

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
"КОМБИНАТ "ЭЛЕКТРОХИМПРИБОР"

ОКП 34 1444

ОКС 17.220.20

СОГЛАСОВАНО

Раздел 4 «Поверка»

Директор ФГУП «УНИИМ»


С.В. Медведевских
"09" 2015г.



УТВЕРЖДАЮ

Главный конструктор по НО и КП


В.Н. Макаров



2015г.

г.р.61433-15

ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА

ТОГМ-110 и ТОГМ-110*

Руководство по эксплуатации

Ж83-Р1450РЭ

Инт. № подл.	Подпись и дата	Взамен инт. №	Инт. № дубл.	Подпись и дата

Содержание

1	Описание и работа.....	4
2	Использование по назначению.....	16
3	Техническое обслуживание.....	20
4	Поверка.....	26
5	Текущий ремонт.....	27
6	Переключение номинального первичного тока.....	28
7	Хранение.....	29
8	Транспортирование.....	30
9	Утилизация.....	31
10	Обоснование безопасности.....	32
Рисунок 1	Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора.....	33
Рисунок 2	Расположение и маркировка выводов вторичных обмоток	34
Рисунок 3	Предохранительное устройство.....	35
Рисунок 4	Клапан (заправочное устройство).....	36
Рисунок 5	Схема электрическая соединения цепей сигнализации при снижении давления элегаза.....	37
Рисунок 6	Схема строповки трансформатора.....	38
Рисунок 7	Схема подвода элегаза к трансформатору.....	39
Рисунок 8	Переключения номинального первичного тока с меньшего на больший (с двух витков в один).....	40
Рисунок 9	Переключения номинального первичного тока с большего на меньший (с одного в два витка).....	41
Рисунок 10	Рекомендуемая схема проведения поверки трансформатора.....	41.1
Приложение А (справочное)	Перечень документов, на которые даны ссылки в руководстве по эксплуатации.....	42

Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Ж83-Р1450РЭ					
Инв. № подл.	Разраб.					Трансформаторы тока ТОГМ-110 и ТОГМ-110* Руководство по эксплуатации	Лит.	Лист	Листов		
	Проверил							2	46		
	Т. контр										
	Н. контр.										
	Утв.										

Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с техническими характеристиками и устройством трансформаторов тока ТОГМ-110, ТОГМ-110* и содержит сведения, необходимые для его монтажа и эксплуатации а также транспортирования и хранения.

В дополнение к настоящему документу следует пользоваться документацией в соответствии с ведомостью эксплуатационных документов Ж83-Р1450ВЭ.

Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию трансформатора, включая замену комплектующих, не ухудшающих эксплуатационные и технические характеристики трансформатора.

Работы должны производиться специально подготовленным персоналом, ознакомленным с устройством трансформатора, правилами техники безопасности и прошедшим соответствующий инструктаж с регистрацией его в журнале по технике безопасности.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Ж83-Р1450РЭ	Лист
						3

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Трансформаторы тока типа ТОГМ-110 и ТОГМ-110* электромагнитного типа с элегазовой изоляцией (в дальнейшем по тексту – трансформатор) предназначены для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам, устройствам защиты и управления в открытых распределительных устройствах, в сетях трёхфазного переменного тока при номинальном напряжении 110 кВ и номинальной частоте 50 Гц, эксплуатируемых в умеренно-холодном климате.

1.1.2 Трансформатор предназначен для работы в следующих условиях:

- верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха – 55⁰С;
- верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха – минус 60⁰С;
- окружающая среда должна соответствовать типам атмосферы II, III, IV по ГОСТ 15150.

1.1.3 Климатические условия эксплуатации трансформатора - УХЛ, категория размещения 1 по ГОСТ 15150.

1.1.4 Трансформатор пригоден для работы при условиях:

- наибольшая высота над уровнем моря – 1000 м;
- допустимое тяжение проводов:
 - 1) в горизонтальной плоскости (плоскости выводов первичной обмотки – 1000 Н (100 кгс);
 - 2) вертикально вниз – 500 Н (50 кгс).

1.1.5 Габаритные, установочные и присоединительные размеры соответствуют указанным на рисунке 1.

Ф. 5а

ГОСТ 2.106-68

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Ж83-Р1450РЭ	Лист
						4
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1.1.6 Условное обозначение трансформатора.

Т X X X - X X - X - X X - X / X X X

Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150

Номинальный вторичный ток, А

Номинальный первичный ток, А

Класс точности вторичных обмоток в виде дроби

Конструктивный вариант исполнения

Категория в зависимости от длины пути утечки внешней изоляции по ГОСТ 9920

Номинальное напряжение, кВ

М (только для модернизированных изделий)

Условное обозначение вида изоляции

Условное обозначение конструктивного исполнения трансформатора

Обозначение трансформатора

Пример условного обозначения опорного газонаполненного трансформатора тока на номинальное напряжение 110 кВ, категории IV по длине пути утечки внешней изоляции, с вторичными обмотками классов точности 0,2 (одна) и 5P (три), на номинальный первичный 600 А, номинальный вторичный ток 5 А, климатическое исполнение УХЛ, категории размещения 1:

ТОГМ-110-IV-0,2/5P/5P/5P-600/5 УХЛ1

1.2 Характеристики

1.2.1 Основные параметры трансформатора приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение $U_{НОМ}$, кВ	110
Наибольшее рабочее напряжение $U_{НР}$, кВ	126
Номинальная частота тока $f_{НОМ}$, Гц	50
Номинальный первичный ток типоразмера $I_{НОМ}$, А	50; 75; 100; 150; 200; 300; 400; 500; 600; 750; 800; 1000; 1200; 1500; 2000
Номинальный вторичный ток $I_{2НОМ}$, А	1, 5

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Ж83-Р1450РЭ

Лист

5

Наименование параметра	Значение
Наибольший рабочий первичный ток для ТОГМ-110, А	50; 80; 100; 160; 200; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000
Наибольший рабочий первичный ток для ТОГМ-110*, А	До 200% от $I_{1ном}$
Класс точности вторичных обмоток: $I_{2ном} = 1$ А - для измерений и учета - для защиты $I_{2ном} = 5$ А - для измерений и учета - для защиты	0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; 1; 3; 5 5P; 10P 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; 1; 3; 5 5P; 10P
Номинальная вторичная нагрузка $S_{2ном}$ с индуктивно-активным коэффициентом мощности $\cos \varphi_2 = 0,8$ ВА: $I_{2ном} = 1$ А - в классах точности 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; 1; 3; 5 - в классах точности 5P; 10P $I_{2ном} = 5$ А - в классах точности 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; 1; 3; 5 - в классах точности 5P; 10P	3...60** 10...75** 3...60** 10...75**
Номинальная вторичная нагрузка $S_{2ном}$ с индуктивно-активным коэффициентом мощности $\cos \varphi_2 = 1$ ВА: $I_{2ном} = 1$ А - в классах точности 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; 1; 3; 5 $I_{2ном} = 5$ А - в классах точности 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; 1; 3; 5	1; 2; 2,5** 1; 2; 2,5**
Номинальная предельная кратность вторичных обмоток для защиты $K_{ном}$	15...40
Номинальный коэффициент безопасности вторичных обмоток для измерений $K_{Бном}$	5...25
**-Значение мощности возможно не при всех сочетаниях параметров: токов (первичных, вторичных), предельной кратности обмоток для защиты, коэффициента безопасности вторичных обмоток для измерений и класса точности.	

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взамен инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

Ж83-Р1450РЭ

Лист

6

1.3 Характеристики трансформатора

1.3.1 Характеристики трансформатора приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Наименование параметра	Значение
Количество вторичных обмоток:	
- для измерений	1; 2*
- для защиты	2; 3; 4; 5**
Время протекания тока короткого замыкания, с	3
Ток термической стойкости I_T , кА при номинальном первичном токе:	
- 50 А	25
- 75 А	25
- 100 А	25
- 150 А	25
- 200 А	25
- 300 А	25
- 400 А	25
- 500 А	50
- 600 А	50
- 750 А	50
- 800 А	50
- 1000 А	50
- 1200 А	50
- 1500 А	50
- 2000 А	50
Ток динамической стойкости, I_d , кА при номинальном первичном токе:	
- 50 А	45
- 75 А	45
- 100 А	45
- 150 А	45
- 200 А	45
- 300 А	45
- 400 А	45
- 500 А	126
- 600 А	126
- 750 А	126
- 800 А	126
- 1000 А	126
- 1200 А	126
- 1500 А	126
- 2000 А	126
Сейсмостойкость по шкале MSK 64, баллы, не менее	9
Категория сейсмостойкости по НП-031-01	III
Класс безопасности по ПНАЭГ-1-011-97	4

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Ж83-Р1450РЭ

Лист

7

Продолжение таблицы 1.2

Наименование параметра	Значение
Объём элегаза в трансформаторе, м ³	0,284
Масса элегаза, кг	4,2
Утечка элегаза в год, % от массы, не более	0,5
Избыточное давление срабатывания мембранного предохранительного устройства, МПа (кгс/см ²) - в диапазоне температур минус 60 °С...плюс 50 °С - при температуре плюс 20 °С	0,4...0,6 (4...6) 0,421...0,571 (4,21...5,71)
Масса цеолита NaA ТУ 38.10281-88, кг в мешочке	0,065
*-Две вторичные обмотки для измерений устанавливаются по требованию заказчика; **.-Установка двух вторичных обмоток для измерений, а также пяти вторичных обмоток для защиты возможна не во всех конфигурациях катушек (зависит от суммарной мощности S_{2ном} вторичных обмоток).	

1.3.2 Данные по давлению элегаза при эксплуатации приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3

Наименование параметра	Значение
Рабочее давление элегаза (давление заполнения), МПа (кгс/см ²)	0,15±0,01 (1,5±0,1)
Минимальное избыточное давление элегаза, при котором сохраняется номинальный уровень изоляции, МПа (кгс/см ²)	0,08 (0,8)
Избыточное давление сигнализации (предупредительная уставка), МПа (кгс/см ²)	0,1 (1)
Избыточное давление (минимальная уставка), МПа (кгс/см ²)	0,08 (0,8)

Примечание - Значение давления элегаза указаны при температуре +20°С.

1.3.3 Электрическое сопротивление вторичных обмоток трансформатора постоянному току соответствует значениям, приведённым в документе Ж83-Р1450ПС, раздел 2.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Ж83-Р1450РЭ	Лист
						8
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1.3.4 Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора соответствуют указанным на рисунке 1.

1.3.5 При падении избыточного давления элегаза до нуля внутренняя изоляция первичной обмотки во включенном состоянии выдерживает напряжение 80 кВ промышленной частоты 50 Гц в течение 4 часов.

