные аварийные (чрезвычайные)

перегрузки всех элементов трансформатора, включая комплектующие изделия, должны соответствовать ГОСТ 14209-85 и требованиям настоящего РЭ.

8.3 Трансформаторы должны выдерживать превышения напряжения, подводимого к любому ответвлению обмотки ВН, над номинальным напряжением данного ответвления продолжительно, не более чем на 10 % (при мощности не выше номинальной).

При превышении напряжения напряжение на любой стороне (обмотке) не должно превышать наибольшее рабочее напряжение, установленное ГОСТ 721-77.

8.4 Изменение положения переключателя производить только на отключенном от сети со стороны ВН и НН трансформаторе в следующей последовательности:

- приподнять ручку переключателя вверх, провести прокручивание переключателя от 3 до 5 раз по всем положениям в одну и другую стороны;
- установить переключатель в нужное положение. Правильность выбранного положения переключателя указывает цифра, расположенная на ручке переключателя - она должна находиться напротив указателя;
- проверить отсутствие разрыва «цепи» фаз обмоток ВН мегаомметром.

8.5 При обнаружении явных признаков повреждения (потрескивание, щелчки и другие признаки повреждения внутри бака) необходимо немедленно отключить трансформатор. Произвести внешний осмотр и проверку трансформатора (измерение сопротивления изоляции, сопротивление обмоток постоянному току и др.) для выяснения причин повреждения. Включать трансформатор в работу можно только после устранения выявленных неисправностей.

8.6 В случае просачивания масла из-под маслоуплотнительных соединений подтянуть гайки.

8.7 При возникшей в процессе эксплуатации необходимости доливки в трансформатор масла руководствоваться следующим:

- работы по доливке масла производить после выявления и устранения причин снижения уровня масла в трансформаторе;
- электрическая прочность доливаемого масла должна быть не ниже 35 кВ, температура – не ниже плюс 20 °С; остальные технические характеристики должны соответствовать значениям, указанным в приложении Ж;
- температура трансформатора в процессе доливки масла должна быть не ниже плюс 10 °С.

Примечание – Доливку масла в трансформатор, у которого не истек гарантийный срок эксплуатации, производить только с письменного согласия изготовителя. После доливки масла установить на трансформатор пломбу потребителя и составить акт о пломбировании установленной формы.

9 Техническое обслуживание

9.1 На протяжении всего срока службы трансформатора проведения профилактических ремонтов, связанных со вскрытием трансформатора, заменой и сушкой трансформаторного масла, не требуется.

Отбор проб и профилактические испытания масла не производить. В остальном объем и периодичность испытаний трансформатора в эксплуатации должны соответствовать требованиям РД 34.45-51.300-97.

9.2 Трансформаторы, находящиеся в эксплуатации, должны систематически подвергаться текущему контролю при работе под нагрузкой и плановым профилактическим осмотрам и ремонтам.

Периодичность ремонтов трансформатора в соответствии с требованиями п.8.5, 8.6, 8.7, 9.5, 9.6 настоящего РЭ.

9.3 Осмотр трансформатора без отключения должен проводиться в следующие сроки с оформлением записей в специальном журнале:

- в электроустановках с постоянным дежурным персоналом – 1 раз в сутки;
- в электроустановках без постоянного дежурного персонала – не реже 1 раза в месяц;
- на трансформаторных пунктах - не реже 1 раза в 6 месяцев;
- внеочередные осмотры (при обнаружении повреждений) - согласно п.8.5 настоящего РЭ.

9.4 При осмотрах необходимо проверять:

- состояние изоляторов (определяя наличие или отсутствие трещин, сколов фарфора, течей масла через уплотнение);
- состояние крепления контактных клемм вводов и ошиновки;
- температуру верхних слоев масла;
- характер гудения трансформатора (во время работы должен быть слышен умеренный, равномерно гудящий звук, без резкого шума и треска);

- состояние заземления;
- целостность контрольно-измерительных и защитных приборов (маслоуказателя, клапана предохранительного).

9.5 Профилактические осмотры и ремонты необходимо проводить согласно «Правилам технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» и РД 34.45-51.300-97.

9.6 В объем профилактического ремонта входят:

- наружный осмотр и устранение обнаруженных дефектов, поддающихся устранению на месте;
- чистка изоляторов и бака;
- проверка уплотнений;
- прокрутка переключателя по всему диапазону (не менее 10 циклов).

Если для устранения неисправности необходимо проводить работы на активной части трансформатора, то следует руководствоваться указаниями приложения И настоящего РЭ.

10 Транспортирование и хранение

10.1 Транспортирование

10.1.1 Условия транспортирования в части воздействия механических факторов – С по ГОСТ 23216-78, в части воздействия климатических факторов такие же, как условия хранения 8 согласно ГОСТ 15150-69.

10.1.2 На время транспортирования вводы ВН и НН должны быть закрыты металлическим кожухом. Внутри кожуха должны быть вложены: эксплуатационные документы, упакованные в плотный полиэтиленовый пакет, обеспечивающий их сохранность в процессе транспортирования и хранения, комплектующие (на заказ).

10.1.3 Перевозка трансформаторов осуществляется железнодорожным, водным, автомобильным транспортом в соответствии с указаниями, изложенными в договоре на поставку. Покрытие платформ автомобильного или железнодорожного транспорта должно быть деревянным.

10.1.4 Перевозку трансформаторов автомобильным транспортом соответствующей грузоподъемностью производить по шоссейным дорогам со скоростью не более 60 км/ч, по грунтовым дорогам со скоростью не более 40 км/ч.

10.1.5 Крепление трансформатора на транспортных средствах и транспортирование осуществляются в соответствии с правилами, действующими на транспорте соответствующего вида с учетом обеспечения сохранности трансформатора и его узлов.

10.1.6 В качестве растяжки использовать стальную проволоку диаметром не менее 4 мм. Растяжки крепятся к строповочным крюкам кузова автомобиля и скобам трансформатора. В качестве распорок использовать деревянные брусья, крепящиеся к деревянному покрытию платформы гвоздями.

ВНИМАНИЕ!

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ транспортирование трансформаторов, не закрепленных относительно транспортных средств.

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ транспортирование трансформаторов на трале.

НЕОБХОДИМО оберегать от механических воздействий гофрированные стенки бака трансформатора, так как они изготовлены из тонколистовой стали

10.2 Погрузочно-разгрузочные работы

10.2.1 Погрузочно-разгрузочные работы необходимо выполнять с соблюдением действующих правил техники безопасности.

Строповку трансформатора выполнять согласно схеме приложения Г за соответствующие для этой цели скобы. Места строповки обозначены соответствующим знаком.

Разгрузку трансформатора производить подъемным краном соответствующей грузоподъемности.

10.3 Хранение

10.3.1 Условия хранения трансформаторов в части воздействия климатических факторов - 8 согласно ГОСТ 15150-69, демонтированных и запасных частей - 5 согласно ГОСТ 15150-69.

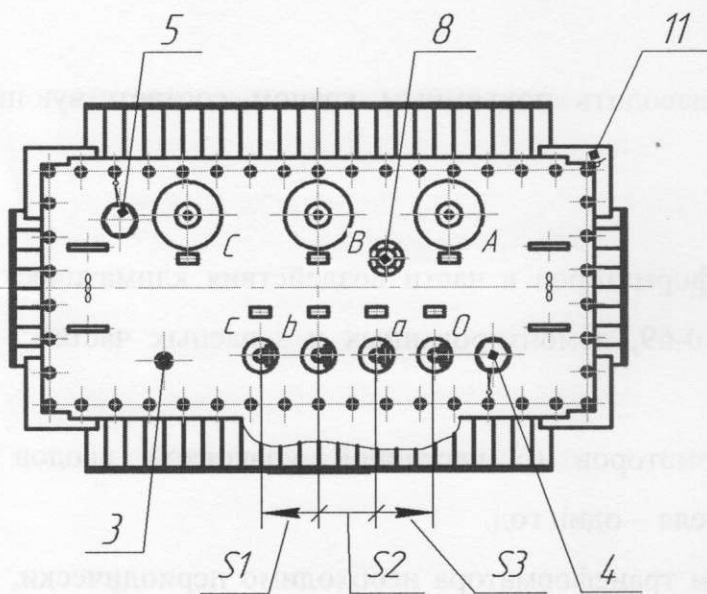
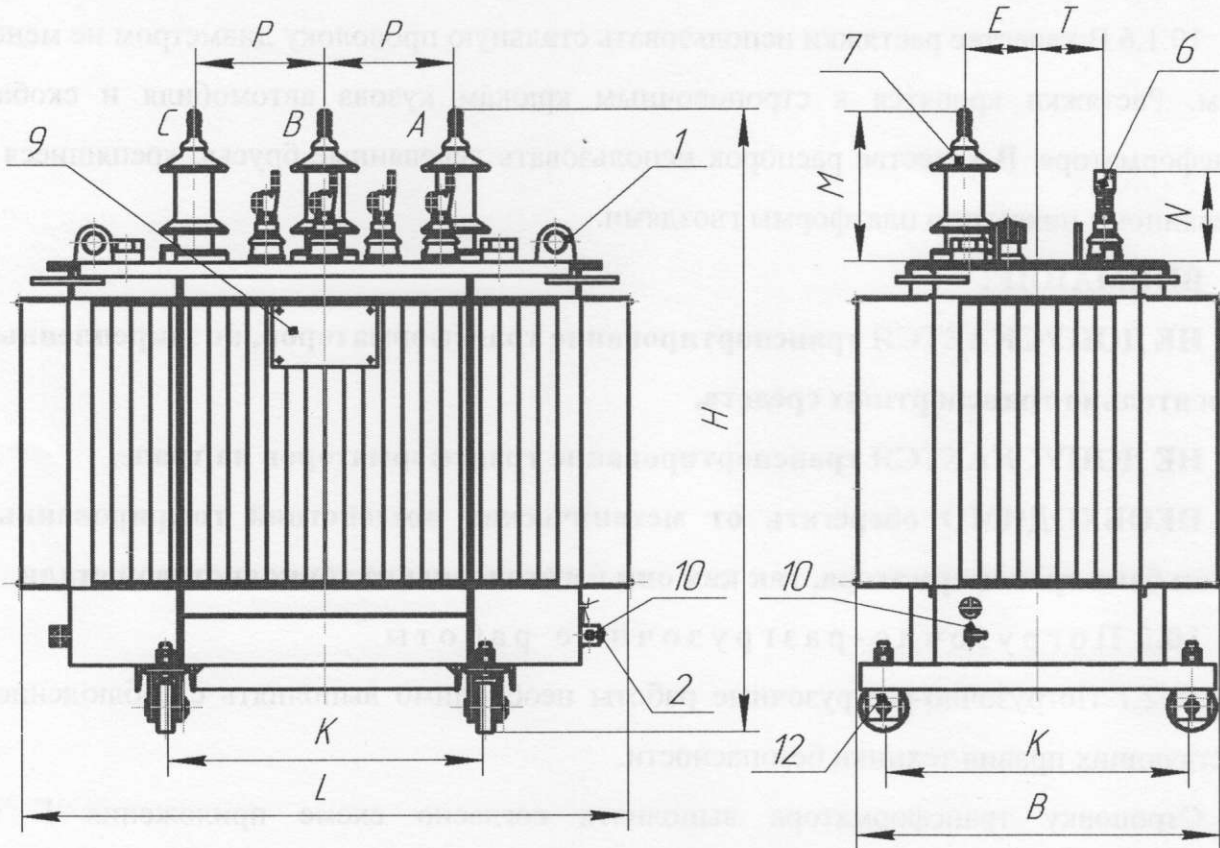
Срок сохраняемости трансформаторов (с частичной упаковкой вводов и термометра) и консервации изготовителя - один год.

10.3.2 При длительном хранении трансформатора необходимо периодически, не реже 1 раза в год, производить его внешний осмотр.

