



ОАО «Свердловский завод трансформаторов тока»

Утвержден

1ГГ.671 117.004 РЭ-ЛУ

Трансформаторы серии  
ОЛС  
Руководство по эксплуатации  
1ГГ.671 117.004 РЭ



Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения о назначении, конструкции, характеристиках трансформаторов серии ОЛС (далее трансформаторы) классов напряжения 6 (10) кВ и указания, необходимые для правильной их эксплуатации.

## **1 Нормативные ссылки**

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 4751-73 Рым-болты. Технические условия

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

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

ГОСТ 13109-97 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

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

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

РД 34.20501-95 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации

ПОТ РМ-016-2001/РД153-34.0-03.150-00 Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, 2003 г.

Правила устройства электроустановок. Седьмое издание. 2007г

## **2 Требования безопасности**

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

При подготовке к эксплуатации, при проведении технического обслуживания (электрических испытаний и других работ) должны выполняться «Правила устройства электроустановок», «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

2.2 Не проводить какие-либо переключения во вторичных цепях трансформаторов не убедившись в том, что напряжение с первичной обмотки снято!

## **3 Описание и работа трансформаторов**

### **3.1 Назначение трансформаторов**

3.1.1 Трансформаторы предназначены для электроэнергетики и служат для питания пунктов секционирования и автоматического включения резерва (АВР) электрических сетей (6-10) кВ.

3.1.2 Трансформаторы являются комплектующими изделиями и предназначены для применения в комплектных распределительных устройствах наружной установки.

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

- высота установки над уровнем моря – не более 1000м;

- верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации 55 °С,
- нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха при эксплуатации минус 45 °С;
- относительная влажность и 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.

### 3.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значения для типов							
	ОЛС-0,63/6	ОЛС-1,25/6	ОЛС-0,63/10	ОЛС-1,25/10	ОЛС-2,5/6	ОЛС-4/6	ОЛС-2,5/10	ОЛС-4/10
Класс напряжения, кВ	6			10		6		10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2			12		7,2		12
Номинальное напряжение первичной обмотки, кВ	6,3			10,5		6,3		10,5
Номинальное напряжение вторичной обмотки, В x-a1 x-a2 x-a3 x-a4 x-a5		100 209 220 231					218 224 230 236 242	
Номинальная частота, Гц	50 или 60*							
Номинальная мощность, В·А	630	1250	630	1250	2500	4000	2500	4000
Ток холостого хода, % не более	35							
Потери холостого хода, Вт, не более		50			60	70	60	70
Напряжение короткого замыкания, %		4,5			5			
Потери короткого замыкания, Вт, не более		55			110	125	110	125
Схема и группа соединения обмоток	1/1-0							

Примечание - \* Только для поставок на экспорт.

Допускаются эпизодические перегрузки над номинальным режимом:

30 % - в течение 120 мин;

40 % - в течение 80 мин;

60 % - в течение 45 мин;

75 % - в течение 25 мин;

100 % - в течение 10 мин.

### 3.3 Устройство

3.3.1 Трансформаторы являются однофазными двухобмоточными и представляют собой литой блок, в котором залиты обмотки и магнитопровод. Магнитопровод стержневого типа, намотанный из холоднокатаной электротехнической стали, разрезной. Обмотки расположены на магнитопроводе концентрически. Поверх первичной обмотки расположен экран, повышающий электрическую прочность трансформаторов при воздействии на них грозовых импульсов напряжения.

3.3.2 Обмотки и магнитопровод залиты компаундом на основе эпоксидной смолы, что обеспечивает изоляцию, защищает обмотки и магнитопровод от проникновения влаги и от механических повреждений.

3.3.3 Выводы вторичной обмотки выполнены при помощи контактов, имеющих отверстия с резьбой М6, выводы первичной обмотки выполнены при помощи контактов с резьбой М10.

3.3.4 Выводы первичной обмотки расположены на верхней части литого блока, выводы вторичной обмотки - на нижней части литого блока трансформаторов.

3.3.5 На опорной поверхности трансформаторов расположены четыре резьбовых отверстия с резьбой М10, которые служат для крепления трансформаторов на месте установки и для заземления.

3.3.6 Габаритные, установочные, присоединительные размеры, масса, а также принципиальная электрическая схема приведены в приложениях А и Б.

### 3.4 Маркировка

3.4.1 Маркировка выводов расположена на литом блоке и выполнена при заливке трансформаторов.

3.4.2 Выводы имеют следующую маркировку:

- высоковольтные выводы первичной обмотки – «А» и «Х»;
- выводы вторичной обмотки – «х», «а<sub>1</sub>», «а<sub>2</sub>», «а<sub>3</sub>», «а<sub>4</sub>», «а<sub>5</sub>»

3.4.3 На трансформаторах имеется табличка технических данных.

