



ОАО «Свердловский завод трансформаторов тока»

Утвержден  
1ГГ.766.021 РЭ - ЛУ

Трансформаторы тока  
ТЗЛ-200  
Руководство по эксплуатации  
1ГГ.766.021 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения о назначении, конструкции, характеристиках трансформаторов тока ТЗЛ-200 (далее – «трансформаторы»), предназначенных для нужд электроэнергетики, для поставок на атомные станции (АС) и указания, необходимые для правильной их эксплуатации.

## **1 Нормативные ссылки**

1.1 В настоящем руководстве по эксплуатации использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9.014-78 ЕСЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования.

ГОСТ 3134-78 Уайт-спирит. Технические условия.

ГОСТ 8865-93 Системы электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификация.

ГОСТ 10877-76 Масло консервационное К-17. Технические условия.

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.

ГОСТ 15543.1-89 Изделия электротехнические и другие технические изделия. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам.

ГОСТ 23216-78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний.

ГОСТ 28779-90 Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения воспламеняемости под воздействием источника зажигания.

ГОСТ 30631-99 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации.

ГОСТ 32137-2013 Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций. Требования и методы испытаний.

ГОСТ 32144-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

ГОСТ 33757-2016 Поддоны плоские деревянные. Технические условия.

ГОСТ Р 50648-94 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 51318.11-2006 Совместимость технических средств электромагнитная. Промышленные, научные, медицинские и бытовые (ПНМБ) высокочастотные устройства. Радиопомехи индустриальные. Нормы и методы измерений.

РД 34.45-51-300-97 Объем и нормы испытаний электрооборудования.

СТО 34.01-23.1-001-2017 Объем и нормы испытаний электрооборудования

Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации.

Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (от 15.12.2020 г. № 903н).

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.

Правила устройства электроустановок. Седьмое издание.

Правила устройства электроустановок. Шестое издание.

НП-001-15 Общие положения обеспечения безопасности атомных станций.

НП-031-01 Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций.

## **2 Требования безопасности**

2.1 При проведении всех работ должны выполняться правила техники безопасности, действующие на предприятии, эксплуатирующем трансформаторы.

При подготовке трансформаторов к монтажу, эксплуатации и при проведении технического обслуживания должны выполняться «Правила устройства электроустановок», «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» и дополнительные требования, предусмотренные настоящим разделом РЭ.

2.2 **ВНИМАНИЕ! ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСФОРМАТОРОВ НЕОБХОДИМО ИСКЛЮЧИТЬ РАЗМЫКАНИЕ ВЫВОДОВ ВТОРИЧНОЙ ОБМОТКИ.**

2.3 Если в процессе эксплуатации отпадает необходимость в использовании трансформаторов, их вторичная обмотка должна быть замкнута накоротко.

2.4 Вариант заземления вторичной обмотки определяется потребителем, в соответствии со схемой вторичных присоединений трансформаторов.

2.5 Металлическая оболочка и броня кабеля должны быть заземлены.

### **3 Описание и работа трансформаторов**

#### **3.1 Назначение трансформаторов**

3.1.1 Трансформаторы предназначены для питания схем релейной защиты от замыкания на землю отдельных жил трехфазного кабеля путем трансформации возникших при этом токов нулевой последовательности и устанавливаются на кабель.

3.1.2 Трансформаторы предназначены для встраивания в комплектные распределительные устройства (КРУ).

3.1.3 Трансформаторы имеют климатическое исполнение «У», категорию размещения 2 по ГОСТ 15150 и предназначены для работы в следующих условиях:

- высота установки над уровнем моря - не более 1000 м.

