



ОАО «Свердловский завод трансформаторов тока»

Утвержден

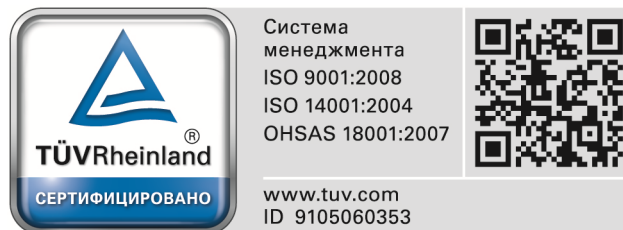
1ГГ.671 213.031 РЭ - ЛУ

## ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА

ТОЛ-10-11

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1ГГ.671 213.031 РЭ



Данная продукция изготовлена компанией, система менеджмента качества, экологии и охраны труда которой сертифицирована в TUV Rheinland

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения о назначении, конструкции, характеристиках трансформаторов тока ТОЛ-10-11 (далее – «трансформаторы»), предназначенных для электроэнергетики, для атомных станций (АС) и указания, необходимые для правильной их эксплуатации.

## 1 Нормативные ссылки

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

ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки.

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

ГОСТ 1516.3-96 Электрооборудование переменного тока на напряжения от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции.

ГОСТ 3134-78 Уайт - спирт. Технические условия.

ГОСТ 4751-73 Рым - болты. Технические условия.

ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

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

ГОСТ 9557-87 Поддон плоский деревянный размером (800×1200) мм. Технические условия.

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. 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 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.

РД 34.20.501-95 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации.

Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (от 24 июля 2013 г. № 328н).

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.

Правила устройства электроустановок. Седьмое издание.

Правила устройства электроустановок. Шестое издание.

НП-001-97 Общие положения обеспечения безопасности атомных станций ОПБ 88/97 (ПНАЭ Г-01-011-97).

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 к эксплуатации, при проведении технического обслуживания (электрических испытаний и других работ) должны выполняться «Правила уст-

ройства электроустановок», «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».

2.2 Требования безопасности при поверке трансформаторов - по ГОСТ 8.217.

2.3 **ВНИМАНИЕ! ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСФОРМАТОРОВ НЕОБХОДИМО ИСКЛЮЧИТЬ РАЗМЫКАНИЕ ВТОРИЧНЫХ ОБМОТОК!**

2.4 Производство работ на трансформаторах без снятия напряжения с первичной обмотки не допускается.

2.5 Вариант заземления вторичных обмоток определяется потребителем в соответствии со схемой вторичных присоединений трансформаторов.

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

3.1 Назначение трансформаторов

3.1.1 Трансформаторы предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока частотой 50 Гц.

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

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

- высота установки над уровнем моря - не более 1000 м;
- верхнее значение температуры окружающего воздуха, с учетом перегрева воздуха внутри КРУ, 50 °С;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации, относительная влажность, давление воздуха - согласно нормам ГОСТ 15543.1;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая агрессивных паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию (атмосфера типа II по ГОСТ 15150);
- рабочее положение трансформаторов в пространстве - любое;

- трансформаторы предназначены для эксплуатации в электроустановках, подвергающихся воздействию грозových перенапряжений при обычных мерах грозозащиты, и имеют нормальную изоляцию уровня «б» по ГОСТ 1516.3 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 3Н по НП-001-97 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 Технические характеристики

#### 3.2.1 Основные технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование параметра  | Значение   |
|---|--|
| Номинальное напряжение, кВ                                      | 10   |
| Наибольшее рабочее напряжение, кВ                               | 12   |
| Номинальная частота переменного тока, Гц                        | 50   |
| Номинальный вторичный ток*, А                                   | 5  |
| Номинальный первичный ток, А                                    | 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 75, 80, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 600, 750, 800, 1000, 1200, 1500, 2000 |
| Количество вторичных обмоток                                    | 2  |
| Класс точности по ГОСТ 7746:<br>вторичной обмотки для измерений | 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; 1  |
| вторичной обмотки для защиты                                    | 5P; 10P  |