Приложение А

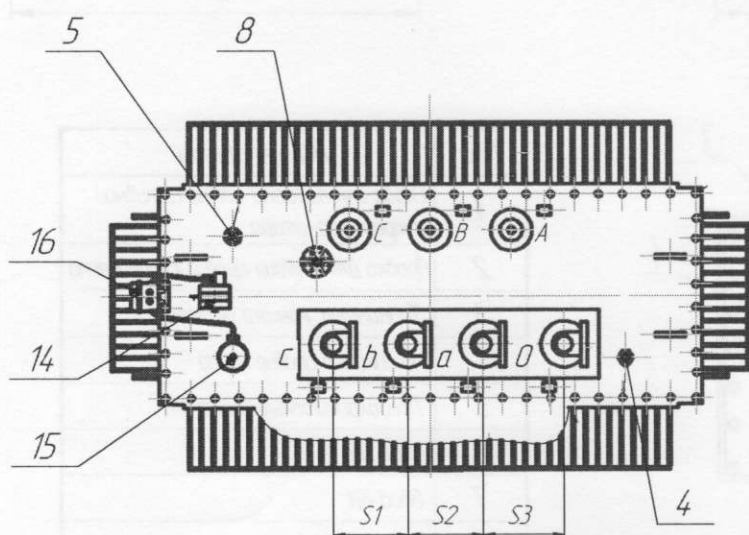
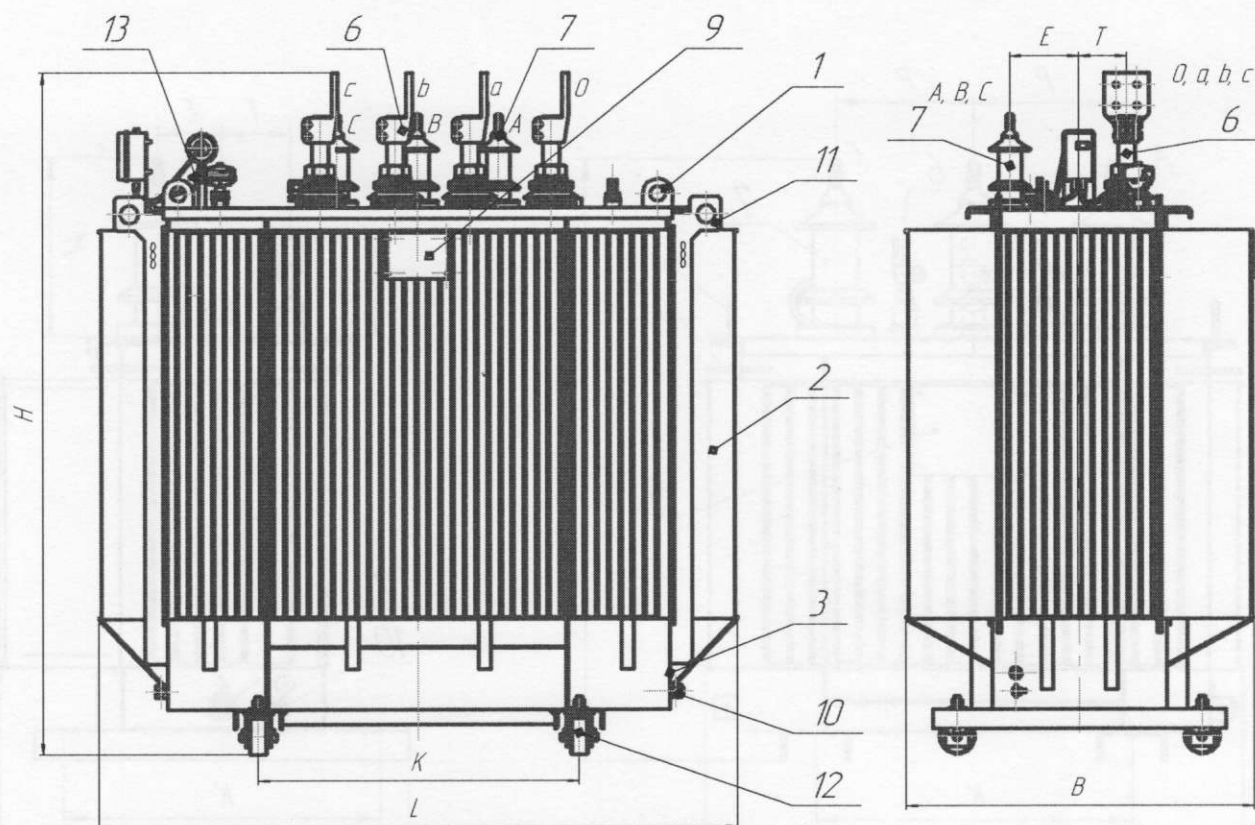
(обязательное)

Габаритные и установочные размеры трансформаторов



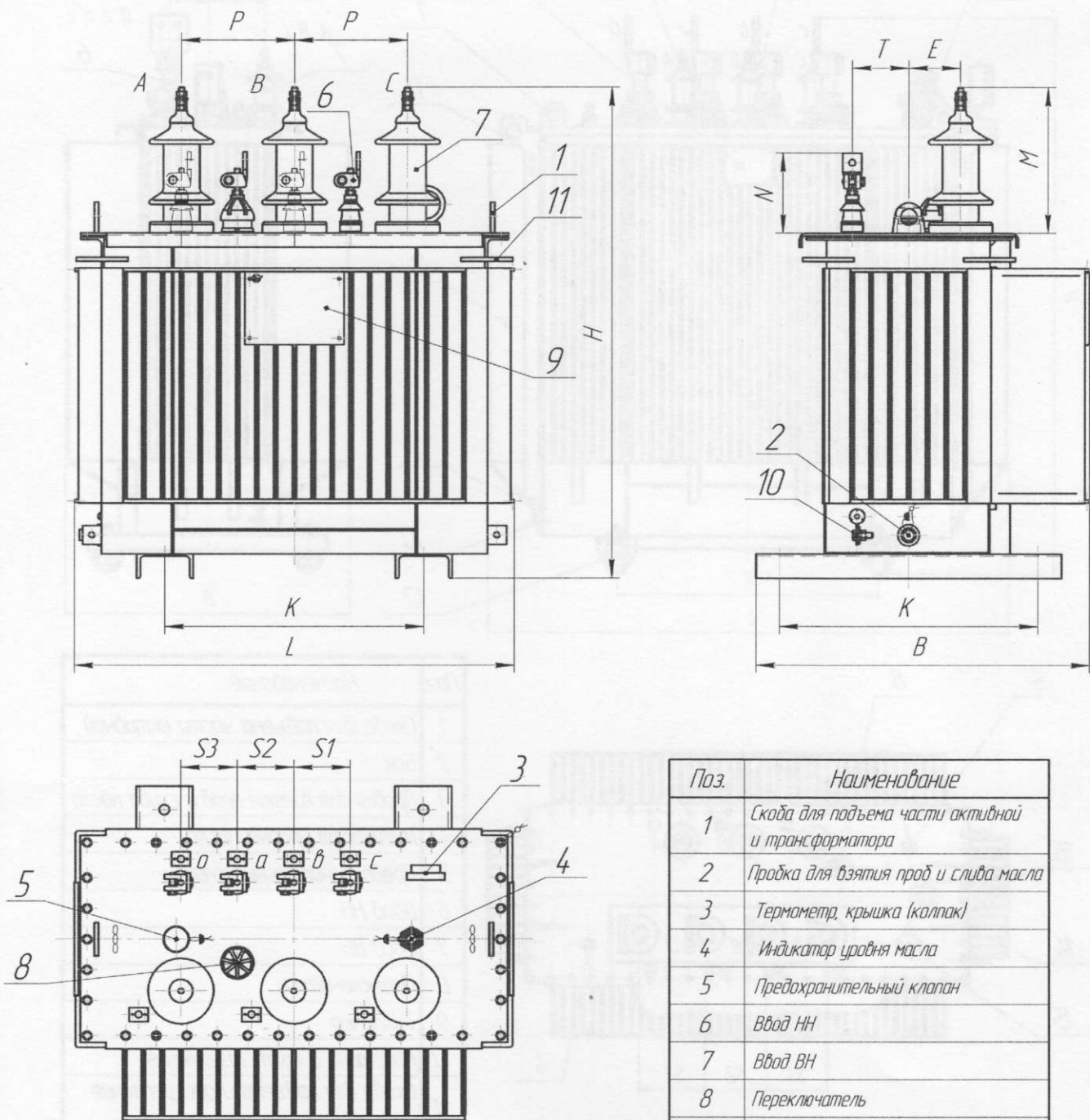
Поз.	Наименование
1	Скоба для подъема трансформатора и части активной
2	Пробка для взятия проб и слива масла
3	Термометр, крышка (колпак)
4	Индикатор уровня масла
5	Предохранительный клапан
6	Ввод НН
7	Ввод ВН
8	Переключатель
9	Табличка
10	Пластина и болт заземления
11	Скоба для раскрепления трансформатора при транспортировании
12	Каток

Рисунок А.1 - Общий вид трансформаторов типа ТМГ (исполнение 1)



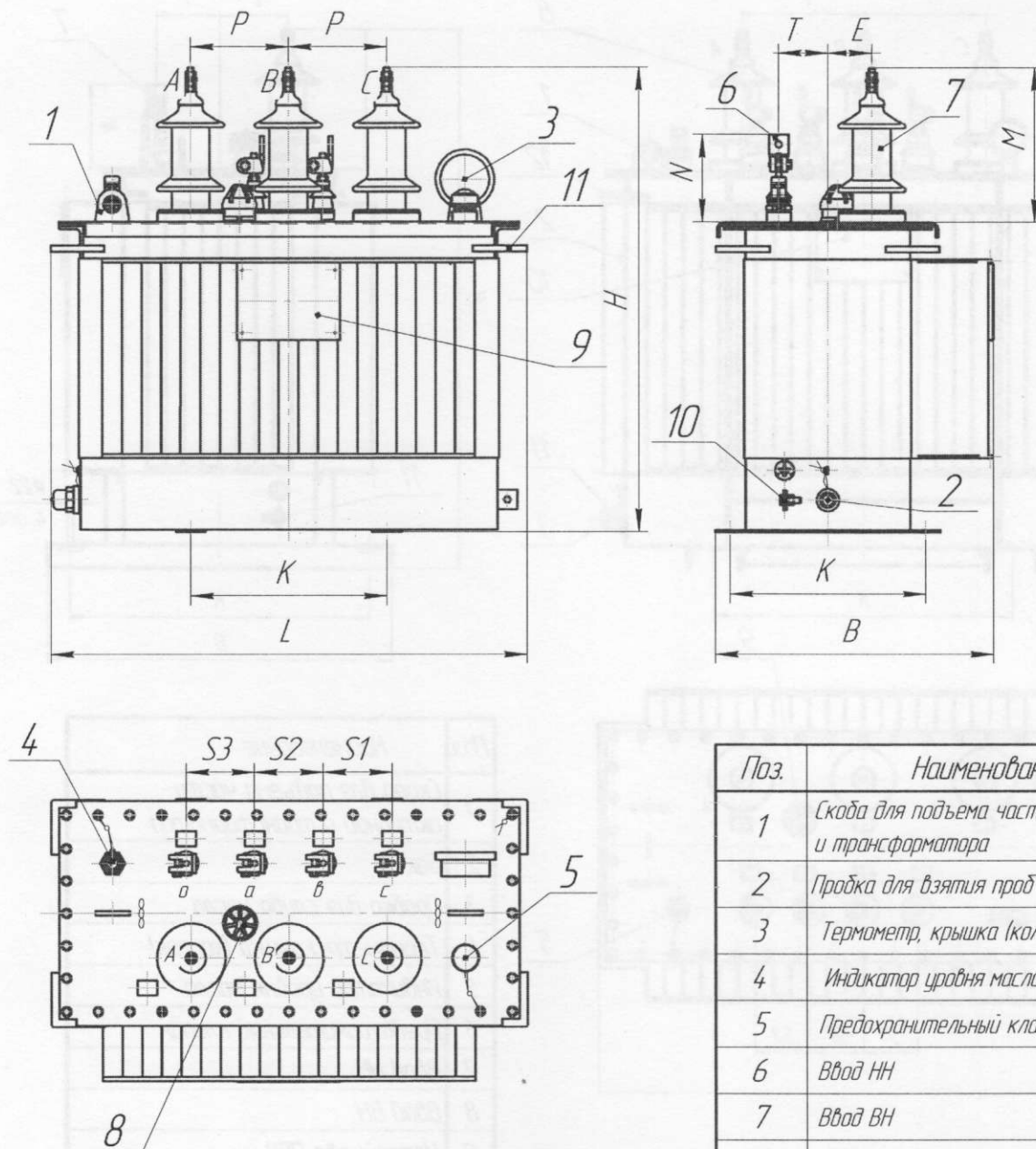
Поз.	Наименование
1	Скоба для подъема части активной
2	Бак
3	Пробка для взятия проб и слива масла
4	Индикатор уровня масла
5	Предохранительный клапан
6	Ввод НН
7	Ввод ВН
8	Переключатель
9	Табличка
10	Пластина и болт заземления
11	Скоба для подъема и раскрепления трансформатора при транспортировании
12	Каток
13	Кран для установки мановакуумметра
14	Мановакуумметр показывающий сигнализирующий
15	Термометр показывающий сигнализирующий
16	Коробка клемная

