



ОАО «Свердловский завод трансформаторов тока»

Утвержден
1ГГ.670 121.008 РЭ – ЛУ

Трансформаторы серии ТЛС

Руководство по эксплуатации
1ГГ.670 121.008 РЭ



Россия, 620043, г. Екатеринбург, ул. Черкасская, 25
Факс: (343) 232-64-00 ; тел: 232-58-29, 231-66-17

Настоящее руководство по эксплуатации (далее «РЭ») содержит сведения о назначении, конструкции, характеристиках, указаниях правильной эксплуатации трансформаторов серии ТЛС(З) (в защищенном исполнении), далее именуемые «трансформаторы».

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 1516.2-97 Электрооборудование и электроустановки переменного тока на напряжение 3 кВ и выше. Общие методы испытаний электрической прочности изоляции.

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

ГОСТ 3484.1-88 Трансформаторы силовые. Методы электромагнитных испытаний.

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 11677-85 Трансформаторы силовые. Общие 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 17516.1-90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам.

ГОСТ 21130-75 Изделия электротехнические. Зажимы заземления и знаки заземления. Конструкция и размеры

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 Р 52.719-2007 Трансформаторы силовые. Общие технические условия.

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

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

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. 2003г. (далее «ПТЭЭП»).

Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (далее «ПТЭ»).

Правила устройства электроустановок. Седьмое издание. 2007 г.

2 Требования безопасности

2.1 При проведении всех работ должны выполняться правила техники безопасности, действующие на предприятии, эксплуатирующем трансформаторы. Обязательно выполнить заземление трансформатора с помощью зажима заземления, обозначенного знаком по ГОСТ 21130, расположенного на нижней ярмовой балке трансформатора, либо в нижней части защитного кожуха.

2.2 Производство работ на трансформаторах без снятия напряжения не допускается.

2.3 При транспортировании трансформаторов необходимо соблюдать меры предосторожности, применяемые при транспортировке крупногабаритных

грузов. Подъем трансформаторов следует производить без рывков и толчков с сохранением вертикального положения и соблюдением мер предосторожности.

3 Описание и работа трансформаторов

3.1 Назначение трансформаторов

3.1.1 Трансформаторы силовые сухие с литой изоляцией по ГОСТ 11677 серии ТЛС и ТЛСЗ в защищенном исполнении изготавливаются для электроэнергетики, в том числе для собственных нужд электростанций.

3.1.2 Трансформаторы изготавливаются класса напряжения 6 и 10 кВ, климатического исполнения «УХЛ», категории размещения 2 по ГОСТ 15150 и предназначены для эксплуатации в следующих условиях:

- высота установки над уровнем моря – не более 1000м;
- температура воздуха при эксплуатации от минус 60 °С до плюс 50 °С с учетом перегрева внутри электроустановки;
- относительная влажность воздуха не более 100 % при 25 °С;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая агрессивных паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию (атмосфера типа II по ГОСТ 15150);
- рабочее положение в пространстве – вертикальное;

3.1.3 Трансформаторы предназначены для эксплуатации в электроустановках, подвергающихся воздействию грозových перенапряжений при обычных мерах грозозащиты. Трансформаторы имеют нормальную изоляцию уровня «б» по ГОСТ 1516.3 класса нагревостойкости «В» для трансформаторов мощностью до 63 кВА включительно и класса нагревостойкости «F» для трансформаторов мощностью 100 кВА и выше по ГОСТ 8865 и класса воспламеняемости FH (ПГ) I по ГОСТ 28779.

3.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики трансформаторов приведены в приложении А.

3.3 Устройство

3.3.1 Трансформатор является трехфазным и состоит из магнитопровода, изготовленного из электротехнической стали, обмоток, изготовленных из медного провода или медной ленты. Трансформатор защищенного исполнения имеет ме-

таллический кожух. Трансформаторы мощностью от 250 кВА и выше оборудованы датчиками термосопротивления типа Pt-100. Так же по требованию потребителей трансформатор может быть оснащен температурным реле и вентиляторами. Принципиальная схема системы охлаждения трансформаторов представлена в приложении Б.

Температурное реле имеет следующие рекомендуемые уставки:

- При достижении трансформатором $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ срабатывает реле на включение охлаждающих вентиляторов.
- При понижении температуры трансформатора до $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ реле отключает вентиляторы.
- При достижении трансформатором температуры $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ срабатывает реле на отключение трансформатора от сети.

3.3.2 Магнитопровод трехстержневого типа из холоднокатаной электротехнической стали. Обмотки расположены на стержнях магнитопровода concentрически.

3.3.3 Конструкция трансформаторов обеспечивает электрическую прочность изоляции и защиту обмоток от механических повреждений и проникновения влаги.

3.3.4 Выводы обмоток выполнены в виде контактов с резьбой и расположены на вертикальной поверхности литого блока или выполнены шинами с присоединительными отверстиями.

3.3.5 Трансформаторы ТЛС(З) имеют узел заземления по ГОСТ 21130.

3.3.6 На опорной поверхности трансформатора расположены отверстия, которые служат для крепления трансформатора на месте установки.

3.3.7 Для подъема и перемещения трансформаторов предусмотрены конструктивные элементы (рым болты, петли).

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

3.4 Маркировка

3.4.1 На трансформаторе укреплена табличка с указанием основных технических данных и схемой регулирования напряжения.

3.4.2 Маркировка выводов расположена на литом блоке и выполнена липкой аппликацией. Маркировка регулировочных отпаяек выполнена на литом блоке при заливке. Выводы имеют следующую маркировку:

- выводы обмоток ВН – «А» - «Х»; «В» - «У»; «С» - «Z».
- выводы обмоток НН – «а» - «х»; «b» - «у»; «с» - «z».
- регулировочные отпайки – «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8».

3.4.3 Маркировка знака заземления расположена на нижней ярмовой балке и нижней части кожуха.

3.4.4 Знак “Опасность поражения электрическим током” выполнен липкой аппликацией и устанавливается на литых блоках трансформаторов со стороны выводов ВН, а для защищенного исполнения также на панели со стороны выводов ВН.

4 Эксплуатация трансформаторов

4.1 Подготовка к эксплуатации

4.1.1 По прибытии на место установки осуществить разгрузку трансформаторов, удаление транспортной упаковки и проверку комплектности.

4.1.2 Произвести внешний осмотр каждого трансформатора для проверки отсутствия трещин и сколов изоляции, повреждения защитного покрытия металлических деталей, коррозии на металлических деталях, ослабления крепежа и смещения литых блоков относительно магнитопровода. При необходимости устранить неисправности.

4.1.3 Перед установкой трансформаторы тщательно протереть сухой ветошью для удаления пыли, консервационной смазки, грязи и влаги.

4.1.4 Трансформаторы должны устанавливаться на опорные конструкции в вертикальном положении. Место для установки должно обеспечивать удобный доступ к клеммам регулировочных отпаяек.