Окончание таблицы 1

| Наименование параметра   | Значение                              |
|--|---------------------------------------|
| Номинальная вторичная нагрузка, В·А:<br>вторичной обмотки для измерений<br>при $\cos \varphi = 1$<br>при $\cos \varphi = 0,8$ (нагрузка индуктивно-активная) | 1; 2; 2,5<br>3; 5; 10; 15; 20; 25; 30 |
| вторичной обмотки для защиты<br>при $\cos \varphi = 0,8$ (нагрузка индуктивно-активная)  | 3; 5; 10; 15; 20; 25; 30              |
| Номинальная предельная кратность<br>вторичной обмотки для защиты**, не менее   | 10                                    |
| Номинальный коэффициент безопасности<br>приборов вторичной обмотки для измерений***, не более, в классах точности при<br>номинальном первичном токе, А:      |                                       |
| 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; 1  | 5-400                                 |
| 0,2S; 0,2; 0,5S  | 600-2000                              |
| 0,5; 1   |                                       |
| Односекундный ток термической стойкости,<br>кА, при номинальном первичном токе, А:   |                                       |
| 5  | 0,40                                  |
| 10   | 0,78                                  |
| 15   | 1,20                                  |
| 20, 25   | 1,56                                  |
| 30   | 2,5                                   |
| 40   | 3,0                                   |
| 50   | 5,0                                   |
| 75   | 5,85                                  |
| 80   | 6,23                                  |
| 100  | 10,0                                  |
| 150  | 12,50                                 |
| 200, 250   | 20,0                                  |
| 300-2000   | 40,0                                  |
| Ток электродинамической стойкости, кА, при<br>номинальном первичном токе, А:   |                                       |
| 5  | 1,00                                  |
| 10   | 1,97                                  |
| 15   | 3,00                                  |
| 20, 25   | 3,93                                  |
| 30   | 6,25                                  |
| 40   | 7,56                                  |
| 50   | 12,80                                 |
| 75   | 14,70                                 |
| 80   | 15,70                                 |
| 100  | 25,50                                 |
| 150  | 31,80                                 |
| 200, 250   | 51,00                                 |
| 300-2000   | 102,00                                |

## Примечания

1 \* Изготовление трансформаторов с номинальным вторичным током 1 А уточняется при заказе.

2 \*\* Значение номинальной предельной кратности вторичной обмотки для защиты приведено при номинальной вторичной нагрузке 15 В·А.

3 \*\*\* Значение номинального коэффициента безопасности приборов вторичной обмотки для измерений приведено при номинальной вторичной нагрузке 10 В·А.

4 Классы точности, значения номинальных вторичных нагрузок, номинальной предельной кратности вторичных обмоток для защиты и номинального коэффициента безопасности приборов вторичных обмоток для измерений уточняются в заказе.

5 Трансформаторы могут изготавливаться с выводами вторичных обмоток из гибкого многожильного провода. Длина выводов вторичных обмоток оговаривается в заказе.

3.2.2 Наибольший рабочий первичный ток приведен в таблице 2.

Таблица 2

| Номинальный первичный ток, А | Наибольший рабочий первичный ток, А |
|------------------------------|-------------------------------------|
| 5                            | 5                                   |
| 10                           | 10                                  |
| 15                           | 16                                  |
| 20                           | 20                                  |
| 25                           | 25                                  |
| 30                           | 32                                  |
| 40                           | 40                                  |
| 50                           | 50                                  |
| 75                           | 80                                  |
| 80                           | 80                                  |
| 100                          | 100                                 |
| 150                          | 160                                 |
| 200                          | 200                                 |
| 250                          | 250                                 |
| 300                          | 320                                 |
| 400                          | 400                                 |
| 600                          | 630                                 |
| 750                          | 800                                 |
| 800                          | 800                                 |
| 1000                         | 1000                                |
| 1200                         | 1250                                |
| 1500                         | 1600                                |
| 2000                         | 2000                                |

3.2.3 Расчетные значения сопротивления вторичных обмоток постоянному току приведены в таблице 3.