1.3.6 Трансформатор соответствует:

- требованиям ГОСТ 1516.3 раздел 7, предъявляемым к электрической прочности изоляции и к интенсивности частичных разрядов;
- требованиям ГОСТ 7746 раздел 6, предъявляемым к нагреву при продолжительном режиме протекания наибольшего рабочего первичного тока;
- требованиям ГОСТ 7746 раздел 5, 6, предъявляемым к номинальной предельной кратности;
- требованиям ГОСТ 15150, ГОСТ 17412, ГОСТ 15543.1, предъявляемым к стойкости при воздействии климатических факторов;
- требованиям ГОСТ 7746, раздел 6, предъявляемым к тяжению проводов;
- требованиям ГОСТ 7746, раздел 10, предъявляемым к прочности при транспортировании;
- требованиям программы испытаний на взрывобезопасность, составленной предприятием изготовителем ФГУП «Комбинат «Электрохимприбор» и согласованной с ОАО НИЦ ВВА и РАО «ЕЭС России»;
- требованиям ГОСТ 7746, раздел 6, предъявляемым к стойкости при протекании токов короткого замыкания (электродинамического и термического);
- требованиям ГОСТ 17516.1, ГОСТ 30546.2, ГОСТ 30546.3, предъявляемым к сейсмостойкости при сейсмических воздействиях интенсивностью до 9 баллов (шкала MSK-64);
- требованиям ГОСТ 7746, раздел 6, 7, предъявляемым к безопасности;
- требованиям стандарта отрасли на трансформатор СТО Ж07624577.0029;
- требованиям комплекта конструкторской документации Ж83-Р1450.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Ж83-Р1450РЭ

Лист

9

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Трансформатор относится к опорным газонаполненным трансформаторам класса напряжения 110 кВ с верхним расположением блока, имеющего измерительные и защитные обмотки, расположенные в металлическом экране. Блок обмоток установлен на опоре, расположенной внутри изолятора.

Выводы вторичных обмоток пропущены внутри опоры и присоединены к блоку зажимов вторичных выводов, установленному на нижней плоскости опорной плиты, на которой установлен изолятор.

От панели вторичных выводов цепи вторичной коммутации выведены на блок зажимов, закреплённому в панели коробки выводов. Маркировка выводов вторичных обмоток приведена на рисунке 2. Опционально предусмотрено опломбирование обмоток для учета.

Трансформатор имеет три варианта исполнения по конструкции первичной обмотки: одновитковый, двухвитковый и многовитковый. В зависимости от величины тока подключаемой электросети используется то или иное количество витков первичной обмотки.

Для получения требуемого числа витков первичной обмотки, соответствующего определённому номинальному первичному току, проводники первичной обмотки соединяются с помощью перемычек.

Витки первичной обмотки расположены вне среды элегаза, часть витка расположена на наружной поверхности корпуса (кожуха), часть – внутри трубы, проходящей по центру корпуса (кожуха) в диаметральной направлении.

1.4.2 В верхней полюсной части корпуса (кожуха) установлено предохранительное устройство, приведённое на рисунке 3.

Между фланцем корпуса (кожуха) и выходным кольцом 2 установлена предохранительная хлопающая мембрана 7. В кольцо вставлены взаимно перпендикулярно ножи 3 и 4, удерживаемые на месте кольцом 5, закреплённым на фланце корпуса болтами 9. Между мембраной и фланцем корпуса в канавке корпуса установлено уплотнительное кольцо 6.

Кольцо крепится к фланцу корпуса винтами 10. Колпак 1 предохраняет устройство от атмосферных осадков, пыли и грязи.

Для отвода влаги из мембранного узла во входном кольце 2 предусмотрен канал, сообщающийся с атмосферой.

При аварийном повышении давления во внутреннем объёме трансформатора в результате пробоя изоляции мембрана перегибается в обратную сторону до контакта с ножами и рвётся (разрезается), открывая выход элегазу и предотвращая разрушение трансформатора или его элементов (частей).

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Ж83-Р1450РЭ

Лист

10

1.4.3 На верхней плоскости опорной плиты (внутри изолятора) размещен мешочек с абсорбентом.

В качестве абсорбента, поглощающего остаточную влагу и продукты разложения элегаза, образующиеся в результате частичных разрядов (ЧР), применён синтетический цеолит NaA ТУ38.10281.

Цеолит не горюч, не токсичен и взрывобезопасен.

1.4.4 На нижней плоскости опорной плиты установлен клапан (заправочное устройство), приведённый на рисунке 4.

Заправочное устройство (в дальнейшем по тексту – **ЗУ**) предназначено для газотехнологических работ, вакуумирования и заполнения внутреннего объёма трансформатора элегазом.

Конструкция **ЗУ** обеспечивает возможность подсоединения прибора, предназначенного для визуального контроля плотности элегаза и коммутации внешних электрических цепей сигнализации и аварийного отключения при падении давления элегаза в результате утечки до значений, приведённых в таблице 1.3.

ЗУ состоит из корпуса **1**, внутри которого установлен поджатый пружиной **2** клапан **3**, заглушка **4** и гайка **5**. В канавке заглушки установлено уплотнительное кольцо **6**. При вращении гайки по часовой стрелке заглушка перемещается вдоль оси корпуса и своим концом нажимает на клапан, сжимая пружину и смещая клапан, что позволяет через образовавшийся кольцевой зазор между клапаном и корпусом сообщить внутренний объем трансформатора с отверстиями в верхней и нижней плоскостях корпуса.

Отверстие в верхней плоскости предназначено для установки манометра при вакуумировании внутреннего объема трансформатора предприятия и в состоянии поставки трансформатора заглушенного заглушкой **7** с уплотнительным кольцом **8**.

Через отверстие в нижней плоскости корпуса происходит отбор давления для работы прибора **9**. Прибор устанавливается на **ЗУ** через переходник **10** с уплотнительным кольцом **8** и прокладкой **11**.

Прибор и заглушка **7** крепятся к корпусу **ЗУ** с помощью фланцев **12** и болтов **13**. Корпус **ЗУ** крепится к опорной плите болтами **14**. В канавке корпуса установлено уплотнительное кольцо **15**.

ЗУ и прибор закрыты защитным кожухом **16**.

Через паз в задней стенке кожуха пропущен металлорукав, внутри которого проходят провода от прибора к болту зажимов в коробке выводов, включая провод заземления прибора.

Устройство, работа, подключение прибора в соответствии с прилагаемой инструкцией. Схема подключения прибора приведена на рисунке 6.

1.4.5 Трансформатор установлен на раму, в нижней плоскости которой имеются четыре отверстия диаметром 24 мм для крепления к фундаменту.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Ж83-Р1450РЭ
					Лист
					11

На наружной боковой поверхности рамы имеется площадка заземления с болтом для крепления провода (шины) заземления. Рама соединена проводом с шиной заземления, установленной на панели коробки выводов. К этой же шине подсоединён провод заземления от прибора.

1.4.6 На панели коробки выводов установлен блок зажимов. Свободные зажимы блока предназначены для подсоединения внешних электрических цепей в соответствии со схемой на рисунке 5.

1.4.7 Кабель к выводам вторичных обмоток пропускается через нижний кабельный ввод коробки, закрытый в состоянии поставки трансформатора заглушкой. Уплотняющая втулка кабельного ввода рассчитана на диаметр металлоукава 30,8 мм.

Коробка выводов закрывается крышкой с герметичным уплотнением.

1.4.8 В трансформаторе применен изолятор с металлическими фланцами.

1.4.9 Внутренний объём трансформатора заполнен элегазом ТУ6-02-1249 с влажностью, исключающей образование росы при температуре минус 60°C.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Ж83-Р1450РЭ	Лист
						12

1.5 Комплектность

В комплект поставки трансформатора тока входят:

- трансформатор тока, шт.	1
- элегаз, бал. 40/56 кг.	1
- система подвода элегаза к трансформатору, шт.	1
- кольцо защитное, шт.	1 ¹⁾
- одиночный комплект ЗИП, шт.	1 ¹⁾
- ведомость эксплуатационных документов, экз.	1 ³⁾

Баллоны с элегазом для первичной заправки трансформаторов тока следует вскрыть только специально подготовленному персоналу.

При частичном использовании элегаза следует вновь установить заглушку и опечатать с удостоверяющей подписью ответственного лица.

Примечания:

1) Кольцо защитное поставляется 1 шт. на 3 трансформатора;

2) Одиночный комплект ЗИП поставляется 1 шт. на каждый трансформатор имеющий коэффициент трансформации. Комплектация одиночного комплекта ЗИП приведена в таблице 1.4;

3) Эксплуатационная документация поставляется согласно таблице 1.5

Таблица 1.4

Наименование	Количество
Шайба Ж54.60505/80-06	2
Перемычка Ж54.60510/152	2
Кожух защитный Ж54.60510/153	1
Кожух защитный Ж54.60510/153-01	1
Болт М-10-8gx65.109.30 ХГСА ОСТ 95 1435-73	4

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Ж83-Р1450РЭ	Лист
						13
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 1.5

Ф. 5а

ГОСТ 2.106-68

Обозначение документа	Наименование документа	Количество поставляемых экземпляров
Ж83-Р1450ПС	Паспорт	1 экз.
Ж54.60510ПС1	Паспорт сосуда, работающего под давлением	1 экз.
Ж83-Р1450РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз., на партию трансформаторов 3 шт. поставляемых в один адрес
	Паспорт (на предохранительную мембрану)	1 экз., на партию трансформаторов 3 шт. поставляемых в один адрес
	Паспорт (на измеритель плотности элегаза)	1 экз., на каждый № трансформатора
	Инструкция по эксплуатации (на измеритель плотности элегаза)	1 экз., на каждый № трансформатора
	Протокол приемо-сдаточных испытаний	1 экз., на каждый № трансформатора
	Кривая намагничивания магнитопроводов	1 экз., на комплект трансформаторов (3 шт.)
	Кривые зависимости предельной кратности вторичных обмоток для защиты и коэффициент безопасности для измерений от нагрузки	1 экз., на комплект трансформаторов (3 шт.)
	Схема трансформатора	1 экз., на комплект трансформаторов (3 шт.)

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Ж83-Р1450РЭ

Лист

14

1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 Маркировка выводов первичной обмотки Л1, Л2 выполнена на торцах этих выводов (гравировка, залитая краской).

1.6.2 Маркировка выводов витков первичной обмотки выполнена на торцах левого и правого изоляторов, закрытых защитными крышками. Маркировка выполнена гравировкой, залитой краской.

1.6.3 Маркировка, содержащая сведения, предусмотренные правилами ПБ 03-576-03 раздел 4, нанесена на табличку, установленную на фланце кожуха трансформатора.

1.6.4 Маркировка выводов вторичных измерительных обмоток (1И1, 1И2, 2И1, 2И2) и защитных (3И1, 3И2, 4И1, 4И2, 5И1, 5И2, 6И1, 6И2, 7И1, 7И2) выполнена на блоке зажимов в коробке выводов (гравировка, залитая краской).