Перед вводом в эксплуатацию трансформатор должен быть подвергнут испытаниям, объем и нормы которых установлены РД 34.45-51-300-97.

Методы испытаний – в соответствии с ПТЭ и ПТЭЭП с учетом дополнительных указаний настоящего РЭ.

4.2 Указания и рекомендации по методам проведения испытаний и оценке их результатов при вводе трансформаторов в эксплуатацию:

- измерение коэффициента трансформации во всем диапазоне регулирования напряжения. Измерение проводится согласно ГОСТ 3484.1-88;

- измерение сопротивления обмоток постоянному току. Измерение проводится по ГОСТ 3484.1-88. Измеренное значение сопротивления не должно отличаться от указанного в паспорте более чем на $\pm 2\%$. Класс точности измерительных приборов не ниже 0,5;

- измерение электрического сопротивления изоляции обмоток. Измерение проводится по ГОСТ 3484.1-88 мегомметром 2500 В

для обмотки ВН – обмотки НН + корпус и мегомметром 1000 В

для обмотки НН – обмотки ВН + корпус. Допускается производить измерение при температуре не ниже минус $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, при этом сопротивление изоляции должно быть не менее 500 МОм;

- измерение тока холостого хода. Измерение проводится по ГОСТ 3484.1-88. Измеренное значение не должно отличаться от указанного в паспорте более, чем на $\pm 10\%$;

- испытание изоляции обмотки ВН приложенным напряжением, равным 22,5 кВ для трансформаторов на 6 кВ и 31,5 кВ для трансформаторов на 10 кВ при частоте 50 Гц в течение минуты. Испытание проводится по ГОСТ 1516.2.

- Испытание изоляции обмотки НН приложенным напряжением 5 кВ при частоте 50 Гц в течение 1 минуты. Испытание проводится по ГОСТ 1516.2.

Трансформатор допускается включать под номинальное напряжение толчком.

4.3 Эксплуатационные ограничения

Эксплуатация трансформаторов должна производиться в соответствии с «Правилами устройства электроустановок», «ПТЭЭП» и «ПТЭ» при следующих ограничениях:

- качество электроэнергии должно соответствовать требованиям ГОСТ 13109.

- перегрузка для трансформаторов допускается в соответствии со стандартом МЭК, публикация 905 (1987), в зависимости от предшествующей нагрузки и температуры окружающей среды.

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 не реже одного раза в год.

При техническом обслуживании проводятся следующие работы:

- очистка трансформатора от пыли и грязи сухой ветошью, не оставляющей ворса;
- внешний осмотр каждого трансформатора с целью проверки отсутствия на поверхности изоляции трещин и сколов изоляции и защитного покрытия металлических деталей, коррозии на металлических деталях, ослабления крепежа и фиксации обмоток, смещения литых блоков относительно магнитопровода;
- проверка надежности контактных соединений и заземления;
- измерение электрического сопротивления изоляции обмоток. Измерение проводится в соответствии с пунктом 4.2 данного РЭ.

5.3 Обмотки трансформаторов неремонтопригодные. При обнаружении неисправностей обмотки необходимо заменить.

5.4 Не допускается накопление пыли на обмотках трансформаторов.

6 Требования к подготовке персонала

6.1 Установка трансформатора должна проводиться под руководством и наблюдением инженерно-технических работников 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 допущенным к проведению испытаний в действующей электроустановке.

6.3 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 4, а остальные члены бригады не ниже 3.

7 Упаковка, хранение

7.1 Трансформаторы устанавливаются на поддонах с обертыванием 1 слоем полиэтиленовой пленки толщиной не менее 0,1 мм.

7.2 Требования к хранению трансформаторов в части воздействия климатических факторов – по условиям хранения 2 ГОСТ 15150.

При хранении должны быть приняты меры против возможных повреждений и атмосферных воздействий.

7.3 Срок защиты трансформаторов консервационной смазкой, нанесенной на предприятии-изготовителе – три года. По истечении указанного срока металлические части, незащищенные лакокрасочным покрытием, 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 возможно любым закрытым видом транспорта или в контейнере в условиях транспортирования Ж ГОСТ 23216. При транспортировании должны быть приняты меры против возможных повреждений. При проведении такелажных работ принять меры против повреждения поверхности трансформаторов.

8.2 Требования к транспортированию трансформаторов в части воздействия климатических факторов – по условиям хранения 8 ГОСТ 15150.

8.3 Подъем и перемещение трансформаторов осуществлять согласно схеме, указанной в приложениях Д и Е.

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 «Ориентировочно 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)
Технические параметры трансформаторов серии ТЛС

Таблица А.1

Наименование параметра	ТЛС(3)-10 /6					
	Значение					
1 Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ	6		6,3			
2 Номинальное напряжение обмотки НН, кВ	0,4	0,23	0,4	0,23	0,23	
4 Вид переключения ответвлений	-					
5 Регулирование напряжения обмотки ВН, %	-					
6 Номинальный ток обмотки ВН, А	0,96		0,92			
7 Номинальный ток обмотки НН, А	14,4	25	14,4	25	25	
8 Номинальная мощность, кВ·А	10					
9 Номинальная частота, Гц	50					
10 Ток холостого хода, %	4,9*					
11 Потери холостого хода, кВт	0,093*					
12 Напряжение короткого замыкания, %	4,4*					
13 Потери короткого замыкания, кВт	0,28*					
14 Сопротивление изоляции обмоток, МОм, не менее	1000					
- Обм. ВН – Обм. НН+корпус	500					
- Обм. НН – Обм. ВН+корпус						
15 Схема и группа соединения обмоток	У/У _{Н-0}	Д/У _{Н-11}	У/Д-11	У/У _{Н-0}	Д/У _{Н-11}	У/Д-11
16 Кратность тока включения на холостой ход, не менее	60					
17 Испытательное индуктированное напряжение частоты 400 Гц, кВ	2·U _{ном}					
18 Испытательное приложенное напряжение обм. НН, кВ	5					
19 Группа условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1	М6					

Таблица А.2

Наименование параметра	ТЛС(3)-10 /10					
	Значение					
1 Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ	10		10,5			
2 Номинальное напряжение обмотки НН, кВ	0,4	0,23	0,4	0,23	0,23	
4 Вид переключения ответвлений	-					
5 Регулирование напряжения обмотки ВН, %	-					
6 Номинальный ток обмотки ВН, А	0,58		0,55			
7 Номинальный ток обмотки НН, А	14,4	25	14,4	25	25	
8 Номинальная мощность, кВ·А	10					
9 Номинальная частота, Гц	50					
10 Ток холостого хода, %	4,9*					
11 Потери холостого хода, кВт	0,093*					
12 Напряжение короткого замыкания, %	4,4*					
13 Потери короткого замыкания, кВт	0,28*					
14 Сопротивление изоляции обмоток, МОм, не менее	1000					
- Обм. ВН – Обм. НН+корпус	500					
- Обм. НН – Обм. ВН+корпус						
15 Схема и группа соединения обмоток	У/У _{н-0}	Д/У _{н-11}	У/Д-11	У/У _{н-0}	Д/У _{н-11}	У/Д-11
16 Кратность тока включения на холостой ход, не менее	60					
17 Испытательное индуктированное напряжение частоты 400 Гц, кВ	2·U _{ном}					
18 Испытательное приложенное напряжение обм. НН, кВ	5					
19 Группа условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1	М 6					

