ОАО «Свердловский завод трансформаторов тока»

Утвержден

1ГГ.670 120.003 РЭ-ЛУ

Трансформаторы

ОЛ-0,3/35

Руководство по эксплуатации

1ГГ.670 120.003 РЭ

Россия, 620043, г. Екатеринбург, ул. Черкасская, 25

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения о назначении, конструкции, характеристиках трансформаторов ОЛ-0,3/35 (далее - «трансформаторы») 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 1516.3-96 Электрооборудование переменного тока на напряжения от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции

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 11677-85 Трансформаторы силовые. Общие технические требования

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 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

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

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

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

Правила устройства электроустановок. Седьмое издание. Шестое издание

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей

2 Требования безопасности

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

При подготовке к эксплуатации и при проведении технического обслуживания должны выполняться «Правила устройства электроустановок», «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».

2.2 Обязательно выполнить заземление трансформаторов (присоединить к выводу заземления контур заземления).

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

2.4 При транспортировании трансформаторов необходимо соблюдать меры предосторожности, применяемые при транспортировке крупногабаритных грузов.

3 Описание и работа трансформаторов

3.1 Назначение трансформаторов

Трансформаторы предназначены для гальванической развязки цепей питания и потребления. Трансформаторы изготавливаются класса напряжения 27 кВ, климатического исполнения «УХЛ» категории размещения 1 по ГОСТ 15150 для устройств наружной установки и предназначены для эксплуатации в следующих условиях:

- высота установки над уровнем моря – не более 1000 м;
- значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации от плюс 45 °С до минус 60 °С;

- относительная влажность воздуха 100 % при 25 °С;
- давление воздуха согласно нормам ГОСТ 15543.1;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих покрытия, металлы и изоляцию (атмосфера типа II по ГОСТ 15150);
- трансформаторы рассчитаны на суммарную механическую нагрузку от ветра со скоростью 40 м/с, гололеда с толщиной стенки льда 20 мм и от тяжения проводов не более 500 Н (50 кгс);
- рабочее положение трансформаторов в пространстве – вертикальное (изолятором вверх);
- трансформаторы сейсмостойки при воздействии землетрясений интенсивностью 8 баллов по MSK-64 при уровне установки над нулевой точкой до 70 м.

Трансформаторы предназначены для эксплуатации в электроустановках, подвергающихся воздействию грозовых перенапряжений при обычных мерах грозозащиты, и имеют нормальную изоляцию уровня «б» по ГОСТ 1516.3. Внутренняя изоляция литая, класса нагревостойкости «В» по ГОСТ 8865 и класса воспламеняемости FH (ПГ) 1 по ГОСТ 28779. Внешняя изоляция литая, класса нагревостойкости «Y» по ГОСТ 8865 и класса воспламеняемости FH (ПГ) 3 по ГОСТ 28779.

3.2 Технические характеристики

3.2.1 Основные технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение
Класс напряжения, кВ	27
Номинальное напряжение вторичной обмотки, В	220
Номинальное напряжение первичной обмотки на ответвлениях, В; $x\text{-}a_1$ $x\text{-}a_2$ $x\text{-}a_3$	 210 220 230
Номинальная частота, Гц	50
Номинальная мощность, В·А	300
Схема и группа соединения обмоток	1/1-0
Ток холостого хода, %	0,24
Потери холостого хода, Вт	16
Напряжение короткого замыкания, %	12
Потери короткого замыкания, Вт	55
Масса, кг, max	95

3.3 Устройство

Трансформаторы выполнены однофазными двухобмоточными. Магнитопровод стержневого типа из холоднокатаной электротехнической стали, разрезной. Обмотки расположены на магнитопроводе концентрически. Между первичной и вторичной обмотками расположен заземляемый экран, предназначенный для защиты первичной обмотки и ее внешних цепей от высокого напряжения.

Обмотки с магнитопроводом залиты изоляционным компаундом, создающим монолитный блок, который обеспечивает электрическую прочность изоляции и защиту обмоток от механических повреждений и проникновения влаги. Внешняя изоляция трансформаторов выполнена нагревостойким полиуретановым компаундом.