1.6.5 Маркировка, содержащая сведения, предусмотренные ГОСТ 7746 раздел 6, выполнена на табличке, установленной на внешней стороне крышки коробки выводов.

1.6.6 Маркировка упаковки (транспортной тары) нанесена непосредственно на упаковку.

1.6.7 В трансформаторе пломбируются следующие узлы и детали:

- заправочное устройство (ЗУ);
- болты крепления 12 корпуса 3 (рис. 4);
- болты крепления крышки панели вторичных выводов;
- крышка коробки выводов.

1.7 Упаковка

1.7.1 Изолятор трансформатора защищен гофрокартоном с обвязкой шпагатом. Трансформатор в собранном виде упакован в полиэтиленовый мешок, предназначенный для защиты от атмосферных осадков, и установлен внутри сварной металлической конструкции в положении с жестким закреплением корпуса (кожуха) и основания (рамы).

1.7.2 Внутренний объем трансформатора в транспортном состоянии заполнен элегазом до избыточного давления 0,04 – 0,05 МПа (0,4 – 0,5 кгс/см²).

1.7.3 Опционально предусмотрена установка шок-индикатора для контроля возникаемых ударов и вибраций в процессе транспортировки.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Ж83-Р1450РЭ	Лист
						15
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 При эксплуатации трансформатора должно соблюдаться минимальное избыточное давление элегаза, при котором сохраняется номинальный уровень изоляции, равные 0,08 (0,8) Мпа (кгс/см²).

Контроль этого давления производится по показаниям плотномера.

2.2 Подготовка к использованию (монтаж) трансформатора

2.2.1 При подготовке трансформатора к использованию (монтаже) должны соблюдаться правила РД34.20.501-95, РД153-34.0-03.150-00 ПОТ РМ-016-2001, «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

2.3 Монтаж

2.3.1 Монтаж производите при сухой, маловетреной, желательно ясной погоде.

2.3.2 До начала монтажа произведите следующие подготовительные работы:

- подготовьте фундамент для установки трансформатора в соответствии с проектом;

Трансформатор должен быть установлен на жёсткой горизонтальной площадке или на направляющих, установленных на этой площадке и надёжно закреплённых.

- подготовьте подъёмные средства и необходимый инструмент;
- обеспечьте необходимое количество элегаза для заполнения трансформатора;
- проверьте целостность шок-индикатора на упаковке (устанавливается опционально);
- подготовьте кабельные каналы;
- проверьте наличие смазки на контактных поверхностях выводов первичной обмотки;
- очистите поверхности изолятора от возможных загрязнений с применением мыльных или стиральных растворов и насухо протрите их.

2.3.3 Подъём, перемещение и установку трансформатора на фундамент производите **ТОЛЬКО В ВЕРТИКАЛЬНОМ ПОЛОЖЕНИИ** с применением кольца защитного Ж43.18201-01.

2.3.4 Крепление грузозахватных элементов производите за четыре цапфы, установленные в опорной плите трансформатора.

Крепление за изолятор и другие неуказанные части трансформатора запрещается.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата		Ж83-Р1450РЭ					Лист
						Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	16

Надежно закрепите кольцо защитное Ж43.18201-01 на кожухе трансформатора, пропустив стропы через пазы кольца.

2.3.5 Установите трансформатор на фундамент и надёжно закрепите его.

2.3.6 Подсоедините провода или шины от линии к выводам первичной обмотки Л1 и Л2 таким образом, чтобы выводы не испытывали от них изгибающих усилий.

Тяжение подводящих проводов или шин в горизонтальном направлении по оси вывода должно быть (с учётом обледенения и ветровой нагрузки) не более 1000 Н (100 кгс), в вертикальном – не более 500 Н (50 кгс).

2.3.7 Контактные поверхности подводящих и заземляющих проводов или шин должны быть очищены от грязи и окисных плёнок и смазаны тонким слоем смазки ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433.

2.3.8 При присоединении алюминиевых шин руководствуйтесь требованиями ГОСТ 10434.

2.3.9 Заземлите раму трансформатора, присоединив к болту со знаком  шину заземления.

2.3.10 Подсоедините провода внешних электрических цепей через нижний кабельный ввод коробки выводов к блоку зажимов (прибору) и к блоку зажимов вторичных обмоток, в соответствии с рисунками 2 и 5.

Уплотняющая втулка в кабельном вводе рассчитана на диаметр металлорукава 30,8 мм.

2.3.11 Порядок заполнения трансформатора элегазом

2.3.11.1 Система подвода элегаза предназначена для работы в интервале температур окружающей среды от минус 25 до плюс 50°C.

Газотехнологические работы по заправке трансформатора рекомендуется проводить при температуре не ниже минус 5°C, чтобы не допустить обмерзание редуктора.

При заправке трансформатора при температуре ниже минус 5°C рекомендуется:

- поместить баллон с элегазом и основную часть рукава под пологом или в палатке, чтобы обеспечить температуру не ниже минус 5°C;
- применить специальный нагревательный пояс, который устанавливается на баллон с элегазом.

2.3.11.2 Перед заполнением трансформатора элегазом снимите защитный кожух 16 (см. рис. 4).

2.3.11.3 Подготовьте заправочное устройство (см. рис. 4), для чего:

- а) снимите пломбу 10;
- б) отверните гайку 6;
- в) снимите клапан 1.

Примечание – Конструкция 3У обеспечивает полное отсутствие утечки элегаза при снятии клапана 1.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Ж83-Р1450РЭ	Лист
						17
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2.3.11.4 Заполните трансформатор при помощи системы подвода элегаза к трансформатору Ж58.28764, для чего:

а) очистите переходник баллона с элегазом от возможных загрязнений и протрите чистой, не оставляющей ворса тканью, смоченной спиртом марки А ГОСТ 17299;

б) соедините транспортные блоки системы в соответствии с рисунком 7;

в) откройте вентиль баллона, откройте кратковременно (на 2-3 секунды) регулировочный клапан редуктора для продувки трубопровода и заполнения его элегазом;

г) вставьте переходник из комплекта системы подвода в отверстие корпуса 3 (см. рисунок 4) и заверните гайку переходника до упора;

д) откройте регулировочный клапан редуктора и начните заполнение трансформатора элегазом до рабочего давления ($1,5 \pm 0,1$ кгс/см²), контролируя значение по показаниям манометра низкого давления, установленном на редукторе;

е) заполните трансформатор элегазом до рабочего давления, в соответствии с таблицей 1.3 ($1,5 \pm 0,1$ кгс/см²), контролируя значение по показаниям прибора 17;

ж) закройте регулировочный клапан редуктора и вентиль баллона;

з) отверните гайку переходника и извлеките его из корпуса 3;

и) откройте регулировочный клапан редуктора, сбросив давление из системы подвода элегаза, закройте клапан редуктора;

к) установите клапан 1 с уплотнительным кольцом 5 в корпус 3;

л) смажьте резьбу клапана 1 и гайки 6, смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433 и заверните гайку до упора;

м) через 30 минут проверьте, что показания прибора соответствуют величине давления заполнения;

н) опломбируйте 3У.

Примечания:

1 В процессе заправки не допускайте попадания в отверстие пыли, грязи, влаги, посторонних предметов, для чего защищайте их, например, чехлами из полиэтиленовой плёнки;

2 В случае загрязнения выполняйте требования п. 3.1.7;

3 Прибор показывает значение абсолютного давления элегаза.

2.3.11.5 Установите защитный кожух 16 в порядке, обратном приведённому в 2.3.11.2.

2.3.11.6 Закройте крышку коробки выводов и опломбируйте её.

Примечание - Подъём и перемещение трансформатора, заполненного элегазом до величины рабочего давления, запрещается.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Ж83-Р1450РЭ

Лист

18

2.4 Использование трансформатора

2.4.1 Соединение выводов вторичной обмотки трансформатора со средствами измерений и вспомогательными устройствами, используемыми для измерений, следует производить по схемам потребителя.

2.4.2 Возможные неисправности и методы их устранения

Возможные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Неисправность	Метод устранения
Повреждения изолятора (трещины, сколы), повреждения изоляции обмоток	Капитальный ремонт на заводе-изготовителе
Падение давления элегаза до 0,08 МПа (0,8 кгс/см ²)	Выявить место повреждения, произвести подпитку до рабочего давления

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Ж83-Р1450РЭ	Лист
						19

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Эксплуатация трансформатора должна производиться в соответствии с РД34.20.501-95, РД 153-34.0-03.150-00 ПОТ РМ-016-2001, настоящим техническим руководством по эксплуатации и правилами и мерами безопасности, изложенными в разделе 3.2.

3.1.2 При получении трансформатора проверьте состояние упаковки, сохранность груза, наличие полного комплекта поставки.

3.1.3 Убедитесь в наличии транспортного давления элегаза во внутреннем герметизированном объёме трансформатора по показаниям прибора.

3.1.4 Не допускайте механических повреждений и загрязнений поверхностей трансформатора.

3.1.5 Все работы по монтажу и эксплуатации персонал должен выполнять в чистой одежде и чистыми руками.

Курить в месте проведения работ запрещается. Не проводите работ, вызывающих появление дыма и пыли.

3.1.6 При разборке любого соединения с уплотнением, контактирующим с элегазом, заменяйте уплотнение новым, поставляемым по отдельному заказу.

3.1.7 Уплотнительные кольца и прокладки, а также поверхности канавок под кольца и поверхности, контактирующие с кольцами и прокладками, тщательно протирайте чистой (новой, не бывшей в стирке) не оставляющей ворса тканью, смоченной спиртом марки А ГОСТ 17299.

Крепёжные детали (винты, болты) ставьте на смазке ГОИ-54п ГОСТ3276.

3.1.8 При эксплуатации для контроля давления элегаза используется прибор, имеющий две уставки, значения которых приведены в таблице 1.3.

3.1.9 Сигнализация по предупредительной уставке означает, что необходима подпитка элегазом. Изоляционная прочность главной изоляции при этом гарантируется.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Ж83-Р1450РЭ					Лист
										20

3.2 Правила и меры безопасности

3.2.1 При эксплуатации трансформатора должны соблюдаться правила: ПБ 03-576-03, РД34.20.501-95, РД 153-34.0-03.150-00 ПОТ РМ-016-2001, требования ГОСТ 12.3.019, а также требования, изложенные в настоящем разделе.

3.2.2 Работы должны проводиться специально подготовленным персоналом, ознакомленным с устройством трансформатора, правилами техники безопасности и прошедшим соответствующий инструктаж с регистрацией его в журнале по технике безопасности.

3.2.3 При включении в сеть первичной обмотки трансформатора вторичная обмотка должна быть замкнута на приборы. Переключения в цепях вторичных обмоток трансформатора и другие работы, связанные с их размыканием, должны производиться только после отключения первичной цепи трансформатора от сети. Если в сеть вторичных обмоток не включены приборы, то их зажимы должны быть замкнуты накоротко ещё до включения первичной цепи.