Таблица 3

| Номинальный первичный ток, А   | Исполнение вторичной обмотки | Сопротивление обмоток постоянному току, Ом |
|--------------------------------|------------------------------|--|
| 5-30; 50; 75; 100; 150;<br>300 | 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5         | 0,057                                      |
|                                | 5P; 10P                      | 0,1  |
| 40; 80; 200; 400               | 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5         | 0,1  |
|                                | 5P; 10P                      | 0,14                                       |
| 250                            | 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5         | 0,082                                      |
|                                | 5P; 10P                      | 0,17                                       |
| 600                            | 0,2S; 0,2; 0,5S              | 0,1  |
|                                | 0,5                          | 0,12                                       |
|                                | 5P; 10P                      | 0,18                                       |
| 750                            | 0,2S; 0,2; 0,5S              | 0,13                                       |
|                                | 0,5                          | 0,16                                       |
|                                | 5P; 10P                      | 0,22                                       |
| 800                            | 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5         | 0,17                                       |
|                                | 5P; 10P                      | 0,24                                       |
| 1000                           | 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5         | 0,21                                       |
|                                | 5P; 10P                      | 0,3  |
| 1200                           | 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5         | 0,25                                       |
|                                | 5P; 10P                      | 0,36                                       |
| 1500                           | 0,2S; 0,2; 0,5S              | 0,31                                       |
|                                | 0,5                          | 0,26                                       |
|                                | 5P; 10P                      | 0,42                                       |
| 2000                           | 0,2S; 0,2; 0,5S              | 0,34                                       |
|                                | 0,5                          | 0,34                                       |
|                                | 5P; 10P                      | 0,56                                       |

3.2.4 Структура условного обозначения трансформаторов приведена в приложении А.

3.2.5 Расчетные значения номинальной предельной кратности вторичных обмоток для защиты в зависимости от номинальной вторичной нагрузки приведены в приложении Б.

### 3.3 Устройство

3.3.1 Трансформаторы выполнены в виде опорной конструкции. Трансформаторы содержат магнитопроводы, первичную и вторичные обмотки.

Каждая вторичная обмотка находится на своем магнитопроводе.



3.3.2 Обмотка, предназначенная для измерения и учета электроэнергии, обозначается №1; обмотка для питания цепей защиты, автоматики, сигнализации и управления - №2.

При исполнении трансформаторов 0,2S(0,2;0,5S;0,5;1)/0,2S(0,2;0,5S;0,5; 1) обе вторичные обмотки предназначены для измерения и учета электроэнергии, при исполнении трансформаторов 5P(10P)/5P(10P) обе вторичные обмотки предназначены для защиты.

3.3.3 При заказе трансформаторов с нестандартным набором катушек по классам точности, назначение обмоток указано в паспорте на изделие и на табличке технических данных.

3.3.4 Первичная и вторичные обмотки трансформаторов залиты эпоксидным компаундом, что обеспечивает электрическую изоляцию и защиту обмоток от проникновения влаги и механических повреждений.

3.3.5 Для крепления трансформатора в литом блоке на опорной поверхности имеются 6 втулок с резьбовыми отверстиями.

3.3.6 Выводы вторичных обмоток расположены в нижней части трансформаторов. У трансформаторов тока ТОЛ-10-11.1(19) выводы вторичных обмоток выполнены для подсоединения проводов снизу, а у трансформаторов тока ТОЛ-10-11.2(20) - сверху.

3.3.7 Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов приведены в приложении В.

#### 3.4 Маркировка

3.4.1 Выводы первичной обмотки обозначены Л1 и Л2.

3.4.2 Выводы вторичной обмотки для измерений обозначаются 1И1 и 1И2, обмотки для защиты - 2И1 и 2И2.

3.4.3 На трансформаторах имеется табличка технических данных с предупреждающей надписью о напряжении на разомкнутых вторичных обмотках.