В центре верхней части трансформаторов расположены выводы «А» и «Х» вторичной обмотки. Выводы первичной обмотки трансформаторов и вывод заземления расположены в клеммнике передней торцевой части внизу трансформаторов и закрываются защитной крышкой.

Для герметизации контактных соединений предусмотрена установка двух сальников, которые поставляются с трансформаторами.

На опорной поверхности трансформаторов установлена плита, на которой расположены четыре отверстия диаметром 13 мм, предназначенные для крепления трансформаторов на месте установки.

Габаритные, установочные, присоединительные размеры, масса и принципиальная электрическая схема трансформаторов приведены в приложении А.

3.4 Маркировка

Маркировка выводов трансформаторов рельефная, расположена на литом блоке и выполнена при заливке трансформаторов компаундом в форму.

Выводы имеют следующую маркировку:

- выводы вторичной обмотки – «А» и «Х»;
- выводы первичной обмотки – «х», «a_1», «a_2», «a_3»;
- вывод заземления – знак земли «⏚».

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

4 Эксплуатация трансформаторов

4.1 Подготовка трансформаторов к эксплуатации

По прибытии на место установки осуществить разгрузку и распаковку трансформаторов.

Подъем трансформаторов осуществлять с помощью четырех рым-гаек М10, установленных на плите. Строповка за ребро трансформаторов категорически запрещается. Подъем трансформаторов производить без рывков и толчков с сохранением вертикального положения и соблюдением мер безопасности. При проведении такелажных работ принять меры против повреждения трансформаторов.

Произвести внешний осмотр трансформаторов для проверки отсутствия трещин и сколов изоляции, коррозии на металлических деталях, проверить комплектность.

Перед установкой трансформаторы тщательно протереть сухой ветошью, не оставляющей ворса или смоченной в уайт-спирите ГОСТ 3134 для удаления пыли, грязи и влаги.

Трансформаторы установить на опорные конструкции изоляторами вверх. Место для установки должно обеспечивать удобный доступ к клеммникам выводов первичной обмотки. Закрепить с помощью анкерных болтов.

Примечания 1 Анкерные болты для крепления трансформаторов в комплект поставки предприятия-изготовителя не входят.

2 Анкерные болты не являются заземляющим элементом.

Установить сальники и произвести необходимые электрические соединения, предварительно очистив все контактные поверхности от загрязнений сухой ветошью.

Заземлить трансформаторы, присоединив к выводу заземления литого блока контур заземления.

Клеммник выводов первичной обмотки закрыть защитной крышкой.

Перед вводом в эксплуатацию трансформаторы должны быть подвергнуты испытаниям в соответствии с разделом «Техническое обслуживание» настоящего РЭ.

4.2 Эксплуатационные ограничения

Эксплуатация трансформаторов должна производиться в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ), «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП) и «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» (ПТЭ) при следующих ограничениях:

- номинальная мощность не должна превышать значений, указанных в 3.2;
- качество электроэнергии должно соответствовать требованиям ГОСТ 32144;
- суммарные механические нагрузки не должны превышать значений, указанных в 3.1.

5 Техническое обслуживание

5.1 При техническом обслуживании следует соблюдать требования, указанные в разделе «Требования безопасности» настоящего РЭ.

5.2 Работы по техническому обслуживанию следует проводить в сроки, установленные в ПТЭ и ПТЭЭП. При отсутствии в ПТЭ и ПТЭЭП таких указаний, сроки устанавливает техническое руководство предприятия, эксплуатирующего трансформаторы.

При техническом обслуживании проводятся следующие работы:

- очистка трансформаторов от пыли и грязи сухой ветошью, не оставляющей ворса, или смоченной в уайт-спирите ГОСТ 3134;
- внешний осмотр трансформаторов с целью проверки отсутствия на поверхности изоляции трещин и сколов;
- проверка крепления трансформатора;
- проверка надежности 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 ПТЭ и ПТЭЭП с учетом дополнительных указаний настоящего РЭ.