Зажимы вторичных обмоток трансформатора в состоянии поставки предприятием-изготовителем замкнуты перемычками.

ВНИМАНИЕ! ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПЕРВИЧНОГО ТОКА НА РАЗОМКНУТЫХ ВЫВОДАХ ВТОРИЧНЫХ ОБМОТОК МОЖЕТ ВОЗНИКНУТЬ ОПАСНОЕ ДЛЯ ЖИЗНИ НАПРЯЖЕНИЕ.

3.2.4 Запрещается проводить какие-либо работы на трансформаторе до снятия высокого напряжения в цепи первичной обмотки.

3.2.5 При всех видах работ должны соблюдаться гигиенические нормы воздействия на персонал электрического поля токов промышленной частоты в соответствии с ГОСТ 12.1.002.

3.2.6 Основание (рама) трансформатора должно быть надёжно заземлено.

3.2.7 При выполнении такелажных работ проверяйте состояние и правильность установки грузоподъёмных приспособлений, одинаковый натяг строп, надёжность их крепления.

3.2.8 При проведении такелажных работ и монтажа следует осторожно обращаться с выводами первичной обмотки и **ЗУ**, оберегая их от толчков и ударов.

3.2.9 Строповку трансформатора необходимо производить в соответствии со схемой на рисунке 6.

3.2.10 Требования и меры безопасности при работе с элегазом.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Ж83-Р1450РЭ	Лист
						21
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.2.10.1 Элегаз является химически инертным, негорючим и нетоксичным веществом, не обладающим кумулятивными свойствами. В обычных условиях он представляет собой тяжёлый (плотность элегаза в 5 раз больше плотности воздуха) газ без цвета и запаха.

Элегаз неспособен поддерживать дыхание и при накоплении в помещении может вызвать явления кислородной недостаточности и удушья.

Класс опасности 4 ГОСТ 12.1.007.

3.2.10.2 Меры безопасности при работе с чистым элегазом

3.2.10.2.1 В целях полной безопасности допустимая концентрация элегаза в помещении не должна превышать:

- 0,08 % (5 г/м^3) – при длительном пребывании человека в помещении;
- 1 % ($62,5 \text{ г/м}^3$) – при кратковременном пребывании в помещении (к летальному исходу может привести кратковременное пребывание человека в помещении с концентрацией элегаза в воздухе 20 % и более, т.е. в 20 раз больше допустимой).

Допустимую величину концентрации элегаза в помещении необходимо обеспечивать применением приточно-вытяжной вентиляции с кратностью воздухообмена 10.

3.2.10.2.2 Контроль концентрации элегаза в помещении производить с помощью шахтного индикатора ШИ-11. Подготовку индикатора к работе производить в соответствии с техдокументацией на прибор. Измерения производить на высоте 5-10 см от пола.

3.2.10.2.3 При определении концентрации элегаза в помещении и работе в помещении с концентрацией выше допустимой, пользоваться изолирующим противогазом ПП1 (ПП2).

ВНИМАНИЕ! ФИЛЬТРУЮЩИЕ ПРОТИВОГАЗЫ НЕ ЗАЩИЩАЮТ ОТ НЕДОСТАТКА КИСЛОРОДА.

3.2.10.3 Меры безопасности при работе с элегазом, загрязнённым продуктами его разложения.

3.2.10.3.1 Если при работе трансформатора произошло короткое замыкание (горение дуги), вызвавшее срабатывание предохранительного устройства и выброс элегаза с продуктами разложения, то работы по его демонтажу и упаковке перед отправкой на предприятие-изготовитель для ремонта следует производить с применением следующих средств индивидуальной защиты:

- защитной каски ГОСТ 12.4.087;
- резиновых перчаток ГОСТ 20010;
- герметичных очков ГОСТ 12.4.013;
- защитного фартука ГОСТ 12.4.029;
- респиратора типа РПГ-67 марки «В» ГОСТ 12.4.004 или аналогичного по защитным свойствам;
- костюма х/б или комбинезона

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Ж83-Р1450РЭ

Лист
22

3.2.10.3.2 Демонтаж трансформатора производить в сухую безветренную погоду (скорость ветра до 2-3 м/сек).

3.3 Порядок технического обслуживания изделия

3.3.1 Выполнение работ по 3.5.1 и 3.5.2 – при осмотрах по графику заказчика.

3.3.2 Выполнение работы по 3.5.4 – ежегодно. В аварийных случаях, при падении избыточного давления элегаза до нуля; изоляция первичной обмотки трансформатора выдерживает напряжение 80кВ промышленной частоты по ГОСТ 7746 не более четырех часов.

3.3.3 Выполнение работ по 3.5.5 – по графику, утверждённому метрологической службой заказчика, в соответствии с сопроводительной документацией на прибор.

3.3.4 Порядок снятия прибора с целью проверки или замены:

а) отверните винт крышки блока зажимов прибора, ослабьте гайку кабельного ввода прибора и сдвиньте крышку блока зажимов по проводам, сжав при этом металлорукав;

б) отсоедините провода от зажимов;

в) надёжно защитите **ЗУ** от воздействия атмосферных осадков, пыли, грязи и пр. с помощью чехла из полиэтиленовой плёнки;

3.3.4.1 Порядок установки прибора:

а) наверните резьбовой конец прибора на клапан **1** (рис. **4**), предварительно смазав наружную резьбу смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433 и установив новую прокладку **7**, поставляемую по отдельному заказу;

б) установите уплотнительные кольца **5, 9**.

г) опломбируйте болты **12** и **ЗУ**;

д) подсоедините провода к зажимам прибора в соответствии со схемой на рисунке **5**;

е) установите на место крышку блока зажимов прибора и закрепите её винтом;

ж) установите защитный кожух **16** в порядке, обратном приведённому в 2.3.11.2;

Примечание – При проведении работ, перечисленных в настоящем разделе, руководствуйтесь указаниями 3.1.1, 3.1.4, 3.1.5, 3.1.6, 3.1.7, 3.2.1, 3.2.2, 3.2.4, 3.2.5.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Ж83-Р1450РЭ	Лист
						23
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.4.1 Перед включением трансформатора на рабочее напряжение
верьте:

- а) заземление рамы трансформатора;
- б) значение рабочего давления элегаза (таблица 1.3);
- в) чистоту поверхностей изолятора;
- г) качество затяжки крепежных деталей электроконтактных соединений;
- д) сопротивление изоляции обмоток по ГОСТ 7746, разделы 6; 9.

3.5.1 Периодически следует проверять механическое состояние фарфорового или полимерного изолятора и степень его загрязнённости и при необходимости очищать поверхности изолятора от пыли, грязи, копоти и прочих загрязнений по технологии эксплуатационной организации.

3.5.2 Следует проверять состояние электроконтактных соединений выводов первичной обмотки, выводов вторичной обмотки и блока зажимов в коробке выводов, состояние заземляющих выводов на раме трансформатора и при необходимости подтягивать их.

Примечание – моменты затяжки крепёжных деталей электроконтактных соединений в соответствии с ГОСТ 10434.

3.5.3 Во время работы трансформатора незадействованные выводы вторичных обмоток всегда должны быть замкнуты накоротко.

3.5.4 Следует контролировать величину давления элегаза по показаниям прибора (плотномера).

3.5.5 Следует периодически (один раз в пять лет) проверять работоспособность прибора контроля давления согласно паспорту на прибор.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	
					вторичных обмоток всегда должны быть замкнуты накоротко. 3.5.4 Следует контролировать величину давления элегаза по показаниям прибора (плотномера). 3.5.5 Следует периодически (один раз в пять лет) проверять работоспособность прибора контроля давления согласно паспорту на прибор.

3.5.6 Следует периодически заменять мембрану предохранительного устройства на новую в соответствии с требованиями сопроводительной документации на мембрану.

3.5.7 Следует после проведения работ по монтажу, дозаправке элегазом, проверки работоспособности прибора и прочих работ, связанных с эксплуатацией трансформатора, опломбировать 3У, крышку коробки выводов и места установки прибора по технологии заказчика.

3.5.8 С целью накопления опыта эксплуатации рекомендуется вести журнал с регистрацией:

- избыточного давления элегаза, атмосферного давления и температуры воздуха;
- случаев дозаправки элегазом;
- результатов периодических осмотров и сведений об обнаруженных неисправностях.

3.6 Расконсервация

3.6.1 После распаковки произвести расконсервацию частей и деталей трансформатора, перечисленных в 3.7.1, удалив смазку в соответствии с указаниями 3.7.3.

3.6.2 После этого нанесите тонкий слой смазки ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433 на контактные поверхности выводов первичной обмотки.

3.7 Консервация

3.7.1 Перед упаковкой все наружные неокрашенные металлические части трансформатора, включая поверхности выводов первичной обмотки, консервируются путём нанесения слоя защитной смазки ГОИ 54п ГОСТ 3276.

3.7.2 Срок сохраняемости в консервации предприятия-изготовителя составляет три года. По истечении этого срока все поверхности, перечисленные в 3.7.1, должны быть осмотрены и, при необходимости, повторно законсервированы.

3.7.3 Перед повторной консервацией старую смазку удалить чистой тряпкой (бязь), смоченной бензином Б-70 ГОСТ 1012 или уайт-спиритом ГОСТ 3134.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Ж83-Р1450РЭ	Лист
						25
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4 Поверка

4.1 Интервал между поверками – десять лет.

4.2 Поверка трансформатора тока производится по ГОСТ 8.217, а для трансформаторов тока ТОГМ-110* дополнительно приведенной (рекомендуемой) методике при проверке расширенным диапазоном токов до 200% номинального значения.

4.3 Собрать схему по рисунку 10, подключив выводы вторичной обмотки образцового T_0 и испытываемого T_x трансформаторов к одноименным выводам прибора сравнения ПС. Установить на нагрузочном устройстве R_H требуемое значение нагрузки с индуктивно-активным (или активным) коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$ ($\cos \varphi = 1$).

4.4 Подать напряжение на измерительный трансформатор тока ТТИ. Регулирующим устройством автотрансформатора АТ установить значение тока, равное минимальному, с последующим его увеличением до максимального. Значения тока по ГОСТ 7746, а в случаях необходимости дополнительной проверки расширенным диапазоном токов (для ТОГМ-110*) установить значения, равные 150% и 200% номинального значения.

4.5 Регулирующим устройством плавно снизить ток до нулевого значения. Снять напряжение с измерительного трансформатора тока ТТИ.

4.6 Повторить операции по 4.3 – 4.5, поочередно подключая к прибору сравнения ПС выводы остальных вторичных обмоток испытываемого трансформатора T_x .