### 3.5 Комплектность

В комплект поставки входит:

- трансформатор, шт. 1.
- эксплуатационные документы:
  - паспорт, экз. 1;
  - руководство по эксплуатации (РЭ), экз. 1.

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

## 4 Эксплуатация трансформаторов

### 4.1 Подготовка к эксплуатации

4.1.1 Произвести внешний осмотр каждого из трансформаторов для проверки отсутствия трещин и сколов изоляции, коррозии на металлических деталях.

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

4.1.3 Место для установки трансформаторов должно обеспечивать удобный доступ к клеммникам выводов вторичной обмотки.

4.1.4 Трансформаторы должны быть заземлены посредством соединения с четырьмя крепежными втулками, которые находятся в основании.

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

настоящего РЭ.

4.1.6 Допускается параллельная работа трансформаторов с одинаковым номинальным напряжением первичной обмотки и одинаковым значением номинальной мощности

## 4.2 Эксплуатационные ограничения

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

- Наибольшее рабочее напряжение и нагрузка трансформаторов не должны превышать значений, указанных в таблице 1.
- Качество электроэнергии должно соответствовать требованиям ГОСТ 13109.

## 5 Техническое обслуживание

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

5.2 Работы по техническому обслуживанию следует проводить в сроки, установленные в «Правилах технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ» (далее «ПТЭ») и «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей» (далее «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;
- внешний осмотр каждого из трансформаторов с целью 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 ПТЭ и ПЭЭП с учетом дополнительных указаний настоящего РЭ.

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

- измерение коэффициента трансформации производится на всех ответвлениях вторичной обмотки;
- измерение сопротивления обмоток постоянному току. Измерение производится мостом постоянного тока, имеющего класс точности не ниже 0,5 %. Измеренное значение сопротивления не должно отличаться от указанной в паспорте более, чем на  $\pm 5$  %;
- измерение электрического сопротивления изоляции между первичной обмоткой и вторичной обмоткой, соединенной с заземляемыми крепежными втулками. Измерение производится мегаомметром на 2500 В. Сопротивление изоляции должно быть не менее 1000 МОм;
- измерение электрического сопротивления изоляции между вторичной обмоткой и заземляемыми крепежными втулками. Измерение производится мегаомметром на 1000 В. Сопротивление изоляции должно быть не менее 1000 МОм;
- измерение тока холостого хода. Измерение производится с помощью вольтметра и амперметра, со стороны вторичной обмотки на ответвлении (х-аз) при разомкнутой первичной обмотке при номинальном напряжении. Измеренное значение не должно отличаться от указанного в паспорте более, чем на  $\pm 20$  %;
- испытание внутренней изоляции первичной обмотки приложенным напряжением, равным 22,5 кВ для трансформаторов на 6,3 кВ и 31,5 кВ для трансформаторов на 10,5 кВ при частоте 50 Гц в течение одной минуты. Напряжение прикладывается между закороченными выводами первичной обмотки и закороченными выводами вторичной обмотки, соединенными при испытании с заземленными четырьмя крепежными втулками, которые находятся в основании трансформаторов.
- испытание внутренней изоляции вторичной обмотки приложенным напряжением 5 кВ при частоте 50 Гц в течение 1 минуты. Напряжение

прикладывается между закороченными выводами вторичной обмотки и заземленными крепежными втулками.

- испытание изоляции первичной обмотки индуктированным напряжением частотой 400 Гц в течение 15 секунд в соответствии с таблицей 2. Напряжение прикладывается к одному из выводов вторичной обмотки и плавно поднимается до двойного значения. При этом в первичной обмотке индуктируется двойное значение напряжения.

Таблица 2

Тип трансформаторов	Класс напряжения, кВ	Испытательное напряжение, кВ
ОЛС-0,63/6	6	12,6
ОЛС-1,25/6		
ОЛС-2,5/6		
ОЛС-4/6		
ОЛС-0,63/10	10	21
ОЛС-1,25/10		
ОЛС-2,5/10		
ОЛС-4/10		

**Примечание** – При отсутствии источника напряжения повышенной частоты 400 Гц испытание трансформаторов допускается проводить напряжением 1,3 номинального при частоте 50 Гц, приложенным к выводам (А-Х) от постороннего источника в соответствии с таблицей 3 в течение 1 мин.