По согласованию с потребителем возможно изготовление трансформаторов для работы на высоте свыше 1000 м;

- верхнее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации, с учетом перегрева воздуха внутри КРУ, 50 °С;

- нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха минус 45 °С;

- относительная влажность воздуха 100 % при 25 °С;

- давление воздуха согласно нормам ГОСТ 15543.1;

- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая пыли, химически активных газов и паров в концентрациях, разрушающих покрытия металлов и изоляцию (атмосфера типа II по ГОСТ 15150);

- рабочее положение трансформаторов в пространстве – любое;

- изоляция трансформаторов литая, класса нагревостойкости «В» по ГОСТ 8865 и класса воспламеняемости FH (ПГ) 1 по ГОСТ 28779;

- трансформаторы соответствуют группе условий эксплуатации М6 по ГОСТ 30631;

- трансформаторы сейсмостойки при воздействии землетрясений интенсивностью 8 баллов по MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 70 м;
- трансформаторы, предназначенные для поставки на АС, соответствуют классу безопасности ЗН по НП-001-15 и II категории сейсмостойкости по НП-031-01;
- трансформаторы соответствуют требованиям устойчивости к электромагнитным помехам при воздействии магнитного поля промышленной частоты по ГОСТ Р 50648, установленным для группы исполнения IV по ГОСТ 32137;
- трансформаторы удовлетворяют нормам промышленных радиопомех, установленным в ГОСТ Р 51318.11, класс А, группа 1.

### 3.2 Комплект поставки

В комплект поставки входит:

- трансформатор, шт. – 1.
- эксплуатационные документы, экз.:
- этикетка – 1;
  - паспорт (только для поставок на АС) – 1;
  - руководство по эксплуатации (РЭ) – 1.

Примечание – При поставке партии трансформаторов в один адрес, общее количество экземпляров РЭ может быть уменьшено до одного экземпляра, но должно быть не менее трех экземпляров на партию трансформаторов в пятьдесят штук.

### 3.3 Технические характеристики

3.3.1 Основные технические характеристики трансформаторов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, кВ	0,66
Номинальная частота, Гц	50
Коэффициент трансформации	60/1
Односекундный ток термической стойкости, А	140
Испытательное одноминутное напряжение, кВ	3
Чувствительность защиты по первичному току при работе с реле РТЗ-51 с током уставки 0,03 А, не более, А	2,8

Примечание – Значение чувствительности указано при параллельном соеди-

нении обмоток реле и сопротивлении соединительных проводов не более 1 Ом.

### 3.4 Устройство

3.4.1 Трансформаторы выполнены в виде опорной конструкции. Магнитопровод изготовлен из электротехнической стали с высокой магнитной проницаемостью. Вторичная обмотка намотана на магнитопровод.

3.4.2 Роль первичной обмотки выполняет трехфазный кабель распределительного устройства, проходящий через окно трансформаторов.

Главная изоляция между токопроводящими жилами кабеля и вторичной обмоткой трансформаторов обеспечивается изоляцией кабеля.

3.4.3 Обмотка трансформатора залита компаундом, что обеспечивает электрическую изоляцию и защиту обмотки от проникновения влаги и механических повреждений.

3.4.4 В основании трансформаторов расположены два отверстия М10 для крепления трансформаторов на месте установки.

3.4.5 Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов приведены в приложении А.

### 3.5 Маркировка

3.5.1 Маркировка выводов рельефная, выполняется при заливке трансформаторов компаундом в форму.

3.5.2 Стороны трансформаторов, соответствующие линейным выводам первичной цепи, обозначаются «Л1» и «Л2». Выводы вторичной обмотки обозначаются «И1» и «И2».

3.5.3 На трансформаторах имеется табличка технических данных с указанием основных технических характеристик.

## 4 Эксплуатация трансформаторов

### 4.1 Подготовка трансформаторов к эксплуатации

#### 4.1.1 При установке трансформаторов в КРУ должны быть проведены:

– удаление консервирующей смазки и очистка трансформаторов от пыли и грязи сухой ветошью, не оставляющей ворса или смоченной в уайт-спирите ГОСТ 3134;

– внешний осмотр для проверки отсутствия трещин и сколов изоляции, коррозии на металлических деталях.

4.1.2 Должны быть проведены испытания в объеме, установленном предприятием-изготовителем КРУ и нормативной документацией на КРУ.

### 4.2 Эксплуатационные ограничения

4.2.1 Качество электроэнергии должно соответствовать требованиям ГОСТ 32144.

## 5 Техническое обслуживание

5.1 При техническом обслуживании трансформаторов следует соблюдать требования раздела «Требования безопасности» настоящего РЭ.