4.7 Результаты проверки считать положительными, если при подаче тока на обмотки испытываемого трансформатора T_x прибор сравнения ПС будет индцировать значения погрешностей, не превышающие нормированные значения по ГОСТ 7746.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Ж83-Р1450РЭ	Лист
											26

5 Текущий ремонт

5.1 Неисправность, выразившуюся в виде падения давления элегаза до величины 0,08 МПа (0,8 кгс/см²), следует устранить подпиткой до рабочего давления по методике пункта 2.3.11.

5.2. Если обнаруженную неисправность не удастся устранить на месте, необходимо обратиться на предприятие-изготовитель.

Ф. 5а

ГОСТ 2.106-68

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Ж83-Р1450РЭ				Лист
				27

6 Переключение номинального первичного тока

6.1 Переключение номинального первичного тока с меньшего на больший

6.1.2 Открутить болты, крепящие защитные кожуха на тоководах Л1 и Л2, затем снять кожуха.

6.1.3 Снять перемычку, предварительно открутив болты от токовода и боковой шины. Снять боковую шину, открутить болты, крепящие шину к тоководам и по периметру кожуха трансформатора.

6.1.4 Соединить тоководы Л1 и НЗ; К1 и Л2 перемычкой согласно рис. 8 данной инструкции. Детали для соединений использовать из комплектации указанной в таблице 6.1.

6.1.5 Установить защитные кожуха из комплектации, при этом отверстия для слива конденсата должны быть направлены вниз.

6.1.6 Дальнейшую сборку произвести по п.6.1.2 в обратном порядке.

6.2 Переключение номинального первичного тока с большего на меньший

6.2.1 Открутить болты, крепящие защитные кожуха на тоководах Л1 и Л2, затем снять кожуха.

6.2.2 Установить прижимы и ложементы на шине из комплектации, закрепив винтами к кожуху трансформатора.

6.2.3 Установить перемычку, закрепив болтами к тоководу и шине согласно рисунку 9 данной инструкции.

6.2.4 Установить защитные кожуха из комплектации, при этом отверстия для слива конденсата должны быть направлены вниз.

6.2.5 Дальнейшую сборку произвести по п. 6.1.2 в обратном порядке.

Таблица 6.1

Позиция	Наименование	Кол-во
1	Шайба Ж54.60505/80-06	2
5	Перемычка Ж54.60510/152	2
-	Кожух защитный Ж54.60510/153	1
-	Кожух защитный Ж54.60510/153-01	1
4	Болт М10-8gx65.109.30 ХГСА ОСТ 95 1435-73	4

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Ж83-Р1450РЭ	Лист
						28
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Ф. 5а

ГОСТ 2.106-68

ГОСТ 2.106-68

ГОСТ 2.106-68

ГОСТ 2.106-68

ГОСТ 2.106-68

Формат А4

8 Транспортирование

8.1 Транспортирование трансформатора может производиться на любые расстояния в вертикальном положении транспортом:

- автомобильным (на трейлерах с рессорами);
- железнодорожным (на открытой платформе или полувагоне);
- водным (в трюмах);
- воздушным (в отапливаемых герметизированных отсеках).

8.2 Транспортирование должно производиться в соответствии с «Руководством по грузовым перевозкам на внутренних линиях России».

8.3 При транспортировании автомобильным транспортом должны соблюдаться требования «Правил перевозки грузов автомобильным транспортом РСФСР».

8.4 При транспортировании железнодорожным транспортом погрузка и крепление должны производиться в соответствии с требованиями «Технических условий погрузки и крепления грузов», «Правил перевозки грузов», утверждённых МПС, а также ГОСТ 22235.

8.5 При транспортировании, погрузке и разгрузке соблюдать требования, содержащиеся в маркировке упаковки и принимать меры, применяемые при транспортировании бьющихся грузов.

Ф. 5а

ГОСТ 2.106-68

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Ж83-Р1450РЭ

Копировал

Формат А4

9 Утилизация

9.1 После окончания срока службы трансформатор подлежит списанию, при этом элегаз подлежит отправке на завод-изготовитель в баллонах для утилизации.

9.2 Цветные и черные металлы и сплавы используются в качестве вторсырья.

9.3 Фарфоровый изолятор после измельчения можно использовать в качестве строительного материала, при этом при измельчении необходимо принять защитные меры по избеганию попадания осколков фарфора в лицо и голову.

Ф. 5а

ГОСТ 2.106-68

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Ж83-Р1450РЭ	Лист
						31

10 Обоснование безопасности

Трансформатор соответствует требованиям безопасности:

ГОСТ 7746;

ГОСТ 8.217;

ГОСТ 12.2.007.0;

ГОСТ 12.2.007.3;

ГОСТ 12.3.019;

ГОСТ 12.4.026.

Ф. 5а

ГОСТ 2.106-68

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

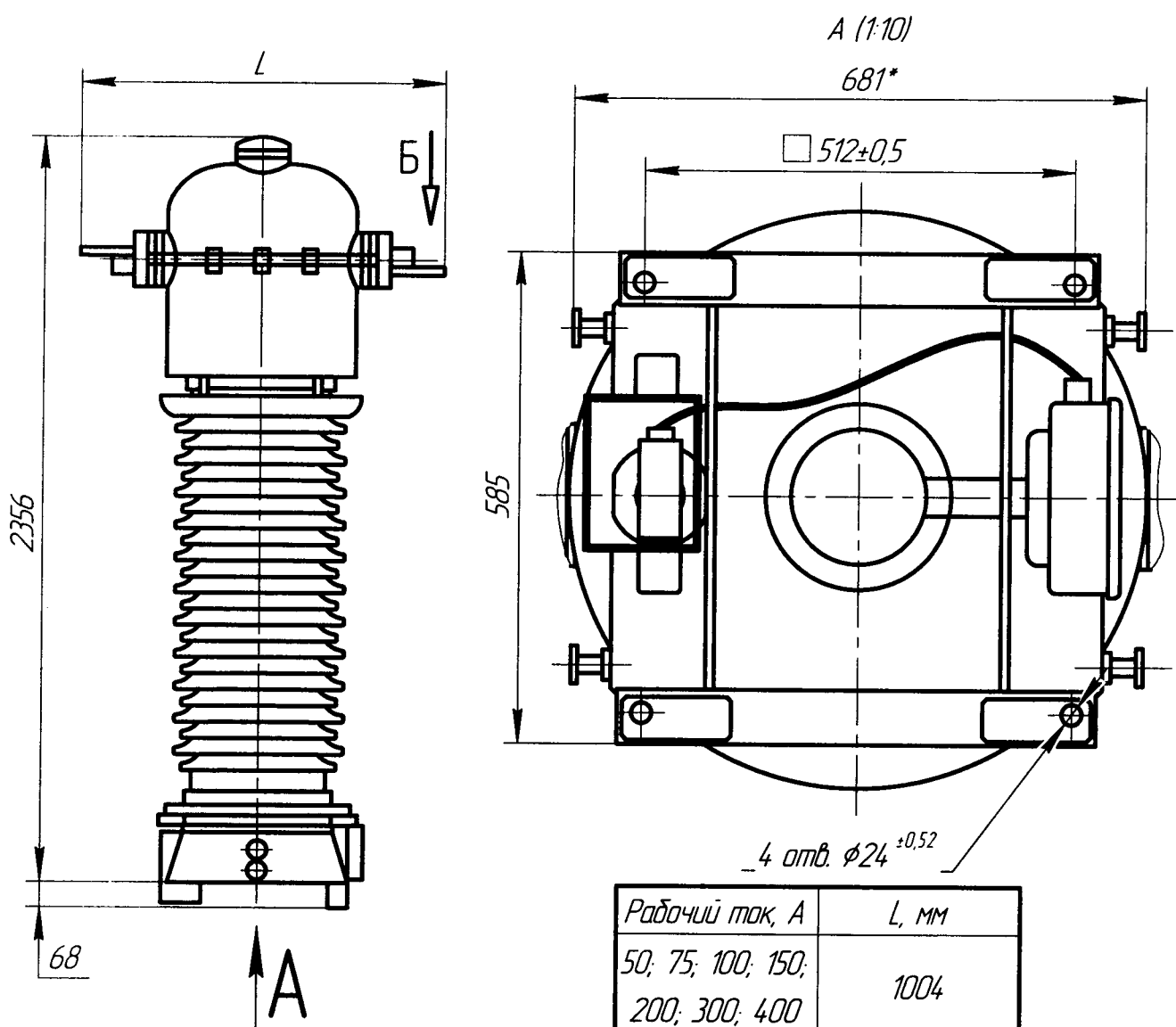
Ж83-Р1450РЭ

Лист

32

Копировал

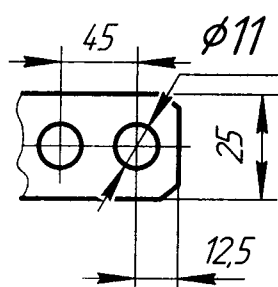
Формат А4



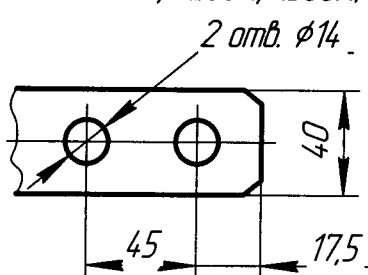
Масштаб 1:20

Рабочий ток, А	L, мм
50; 75; 100; 150; 200; 300; 400	1004
500; 600; 800; 1000; 1200; 1500	1192
2000	1130

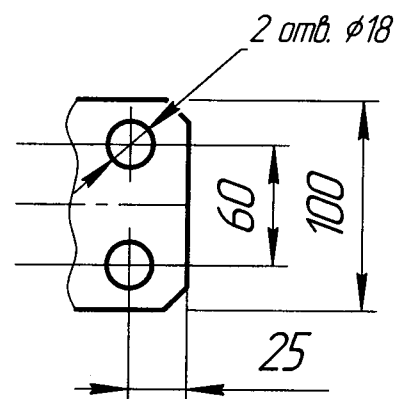
Б
(50А; 75А; 100А; 150А;
200А; 300А; 400А)



Б
(500А; 600А; 800А;
1000А; 1200А; 1500А)



Б
(2000А)



Масса трансформатора 615кг.