Рисунок А.2 - Общий вид трансформаторов типа ТМГ (исполнение 2)



Поз.	Наименование
1	Скоба для подъема части активной и трансформатора
2	Пробка для взятия проб и слива масла
3	Термометр, крышка (колпак)
4	Индикатор уровня масла
5	Предохранительный клапан
6	Ввод НН
7	Ввод ВН
8	Переключатель
9	Табличка
10	Пластина и болт заземления
11	Скоба для раскрепления трансформатора при транспортировании

Рисунок А.3 - Общий вид трансформаторов типа ТМГ (исполнение 3)



Поз.	Наименование
1	Скоба для подъема части активной и трансформатора
2	Пробка для взятия проб и слива масла
3	Термометр, крышка (колпак)
4	Индикатор уровня масла
5	Предохранительный клапан
6	Ввод НН
7	Ввод ВН
8	Переключатель
9	Табличка
10	Пластина и болт заземления
11	Скоба для раскрепления трансформатора при транспортировании

Рисунок А.4 - Общий вид трансформаторов типа ТМГ (исполнение 4)

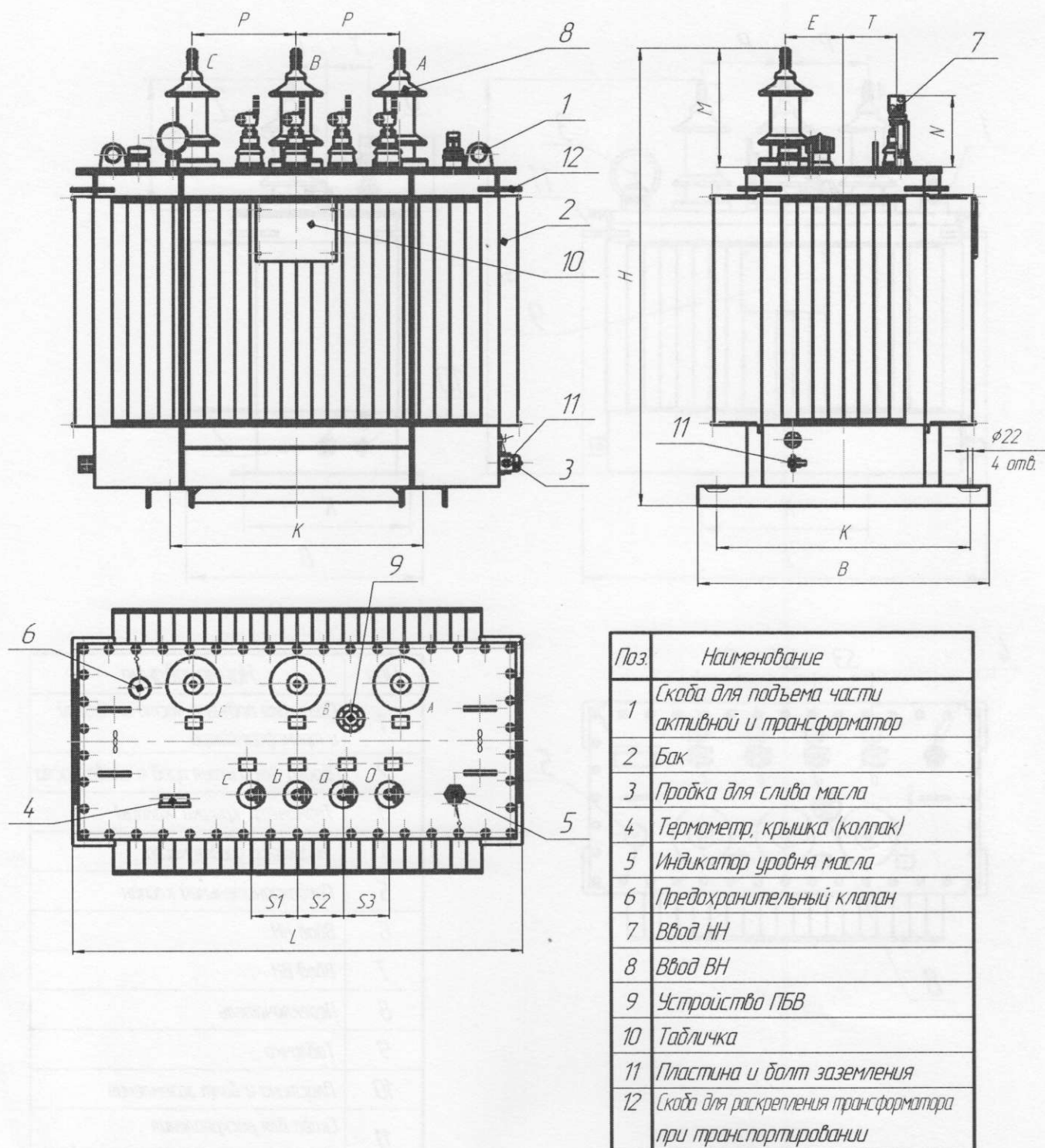
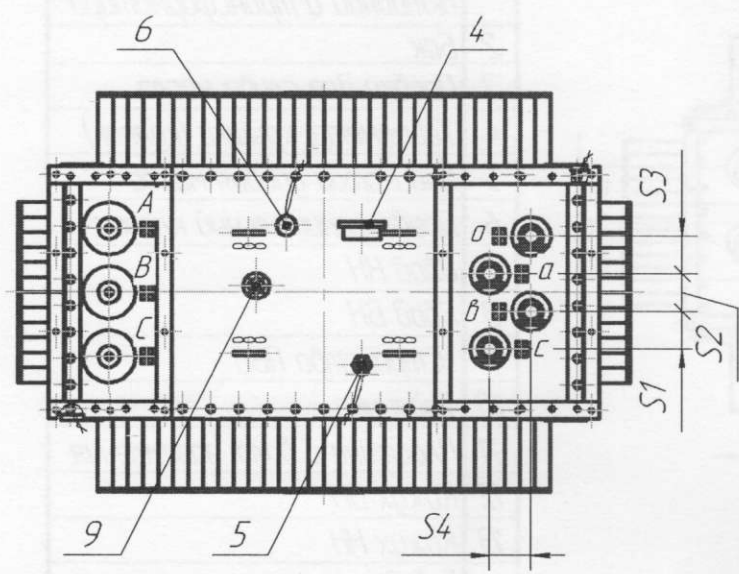
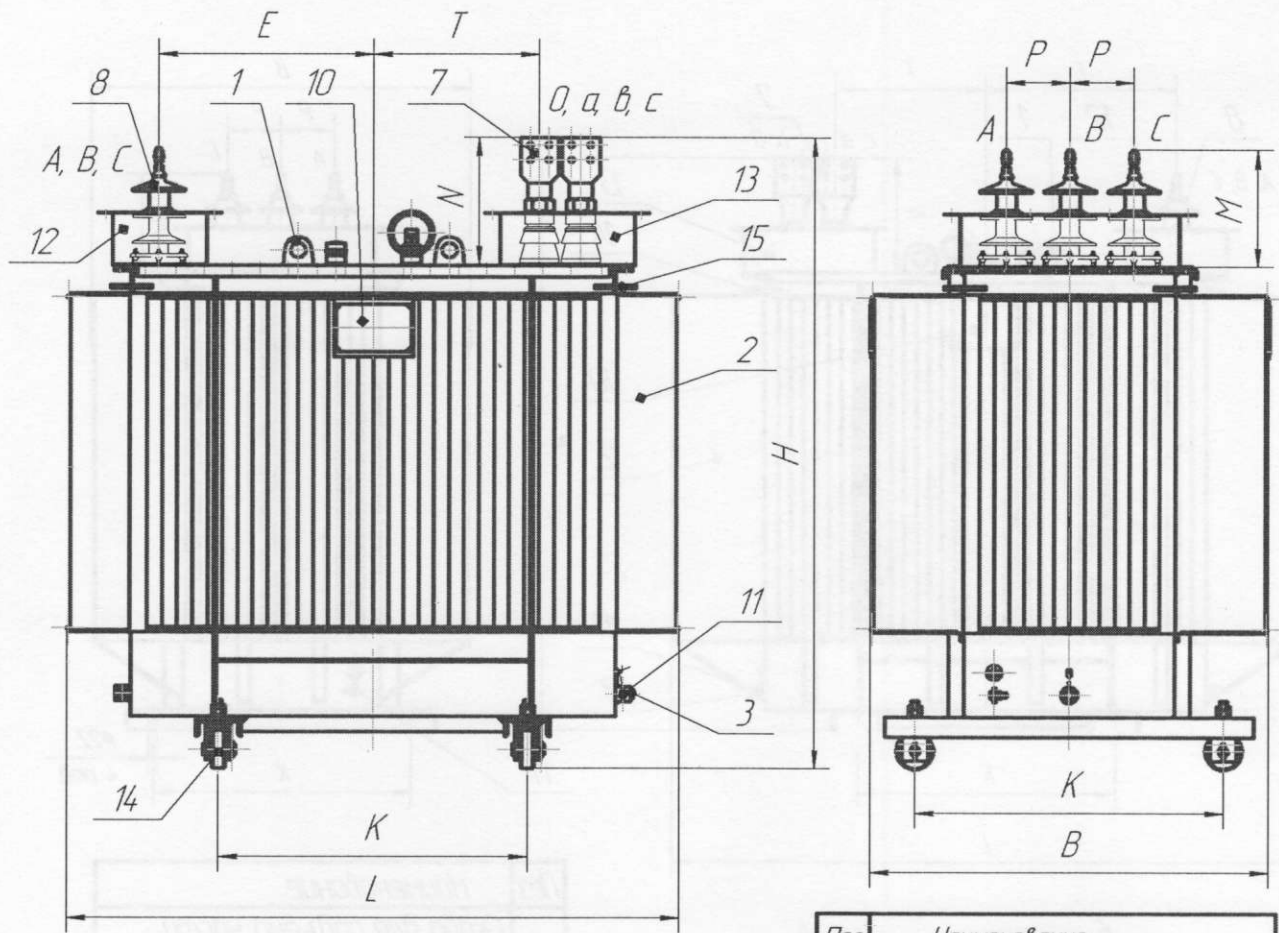
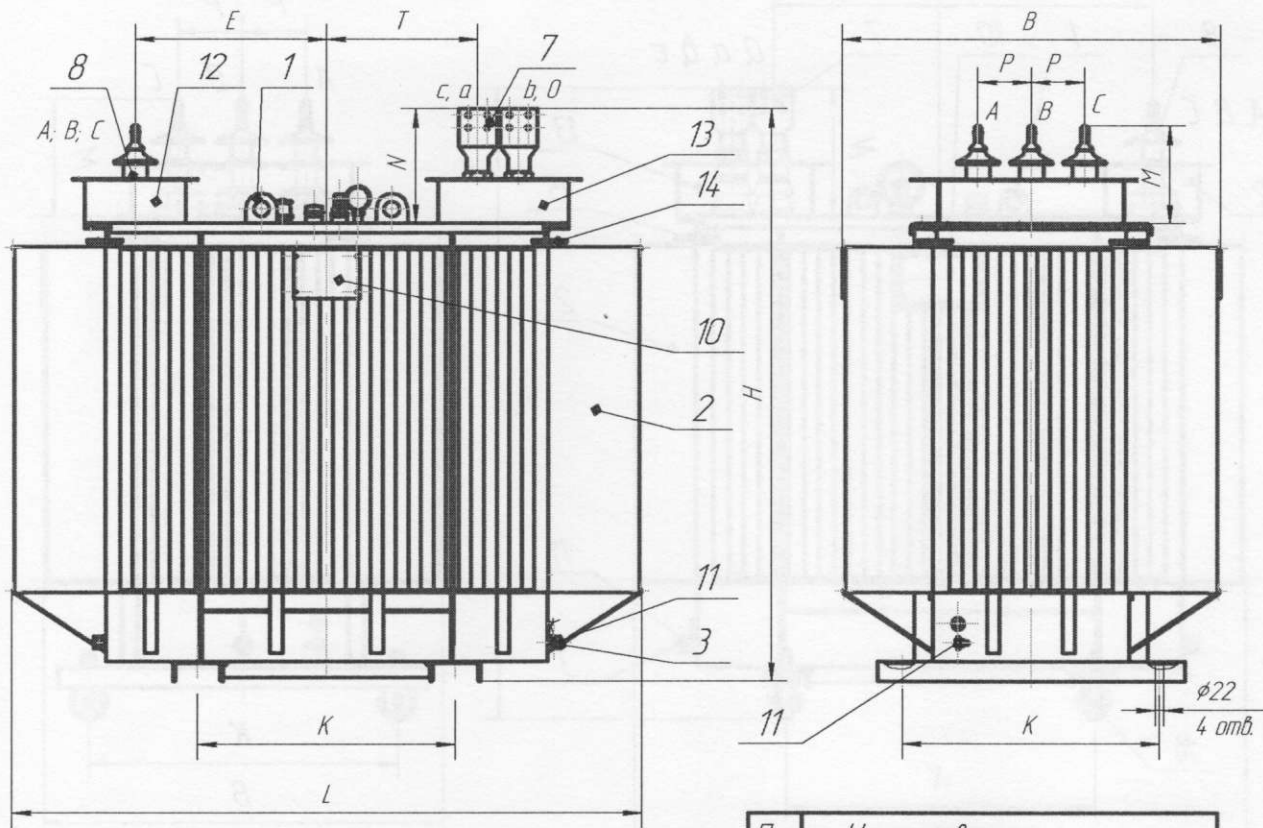