Таблица А.3

Наименование параметра	ТЛС(З)-16 /6					
	Значение					
1 Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ	6		6,3			
2 Номинальное напряжение обмотки НН, кВ	0,4	0,23	0,4	0,23	0,23	
4 Вид переключения ответвлений	-					
5 Регулирование напряжения обмотки ВН, %	-					
6 Номинальный ток обмотки ВН, А	1,54		1,47			
7 Номинальный ток обмотки НН, А	23,1	40	23,1	40	40	
8 Номинальная мощность, кВ·А	16					
9 Номинальная частота, Гц	50					
10 Ток холостого хода, %	4,8*					
11 Потери холостого хода, кВт	0,135*					
12 Напряжение короткого замыкания, %	3,3*					
13 Потери короткого замыкания, кВт	0,317*					
14 Сопротивление изоляции обмоток, МОм, не менее	1000					
- Обм. ВН – Обм. НН+корпус	500					
- Обм. НН – Обм. ВН+корпус						
15 Схема и группа соединения обмоток	У/У _{н-0}	Д/У _{н-11}	У/Д-11	У/У _{н-0}	Д/У _{н-11}	У/Д-11
16 Кратность тока включения на холостой ход, не менее	60					
17 Испытательное индуктированное напряжение частоты 400 Гц, кВ	2·U _{ном}					
18 Испытательное приложенное напряжение обм. НН, кВ	5					
19 Группа условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1	М6					

Таблица А.4

Наименование параметра	ТЛС(3)-16 /10					
	Значение					
1 Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ	10			10,5		
2 Номинальное напряжение обмотки НН, кВ	0,4	0,23	0,4	0,23	0,23	0,23
4 Вид переключения ответвлений	-					
5 Регулирование напряжения обмотки ВН, %	-					
6 Номинальный ток обмотки ВН, А	0,92			0,88		
7 Номинальный ток обмотки НН, А	23,1	40	23,1	40	40	40
8 Номинальная мощность, кВ·А	16					
9 Номинальная частота, Гц	50					
10 Ток холостого хода, %	4,8*					
11 Потери холостого хода, кВт	0,135*					
12 Напряжение короткого замыкания, %	3,3*					
13 Потери короткого замыкания, кВт	0,317*					
14 Сопротивление изоляции обмоток, МОм, не менее	1000					
- Обм. ВН – Обм. НН+корпус	500					
- Обм. НН – Обм. ВН+корпус						
15 Схема и группа соединения обмоток	У/Ун-0	Д/Ун-11	У/Д-11	У/Ун-0	Д/Ун-11	У/Д-11
16 Кратность тока включения на холостой ход, не менее	60					
17 Испытательное индуктированное напряжение частоты 400 Гц, кВ	2·U _{ном}					
18 Испытательное приложенное напряжение обм. НН, кВ	5					
19 Группа условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1	М 6					

Таблица А.5

Наименование параметра	ТЛС(3)-25 /6					
	Значение					
1 Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ	6		6,3			
2 Номинальное напряжение обмотки НН, кВ	0,4	0,23	0,4	0,23		
4 Вид переключения ответвлений	ПВВ					
5 Регулирование напряжения обмотки ВН, %	± 2х2,5					
6 Номинальный ток обмотки ВН, А	2,41		2,29			
7 Номинальный ток обмотки НН, А	36,1	62,5	36,1	62,5		
8 Номинальная мощность, кВ·А	25					
9 Номинальная частота, Гц	50					
10 Ток холостого хода, %	2,0*					
11 Потери холостого хода, кВт	0,15*					
12 Напряжение короткого замыкания, %	2,8*					
13 Потери короткого замыкания, кВт	0,47*					
14 Сопротивление изоляции обмоток, МОм, не менее	1000					
- Обм. ВН – Обм. НН+корпус	500					
- Обм. НН – Обм. ВН+корпус						
15 Схема и группа соединения обмоток	У/У _{Н-0}	Д/У _{Н-11}	У/Д-11	У/У _{Н-0}	Д/У _{Н-11}	У/Д-11
16 Кратность тока включения на холостой ход, не менее	60					
17 Испытательное индуктированное напряжение частоты 400 Гц, кВ	2·U _{ном}					
18 Испытательное приложенное напряжение обм. НН, кВ	5					
19 Группа условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1	М 6					

Таблица А.6

Наименование параметра	ТЛС(3)-25 /10					
	Значение					
1 Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ	10		10,5			
2 Номинальное напряжение обмотки НН, кВ	0,4	0,23	0,4	0,23	0,23	
4 Вид переключения ответвлений	ПВВ					
5 Регулирование напряжения обмотки ВН, %	± 2x2,5					
6 Номинальный ток обмотки ВН, А	1,44		1,37			
7 Номинальный ток обмотки НН, А	36,1	62,5	36,1	62,5	62,5	
8 Номинальная мощность, кВ·А	25					
9 Номинальная частота, Гц	50					
10 Ток холостого хода, %	2,0*					
11 Потери холостого хода, кВт	0,15*					
12 Напряжение короткого замыкания, %	2,8*					
13 Потери короткого замыкания, кВт	0,47*					
14 Сопротивление изоляции обмоток, МОм, не менее	1000					
- Обм. ВН – Обм. НН+корпус	500					
- Обм. НН – Обм. ВН+корпус						
15 Схема и группа соединения обмоток	У/У _{н-0}	Д/У _{н-11}	У/Д-11	У/У _{н-0}	Д/У _{н-11}	У/Д-11
16 Кратность тока включения на холостой ход, не менее	60					
17 Испытательное индуктированное напряжение частоты 400 Гц, кВ	2·U _{ном}					
18 Испытательное приложенное напряжение обм. НН,кВ	5					
19 Группа условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1	М6					