Рисунок 1 – Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора

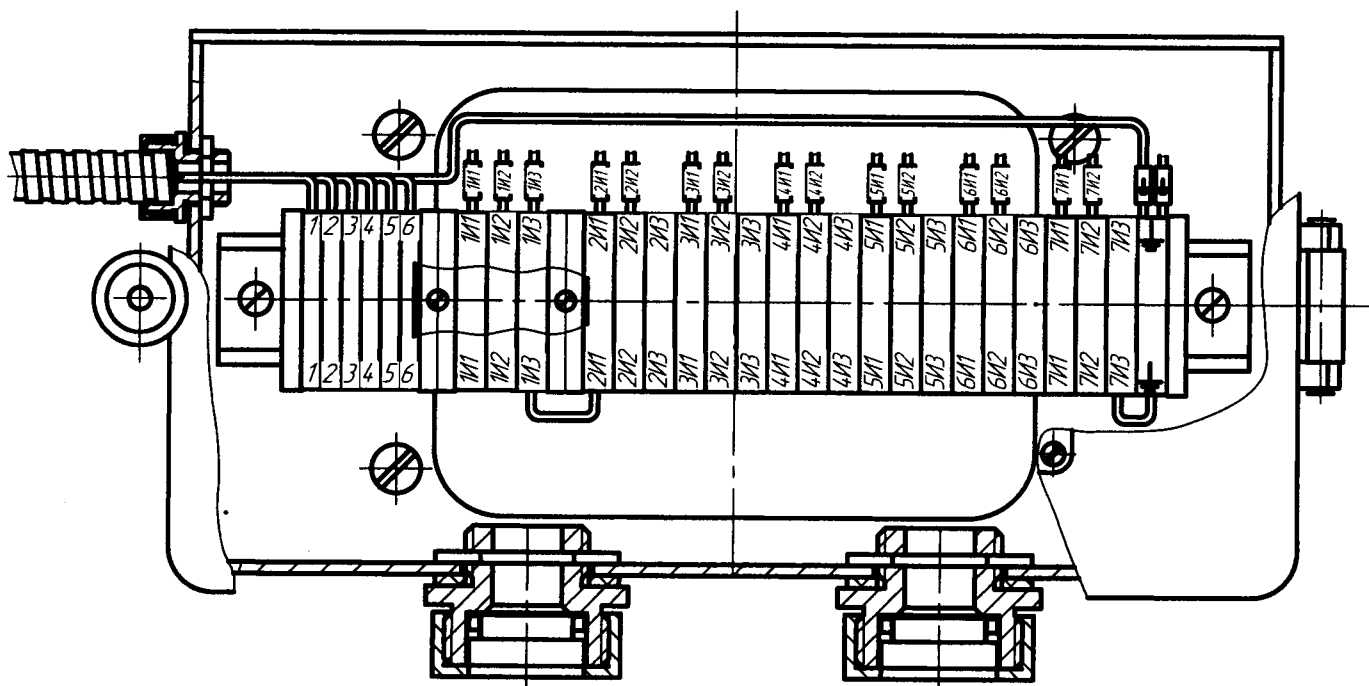
Инд. № инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Ж83-Р1450РЭ

Лист
33



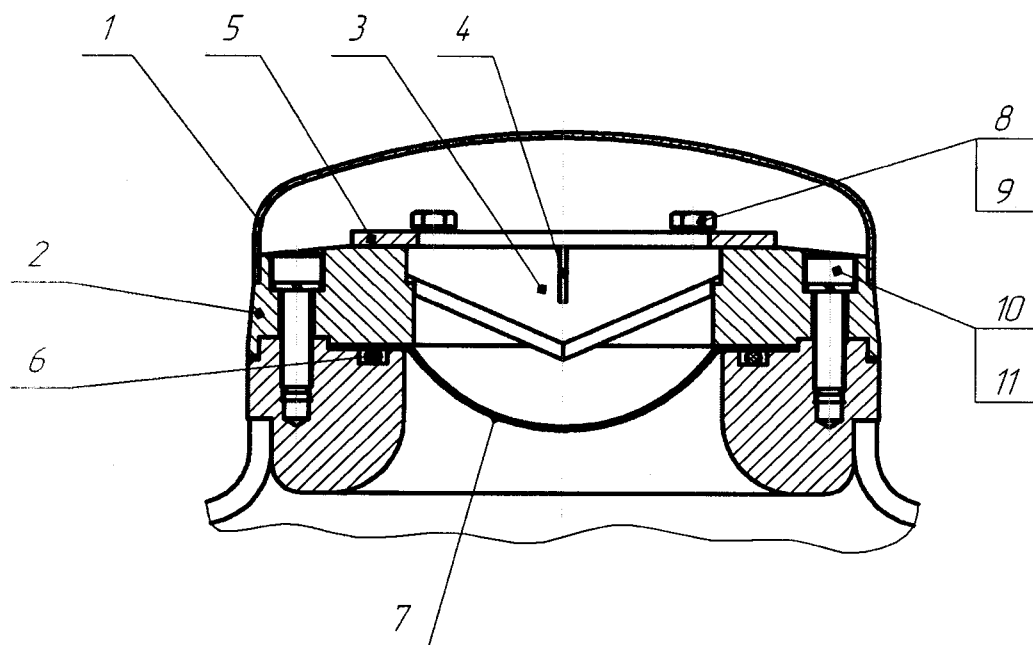
Масштаб 1:2

Рисунок 2 – Расположение и маркировка выводов вторичных обмоток

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № докл.	Подп. и дата

Ж83-Р1450РЭ

Лист
34



Масштаб 1:2

- 1-колпак;
- 2-выходное кольцо;
- 3-нож;
- 4-нож;
- 5-кольцо;
- 6-кольцо уплотнительное;
- 7-хлопающая мембрана (ДУ = 80 мм; ДРАБ = 85 мм; РСРАБ = 4-6 кгс/см²);
- 8-болт М6-6дх14.68.019;
- 9-шайба 6 65Г 029;
- 10-винт М8-6дх30.88.35.019;
- 11-шайба 8 65Г 029.

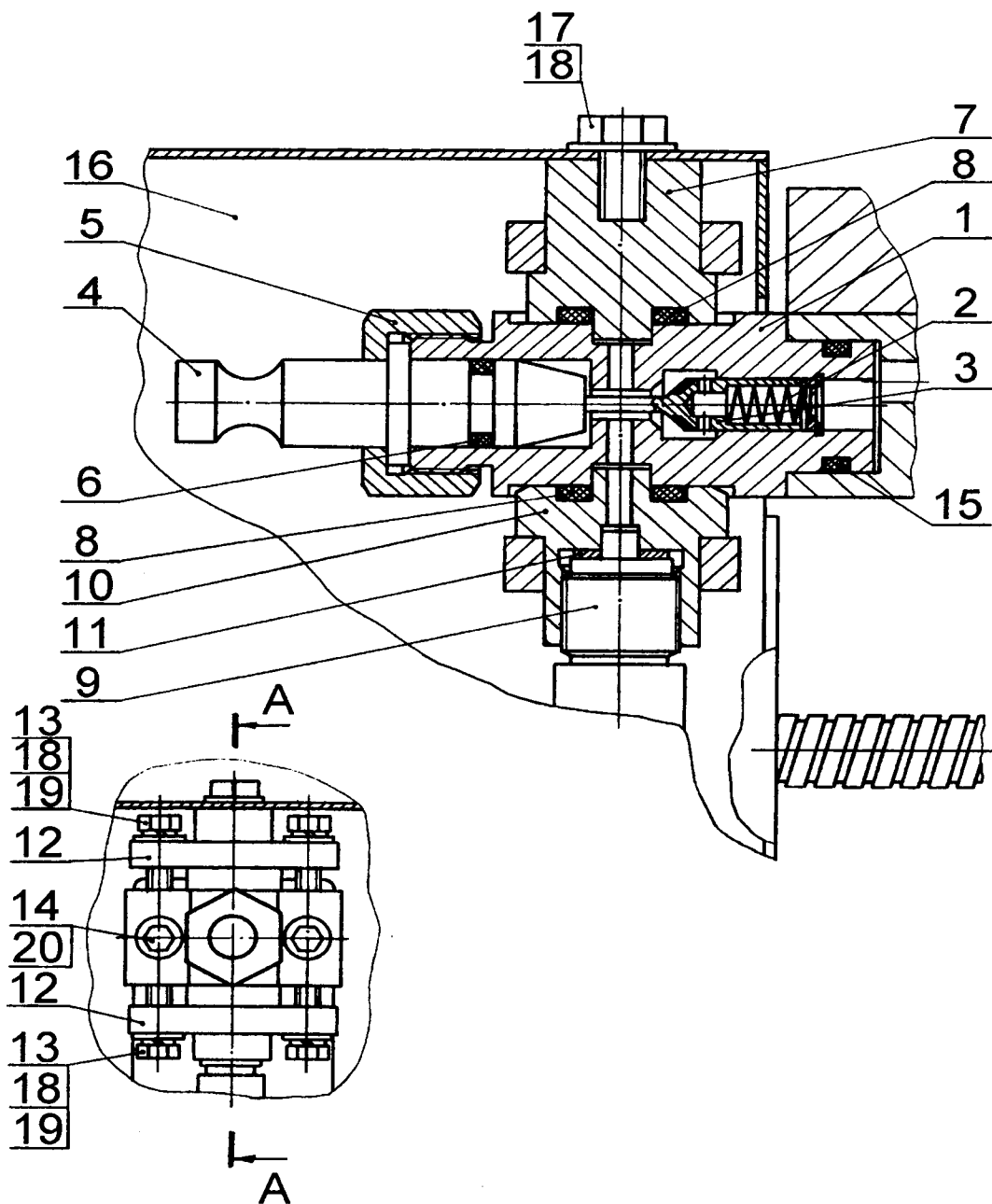
Рисунок 3 – Предохранительное устройство

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № д/д	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Ж83-Р1450РЭ

Лист
35



Масштаб 1:2

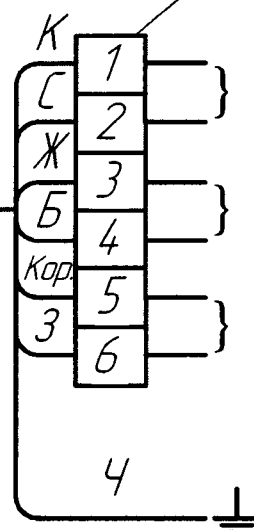
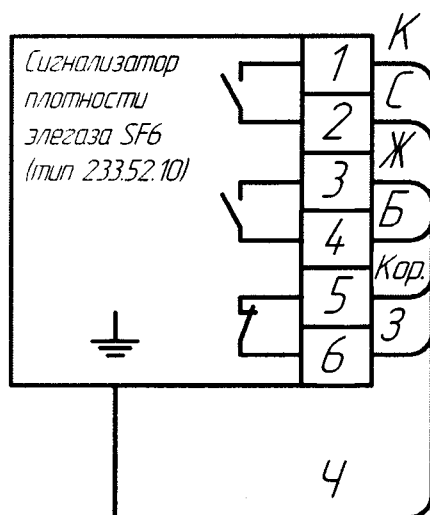
- 1- корпус; 2- пружина; 3- клапан; 4- заглушка;
 5- гайка; 6 - уплотнительное кольцо; 7- заглушка;
 8- уплотнительное кольцо; 9- прибор; 10- переходник;
 11- прокладка; 12- фланец

Рисунок 4 – Клапан (Заправочное устройство)

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Ж83-Р1450РЭ

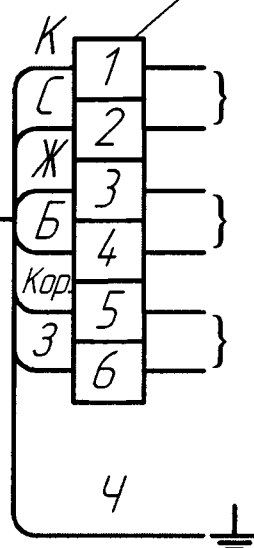
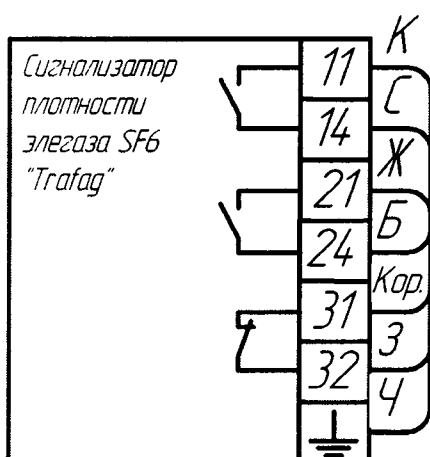


Клемная колодка
в коробке выводов

цепь предупредительной сигнализации
(замыкание контактов при снижении
давления до 0,2 МПа абс.)