Рисунок А.5 - Общий вид трансформаторов типа ТМГ (исполнение 5)



Поз.	Наименование
1	Скоба для подъема части активной и трансформатора
2	Бак
3	Пробка для слива масла
4	Термометр, крышка (колпак)
5	Индикатор уровня масла
6	Предохранительный клапан
7	Ввод НН
8	Ввод ВН
9	Устройства ПБВ
10	Табличка
11	Пластина и болт заземления
12	Кожух ВН (нижний)
13	Кожух НН (нижний)
14	Каток
15	Скоба для раскрепления трансформатора при транспортировании

Рисунок А.6 - Общий вид трансформаторов типа ТМГФ



Поз.	Наименование
1	Скоба для подъема части активной и трансформатора
2	Бак
3	Пробка для слива масла
4	Термометр, крышка (колпак)
5	Индикатор уровня масла
6	Предохранительный клапан
7	Ввод НН
8	Ввод ВН
9	Устройство ПБВ
10	Табличка
11	Пластина и болт заземления
12	Кожух ВН
13	Кожух НН
14	Скоба для раскрепления трансформатора при транспортировании

Рисунок А.7 - Общий вид трансформаторов типа ТМГФ (сейсмостойкий)

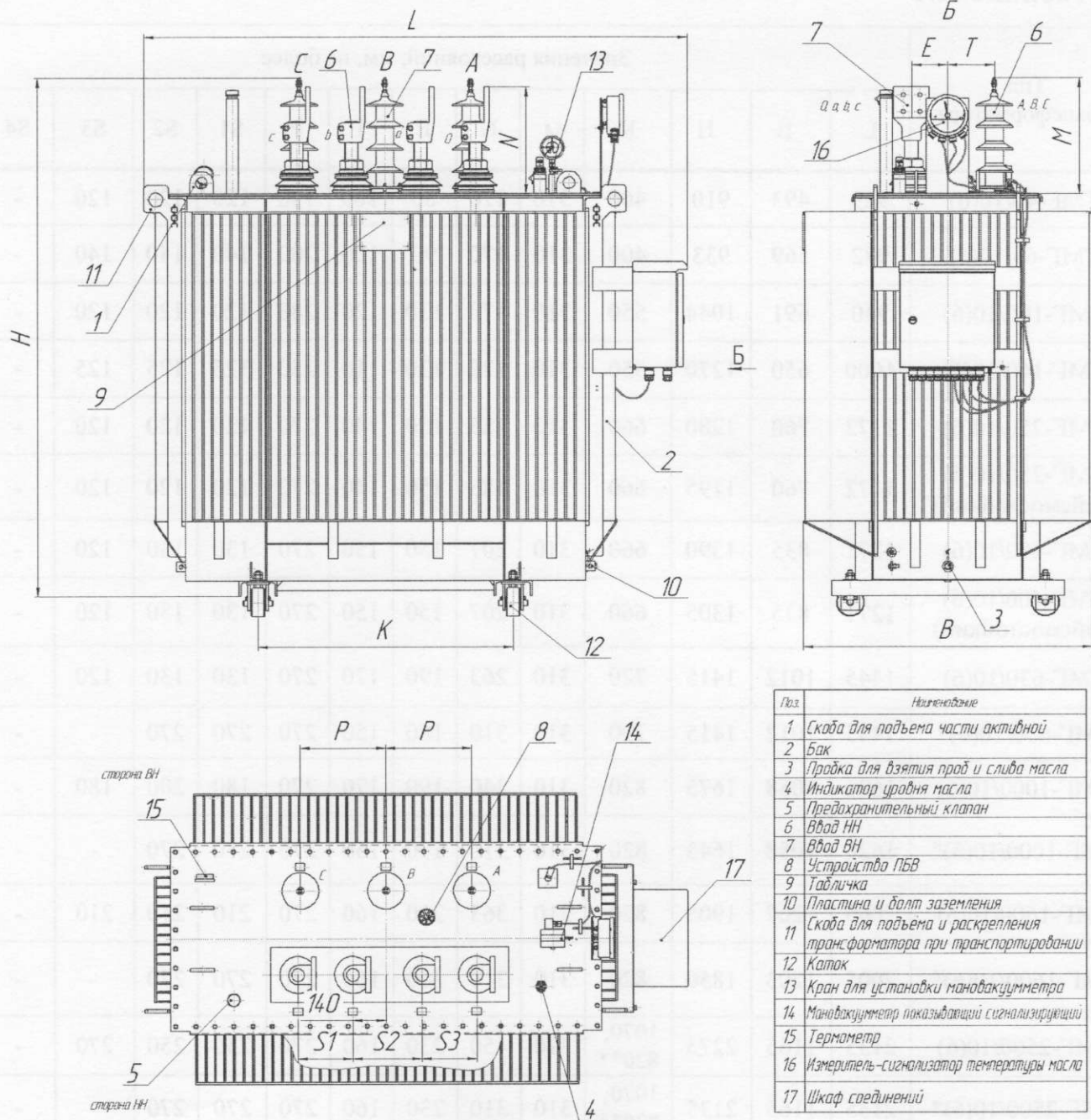


Рисунок А.8 – Общий вид трансформаторов типа ТМГ (исполнение 6)

Таблица А.1

Тип трансформатора	Значения расстояний, мм, не более												
	L	B	H	K	M	N	E	T	P	S1	S2	S3	S4
ТМГ-40/10(6)	929	493	910	400	310	170	80	100	190	120	120	120	-
ТМГ-63/10(6)	972	569	933	400	310	170	90	100	200	140	140	140	-
ТМГ-100/10(6)	940	691	1044	550	310	170	110	120	240	120	120	120	-
ТМГ-160/10(6)	1000	650	1270	550	310	170	130	110	250	125	125	125	-
ТМГ-250/10(6)	1172	760	1280	660	310	185	150	140	270	120	120	120	-
ТМГ-250/10(6) (сейсмостойкий)	1172	760	1195	660	310	185	150	140	270	120	120	120	-
ТМГ-400/10(6)	1271	835	1390	660	310	207	150	150	270	130	130	120	-
ТМГ-400/10(6) (сейсмостойкий)	1271	835	1305	660	310	207	150	150	270	130	130	120	-
ТМГ-630/10(6)	1445	1012	1415	720	310	263	190	170	270	130	130	120	-
ТМГ-630/10(6)*	1445	1012	1415	720	310	310	180	150	270	270	270	-	-
ТМГ-1000/10(6)	1626	1058	1675	820	310	340	190	170	270	180	200	180	-
ТМГ-1000/10(6)*	1626	1058	1643	820	310	310	190	150	270	270	270	-	-
ТМГ-1600/10(6)	2005	1207	1905	820	310	363	200	160	270	210	210	210	-
ТМГ-1600/10(6)*	2005	1203	1850	820	310	310	200	160	270	270	270	-	-
ТМГ-2500/10(6)	2135	1165	2273	1070; 820**	310	450	230	160	270	250	250	270	-
ТМГ-2500/10(6)*	2135	1165	2135	1070; 820**	310	310	230	160	270	270	270	-	-
ТМГ(2)-250/10(6)	1186	764	1230	660	310	180	150	140	260	110	110	110	-
ТМГ(2)-400/10(6)	1184	855	1380	660	310	180	150	135	250	130	130	130	-
ТМГ(2)-630/10(6)	1446	950	1470	720	310	263	180	170	270	130	130	120	-
ТМГ(2)-1000/10(6)	1660	1100	1670	820	310	340	170	160	270	160	200	160	-
ТМГ(2)-1250/10(6)	1765	1135	1710	820	310	340	190	160	270	200	200	200	-
ТМГФ-400/10(6)	1270	835	1390	660	310	180	460	315	150	100	100	100	105
ТМГФ-630/10(6)	1445	1012	1415	720	310	249	470	345	170	120	120	120	110
ТМГФ-1000/10(6)	1625	1060	1675	820	310	340	570	440	170	100	100	100	110

Продолжение таблицы А.1

Тип трансформатора	Значения расстояний, мм, не более												
	L	B	H	K	M	N	E	T	P	S1	S2	S3	S4
ТМГФ(2)-1250/10(6)	1765	1135	1710	820	310	340	559	430	170	100	100	100	129
ТМГФ-1600/10(6)	2005	1210	1905	820	310	365	610	480	170	120	120	120	130
ТМГФ-1600/10(6) (сейсмостойкий)	2005	1210	1822	820	310	365	610	480	170	120	120	120	130
ТМГ-250/20	1320	768	1420	660	385	180	180	150	340	120	120	120	-
ТМГ-400/20	1334	815	1495	720	385	180	180	150	370	130	130	130	-
ТМГ-630/20	1490	980	1595	820	385	263	170	200	375	150	150	150	-
ТМГ-250/35	1320	768	1520	660	485	185	180	150	340	120	120	120	-
ТМГ-1000/35	1666	1086	1848	820	485	310	200	160	350	200	200	200	-
ТМГ-1000/35 (сейсмостойкий)	1666	1086	1765	820	485	310	200	160	350	200	200	-	-
ТМГ-2500/35	2280	1215	2176	1070	485	450	200	150	360	230	290	230	-
* Трансформаторы с номинальным напряжением на стороне НН-6,3 кВ. ** Расстояния между осями катков по длине и ширине трансформатора.													