Таблица А.7

Наименование параметра	ТЛС(З)-40 /6					
	Значение					
1 Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ	6		6,3			
2 Номинальное напряжение обмотки НН, кВ	0,4	0,23	0,4	0,23	0,23	
4 Вид переключения ответвлений	ПВВ					
5 Регулирование напряжения обмотки ВН, %	± 2x2,5					
6 Номинальный ток обмотки ВН, А	3,8		3,7			
7 Номинальный ток обмотки НН, А	57,7	100	57,7	100	100	
8 Номинальная мощность, кВ·А	40					
9 Номинальная частота, Гц	50					
10 Ток холостого хода, %	1,8*					
11 Потери холостого хода, кВт	0,20*					
12 Напряжение короткого замыкания, %	2, 5*					
13 Потери короткого замыкания, кВт	0,65*					
14 Сопротивление изоляции обмоток, МОм, не менее	1000					
- Обм. ВН – Обм. НН+корпус	500					
- Обм. НН – Обм. ВН+корпус						
15 Схема и группа соединения обмоток	У/У _{Н-0}	Д/У _{Н-11}	У/Д-11	У/У _{Н-0}	Д/У _{Н-11}	У/Д-11
16 Кратность тока включения на холостой ход, не менее	60					
17 Испытательное индуктированное напряжение частоты 400 Гц, кВ	2·U _{ном}					
18 Испытательное приложенное напряжение обм. НН, кВ	5					
19 Группа условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1	М6					

Таблица А.8

Наименование параметра	ТЛС(З)-40 /10					
	Значение					
1 Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ	10			10,5		
2 Номинальное напряжение обмотки НН, кВ	0,4	0,23	0,4		0,23	
4 Вид переключения ответвлений	ПБВ					
5 Регулирование напряжения обмотки ВН, %	± 2x2,5					
6 Номинальный ток обмотки ВН, А	2,3			2,2		
7 Номинальный ток обмотки НН, А	57,7	100	57,7		100	
8 Номинальная мощность, кВ·А	40					
9 Номинальная частота, Гц	50					
10 Ток холостого хода, %	1,8*					
11 Потери холостого хода, кВт	0,20*					
12 Напряжение короткого замыкания, %	2, 5*					
13 Потери короткого замыкания, кВт	0,65*					
14 Сопротивление изоляции обмоток, МОм, не менее	1000					
- Обм. ВН – Обм. НН+корпус	500					
- Обм. НН – Обм. ВН+корпус						
15 Схема и группа соединения обмоток	У/Ун-0	Д/Ун-11	У/Д-11	У/Ун-0	Д/Ун-11	У/Д-11
16 Кратность тока включения на холостой ход, не менее	60					
17 Испытательное индуктированное напряжение частоты 400 Гц, кВ	2·U _{ном}					
18 Испытательное приложенное напряжение обм. НН,кВ	5					
19 Группа условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1	М 6					

Таблицы А.9

Наименование параметра	ТЛС(З)-63 /6					
	Значение					
1 Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ	6		6,3			
2 Номинальное напряжение обмотки НН, кВ	0,4	0,23	0,4	0,23		
4 Вид переключения ответвлений	ПВВ					
5 Регулирование напряжения обмотки ВН, %	± 2х2,5					
6 Номинальный ток обмотки ВН, А	6,1		5,8			
7 Номинальный ток обмотки НН, А	90,9	157,5	90,9	157,5		
8 Номинальная мощность, кВ·А	63					
9 Номинальная частота, Гц	50					
10 Ток холостого хода, %	1,6*					
11 Потери холостого хода, кВт	0,35*					
12 Напряжение короткого замыкания, %	2,1*					
13 Потери короткого замыкания, кВт	0,8*					
14 Сопротивление изоляции обмоток, МОм, не менее - Обм. ВН – Обм. НН+корпус - Обм. НН – Обм. ВН+корпус	1000		500			
15 Схема и группа соединения обмоток	У/Ун-0	Д/Ун-11	У/Д-11	У/Ун-0	Д/Ун-11	У/Д-11
16 Крагность тока включения на холостой ход, не менее	60					
17 Испытательное индуктированное напряжение частоты 400 Гц, кВ	2·U _{ном}					
18 Испытательное приложенное напряжение обм. НН, кВ	5					
19 Группа условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1	М 6					

Таблица А.10

Наименование параметра	ТЛС(З)-63 /10					
	Значение					
1 Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ	10		10,5			
2 Номинальное напряжение обмотки НН, кВ	0,4	0,23	0,4	0,23	0,23	
4 Вид переключения ответвлений	ПВВ					
5 Регулирование напряжения обмотки ВН, %	± 2х2,5					
6 Номинальный ток обмотки ВН, А	3,6		3,5			
7 Номинальный ток обмотки НН, А	90,9	157,5	90,9	157,5	157,5	
8 Номинальная мощность, кВ·А	63					
9 Номинальная частота, Гц	50					
10 Ток холостого хода, %	1,6*					
11 Потери холостого хода, кВт	0,35*					
12 Напряжение короткого замыкания, %	2,1*					
13 Потери короткого замыкания, кВт	0,8*					
14 Сопротивление изоляции обмоток, МОм, не менее	1000					
- Обм. ВН – Обм. НН+корпус	500					
- Обм. НН – Обм. ВН+корпус						
15 Схема и группа соединения обмоток	У/У _{н-0}	Д/У _{н-11}	У/Д-11	У/У _{н-0}	Д/У _{н-11}	У/Д-11
16 Кратность тока включения на холостой ход, не менее	60					
17 Испытательное индуктированное напряжение частоты 400 Гц, кВ	2·U _{ном}					
18 Испытательное приложенное напряжение обм. НН,кВ	5					
19 Группа условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1	М 6					

Таблица А.11

Наименование параметра	ТЛС(3)-100 /6	
	Значение	
1 Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ	6	6,3
2 Номинальное напряжение обмотки НН, кВ	0,4	
4 Вид переключения ответвлений	ПВВ	
5 Регулирование напряжения обмотки ВН, %	± 2х2,5	
6 Номинальный ток обмотки ВН, А	9,62	9,16
7 Номинальный ток обмотки НН, А	144,3	
8 Номинальная мощность, кВ·А	100	
9 Номинальная частота, Гц	50	
10 Ток холостого хода, %	0,8*	
11 Потери холостого хода, кВт	0,39*	
12 Напряжение короткого замыкания, %	6*	
13 Потери короткого замыкания, кВт	1,62*	
14 Сопротивление изоляции обмоток, МОм, не менее	1000	
- Обм. ВН – Обм. НН+корпус	500	
- Обм. НН – Обм. ВН+корпус		
15 Схема и группа соединения обмоток	У/Ун-0, Д/Ун-11	
16 Кратность тока включения на холостой ход, не менее	15	
17 Испытательное индуктированное напряжение частоты 400 Гц, кВ	2·U _{НОМ}	
18 Испытательное приложенное напряжение обм. НН,кВ	5	
19 Группа условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1	М 6	