### 5.2 При техническом обслуживании проводятся следующие работы:

- очистка трансформатора от пыли и грязи;
- внешний осмотр трансформатора для проверки отсутствия повреждений изоляционного корпуса;
- проверка крепления трансформатора;
- проверка надёжности контактных соединений;
- испытания, объем и нормы которых установлены РД 34.45-51-300-97, СТО 34.01-23.1-001-2017.

Методы испытаний – в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ» и с учетом дополнительных указаний настоящего РЭ.

5.3 Работы по техническому обслуживанию следует проводить в сроки, установленные для устройства, в котором эксплуатируются трансформаторы.

5.4 Указания и рекомендации по методам проведения испытаний и оценке их результатов:

– при испытании электрической прочности изоляции вторичной обмотки напряжение прикладывается между замкнутой накоротко вторичной обмоткой и заземленными узлами крепления трансформатора;

– при измерении сопротивления изоляции обмотки мегаомметр на 1000 В присоединяется таким же образом, что и при испытании электрической прочности изоляции. Значение сопротивления изоляции вторичной обмотки должно быть не менее 20 МОм.

5.5 Трансформаторы не требуют ремонта за весь срок службы. При несоответствии технических параметров трансформаторов настоящему РЭ, трансформаторы необходимо заменить.

## **6 Требования к подготовке персонала**

6.1 При установке трансформаторов в КРУ работы должны проводиться под руководством и наблюдением ИТР рабочими, обученными выполнению необходимых операций и имеющими квалификационный разряд не ниже 3.

6.2 При техническом обслуживании трансформатора и проведении его испытаний работы должны проводиться обученным персоналом, прошедшим специальную подготовку и стажировку, и допущенные к проведению испытаний в действующей электроустановке.

Бригада, проводящая техническое обслуживание и испытание, должна состоять не менее чем из двух человек, из которых производитель работ должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже IV, а остальные члены бригады – не ниже III.

## **7 Хранение. Упаковка**

7.1 До установки в КРУ трансформаторы должны храниться в условиях, соответствующих условиям хранения 5 ГОСТ 15150.

7.2 Хранение и складирование трансформаторов может производиться в упаковке или без нее.

7.3 При хранении трансформаторов без упаковки должны быть приняты меры против возможных повреждений.

7.4 Срок защиты трансформаторов консервационной смазкой, нанесенной на предприятии-изготовителе, составляет три года.

По истечении указанного срока металлические части подлежат переконсервации с предварительным удалением старой консервационной смазки. Консервацию проводить по ГОСТ 9.014 консервационным маслом К-17 ГОСТ 10877 или другим методом из предусмотренных ГОСТ 23216.

7.5 При хранении трансформаторов необходимо избегать резкой смены температур, особенно резкого охлаждения.

## **8 Транспортирование**

8.1 Транспортирование трансформаторов возможно любым закрытым видом транспорта в условиях транспортирования Ж согласно ГОСТ 23216.

8.2 Допускается транспортирование трансформаторов без упаковки в контейнерах, а также в закрытых автомашинах. При этом трансформаторы должны быть жестко закреплены на месте установки с зазором не менее 10 мм между трансформаторами.

8.3 При транспортировании трансформаторов в таре или без нее должны быть приняты меры против возможных повреждений.

8.4 Климатические факторы при транспортировании должны соответствовать условиям хранения 5 ГОСТ 15150.

8.5 Транспортирование в самолетах должно проводиться в отапливаемых герметизированных отсеках.

8.6 Погрузку, доставку и выгрузку трансформаторов рекомендуется производить с укреплением грузовых мест – в транспортных пакетах.

Для пакетирования применять деревянные поддоны по ГОСТ 33757.

8.7 При транспортировании трансформаторов необходимо избегать резкой смены температур, особенно резкого охлаждения.

## 9 Утилизация

9.1 При транспортировании, хранении, эксплуатации, испытании и утилизации трансформаторы не представляют вреда для окружающей среды и здоровья человека.