## 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 трансформатора 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 При размещении трансформаторов в КРУ, расстояние между осями соседних фаз должно составлять: для трансформаторов тока ТОЛ-10-11.1(2) (без изоляционных барьеров) не менее 200 мм, оно может быть уменьшено до 180 мм при применении изоляционных перегородок из стеклотекстолита толщиной не менее 4 мм; для трансформаторов тока ТОЛ-10-11.19(20) (с изоляционными барьерами) менее 148 мм, при условии изолировки шин за габаритом трансформатора.

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

Методы испытаний трансформаторов должны соответствовать ГОСТ 7746.

При испытаниях трансформаторов, до установки в КРУ или в его составе, допускается однократное испытание электрической прочности изоляции трансформаторов напряжением промышленной частоты 42 кВ в течение 1 мин.

В остальных случаях испытательное напряжение первичной обмотки должно составлять 37,8 кВ при выдержке времени - 1 мин.

4.1.4 Пломбирование выводов вторичной измерительной обмотки производится после монтажа вторичных соединений уполномоченной на это службой.

4.1.5 Усилие при закручивании болтов во втулки на опорной поверхности должно быть  $(35 \pm 2)$  Н·м., в отверстия первичной обмотки -  $(45 \pm 2)$  Н·м.

### 4.2 Эксплуатационные ограничения

4.2.1 Эксплуатация трансформаторов должна производиться в соответствии с «Правилами устройства электроустановок», «Правилами технической эксплуа-

тации электроустановок потребителей», «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации».

4.2.2 Наибольшее рабочее напряжение, вторичные нагрузки и токи короткого замыкания не должны превышать значений, указанных в 3.2.1.

Наибольший рабочий ток не должен превышать значений, указанных в 3.2.2.

4.2.3 Допускается кратковременное, не более 2 часов в неделю, повышение первичного тока на 20 % по отношению к наибольшему рабочему току.

4.2.4 Качество электроэнергии должно соответствовать требованиям ГОСТ 32144.

## **5 Поверка трансформаторов**

5.1 Трансформаторы тока поверяются в соответствии с ГОСТ 8.217. Интервал между поверками 8 лет.

## **6 Техническое обслуживание**

6.1 При техническом обслуживании проводятся следующие работы:

- очистка трансформаторов от пыли и грязи;
- внешний осмотр трансформаторов для проверки отсутствия на поверхности изоляции трещин и сколов;
- проверка крепления трансформаторов;
- проверка надежности контактных соединений;
- испытания, объем и нормы которых установлены РД 34.45-51-300-97.

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

6.2 Работы по техническому обслуживанию следует проводить в сроки, установленные для устройств, в котором эксплуатируются трансформаторы.

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

- при проведении испытаний электрической прочности изоляции первичной обмотки, напряжение прикладывается между соединенными выводами обмотки и закороченными и заземленными выводами вторичных обмоток;
- при испытании изоляции вторичных обмоток, напряжение прикладывается

к соединенным вместе выводам каждой из обмоток при закороченных и заземленных выводах другой обмотки;

- при измерении сопротивления изоляции обмоток мегаомметр присоединяется таким же образом, как испытательный трансформатор при испытании электрической прочности изоляции;

- измерение тока намагничивания вторичных обмоток для защиты должно производиться при значениях напряжений, указанных в таблице 4;

- расчетное напряжение для проверки коэффициента безопасности приборов обмоток для измерения приведено в таблице 5;

- расчетное значение напряжения для снятия вольт-амперной характеристики обмоток для измерения приведено в таблице 6;

- для измерения токов намагничивания к испытываемой вторичной обмотке, при разомкнутой первичной цепи, прикладывается напряжение, указанное в таблицах 4, 5 и 6. При этом должен использоваться вольтметр эффективных значений класса точности 0,5 с входным сопротивлением не менее 10 МОм.

Таблица 4

| Номинальный первичный ток, А | Расчетное напряжение*, В |
|------------------------------|--------------------------|
| 5-30; 50; 75; 100; 150; 300  | 34                       |
| 40; 80; 200; 400             | 36                       |
| 250; 600                     | 38                       |
| 750; 800                     | 44                       |
| 1000; 1200                   | 48                       |
| 1500                         | 56                       |
| 2000                         | 70                       |

Примечание - \* При номинальной вторичной нагрузке 15 В·А.