Таблица А.12

Наименование параметра	ТЛС(3)-100 /10	
	Значение	
1 Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ	10	10,5
2 Номинальное напряжение обмотки НН, кВ	0,4	
4 Вид переключения ответвлений	ПВВ	
5 Регулирование напряжения обмотки ВН, %	± 2х2,5	
6 Номинальный ток обмотки ВН, А	5,77	5,5
7 Номинальный ток обмотки НН, А	144,3	
8 Номинальная мощность, кВ·А	100	
9 Номинальная частота, Гц	50	
10 Ток холостого хода, %	0,8*	
11 Потери холостого хода, кВт	0,39*	
12 Напряжение короткого замыкания, %	6*	
13 Потери короткого замыкания, кВт	1,62*	
14 Сопротивление изоляции обмоток, МОм, не менее	1000	
- Обм. ВН – Обм. НН+корпус	500	
- Обм. НН – Обм. ВН+корпус		
15 Схема и группа соединения обмоток	У/Ун-0, Д/Ун-11	
16 Кратность тока включения на холостой ход, не менее	15	
17 Испытательное индуктированное напряжение частоты 400 Гц, кВ	2·U _{НОМ}	
18 Испытательное приложенное напряжение обм. НН,кВ	5	
19 Группа условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1	М 6	

Таблица А.13

Наименование параметра	ТЛС(З)-160 /6	
	Значение	
1 Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ	6	6,3
2 Номинальное напряжение обмотки НН, кВ	0,4	
4 Вид переключения ответвлений	ПБВ	
5 Регулирование напряжения обмотки ВН, %	± 2х2,5	
6 Номинальный ток обмотки ВН, А	15,4	14,66
7 Номинальный ток обмотки НН, А	230,94	
8 Номинальная мощность, кВ·А	160	
9 Номинальная частота, Гц	50	
10 Ток холостого хода, %	0,6*	
11 Потери холостого хода, кВт	0,55*	
12 Напряжение короткого замыкания, %	6*	
13 Потери короткого замыкания, кВт	2,3*	
14 Сопротивление изоляции обмоток, МОм, не менее	1000	
- Обм. ВН – Обм. НН+корпус	500	
- Обм. НН – Обм. ВН+корпус		
15 Схема и группа соединения обмоток	У/У _Н -0, Д/У _Н -11	
16 Кратность тока включения на холостой ход, не менее	15	
17 Испытательное индуктированное напряжение частоты 400 Гц, кВ	2·U _{ном}	
18 Испытательное приложенное напряжение обм. НН, кВ	5	
19 Группа условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1	М 6	

Таблица А.14

Наименование параметра	ТЛС(З)-160 /10	
	Значение	
1 Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ	10	10,5
2 Номинальное напряжение обмотки НН, кВ	0,4	
4 Вид переключения ответвлений	ПБВ	
5 Регулирование напряжения обмотки ВН, %	± 2х2,5	
6 Номинальный ток обмотки ВН, А	8,8	9,24
7 Номинальный ток обмотки НН, А	230,94	
8 Номинальная мощность, кВ·А	160	
9 Номинальная частота, Гц	50	
10 Ток холостого хода, %	0,6*	
11 Потери холостого хода, кВт	0,55*	
12 Напряжение короткого замыкания, %	6*	
13 Потери короткого замыкания, кВт	2,3*	
14 Сопротивление изоляции обмоток, МОм, не менее	1000	
- Обм. ВН – Обм. НН+корпус	500	
- Обм. НН – Обм. ВН+корпус		
15 Схема и группа соединения обмоток	У/У _Н -0, Д/У _Н -11	
16 Кратность тока включения на холостой ход, не менее	15	
17 Испытательное индуктированное напряжение частоты 400 Гц, кВ	2·U _{НОМ}	
18 Испытательное приложенное напряжение обм. НН, кВ	5	
19 Группа условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1	М 6	

Таблица А.15

Наименование параметра	ТЛС(З)-250 /6	
	Значение	
1 Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ	6	6,3
2 Номинальное напряжение обмотки НН, кВ	0,4	
4 Вид переключения ответвлений	ПБВ	
5 Регулирование напряжения обмотки ВН, %	± 2x2,5	
6 Номинальный ток обмотки ВН, А	24	22,9
7 Номинальный ток обмотки НН, А	360,8	
8 Номинальная мощность, кВ·А	250	
9 Номинальная частота, Гц	50	
10 Ток холостого хода, %	0,4*	
11 Потери холостого хода, кВт	0,8*	
12 Напряжение короткого замыкания, %	6*	
13 Потери короткого замыкания, кВт	3,22*	
14 Сопротивление изоляции обмоток, МОм, не менее - Обм. ВН – Обм. НН+корпус - Обм. НН – Обм. ВН+корпус	1000 500	
15 Схема и группа соединения обмоток	У/У _Н -0, Д/У _Н -11	
16 Кратность тока включения на холостой ход, не менее	15	
17 Испытательное индуктированное напряжение частоты 400 Гц, кВ	2·U _{ном}	
18 Испытательное приложенное напряжение обм. НН, кВ	5	
19 Группа условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1	М 6	

Таблица А.16

Наименование параметра	ТЛС(З)-250 /10	
	Значение	
1 Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ	10	10,5
2 Номинальное напряжение обмотки НН, кВ	0,4	
4 Вид переключения ответвлений	ПБВ	
5 Регулирование напряжения обмотки ВН, %	± 2х2,5	
6 Номинальный ток обмотки ВН, А	14,43	13,75
7 Номинальный ток обмотки НН, А	360,8	
8 Номинальная мощность, кВ·А	250	
9 Номинальная частота, Гц	50	
10 Ток холостого хода, %	0,6*	
11 Потери холостого хода, кВт	0,8*	
12 Напряжение короткого замыкания, %	6*	
13 Потери короткого замыкания, кВт	3,22*	
14 Сопротивление изоляции обмоток, МОм, не менее	1000	
- Обм. ВН – Обм. НН+корпус	500	
- Обм. НН – Обм. ВН+корпус		
15 Схема и группа соединения обмоток	У/У _Н -0, Д/У _Н -11	
16 Кратность тока включения на холостой ход, не менее	15	
17 Испытательное индуктированное напряжение частоты 400 Гц, кВ	2·U _{ном}	
18 Испытательное приложенное напряжение обм. НН, кВ	5	
19 Группа условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1	М 6	

Таблица А.17

Наименование параметра	ТЛС(З)-400 /6	
	Значение	
1 Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ	6	6,3
2 Номинальное напряжение обмотки НН, кВ	0,4	
4 Вид переключения ответвлений	ПБВ	
5 Регулирование напряжения обмотки ВН, %	± 2х2,5	
6 Номинальный ток обмотки ВН, А	38,5	36,6
7 Номинальный ток обмотки НН, А	577	
8 Номинальная мощность, кВ·А	400	
9 Номинальная частота, Гц	50	
10 Ток холостого хода, %	0,4*	
11 Потери холостого хода, кВт	1,02*	
12 Напряжение короткого замыкания, %	6*	
13 Потери короткого замыкания, кВт	4,7*	
14 Сопротивление изоляции обмоток, МОм, не менее - Обм. ВН – Обм. НН+корпус - Обм. НН – Обм. ВН+корпус	1000 500	
15 Схема и группа соединения обмоток	У/У _Н -0, Д/У _Н -11	
16 Кратность тока включения на холостой ход, не менее	15	
17 Испытательное индуктированное напряжение частоты 400 Гц, кВ	2·U _{ном}	
18 Испытательное приложенное напряжение обм. НН, кВ	5	
19 Группа условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1	М 6	