цепь аварийной сигнализации
(замыкание контактов при снижении
давления до 0,18 МПа абс.)

цепь аварийной сигнализации
(размыкание контактов при снижении
давления до 0,18 МПа абс.)



Клемная колодка
в коробке выводов

цепь предупредительной сигнализации
(замыкание контактов при снижении
давления до 0,2 МПа абс.)

цепь аварийной сигнализации
(замыкание контактов при снижении
давления до 0,18 МПа абс.)

цепь аварийной сигнализации
(размыкание контактов при снижении
давления до 0,18 МПа абс.)

Состояние контактов сигнализатора плотности показано
при рабочем давлении элегаза в трансформаторе.

Цвета проводов:

К – красный

С – синий

Ж – желтый

Б – белый

Кор. – коричневый

З – зеленый

Ч – черный

Рисунок 5 – Схема электрическая присоединения цепей
сигнализации при снижении давления элегаза

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

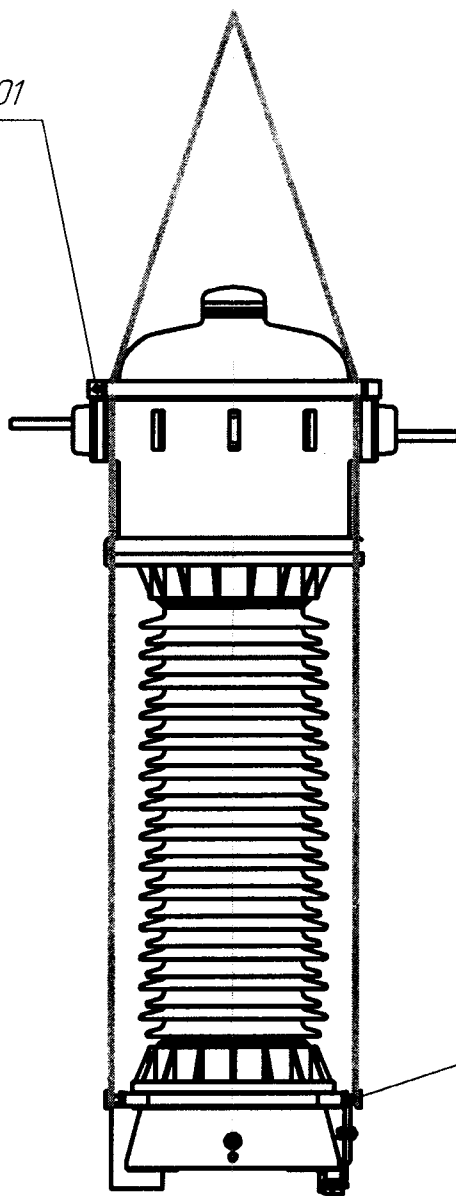
Ж83-Р1450РЭ

Лист
37

Копировать

Формат А/.

Кольцо защитное Ж43.18201-01



Цапфа
4 шт.

Рисунок 6 – Схема строповки трансформатора

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Ж83-Р1450РЭ

Лист
38

Копировал

Формат А/.

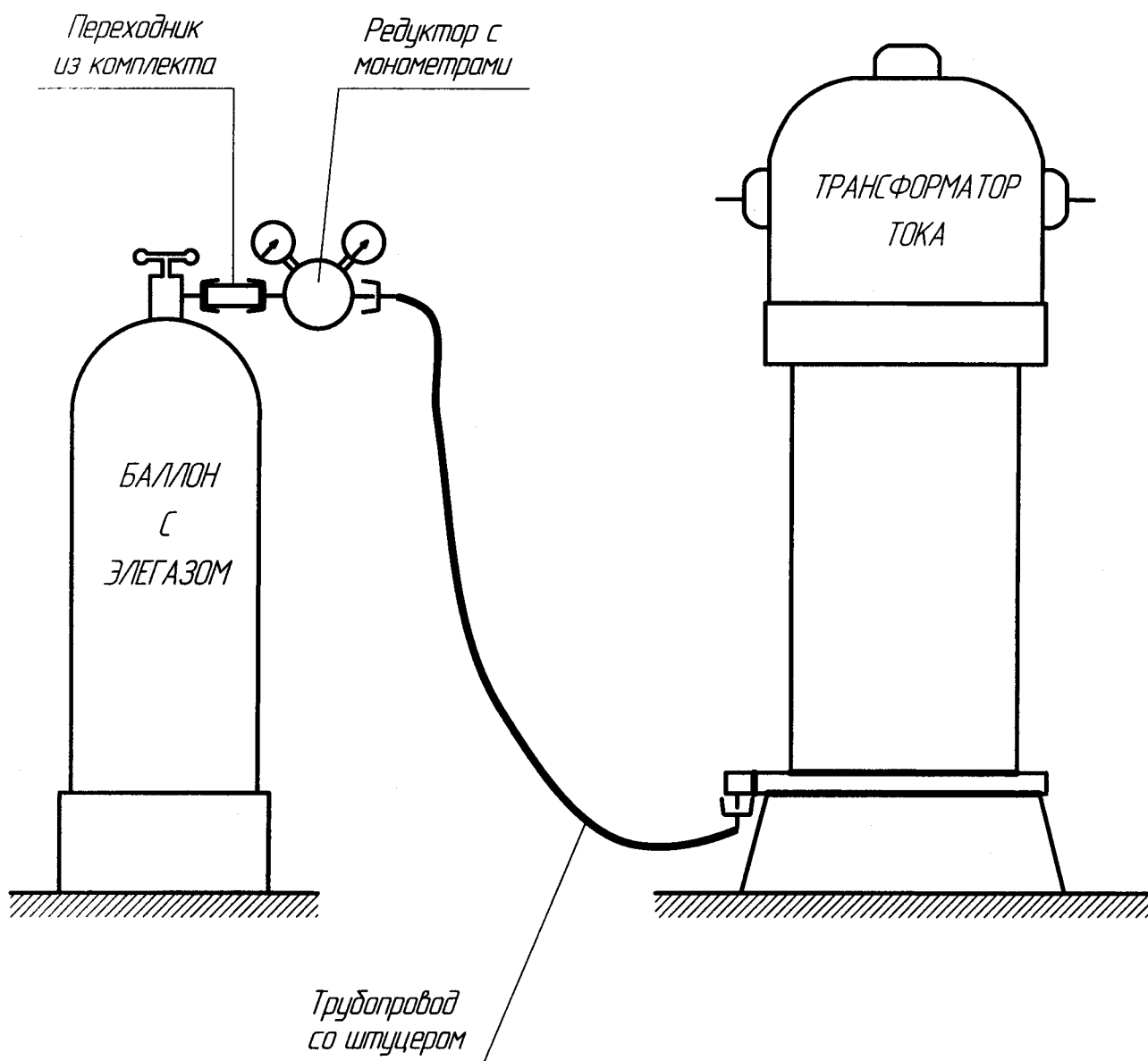


Рисунок 7 – Схема подвода элегаза к трансформатору

№ п.п.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дкл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

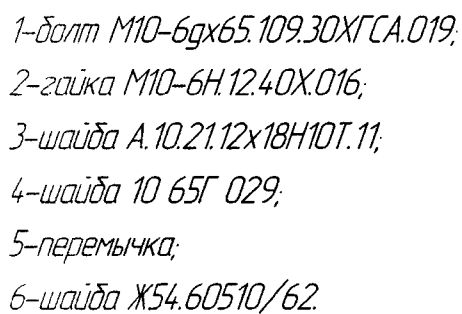
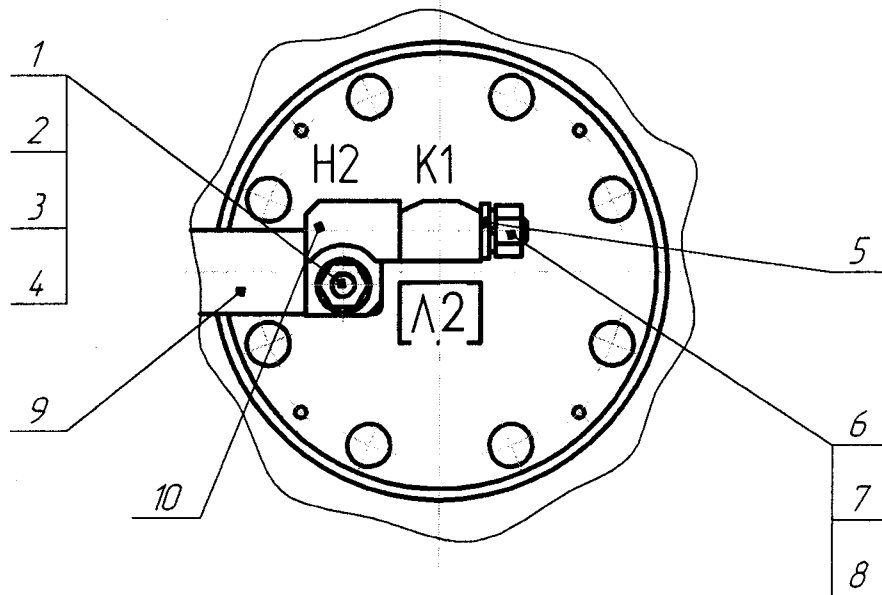
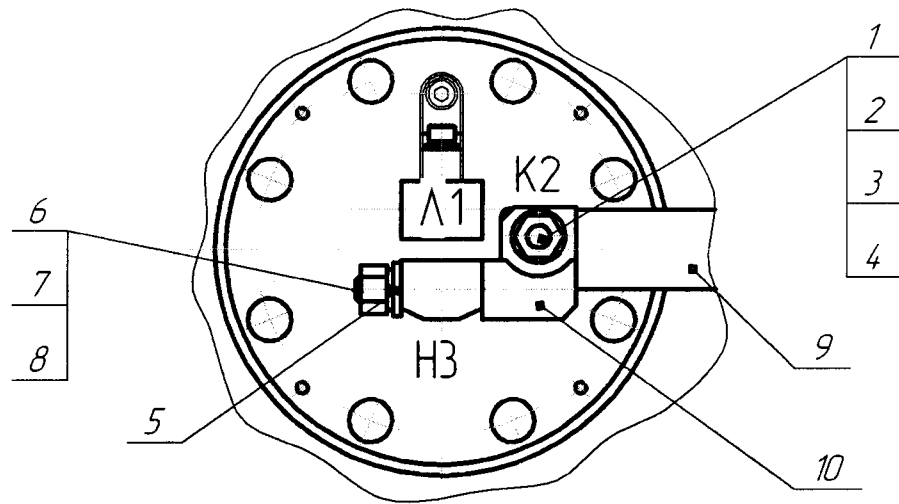