Таблица 5

| Номинальный первичный ток, А | Расчетное напряжение*, В, в классе точности |        |
|------------------------------|---|--------|
|                              | 0,2S; 0,5S; 0,2                             | 0,5; 1 |
| 5-30; 50; 75; 100; 150; 300  | 23  |        |
| 40; 80; 200; 250; 400        | 25  |        |
| 600                          | 27  | 42     |
| 750; 800                     | 29  | 42     |
| 1000                         | 32  | 49     |
| 1200                         | 35  | 54     |
| 1500                         | 40  | 55     |
| 2000                         | 43  | 67     |

Примечание - \* При номинальной вторичной нагрузке 10 В·А.

Таблица 6

| Номинальный первичный ток, А | Класс точности          | Расчетное напряжение, В |
|------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 5 - 2000                     | 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; 1 | 4,5                     |

Значения испытательных напряжений для проведения испытаний электрической прочности изоляции первичной и вторичных обмоток, сопротивления изоляции обмоток и измеренные значения токов намагничивания вторичных обмоток при напряжениях, приведенных в таблицах 4 и 6, указываются в паспорте на изделие.

6.4 Трансформаторы неремонтопригодны. При несоответствии технических параметров трансформаторов настоящему РЭ, трансформаторы необходимо заменить.

## **7 Требования к подготовке персонала**

7.1 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.

7.2 При техническом обслуживании трансформаторов и проведении 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.

## **8 Упаковка. Хранение**

8.1 Трансформаторы отправляются с предприятия - изготовителя в тарных ящиках или контейнерах.

8.2 До установки в КРУ трансформаторы должны храниться в условиях, соответствующих условиям хранения 2 ГОСТ 15150.

8.3 При хранении трансформаторов без тары должны быть приняты меры против возможных повреждений.

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

Срок исчисляется от даты консервации, указанной в паспорте на изделие.

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.

## 9 Транспортирование

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

9.2 Допускается транспортирование трансформаторов без индивидуальной упаковки в контейнерах и закрытых автомашинах. При этом трансформаторы должны быть жестко закреплены деревянными брусками, или с помощью других средств на месте установки с зазором не менее 10 мм между трансформаторами.

9.3 Транспортирование в самолетах должно проводиться в отапливаемых герметизированных отсеках.

9.4 Погрузку, доставку и выгрузку трансформаторов рекомендуется производить с укрупнением грузовых мест – в транспортных пакетах. Для пакетирования применять деревянные поддоны по ГОСТ 9557.