Таблица А.18

Наименование параметра	ТЛС(З)-400 /10	
	Значение	
1 Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ	10	10,5
2 Номинальное напряжение обмотки НН, кВ	0,4	
4 Вид переключения ответвлений	ПБВ	
5 Регулирование напряжения обмотки ВН, %	± 2x2,5	
6 Номинальный ток обмотки ВН, А	23,1	22
7 Номинальный ток обмотки НН, А	577	
8 Номинальная мощность, кВ·А	400	
9 Номинальная частота, Гц	50	
10 Ток холостого хода, %	0,4*	
11 Потери холостого хода, кВт	1,02*	
12 Напряжение короткого замыкания, %	6*	
13 Потери короткого замыкания, кВт	4,7*	
14 Сопротивление изоляции обмоток, МОм, не менее	1000	
- Обм. ВН – Обм. НН+корпус	500	
- Обм. НН – Обм. ВН+корпус		
15 Схема и группа соединения обмоток	У/У _Н -0, Д/У _Н -11	
16 Кратность тока включения на холостой ход, не менее	15	
17 Испытательное индуктированное напряжение частоты 400 Гц, кВ	2·U _{НОМ}	
18 Испытательное приложенное напряжение обм. НН, кВ	5	
19 Группа условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1	М 6	

Таблица А.19

Наименование параметра	ТЛС(З)-630 /6	
	Значение	
1 Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ	6	6,3
2 Номинальное напряжение обмотки НН, кВ	0,4	
4 Вид переключения ответвлений	ПБВ	
5 Регулирование напряжения обмотки ВН, %	± 2х2,5	
6 Номинальный ток обмотки ВН, А	60,6	57,75
7 Номинальный ток обмотки НН, А	909,3	
8 Номинальная мощность, кВ·А	630	
9 Номинальная частота, Гц	50	
10 Ток холостого хода, %	0,4*	
11 Потери холостого хода, кВт	1,55*	
12 Напряжение короткого замыкания, %	6*	
13 Потери короткого замыкания, кВт	5,5*	
14 Сопротивление изоляции обмоток, МОм, не менее - Обм. ВН – Обм. НН+корпус - Обм. НН – Обм. ВН+корпус	1000 500	
15 Схема и группа соединения обмоток	У/У _Н -0, Д/У _Н -11	
16 Кратность тока включения на холостой ход, не менее	15	
17 Испытательное индуктированное напряжение частоты 400 Гц, кВ	2·U _{ном}	
18 Испытательное приложенное напряжение обм. НН, кВ	5	
19 Группа условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1	М 6	

Таблица А.20

Наименование параметра		ТЛС(З)-630 /10	
		Значение	
1	Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ	10	10,5
2	Номинальное напряжение обмотки НН, кВ		0,4
4	Вид переключения ответвлений		ПБВ
5	Регулирование напряжения обмотки ВН, %		± 2х2,5
6	Номинальный ток обмотки ВН, А	36,4	34,6
7	Номинальный ток обмотки НН, А		909,3
8	Номинальная мощность, кВ·А		630
9	Номинальная частота, Гц		50
10	Ток холостого хода, %		0,4*
11	Потери холостого хода, кВт		1,55*
12	Напряжение короткого замыкания, %		6*
13	Потери короткого замыкания, кВт		5,5*
14	Сопrotивление изоляции обмоток, МОм, не менее		1000
	- Обм. ВН – Обм. НН+корпус		500
	- Обм. НН – Обм. ВН+корпус		
15	Схема и группа соединения обмоток		У/У _Н -0, Д/У _Н -11
16	Кратность тока включения на холостой ход, не менее		15
17	Испытательное индуктированное напряжение частоты 400 Гц, кВ		2·U _{ном}
18	Испытательное приложенное напряжение обм. НН, кВ		5
19	Группа условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1		М 6

Таблица А.21

Наименование параметра	ТЛС(З)-1000 /6	
	Значение	
1 Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ	6	6,3
2 Номинальное напряжение обмотки НН, кВ	0,4	
4 Вид переключения ответвлений	ПБВ	
5 Регулирование напряжения обмотки ВН, %	± 2х2,5	
6 Номинальный ток обмотки ВН, А	96,2	91,6
7 Номинальный ток обмотки НН, А	1443,4	
8 Номинальная мощность, кВ·А	1000	
9 Номинальная частота, Гц	50	
10 Ток холостого хода, %	0,4*	
11 Потери холостого хода, кВт	1,75*	
12 Напряжение короткого замыкания, %	6*	
13 Потери короткого замыкания, кВт	8,3*	
14 Сопротивление изоляции обмоток, МОм, не менее - Обм. ВН – Обм. НН+корпус - Обм. НН – Обм. ВН+корпус	1000 500	
15 Схема и группа соединения обмоток	У/У _Н -0, Д/У _Н -11	
16 Кратность тока включения на холостой ход, не менее	15	
17 Испытательное индуктированное напряжение частоты 400 Гц, кВ	2·U _{ном}	
18 Испытательное приложенное напряжение обм. НН, кВ	5	
19 Группа условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1	М 6	

Таблица А.22

Наименование параметра	ТЛС(3)-1000 /10	
	Значение	
1 Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ	10	10,5
2 Номинальное напряжение обмотки НН, кВ	0,4	
4 Вид переключения ответвлений	ПБВ	
5 Регулирование напряжения обмотки ВН, %	± 2x2,5	
6 Номинальный ток обмотки ВН, А	57,7	55
7 Номинальный ток обмотки НН, А	1443,4	
8 Номинальная мощность, кВ·А	1000	
9 Номинальная частота, Гц	50	
10 Ток холостого хода, %	0,4*	
11 Потери холостого хода, кВт	1,75*	
12 Напряжение короткого замыкания, %	6*	
13 Потери короткого замыкания, кВт	8,3*	
14 Сопротивление изоляции обмоток, МОм, не менее	1000	
- Обм. ВН – Обм. НН+корпус	500	
- Обм. НН – Обм. ВН+корпус		
15 Схема и группа соединения обмоток	У/У _Н -0, Д/У _Н -11	
16 Кратность тока включения на холостой ход, не менее	15	
17 Испытательное индуктированное напряжение частоты 400 Гц, кВ	2·U _{ном}	
18 Испытательное приложенное напряжение обм. НН, кВ	5	
19 Группа условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1	М 6	