Таблица 3

Тип трансформаторов	Класс напряжения, кВ	Номинальное напряжение первичной обмотки, кВ	Испытательное напряжение, кВ
ОЛС-0,63/6	6	6,3	8,2
ОЛС-1,25/6			
ОЛС-2,5/6			
ОЛС-4/6			
ОЛС-0,63/10	10	10,5	13,7
ОЛС-1,25/10			
ОЛС-2,5/10			
ОЛС-4/10			

**Примечание** - При этом первичная обмотка должна быть разомкнута, выводы «х» и «Х» заземляются.

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

5.4 Трансформаторы не требуют ремонта за весь срок службы. При обнаружении неисправностей, препятствующих дальнейшему использованию трансформатора, его 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 III.

6.2 При техническом обслуживании трансформаторов 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 Упаковка, хранение**

7.1 Перед отправкой потребителю металлические части трансформаторов смазываются консервационным маслом К-17 ГОСТ 10877.

7.2 Трансформаторы отправляются либо упакованными в тарные ящики, либо без упаковки. При отправке трансформаторов без упаковки должны быть приняты меры против возможных повреждений.

7.3 До установки на место эксплуатации трансформаторы должны храниться в условиях, соответствующих условиям хранения 5 по ГОСТ 15150.

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

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

Срок исчисляется от даты консервации, указанной в паспорте.

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 в условиях транспортирования Ж по ГОСТ 23216.

8.2 Условия транспортирования трансформаторов в части воздействия климатических факторов – по условиям хранения 5 ГОСТ 15150.

8.3 Транспортирование в самолетах должно проводиться в отапливаемых герметизированных отсеках.

8.4 При транспортировании должны быть приняты меры против возможных повреждений.

8.5 Подъем и перемещение трансформаторов осуществлять при помощи двух рым-болтов ГОСТ 4751 с резьбой М10, ввернув их в отверстия высоковольтных вводов «А» и «Х». Рым-болты в комплект поставки не входят.

8.6 При проведении такелажных работ необходимо принять меры против повреждения поверхности трансформаторов.

## **9 Санитарно - гигиенические требования**

9.1 Трансформаторы при номинальных режимах работы соответствуют санитарно - гигиеническим правилам и нормам:

- СанПиН 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях»;

- ГН 2.2.5.1313-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны»;
- ГН 2.2.5.1314-03 «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны»;
- СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»;
- СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий».

# Приложение А (обязательное)

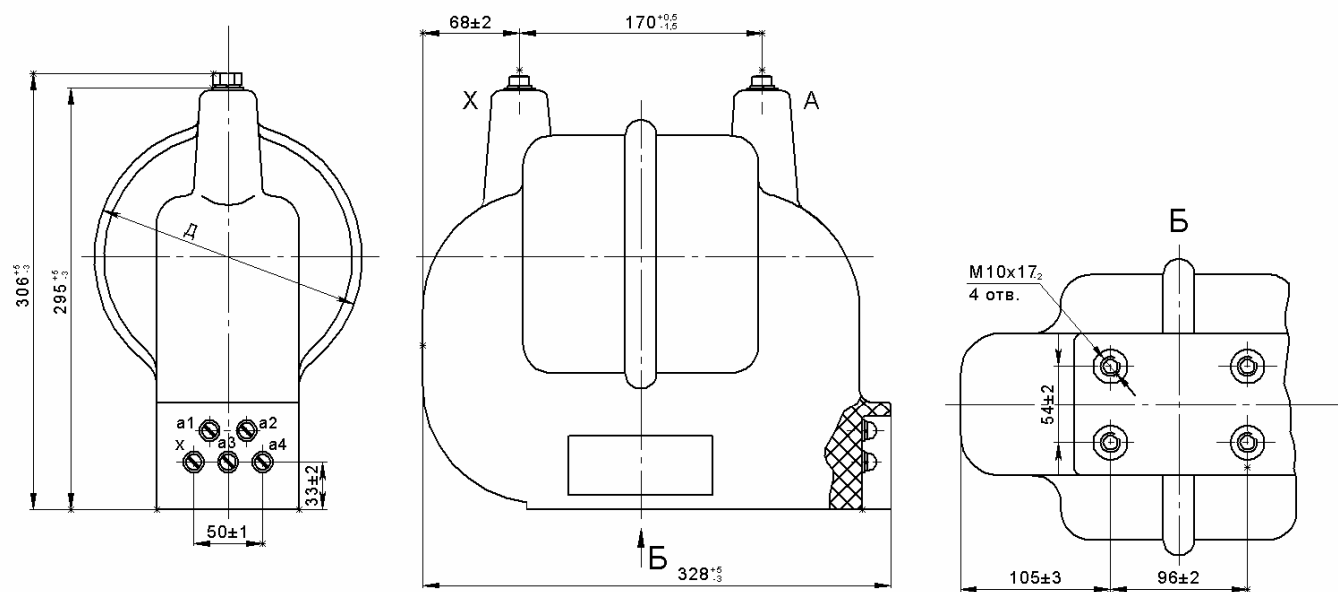


Рисунок А.1 Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов ОЛС

Таблица А.1

Тип трансформатора	Д, мм	Масса, кг
ОЛС-0,63/6	188±3	26,5±1,5
ОЛС-0,63/10	212±3	28,5±1,5
ОЛС-1.25/6		30±1,5
ОЛС-1.25/10		31±1,5