5.3 Указания и рекомендации по методам проведения испытаний трансформаторов и оценке их результатов:

- измерение коэффициента трансформации на всех ответвлениях первичной обмотки. Коэффициент трансформации не должен отличатся от номинального более чем на ±2% на всех ответвлениях;
- измерение сопротивления обмоток постоянному току. Измерение производится мостом постоянного тока, класса точности не ниже 0,5, для вторичной обмотки и ответвления (x-a_3) первичной обмотки. Измеренное значение не должно отличаться от указанного в паспорте более чем на ±10 %;
- измерение электрического сопротивления изоляции вторичной обмотки должно производиться мегаомметром на 2500 В, при этом напряжение прикладывается между соединенными вместе и изолированными от земли выводами “А” и “Х” и соединенными вместе заземленными выводами первичной обмотки. Сопротивление изоляции должно быть не менее 1000 МОм;
- измерение электрического сопротивления изоляции первичной обмотки должно производиться мегаомметром на 1000 В, при этом напряжение прикладывается между соединенными вместе выводами первичной

обмотки и выводом заземления. Сопротивление изоляции должно быть не менее 1000 МОм;

- измерение тока холостого хода производится со стороны первичной обмотки на ответвлении (x-a_3) при разомкнутой вторичной обмотке при номинальном напряжении. Измеренное значение не должно отличаться от значения, указанного в таблице 1, более чем на + 30 %;
- испытание электрической прочности изоляции вторичной обмотки приложенным напряжением. Напряжение 63 кВ частотой 50 Гц подается в течение 1 мин на закороченную вторичную обмотку (А - Х). Выводы первичной обмотки (x, a_1, a_2, a_3) при этих испытаниях закоротить и заземлить;
- испытание электрической прочности изоляции первичной обмотки напряжением промышленной частоты. Напряжение 5 кВ при частоте 50 Гц в течение 1 мин подается на закороченную первичную обмотку.

По усмотрению предприятия, эксплуатирующего трансформаторы, объем работ по техническому обслуживанию может быть сокращен.

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

6 Требования к подготовке персонала

6.1 Установка трансформаторов должна проводиться под руководством и наблюдением инженерно-технических работников рабочими, обученными выполнению необходимых операций и имеющими квалификационный разряд не ниже III.

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

6.3 Бригада, проводящая техническое обслуживание и испытания, 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 Упаковка. Хранение

7.1 Хранение и складирование трансформаторов должно производиться в помещениях или под навесом. Допускается хранение на открытых площадках. Хранение и складирование трансформаторов может производиться в таре или без нее, в условиях хранения 9 по ГОСТ 15150.

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

7.3 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 маслом К-17 ГОСТ 10877 или другим консервантом из предусмотренных ГОСТ 23216.

8 Транспортирование

8.1 Транспортирование трансформаторов возможно любым закрытым видом транспорта и на любые расстояния в условиях транспортирования Ж по ГОСТ 23216.

8.2 Трансформаторы отправляются с предприятия-изготовителя в ящиках или 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.

Транспортирование в самолетах должно производиться в отапливаемых герметизированных отсеках.

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

Для пакетирования применять деревянные поддоны по ГОСТ 33757.

8.3 При проведении такелажных работ принять меры против повреждений поверхности трансформаторов.

Подъем и перемещение трансформаторов осуществлять с помощью четырех рым-гаек М10, установленных на плите.

8.4 Климатические факторы при транспортировании должны соответствовать условиям хранения 9 ГОСТ 15150.

9 Утилизация

9.1 При транспортировании, хранении, эксплуатации, испытании и утилизации трансформаторы не представляют вреда для окружающей природной 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 трансформатора (медь, сталь электротехническая и конструкционная), высвобожденные механическим путем, должны быть сданы на предприятия по переработке цветных и черных металлов;
- фрагменты литой изоляции, картон и другие изоляционные материалы отправить на полигон твердых бытовых отходов.