Таблица А.23

Наименование параметра	ТЛС(3)-1250 /6	
	Значение	
1 Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ	6	6,3
2 Номинальное напряжение обмотки НН, кВ	0,4	
4 Вид переключения ответвлений	ПБВ	
5 Регулирование напряжения обмотки ВН, %	± 2х2,5	
6 Номинальный ток обмотки ВН, А	120,3	114,55
7 Номинальный ток обмотки НН, А	1804,22	
8 Номинальная мощность, кВ·А	1250	
9 Номинальная частота, Гц	50	
10 Ток холостого хода, %	0,4*	
11 Потери холостого хода, кВт	2,3*	
12 Напряжение короткого замыкания, %	6*	
13 Потери короткого замыкания, кВт	10,5*	
14 Сопротивление изоляции обмоток, МОм, не менее - Обм. ВН – Обм. НН+корпус - Обм. НН – Обм. ВН+корпус	1000 500	
15 Схема и группа соединения обмоток	У/У _Н -0, Д/У _Н -11	
16 Кратность тока включения на холостой ход, не менее	15	
17 Испытательное индуктированное напряжение частоты 400 Гц, кВ	2·U _{ном}	
18 Испытательное приложенное напряжение обм. НН, кВ	5	
19 Группа условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1	М 6	

Таблица А.24

Наименование параметра	ТЛС(3)-1250 /10	
	Значение	
1 Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ	10	10,5
2 Номинальное напряжение обмотки НН, кВ	0,4	
4 Вид переключения ответвлений	ПБВ	
5 Регулирование напряжения обмотки ВН, %	± 2x2,5	
6 Номинальный ток обмотки ВН, А	72,17	68,73
7 Номинальный ток обмотки НН, А	1443,4	
8 Номинальная мощность, кВ·А	1250	
9 Номинальная частота, Гц	50	
10 Ток холостого хода, %	0,4*	
11 Потери холостого хода, кВт	2,3*	
12 Напряжение короткого замыкания, %	6*	
13 Потери короткого замыкания, кВт	10,5*	
14 Сопротивление изоляции обмоток, МОм, не менее	1000	
- Обм. ВН – Обм. НН+корпус	500	
- Обм. НН – Обм. ВН+корпус		
15 Схема и группа соединения обмоток	У/У _Н -0, Д/У _Н -11	
16 Кратность тока включения на холостой ход, не менее	15	
17 Испытательное индуктированное напряжение частоты 400 Гц, кВ	2·U _{ном}	
18 Испытательное приложенное напряжение обм. НН, кВ	5	
19 Группа условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1	М 6	

Таблица А.25

Наименование параметра	ТЛС(З)-1600 /6	
	6	Значение
1 Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ	6	6,3
2 Номинальное напряжение обмотки НН, кВ		0,4
4 Вид переключения ответвлений		ПБВ
5 Регулирование напряжения обмотки ВН, %		± 2х2,5
6 Номинальный ток обмотки ВН, А	153,96	146,63
7 Номинальный ток обмотки НН, А		2309,4
8 Номинальная мощность, кВ·А		1600
9 Номинальная частота, Гц		50
10 Ток холостого хода, %		0,3*
11 Потери холостого хода, кВт		2,6*
12 Напряжение короткого замыкания, %		6*
13 Потери короткого замыкания, кВт		14*
14 Сопротивление изоляции обмоток, МОм, не менее - Обм. ВН – Обм. НН+корпус - Обм. НН – Обм. ВН+корпус		1000 500
15 Схема и группа соединения обмоток		У/У _{Н-0} , Д/У _{Н-11}
16 Кратность тока включения на холостой ход, не менее		15
17 Испытательное индуктированное напряжение частоты 400 Гц, кВ		2·U _{ном}
18 Испытательное приложенное напряжение обм. НН, кВ		5
19 Группа условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1		М 6

Таблица А.26

Наименование параметра	ТЛС(3)-1600 /10	
	Значение	
1 Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ	10	10,5
2 Номинальное напряжение обмотки НН, кВ	0,4	
4 Вид переключения ответвлений	ПБВ	
5 Регулирование напряжения обмотки ВН, %	± 2х2,5	
6 Номинальный ток обмотки ВН, А	92,37	87,98
7 Номинальный ток обмотки НН, А	2309,4	
8 Номинальная мощность, кВ·А	1600	
9 Номинальная частота, Гц	50	
10 Ток холостого хода, %	0,3*	
11 Потери холостого хода, кВт	2,6*	
12 Напряжение короткого замыкания, %	6*	
13 Потери короткого замыкания, кВт	14*	
14 Сопротивление изоляции обмоток, МОм, не менее - Обм. ВН – Обм. НН+корпус - Обм. НН – Обм. ВН+корпус	1000 500	
15 Схема и группа соединения обмоток	У/У _Н -0, Д/У _Н -11	
16 Кратность тока включения на холостой ход, не менее	15	
17 Испытательное индуктированное напряжение частоты 400 Гц, кВ	2·U _{ном}	
18 Испытательное приложенное напряжение обм. НН, кВ	5	
19 Группа условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1	М 6	

Таблица А.27

Наименование параметра	ТЛС(З)-2500 /6	
	Значение	
1 Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ	6	6,3
2 Номинальное напряжение обмотки НН, кВ	0,4	
4 Вид переключения ответвлений	ПБВ	
5 Регулирование напряжения обмотки ВН, %	± 2х2,5	
6 Номинальный ток обмотки ВН, А	240,5	229
7 Номинальный ток обмотки НН, А	3608	
8 Номинальная мощность, кВ·А	2500	
9 Номинальная частота, Гц	50	
10 Ток холостого хода, %	0,3*	
11 Потери холостого хода, кВт	4*	
12 Напряжение короткого замыкания, %	6*	
13 Потери короткого замыкания, кВт	15,3*	
14 Сопротивление изоляции обмоток, МОм, не менее	1000	
- Обм. ВН – Обм. НН+корпус	500	
- Обм. НН – Обм. ВН+корпус		
15 Схема и группа соединения обмоток	У/У _Н -0, Д/У _Н -11	
16 Кратность тока включения на холостой ход, не менее	15	
17 Испытательное индуктированное напряжение частоты 400 Гц, кВ	2·U _{ном}	
18 Испытательное приложенное напряжение обм. НН, кВ	5	
19 Группа условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1	М 6	

Таблица А.28

Наименование параметра	ТЛС(3)-2500 /10	
	Значение	
1 Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ	10	10,5
2 Номинальное напряжение обмотки НН, кВ	0,4	
4 Вид переключения ответвлений	ПБВ	
5 Регулирование напряжения обмотки ВН, %	± 2x2,5	
6 Номинальный ток обмотки ВН, А	144,3	137,5
7 Номинальный ток обмотки НН, А	3608	
8 Номинальная мощность, кВ·А	2500	
9 Номинальная частота, Гц	50	
10 Ток холостого хода, %	0,3*	
11 Потери холостого хода, кВт	4*	
12 Напряжение короткого замыкания, %	6*	
13 Потери короткого замыкания, кВт	15,3*	
14 Сопротивление изоляции обмоток, МОм, не менее	1000	
- Обм. ВН – Обм. НН+корпус	500	
- Обм. НН – Обм. ВН+корпус		
15 Схема и группа соединения обмоток	У/У _Н -0, Д/У _Н -11	
16 Кратность тока включения на холостой ход, не менее	15	
17 Испытательное индуктированное напряжение частоты 400 Гц, кВ	2·U _{ном}	
18 Испытательное приложенное напряжение обм. НН, кВ	5	
19 Группа условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1	М 6	

Примечание - * Значения уточняются по результатам испытаний и указываются в паспорте на изделие.