Рисунок 8 – Схема переключения номинального первичного тока с меньшего на больший (с двух витков в один)

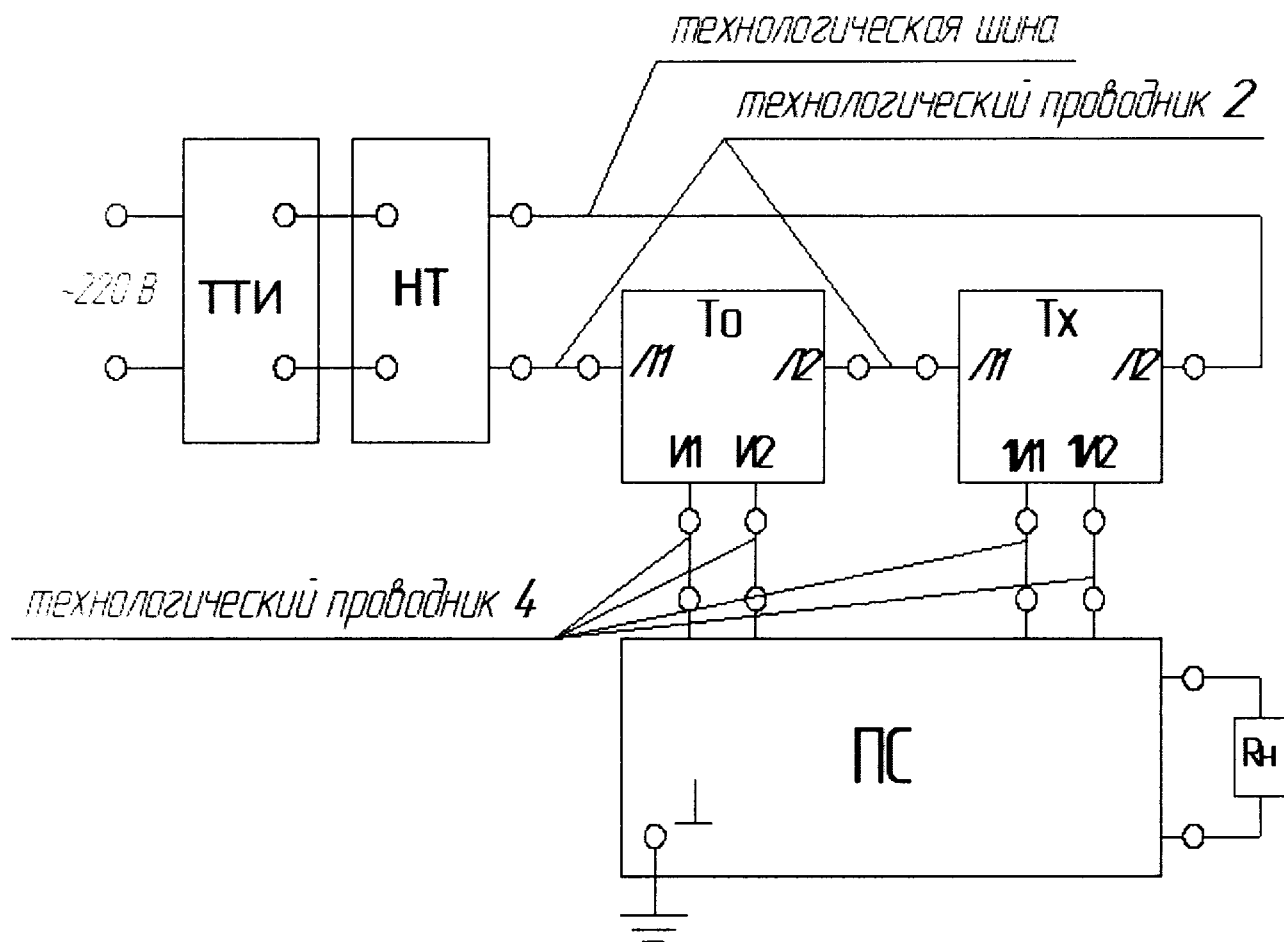
Кожуха не показаны



- 1-болт М10-6дх50.109.30ХГСА.019;
 2-гайка М10-6Н.12.40Х.016;
 3-шайба А.10.21.12х18Н10Т.11;
 4-шайба 10 65Г 029;
 5-шайба Ж54.60510/62;
 6-винт М10-6дх70.109.40Х.019;
 7-гайка М10-6Н.12.40Х.016;
 8-шайба 10 65Г 029;
 9-шина;
 10-перемычка

Рисунок 9 – Схема переключения номинального первичного тока с большего на меньший (с одного в два витка)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата	Ж83-Р1450РЭ			Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				41



АТ – трансформатор тока измерительный лабораторный
ТТИ-5000.5,(5-5000) А, КТ 0,05 ;

НТ – нагрузочный трансформатор;

Тх – испытываемый трансформатор;

То – образцовый трансформатор ТТЛ 35;

ПС – прибор сравнения КНТ-05, $\delta=0,0005\%$; 0,05';

R_n – нагрузочное устройство НТТ 50.5;

Л1,Л2 – выводы первичных обмоток трансформаторов;

И1,И2 – выводы вторичных обмоток трансформаторов

Примечание - Допускается применение эталонных средств измерений, испытательного оборудования и контрольной испытательной аппаратуры, отличных от приведенных, при условии обеспечения необходимой точности.

Рисунок 10 – Рекомендуемая схема проведения поверки трансформатора

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Ж83-Р1450РЭ

Лист

41.1

Приложение А

(справочное)

Перечень документов, на которые даны ссылки в руководстве по эксплуатации
Таблица А.1

Обозначение документа	Наименование	Номера пунктов (подпунктов), Ж83-Р1450РЭ, в которых имеется ссылка
ГОСТ 8.217-2003	ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки	4.2
ГОСТ 12.1.002-84	ССБТ. Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах	3.2.5
ГОСТ 12.1.007-76	ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности	3.2.10.1
ГОСТ 12.3.019-80	ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности	3.2.1
ГОСТ 12.4.004-74	Респираторы фильтрующие противогазовые РПГ-67. Технические условия	3.2.10.3.1
ГОСТ 12.4.013-85	Очки защитные. Общие технические условия	3.2.10.3.1
ГОСТ 12.4.029-76	Фартуки специальные. Технические условия	3.2.10.3.1
ГОСТ 12.4.087-84	ССБТ. Строительство. Каски строительные. Технические условия	3.2.10.3.1
ГОСТ 1012-72	Бензины авиационные. Технические условия	3.7.3
ГОСТ 1516.3-96	Электрооборудование переменного тока на напряжение от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции	1.3.6
ГОСТ 3134-78	Уайт-спирт. Технические условия	3.7.3
ГОСТ 3276-89	Смазка пластичная ГОИ-54п. Технические условия	3.1.7; 3.7.1
ГОСТ 7746-2001	Трансформаторы тока. Общие технические условия	1.3.6; 1.6.5; 3.4.1; 4.4; 4.7
ГОСТ 9433-80	Смазка ЦИАТИМ-221. Технические условия	3.3.4.2; 2.3.7; 2.3.11.3; 3.6.2

Инт. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Ж83-Р1450РЭ	Лист
						42

Продолжение таблицы А.1

Обозначение документа	Наименование	Номера пунктов (подпунктов), Ж83-Р1450РЭ, в которых имеется ссылка
ГОСТ 9920-89	Электроустановки переменного тока на напряжение от 3 до 750 кВ. Длина пути утечки внешней изоляции	1.1.6
ГОСТ 10434-82	Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические условия	2.3.8; 3.5.2
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	1.1.2; 1.1.3; 1.1.6; 1.3.6
ГОСТ 15543.1-89	Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам	1.3.6
ГОСТ 17299-78	Спирт этиловый технический. Технические условия	3.1.7; 2.3.11.3
ГОСТ 17412-72	Изделия электротехнические для районов с холодным климатом. Технические требования, приемка и методы испытаний	1.3.6
ГОСТ 17516.1-90	Изделия электротехнические. Условия эксплуатации в части воздействия механических факторов внешней среды	1.3.6
ГОСТ 20010-93	Перчатки резиновые технические. Технические условия	3.2.10.3.1
ГОСТ 22235-76	Вагоны грузовые магистральных железных дорог колеи 1520мм. Общие требования по обеспечению сохранности при производстве погрузочно-разгрузочных и маневренных работ	8.4

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Ж83-Р1450РЭ

Лист
43

Продолжение таблицы А.1

Ф. 5а

ГОСТ 2.106-68

Обозначение документа	Наименование	Номера пунктов (подпунктов), Ж83-Р1450РЭ, в которых имеется ссылка
ГОСТ 30546.2-98	Испытания на сейсмостойкость машин, приборов и других технических изделий. Общие положения и методы испытания	1.3.6
ГОСТ 30546.3-98	Методы определения сейсмостойкости машин, приборов и других технических изделий, установленных на месте эксплуатации, при их аттестации или сертификации на сейсмическую безопасность	1.3.6
ПБ 03-576-03	Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением	1.6.3; 3.2.1
РД 34.20.501-95	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации	2.2.1; 3.1.1; 3.2.1
РД 153-34.150-00 ПОТ РМ-016-2001	Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок	2.2.1; 3.1.1; 3.2.1
	Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов	2.2.1
	Руководство по грузовым перевозкам на внутренних линиях России, год издания 1984	8.3
	Правила перевозки грузов автомобильным транспортом РСФСР, год издания 1984	8.3
	Технические условия погрузки и крепления грузов МПС	8.4
	Правила перевозки грузов МПС	8.4
Ж83-Р1450ВЭ	Ведомость эксплуатационных документов	Введение
СТО Ж07624577.0029-2013	Трансформатор тока ТОГМ-110*. Стандарт организации	1.3.6

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Ж83-Р1450РЭ

Лист
44