Приложение А
(обязательное)

Габаритные, установочные, присоединительные размеры, масса и принципиальная электрическая схема трансформаторов ОЛ-0,3/35

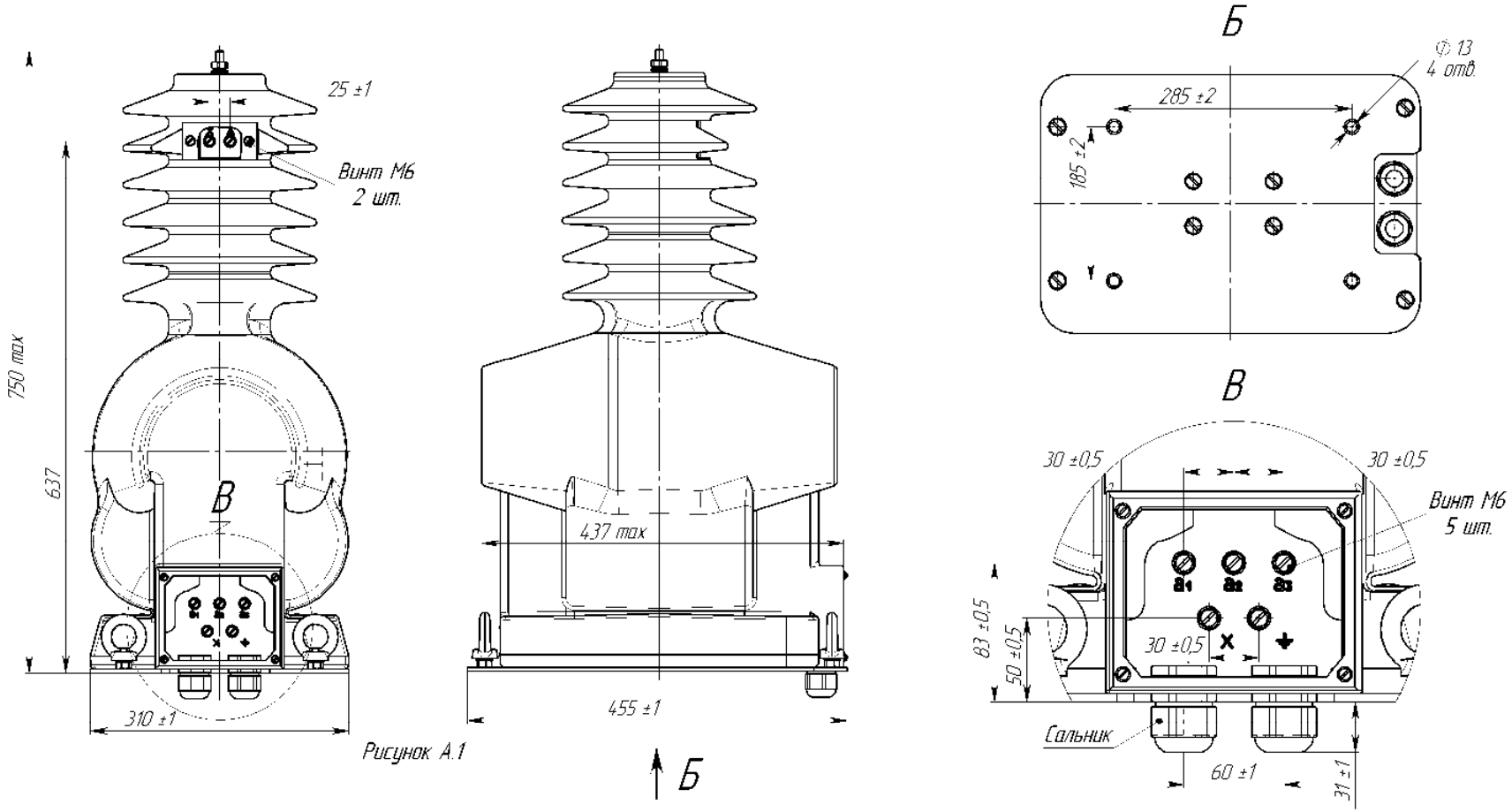
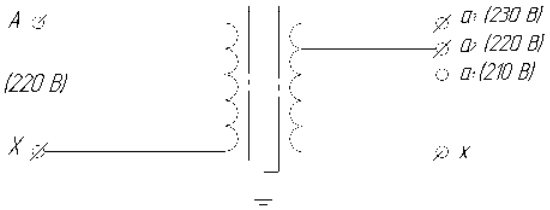


Рисунок А.1

Рисунок А.2 Принципиальная электрическая схема трансформатора ОЛ-0,3/35



Масса – 95 кг max