Приложение Б
(обязательное)

Массы трансформаторов, активных частей и трансформаторного масла

Таблица Б.1

Тип трансформатора	Масса, кг		
	полная	активной части	масла
ТМГ-40/10(6)	375	216	95
ТМГ-63/10(6)	452	258	112
ТМГ-100/10(6)	540	306	125
ТМГ-160/10(6)	770	425	185
ТМГ-250/10(6)	1040	630	227
ТМГ-400/10(6)	1330	777	287
ТМГ-630/10(6)	1760	1060	345
ТМГ-1000/10(6)	2650	1545	556
ТМГ-1600/10(6)	3900	2128	795
ТМГ-2500/10(6)	5420	3192	1028
ТМГ-2500/10(6)*	5310	3080	1028
ТМГ(2)-250/10(6)	950	570	200
ТМГ(2)-400/10(6)	1198	690	254
ТМГ(2)-630/10(6)	1710	1005	358
ТМГ(2)-1000/10(6)	2454	1408	536
ТМГ(2)-1250/10(6)	2894	1752	583
ТМГФ-400/10(6)	1330	777	287
ТМГФ-630/10(6)	1760	1060	345
ТМГФ-1000/10(6)	2650	1545	556
ТМГФ(2)-1250/10(6)	2915	1772	583
ТМГФ-1600/10(6)	3900	2128	795
ТМГ-250/20	1224	680	320
ТМГ-400/20	1545	876	425
ТМГ-630/20	2065	1185	527
ТМГ-250/35	1232	710	320
ТМГ-1000/35	2866	1666	716

* - Трансформатор с номинальным напряжением на стороне НН-6,3 кВ.
Примечание – Транспортная масса трансформатора равна полной массе.

Продолжение таблицы Б.1

Тип трансформатора	Масса, кг		
	полная	активной части	масла
ТМГ-1000/35 (сейсмостойкий)	2995	1666	716
ТМГ-2500/35	6235	3860	1170

* - Трансформатор с номинальным напряжением на стороне НН-6,3 кВ.
Примечание – Транспортная масса трансформатора равна полной массе.

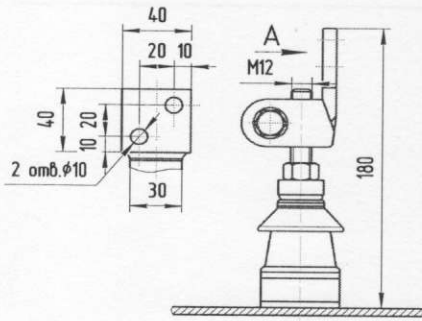
Приложение В

(обязательное)

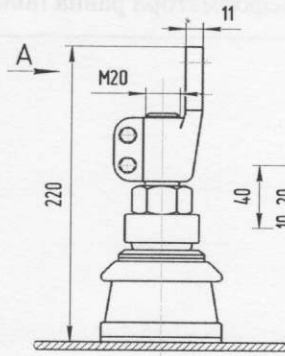
Размеры вводов НН

1 кВ/250 А

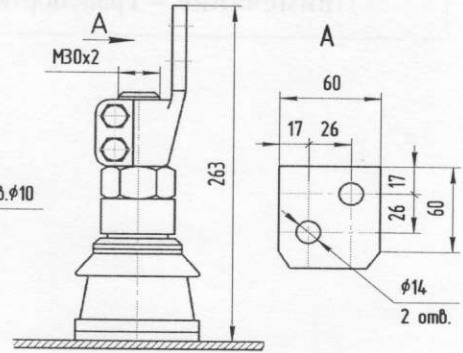
A (1:1)



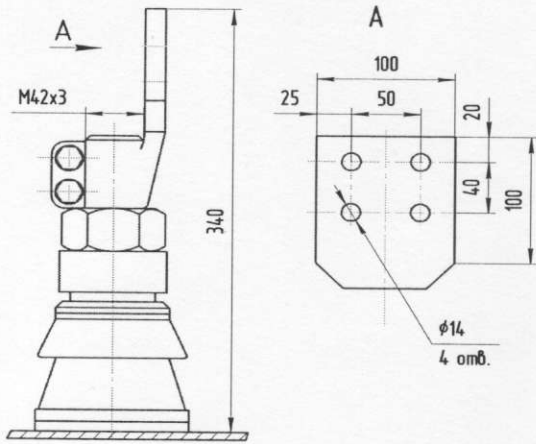
1 кВ/630 А



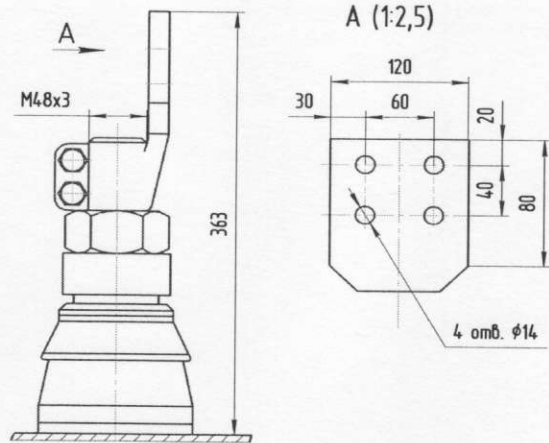
1 кВ/1250 А



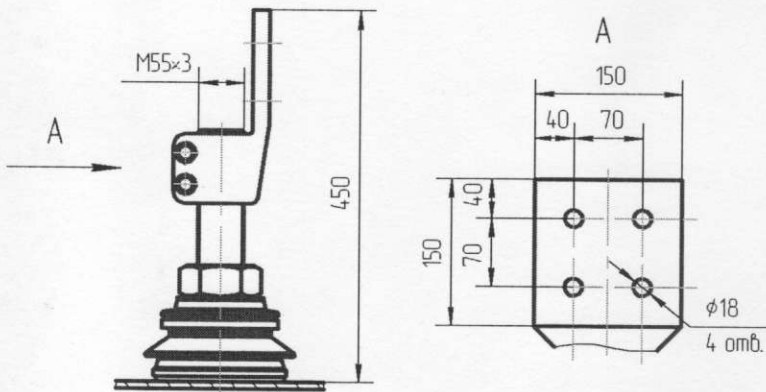
1 кВ/2000 А



1 кВ/3150 А



3 кВ/4500 А



12 кВ/250 А

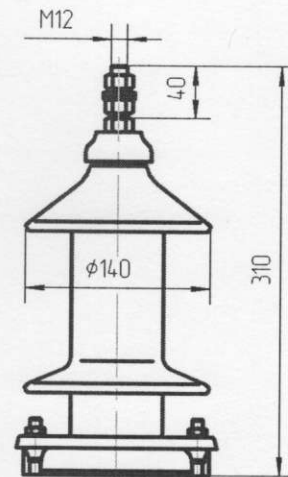
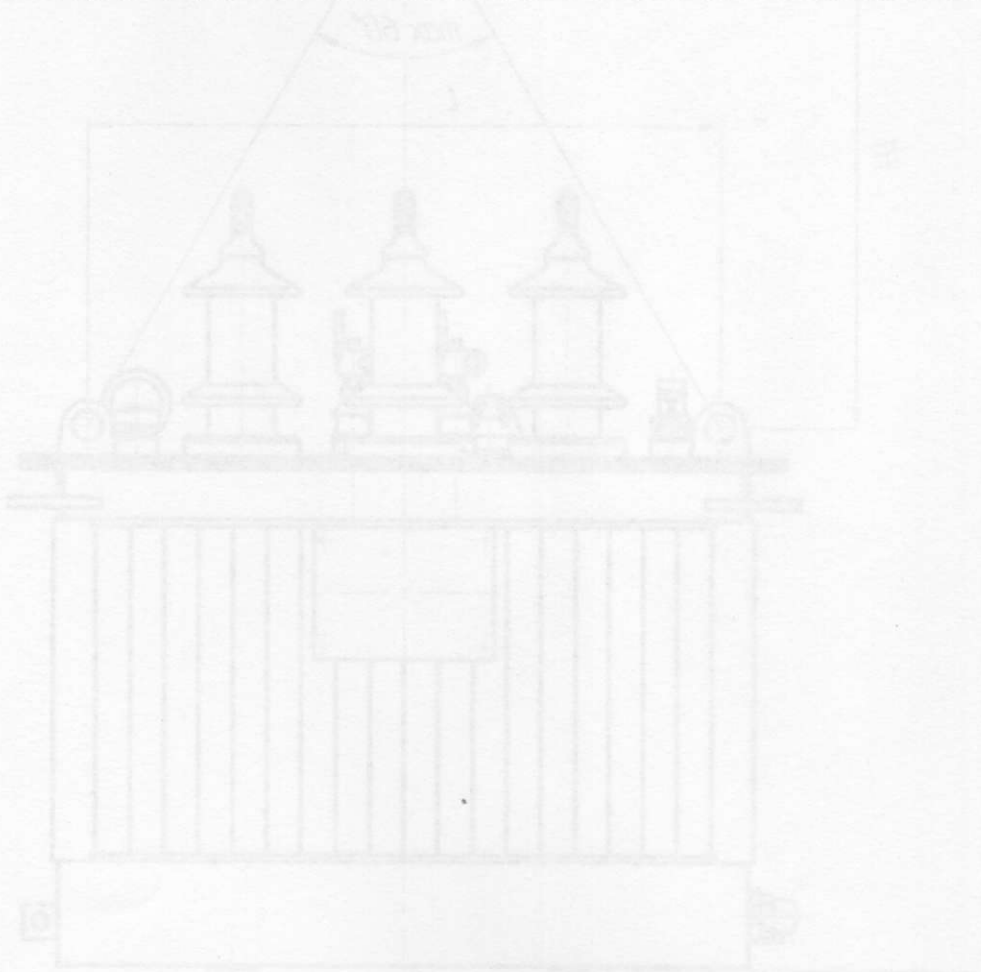