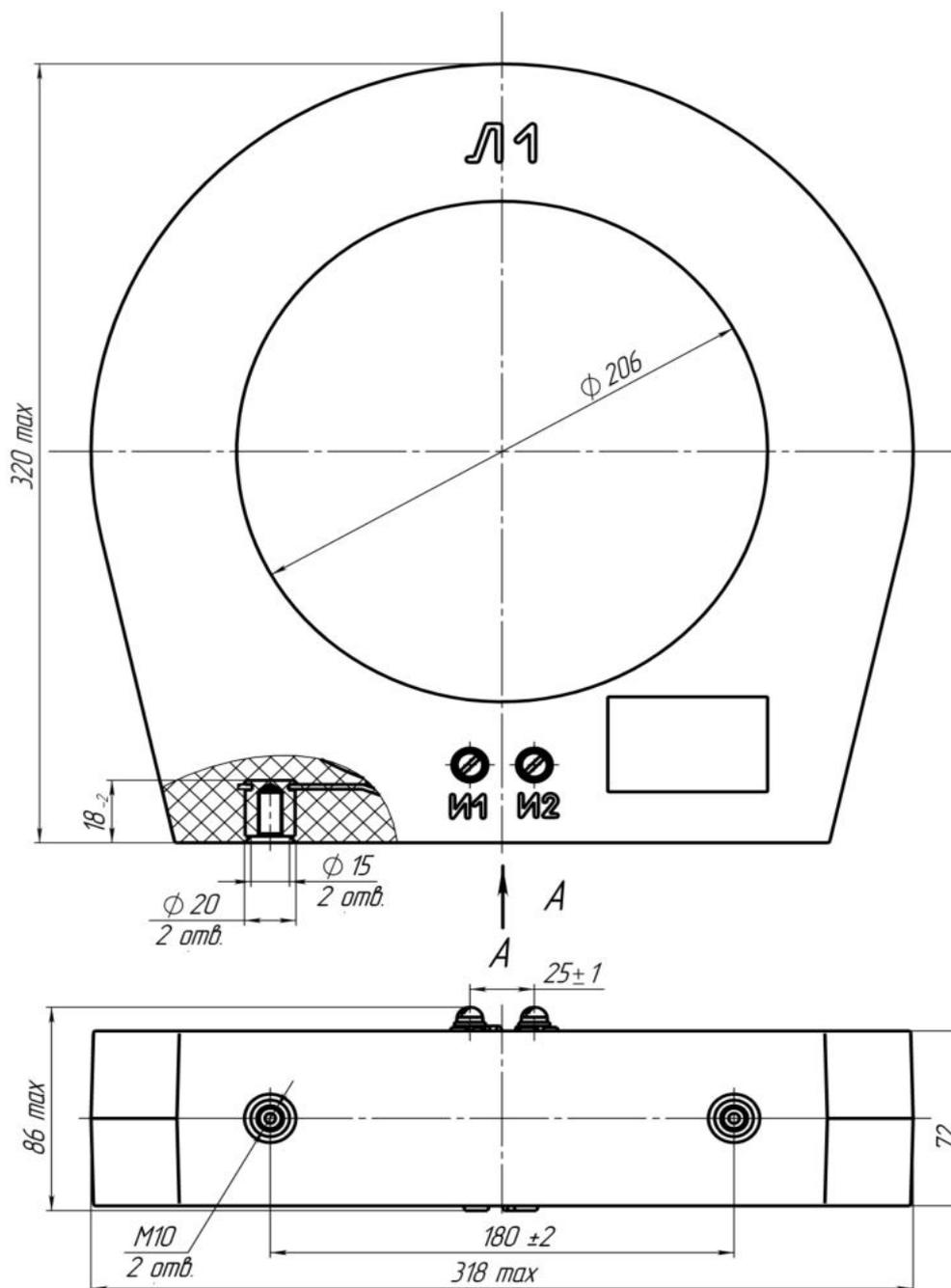
9.2 После окончания срока службы трансформаторы подлежат списанию и утилизации.

9.3 При утилизации должны быть выполнены следующие рекомендации:

- металлические составные части трансформаторов (медь, сталь электротехническая и конструкционная), высвобожденные механическим путем, должны быть сданы на предприятия по переработке цветных и черных металлов;
- фрагменты литой или пластмассовой изоляции, картон и другие изоляционные материалы должны быть отправлены на полигон твердых бытовых отходов.

Приложение А  
(обязательное)

Габаритные, установочные, присоединительные размеры и  
масса трансформаторов тока ТЗЛ-200



Масса - 9,8 кг max

Рисунок А.1