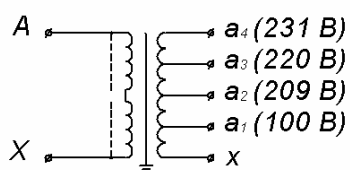


Рисунок А.2 Принципиальная электрическая схема трансформатора

# Приложение Б (обязательное)

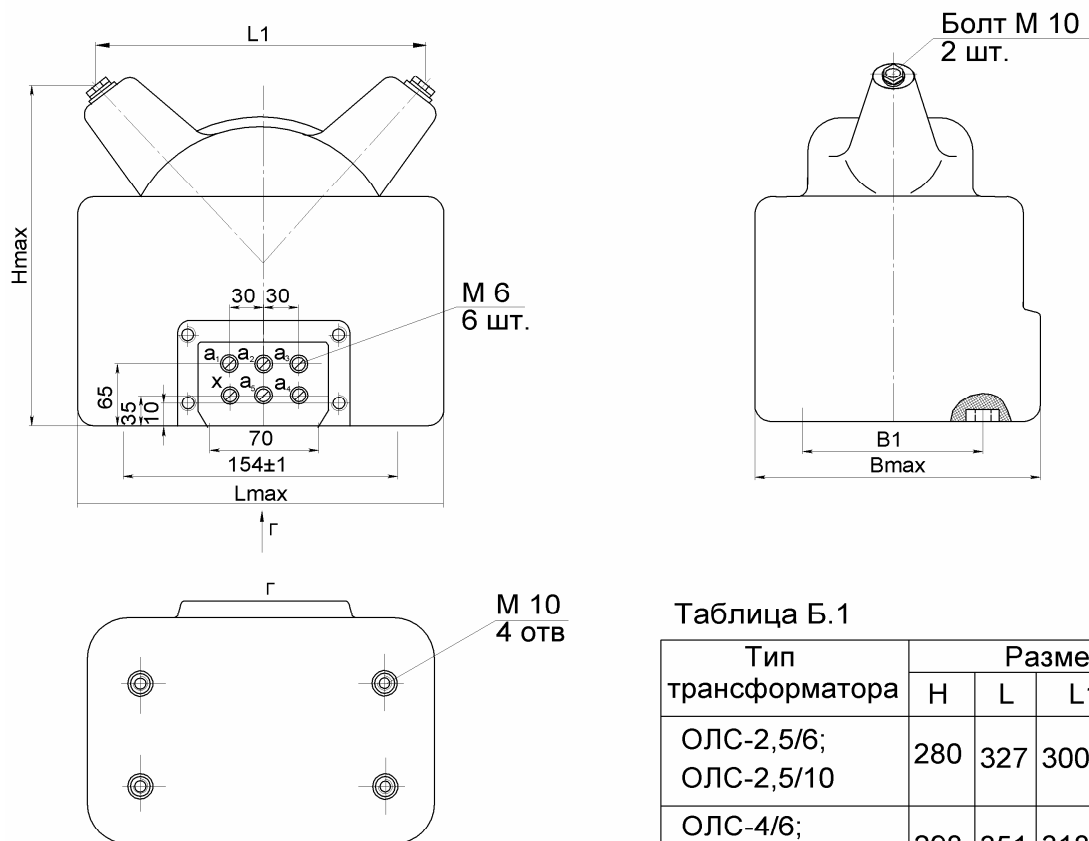


Таблица Б.1

Тип трансформатора	Размеры, мм					Масса, кг max
	H	L	L1	B	B1	
ОЛС-2,5/6; ОЛС-2,5/10	280	327	300 $\pm$ 1	341	252 $\pm$ 1	52
ОЛС-4/6; ОЛС-4/10	298	351	318 $\pm$ 1	355	266 $\pm$ 1	62

Рисунок Б.1 Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов ОЛС

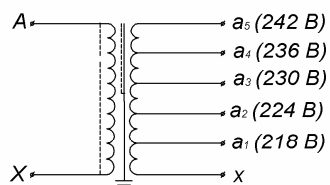


Рисунок Б.2 Принципиальная электрическая схема трансформатора