Рисунок В.1

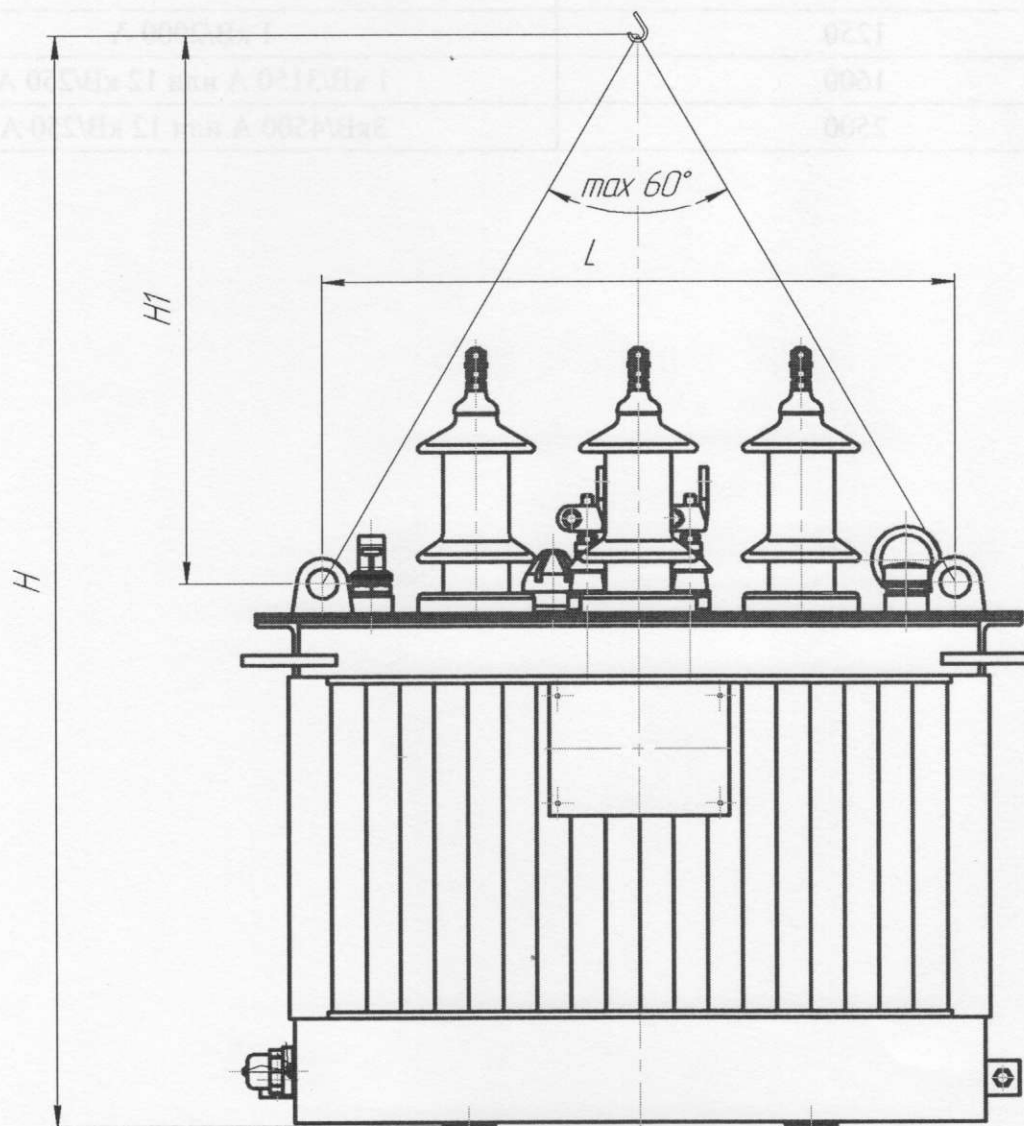
Таблица В.1

Мощность трансформатора, кВ·А	Тип ввода НН
40, 63, 100, 160,	1 кВ/250 А
250, 400	1 кВ/630 А
630	1 кВ/1250 А или 12 кВ/250 А
1000	1 кВ/2000 А или 12 кВ/250 А
1250	1 кВ/2000 А
1600	1 кВ/3150 А или 12 кВ/250 А
2500	3кВ/4500 А или 12 кВ/250 А



Приложение Г

(обязательное)

Схемы строповки трансформаторов
при погрузочно-разгрузочных работахРисунок Г.1 - Схема строповки для трансформаторов
типа ТМГ (вариант 1)

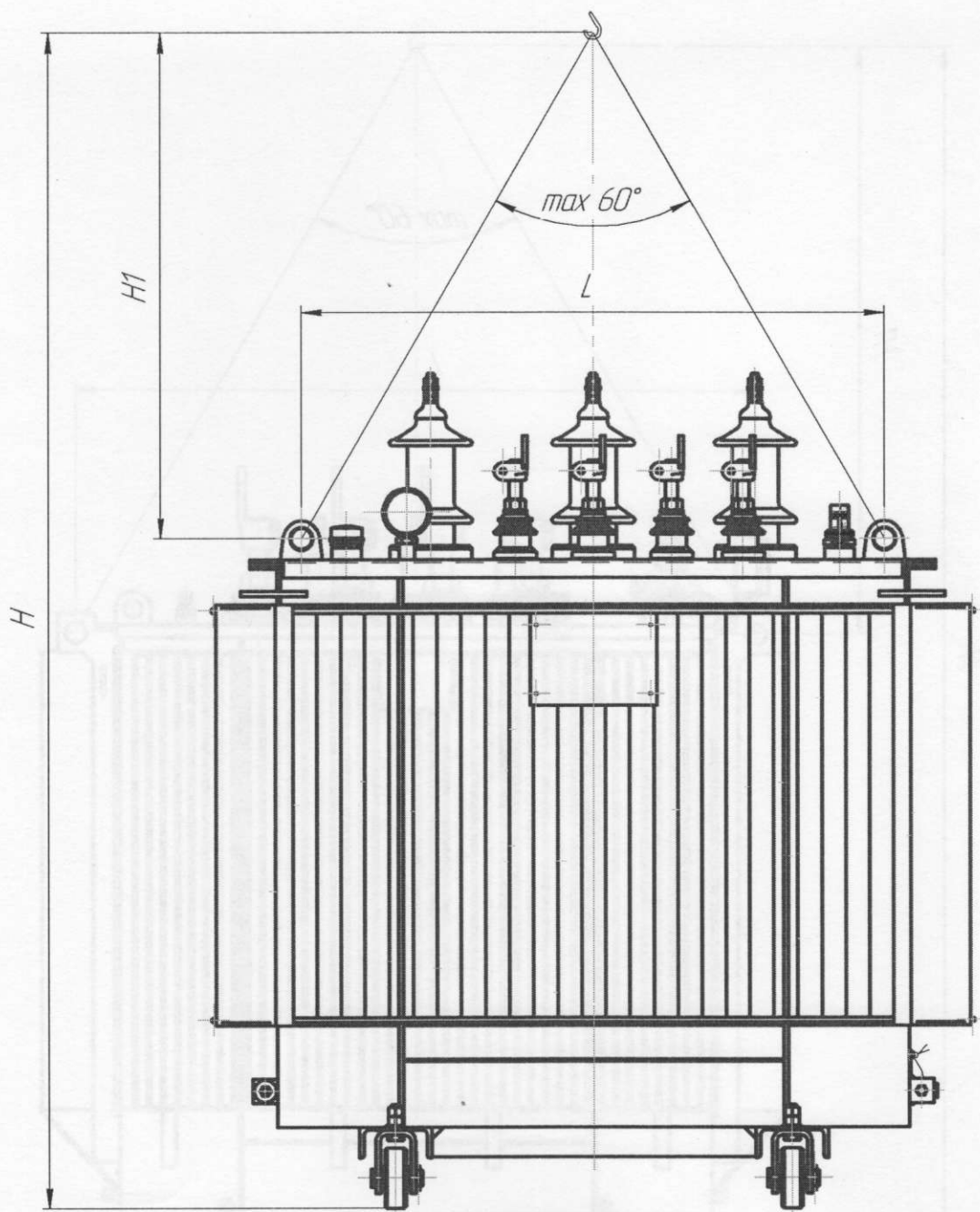


Рисунок Г.2 - Схема строповки для трансформаторов
типа ТМГ (вариант 2)

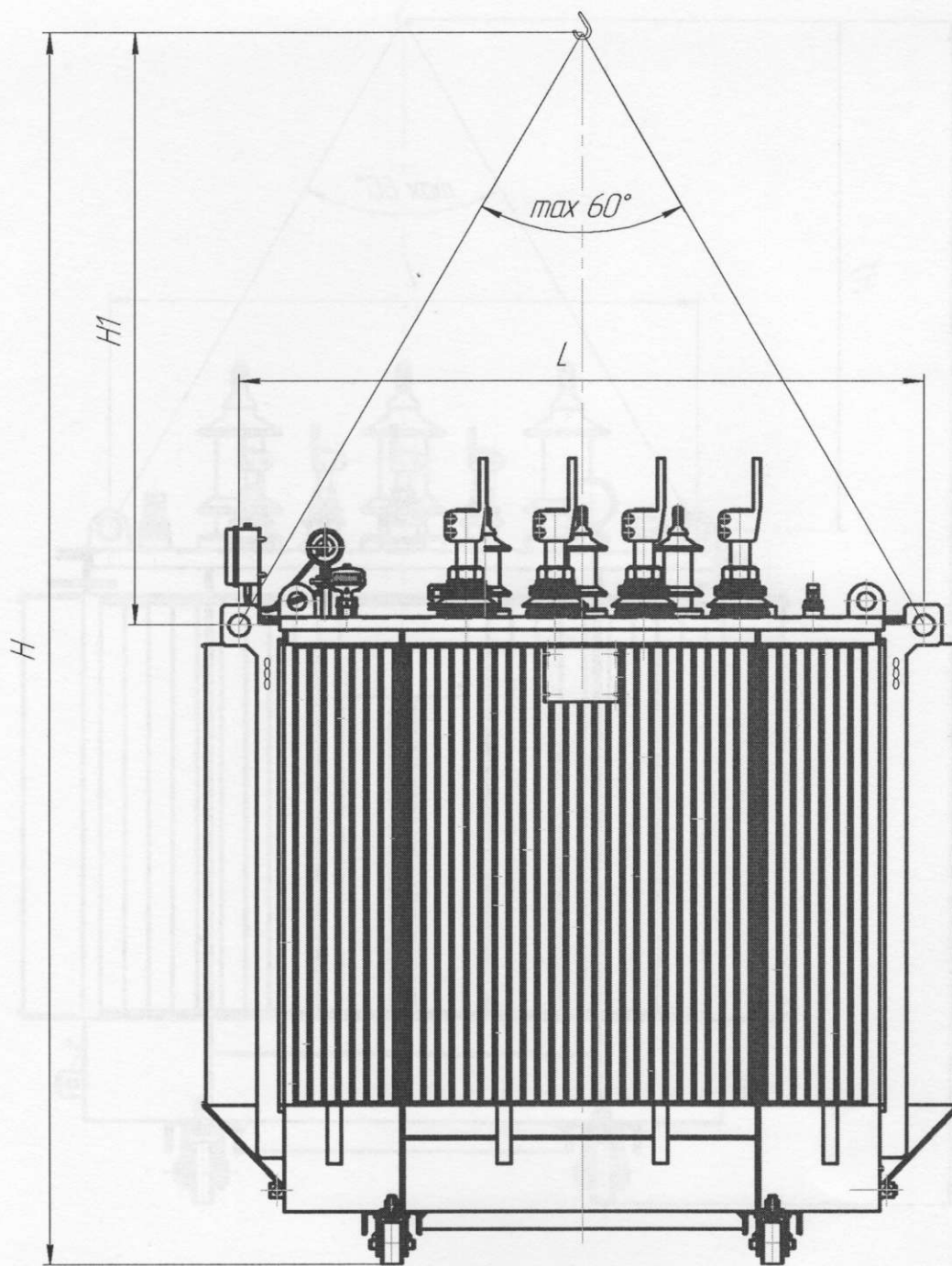


Рисунок Г.3 - Схема строповки для трансформаторов
типа ТМГ (вариант 3)