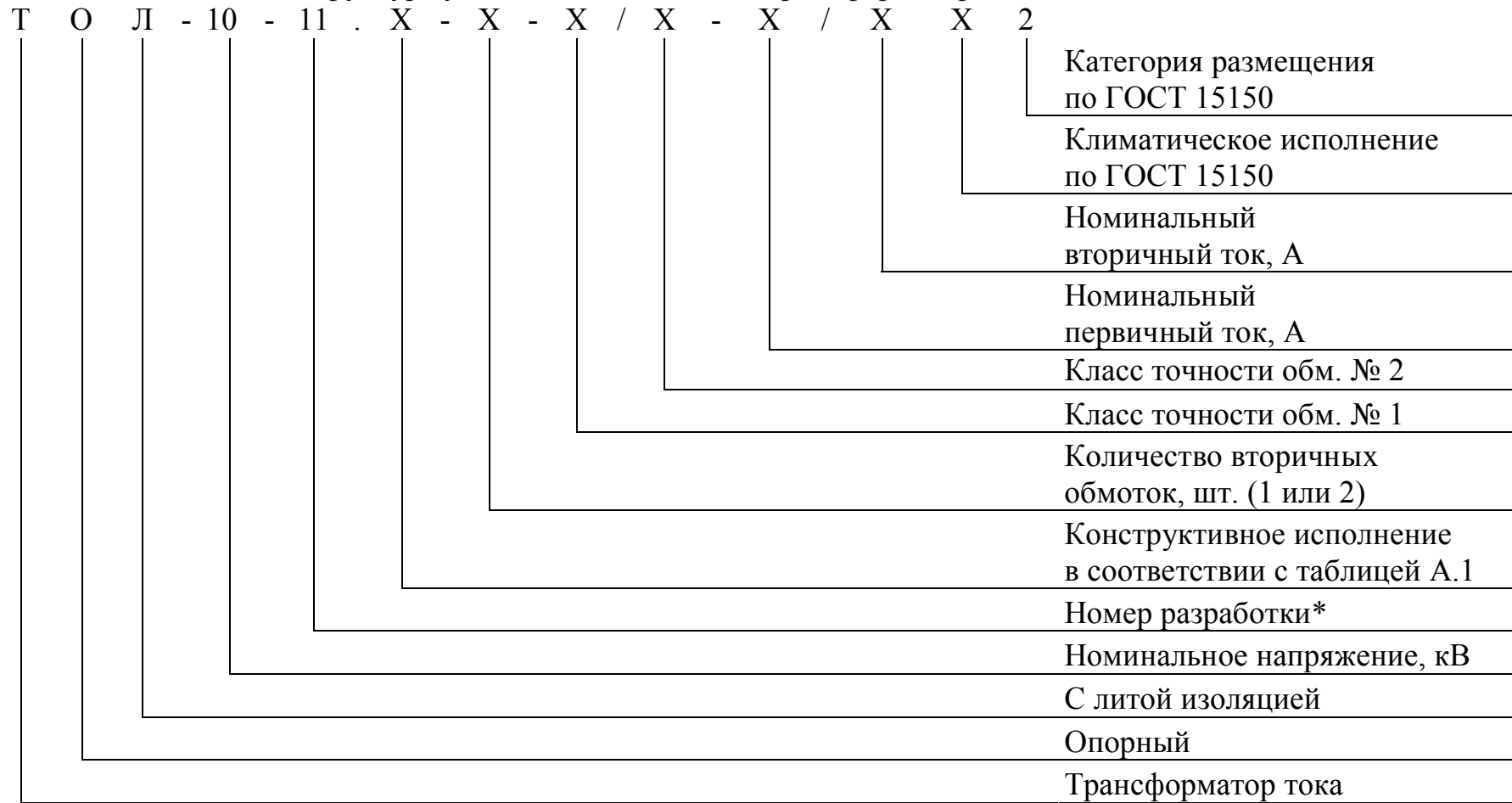
9.5 Климатические факторы при транспортировании должны соответствовать условиям хранения 5 ГОСТ 15150.

9.6 При транспортировании должны быть приняты меры против возможных повреждений.

9.7 Для подъема и перемещения трансформаторов использовать резьбовые отверстия М12 в выводах первичной обмотки (приложение В), ввернув в них, предварительно, рым - болты ГОСТ 4751. Рым - болты в комплект поставки не входят.

Приложение А  
(обязательное)

Структура условного обозначения трансформаторов ТОЛ - 10 - 11



Примечание - \* Присваивается при разработке нового изделия или модернизации существующего изделия, связанной с изменением литейной формы, имеет сквозной порядок.

Окончание приложения А

Таблица А.1

| Конструктивное исполнение в соответствии с расположением выводов вторичных обмоток |                           | Значение                          |
|--|---------------------------|-----------------------------------|
| на опорной поверхности   | не на опорной поверхности |                                   |
| 1  | 2                         | базовое конструктивное исполнение |
| 19   | 20                        | с изоляционными барьерами         |



Приложение Б  
(справочное)

Расчетные значения номинальной предельной кратности вторичных обмоток  
для защиты в зависимости от номинальной вторичной нагрузки  
в классах точности 5Р и 10Р