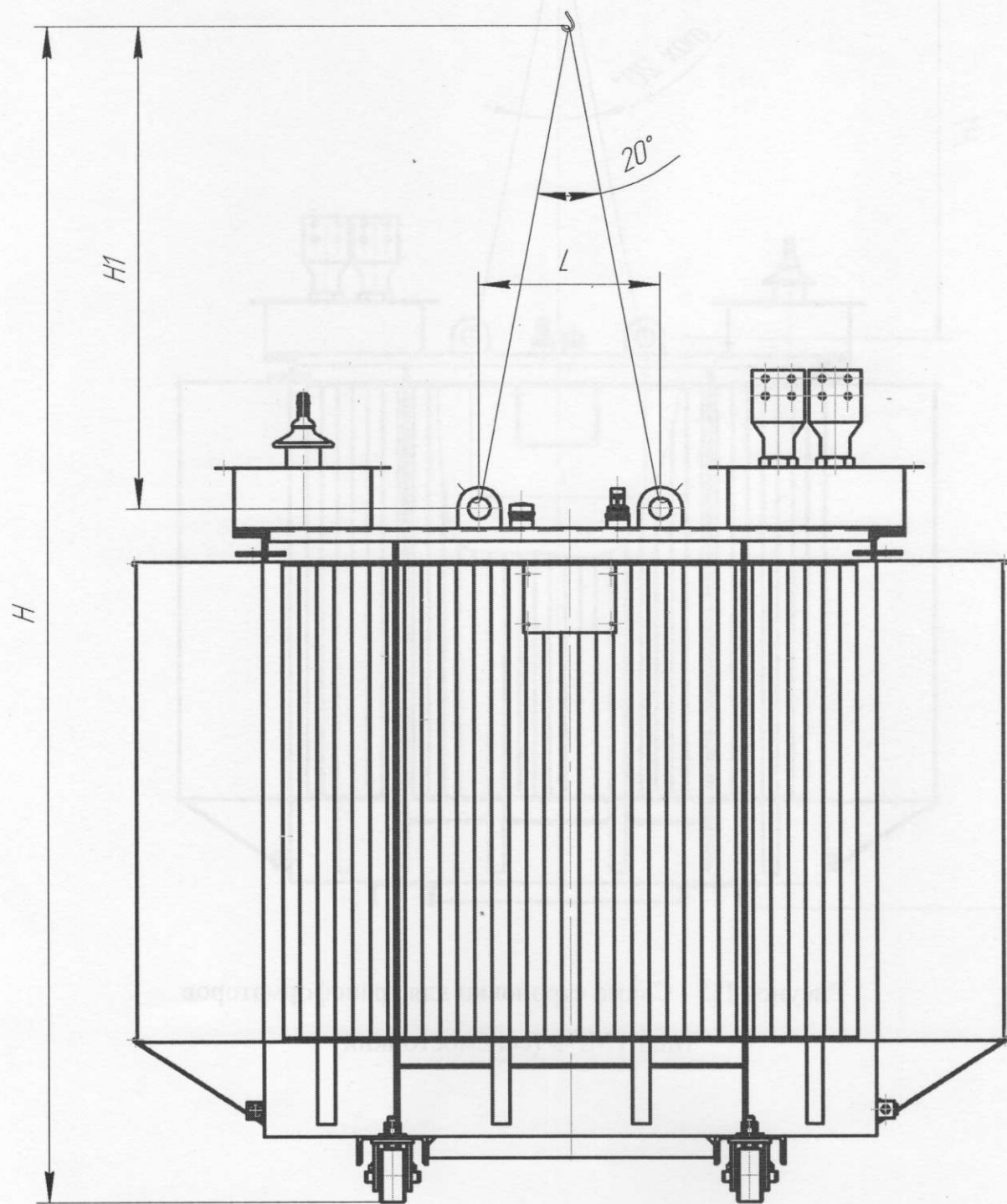


Рисунок Г.4 - Схема строповки для трансформаторов
типа ТМГФ

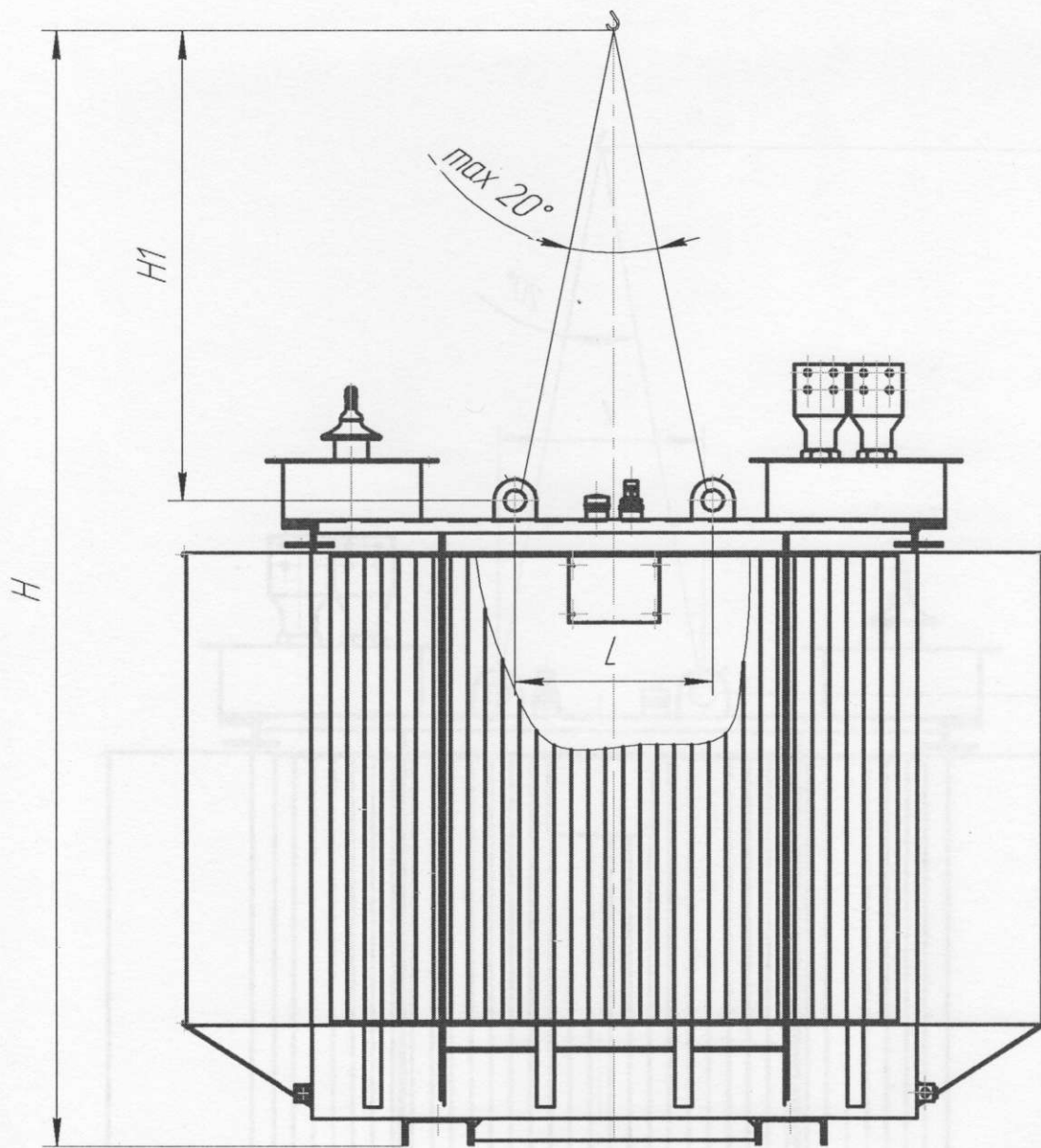


Рисунок Г.5 - Схема строповки для трансформаторов
типа ТМГФ (сейсмостойкий)

Таблица Г.1

Тип трансформатора	Значения расстояний, мм		
	L	H, не менее	H1, не менее
ТМГ-40/10(6)	740	1280	642
ТМГ-63/10(6)	720	1285	625
ТМГ-100/10(6)	830	1625	715
ТМГ-160/10(6)	876	1760	760
ТМГ-250/10(6)	952	1830	830
ТМГ-250/10(6) (сейсмостойкий)	952	1745	830
ТМГ-400/10(6)	970	1955	834
ТМГ-400/10(6) (сейсмостойкий)	970	1870	834
ТМГ-630/10(6)	1000	2030	890
ТМГ-1000/10(6)	1180	2410	1040
ТМГ-1600/10(6)	1325	2735	1140
ТМГ-2500/10(6)	1925	3470	1670
ТМГ(2)-250/10(6)	865	1705	750
ТМГ(2)-400/10(6)	860	1900	800
ТМГ(2)-630/10(6)	1000	2250	1050
ТМГ(2)-1000/10(6)	1160	2380	1000
ТМГ(2)-1250/10(6)	1220	2460	1060
ТМГФ-400/10(6)	346	2107	993
ТМГФ-630/10(6)	330	2075	936
ТМГФ-1000/10(6)	400	2510	1135
ТМГФ(2)-1250/10(6)	405	2660	1300
ТМГФ-1600/10(6)	415	2730	1150
ТМГФ-1600/10(6) (сейсмостойкий)	460	2600	1095
ТМГ-250/20	1120	2035	965
ТМГ-400/20	1130	2510	1365
ТМГ-630/20	1170	2500	1255
ТМГ-250/35	1120	2450	1380
ТМГ-1000/35	1280	2540	1140
ТМГФ-1000/35 (сейсмостойкий)	1280	2460	1140
ТМГ-2500/35	1925	3145	1366

**Приложение Д
(обязательное)**

Минимальные значения сопротивления изоляции обмоток

Таблица Д.1

Температура обмотки, °С	R ₆₀ ", МОм
10	450
20	300
30	200
40	130
50	90
60	60
70	40

**Приложение Е
(обязательное)**

Моменты затяжки для шпилек вводов

Таблица Е.1

Размер резьбы	Момент затяжки, Н·м
M12	10
M20	20
M30x2	40
M40x3	70
M48x3	90
M55x3	125

**Приложение Ж
(справочное)**

Основные физико-химические показатели трансформаторного масла

Таблица Ж.1

Наименование показателя	Значение показателя (после заливки)
1 Пробивное напряжение, кВ, не менее	35
2 Тангенс угла диэлектрических потерь при 90 °С, %, не более	1,7
3 Кислотное число, мг КОН/г масла, не более	0,02
4 Содержание водорастворимых кислот и щелочей	Отсутствие
5 Содержание механических примесей	Отсутствие
6 Температура вспышки, определяемая в закрытом тигле, °С, не менее	135

Приложение И

(обязательное)

Ревизия трансформатора

И.1 Требования к условиям и срокам проведения ревизии

И.1.1 Ревизия трансформатора производится по согласованию с изготовителем, в исключительных случаях при нарушении требований настоящего РЭ в части транспортирования, хранения, разгрузки и эксплуатации, которые привели к появлению дефектов в трансформаторе и дефекты не могут быть устранены без вскрытия активной части трансформатора. Результаты ревизии оформляются актом. Моментом начала ревизии считается начало слива масла.

И.1.2 Температура активной части трансформатора в процессе осмотра должна превышать температуру точки росы окружающего воздуха не менее, чем на 5 °С и во всех случаях должна быть не ниже плюс 10 °С. Если естественные условия окружающей среды не обеспечивают выполнения этого требования, то трансформатор перед осмотром необходимо нагреть.

И.1.3 Осмотр трансформатора должен производиться при устойчивой ясной погоде без осадков. Продолжительность работ, связанных с разгерметизацией бака, производимых при соблюдении условий п.И.1.2 не должна превышать:

- 24 ч при относительной влажности воздуха менее 70 %;
- 16 ч при относительной влажности воздуха не менее 80 % .

Если время осмотра превышает указанное в данном пункте, но не более чем в 2 раза, то должен быть проведен контрольный прогрев трансформатора.

И.1.4 При относительной влажности окружающего воздуха более 80 % трансформатор допускается осматривать только в закрытом помещении.

И.2 Объем и последовательность работ

И.2.1 Слить из трансформатора масло через вентиль слива, который расположен в нижней части бака. Трансформаторное масло следует сливать в заранее подготовленную просушенную тару. После окончания слива, наклонить трансформатор в сторону вентиля слива под углом 30° к горизонту и слить остатки масла в тару для утилизации.

И.2.2 Отсоединить крышку бака по периметру.

И.2.3 Поднять активную часть за крышку. Подъем производить в строгом соответствии с указаниями мер безопасности и настоящего РЭ, при этом следить, чтобы зазор между баком и частью активной был по всему периметру равномерным. Подъем с перекосом запрещается.

И.2.4 Установить часть активную на деревянное покрытие. Запрещается производить работы, если активная часть находится на весу.