Таблица Б.1

| Номинальная<br>вторичная нагрузка,<br>В·А    | 3                                | 5    | 10 | 15 | 20  | 30 | 40 | 50 |   |     |   |   |
|--|----------------------------------|------|----|----|-----|----|----|----|---|-----|---|---|
| Коэффициент транс-<br>формации               | Номинальная предельная кратность |      |    |    |     |    |    |    |   |     |   |   |
| (5-30)/5; 50/5; 75/5;<br>100/5; 150/5; 300/5 | 28                               | 21   | 13 | 10 | 7,5 | 5  | 4  | 3  |   |     |   |   |
| 40/5; 80/5; 200/5;<br>400/5;                 | 25                               | 20   | 13 |    |     |    |    |    |   |     |   |   |
| 250/5  | 27                               | 22   | 15 |    |     |    |    |    |   |     |   |   |
| 600/5  | 24                               | 19,5 | 13 |    |     |    |    |    |   |     |   |   |
| 800/5  | 26                               | 21,5 | 15 |    |     |    |    |    |   |     |   |   |
| 750/5  | 25                               | 21   |    |    |     |    |    |    |   |     |   |   |
| 1000/5                                       | 27                               | 23   | 17 |    |     |    |    |    |   |     |   |   |
| 1200/5                                       |                                  | 24   | 18 |    |     |    |    |    |   |     |   |   |
| 1500/5                                       | 18                               | 16   | 12 |    |     |    |    |    |   |     |   |   |
| 2000/5                                       |                                  |      | 13 |    |     |    |    |    |   |     |   |   |
|  |                                  |      |    |    |     |    |    |    | 8 | 6   | 5 | 4 |
|  |                                  |      |    |    |     |    |    |    | 9 | 7,5 | 6 | 5 |
|  |                                  |      |    |    |     |    |    |    | 8 | 6   | 5 | 4 |
|  |                                  |      |    |    |     |    |    |    | 9 | 7,5 | 6 | 5 |

## Приложение В (обязательное)

### Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов ТОЛ-10-11

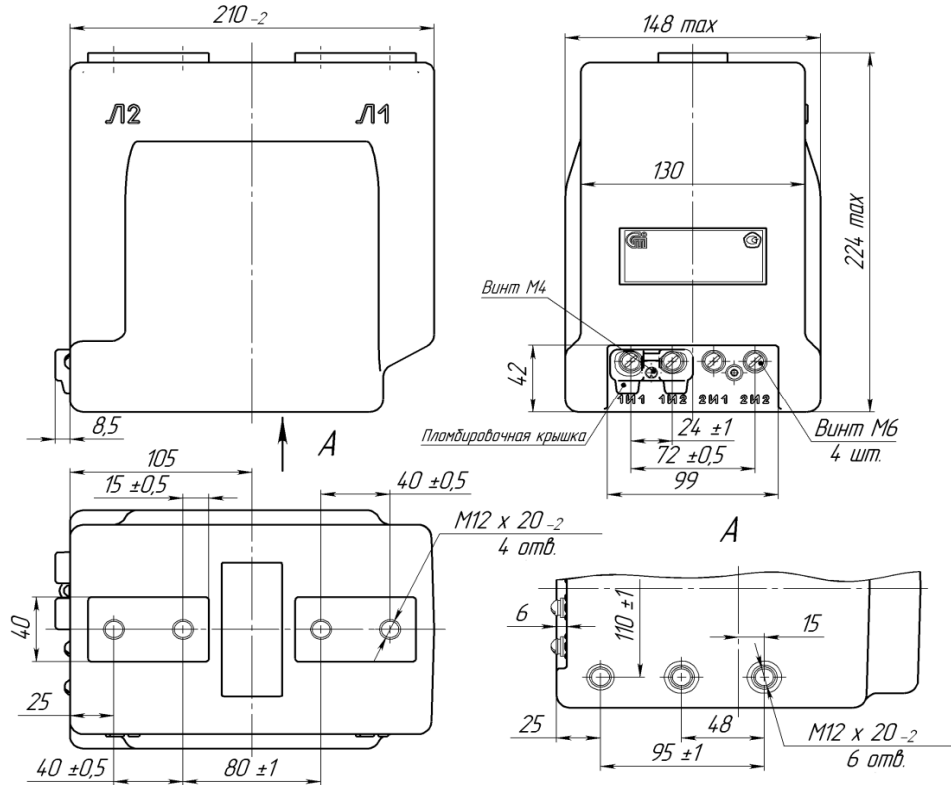


Рисунок В.1

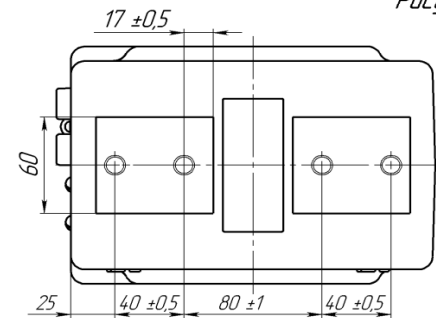


Рисунок В.2  
Остальное см. рисунок В.1

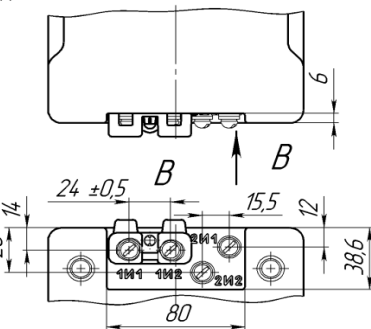
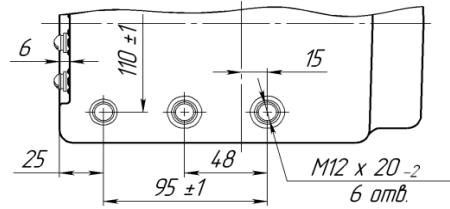


Рисунок В.3  
Остальное см. рисунок В.1

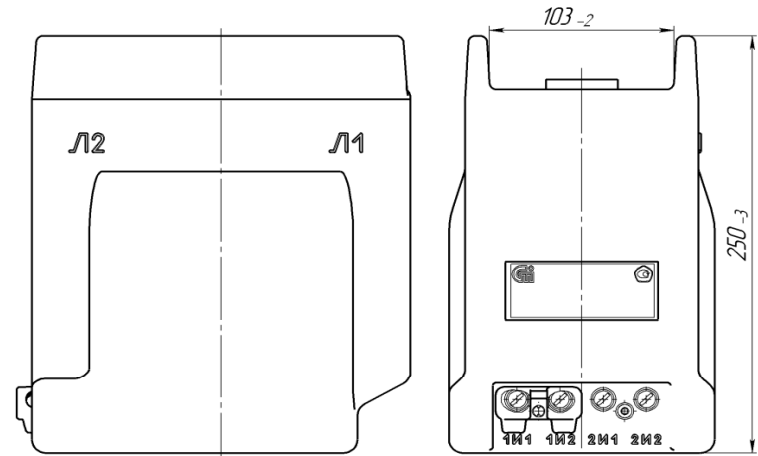


Рисунок В.4  
Остальное см. рисунок В.1

Таблица В.1

| Тип трансформатора | Номинальный первичный ток, А | Рис.     | Масса max, кг |
|--------------------|------------------------------|----------|---------------|
| ТОЛ-10-11.2-2      | 5-400                        | В.1      | 17            |
|                    | 600-2000                     | В.2      | 19            |
| ТОЛ-10-11.1-2      | 5-400                        | В.3      | 17            |
|                    | 600-2000                     | В.3, В.2 | 19            |
| ТОЛ-10-11.20-2     | 5-400                        | В.4      | 17            |
|                    | 600-2000                     | В.4, В.2 | 19            |
| ТОЛ-10-11.19-2     | 5-400                        | В.5      | 17            |
|                    | 600-2000                     | В.5, В.3 | 19            |

Трансформаторы могут изготавливаться с выводами вторичных обмоток из гибкого многожильного провода. Длина выводов вторичных обмоток оговаривается в заказе.

Рисунок В.5  
Остальное см. рисунок В.4