И.2.5 Отсоединить вводы ВН и НН, снять изоляторы, снять колпак привода переключателя и затем снять крышку бака.

И.2.6 Установить временные стеллажи или подставки, обеспечивающие удобство и безопасность работы при ревизии активной части.

И.2.7 Проверить затяжку стальных шпилек, ярмовых балок, креплений отводов, переключателя и других элементов активной части. Замеченные ослабления устранить подтяжкой гаек.

И.2.8 Проверить затяжку и подтянуть разъемные соединения отводов, затянуть контргайки, осмотреть изоляцию доступных частей обмоток, отводов, переключателей и других элементов.

И.2.9 Осмотреть состояние контактных поверхностей переключателя, проверить действие переключателя.

И.2.10 Все обнаруженные на активной части дефекты устранить.

И.2.11 Промыть активную часть струей трансформаторного масла, характеристики которого должны соответствовать значениям, указанным в приложении Ж.

Промывку активной части следует проводить после проведения всех измерений и проверок на ней непосредственно перед опусканием в бак.

И.2.12 Удалить остатки масла со дна бака. Промыть и очистить доступные внутренние поверхности бака.

И.2.13 Установить крышку и изоляторы вводов НН и ВН, опустить за скобы на крышке активную часть в бак, предварительно уложив между баком и крышкой резиновую прокладку, произвести затяжку болтов по периметру.

И.2.14 Провести контроль состояния изоляции мегаомметром.

И.2.15 Залить масло в трансформатор в следующей последовательности:

- отвернуть клапан предохранительный, расположенный на крышке бака;

- через отверстие заполнить трансформатор маслом, контролируя уровень по маслоуказателю, расположенному на крышке бака, при этом температура масла должна быть не ниже плюс 20 °С, а температура активной части выше температуры масла;

- оставить трансформатор для выхода остатков воздуха на срок не менее 48 ч;

- после выдержки трансформатора долить масло до уровня маслоуказателя, проверить целостность и состояние уплотнительной прокладки и завернуть клапан предохранительный.



**Тольяттинский
ТРАНСФОРМАТОР**
ООО «Тольяттинский Трансформатор»
г. Тольятти, ул. Индустриальная, д.1

Центр измерений и контроля
Электротехнологическая
лаборатория
Тел 759900* 6559

Протокол № 1.8/1852-19 от 17.10.2019г.

испытаний трансформаторного масла

Объект анализа: трансформаторное масло по ГОСТ (ТУ) ТУ 38.1011025-85

Заказчик: цех № Цель проведения испытаний: отправка

Проба отобрана из: бака трансформатора ТМГ – 400/6 №

наименование оборудования, тип, мощность, напряжение, зав. номер

Результаты испытаний

Наименование показателя	НД на метод	Допустимое значение	Результат анализа (испытания)
1 Кислотное число, мг КОН на 1 г масла	ГОСТ 5985-79	-	-
2 Содержание водорастворимых кислот и щелочей, рН	ГОСТ 6307-75	-	-
3 Температура вспышки в закрытом тигле, °С	ГОСТ 6356-75	-	-
4 Класс чистоты, класс	ГОСТ 17216-2001	-	-
5 Тангенс угла диэлектрических потерь при 90 °С, %	ГОСТ 6581-75	-	-
6 Влагосодержание, %	ГОСТ 24614-81	-	-
7 Газосодержание, % объема	МКХА 03-03	-	-

Пробивное напряжение в стандартном маслопробойнике со сферическими электродами при расстоянии между ними 2,5 мм (кВ). Метод испытания согласно ГОСТ 6581-75

1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	Среднее
60	64	62	62	64	62	62

Примечания

- 1 Погрешность измерений соответствует погрешности НД на методы испытаний.
- 2 Протокол касается только образцов, подвергнутых испытаниям.
- 3 Запрещается частичная перепечатка протокола без разрешения лаборатории.
- 4 При отборе пробы заказчиком ЭТЛ не несет ответственности за правильность отбора и доставки.

Заключение: Масло трансформаторное марки ГК по проверенному параметру соответствует требованиям СТО 34.01-23.1-001-2017.

Испытания производил
Начальник лаборатории

Е. В. Пьянкова
Ю.Ю. Шестернева



8. НАЗНАЧЕНИЕ

Термометры биметаллические БТ предназначены для измерения температуры жидкостей и газов в отопительных и санитарных установках, в системах кондиционирования и вентиляции, а также для измерения температуры сыпучих и вязких сред в пищевой промышленности.

9. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И КОНСТРУКЦИЯ

Принцип действия термометров БТ основан на зависимости деформации чувствительного элемента от измеряемой температуры. В качестве чувствительного элемента используется биметаллическая пружина. Биметаллическая пружина изготавливается из двух прочно соединенных металлических пластин, имеющих различные температурные коэффициенты линейного расширения. При изменении температуры пружина изгибается и вращает стрелку термометра. Один конец пружины закреплен внутри штока, а к другому присоединяется ось стрелки (кроме контактных термометров с пружинной для крепления на трубе (диаметр трубы 20-50 мм), у которых биметаллическая пружина намотана вокруг оси контактного элемента, а стрелка закреплена непосредственно на биметаллической пружине).

В зависимости от присоединения штока к корпусу термометры делятся на осевые и радиальные. Корпус термометра изготавливается из коррозионностойкой (210; 211; 212 и 010 серии) или нержавеющей стали (220 и 222 серии). Материал штока – нержавеющая сталь.

Термометры БТ имеют следующие модификации, отличающиеся по конструктивному исполнению: Общетехнические – 210; 211; 212 серии, коррозионностойкие – 220; 222 серии и общетехнические специальные – 010 серии.

БТ серии 211 комплектуются латунной защитной гильзой с резьбой G1/2 или M20x1,5. БТ серии 222 комплектуются защитной гильзой из нержавеющей стали с резьбой G1/2 или M20x1,5. Для БТ серии 210, серии 220 (имеют резьбу G1/2 или M20x1,5 на штоке) и с измерительным элементом в виде иглы, а также БТ общетехнических специальных (с пружинной для крепления на трубе) защитная гильза в стандартную поставку не входит.

10. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

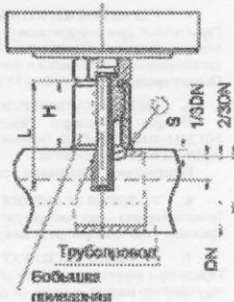
Правильная эксплуатация гарантирует безотказную работу и правильные показания, поэтому следует соблюдать следующие условия: прибор применять для измерения температуры только в среде, для которой он предназначен; не превышать диапазон измерений. Запрещается использовать растворители и абразивы для очистки стекол.

Прибор следует исключить из эксплуатации и сдать в ремонт в случае, если прибор не работает; стрелка движется скачками; погрешность показаний превышает допустимое значение.

11. МОНТАЖ

В термометре БТ в качестве термозлемента используется биметаллическая пружина, находящаяся в нижней части штока прибора. Погрешность измерения температуры минимальна, если конец защитной гильзы или штока термометра (для термометров без гильзы) погружен на глубину не менее 1/3 и не более 2/3 внутреннего диаметра трубопровода (DN). Т.е. $2/3DN \leq (L-H) \leq 1/3DN$. Различная глубина погружения термозлемента может быть достигнута выбором длины приварной бобышки (H) или погружной части биметаллического термометра (L). H=25, 30, 40, 55 или 100 мм (H=100 мм только у бобышек БП-БТ из нержавеющей стали).

При монтаже прибора на трубопровод приваривается бобышка с внутренней резьбой. В бобышку вкручивается гильза термометра, а в гильзу устанавливается термометр. Термометр фиксируется в гильзе с помощью винта на шестигранные гильзы. При монтаже вращать прибор разрешается только за шестигранные гильзы или за шестигранные на штоке (для термометров без гильзы) с помощью гаечного ключа.



Прикладывать усилие к корпусу прибора запрещается.

Крутящий момент при монтаже не должен превышать 20 Н·м.

Резьбовые соединения уплотнять лентой ФУМ (при температуре измеряемой среды до 200°C); жгутом ФУМ (при температуре измеряемой среды до 250°C); льняной паклей (при температуре измеряемой среды свыше 250°C).

Уплотнительная подмотка должна осуществляться в направлении, противоположном направлению вкручивания детали, чтобы при монтаже вкручиваемая деталь не срывала подмотку.



ЗАО "РОСМА", 199155, г. Санкт-Петербург, пер. Каховского, дом 5
(812) 325-90-51, 325-90-52, 325-90-53, 325-90-55 info@rosta.spb.ru



ТЕРМОМЕТР БИМЕТАЛЛИЧЕСКИЙ БТ

ПАСПОРТ и инструкция по эксплуатации

НС РИ.405142.002ПС

1. ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диаметр корпуса, мм: 50, 63, 80, 100, 150, 160	Класс точности, %: 1,0; 1,5; 2,5
Диапазон показаний, °С:	Степень пылевлагозащитности: IP43, IP54, IP65
Длина погружной части L, мм: 46, 64, 100, 150, 200, 250, 300, по заказу:	Исполнение: развальное, тыльное, универсальное, на пружине, с иглой
Рабочее давление: на латунной гильзе - 10 МПа (при L ≤ 100 мм); 2,5 МПа - (при L ≥ 150 мм); на гильзе из нерж. стали - 25 МПа; на штоке (для 220 серии) - 10 МПа.	Резьба присоединения: G1/2; M20x1,5
Электроконтактная приставка (Umax: -220 В; -380 В; Imax: 1 А; Макс. разр. Р конт.: 30 Вт, 50 В·А; ε: ±4,0 %); ЛРПР (исполнение III), ЛЭПЗ (исполнение IV), ЛРПЗ (исполнение V) и ЛЭПР (исполнение VI).	Гильза: из латуни; из нержавеющей стали; без гильзы
	Диапазон измерений равен диапазону шкалы, либо ограничен на шкале двумя треугольными маркерами, в пределах этого диапазона действительно значение погрешности.

2. КОМПЛЕКТНОСТЬ

- термометр биметаллический БТ (исполнение по заказу) - 1 шт;
 - паспорт и инструкция по эксплуатации - 1 экз. на партию;
 - методика поверки - 1 экз. на партию.
- По дополнительному заказу: защитная гильза из нержавеющей стали.

3. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Прибор соответствует требованиям ТУ 4211-001-4719015564-2008 и признан годным к эксплуатации.

Дата изготовления:

МАЙ 2019



4. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Гарантийный срок эксплуатации - 18 месяцев со дня ввода прибора в эксплуатацию, но не более 24 месяцев с даты изготовления, при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа. Гарантийный срок хранения - 6 месяцев с даты изготовления. Полный средний срок службы - 10 лет.

5. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Поверка термометров биметаллических БТ производится в соответствии с документом МП 2411-0162-2018 «ГСИ. Термометры биметаллические БТ. Методика поверки», утвержденным ФГУП "ВНИИМ им.Д.И.Менделеева".

Интервал между поверками 3 года.

6. УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ

Транспортировка - при температуре от минус 60 до 60°С и относительной влажности 95% при 35°С.
Хранение - при температуре от минус 50 до 50°С и относительной влажности 95% при 35°С.

7. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Термометры коррозионностойкие могут эксплуатироваться на открытом пространстве при температуре окружающего воздуха от минус 60 до 60°С. Термометры общетехнические и термометры с измерительным элементом в виде иглы предназначены для эксплуатации в помещениях с нерегулируемыми климатическими условиями при температуре окружающего воздуха от минус 10 до 60°С. Термометры общетехнические специальные с пружинной для крепления на трубе предназначены для эксплуатации в помещениях с нерегулируемыми климатическими условиями при температуре окружающего воздуха от 0 до 60°С.

Термометры БТ нельзя использовать при вибрациях, которые вызывают колебания стрелки более 0,1 величины предела допускаемой основной погрешности.