Приложение Б
(обязательное)

Принципиальная схема системы охлаждения трансформаторов ТЛСЗ

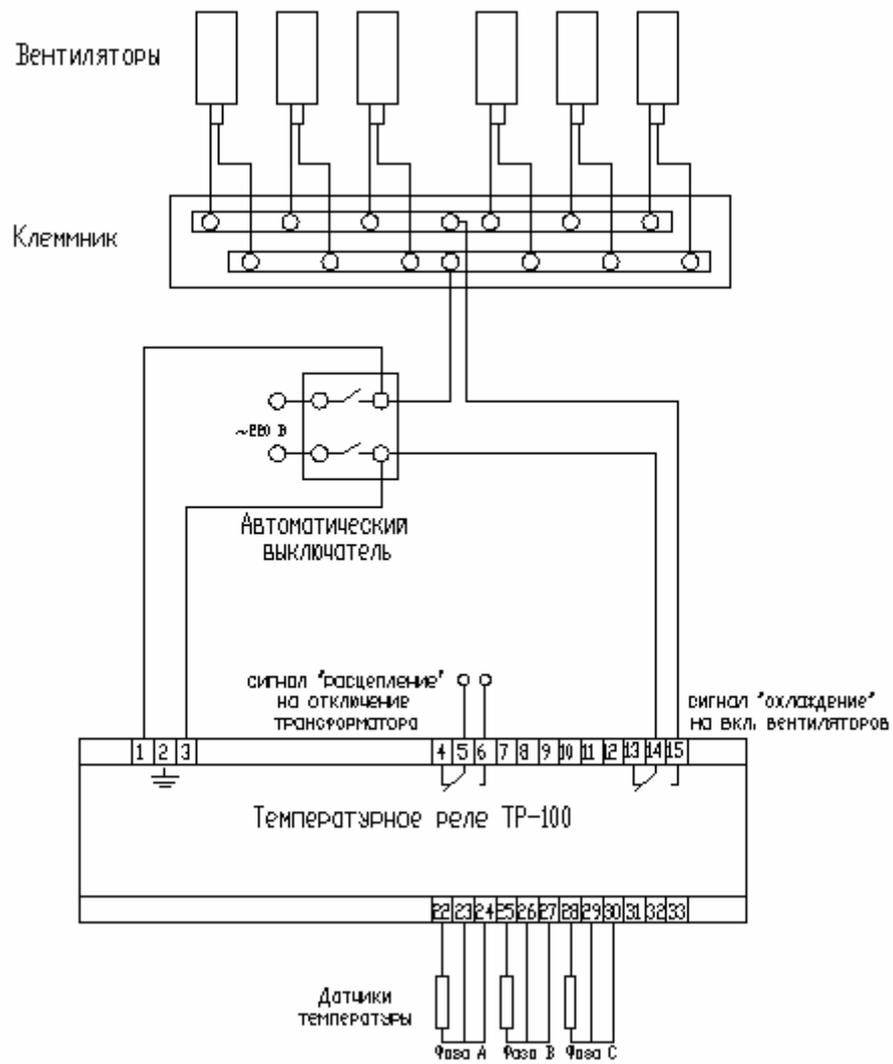


Рис. Б.1

Приложение В

(обязательное)

Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов серии ТЛС

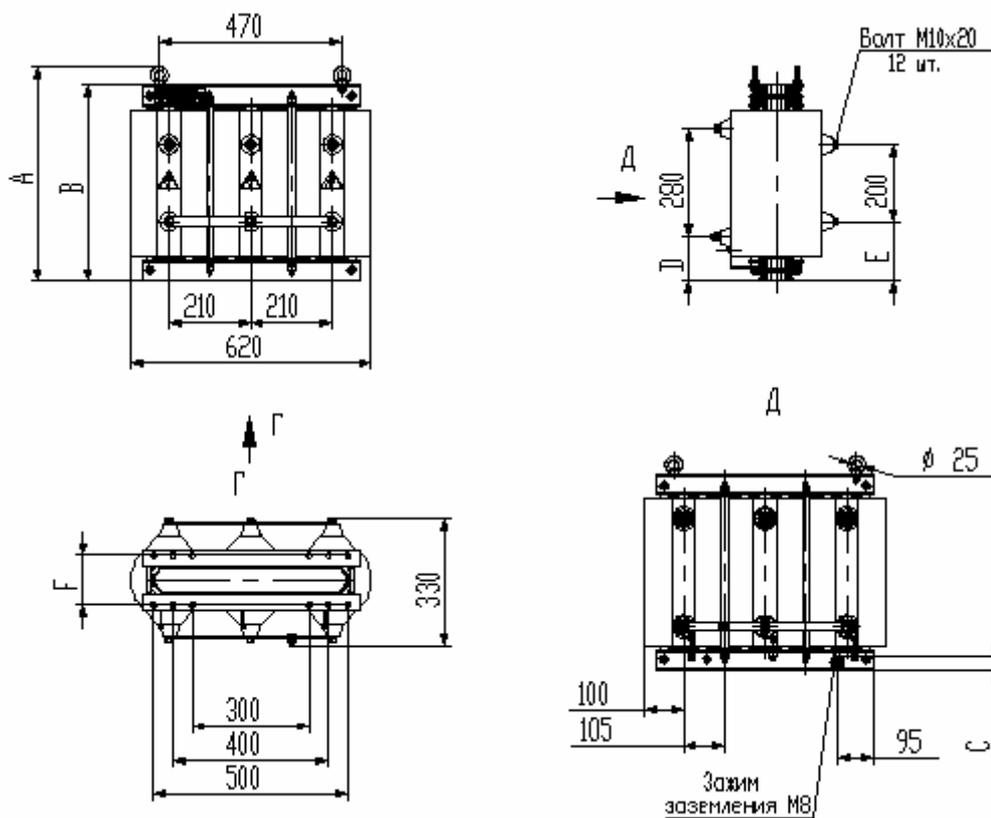


Рис. В.1

Таблица В.1

Тип трансформатора	Размер, мм						Масса, кг
	A	B	C	D	E	F	
ТЛС-10	557	510	38	115	155	128	150
ТЛС-16	577	530	48	125	165	146	180

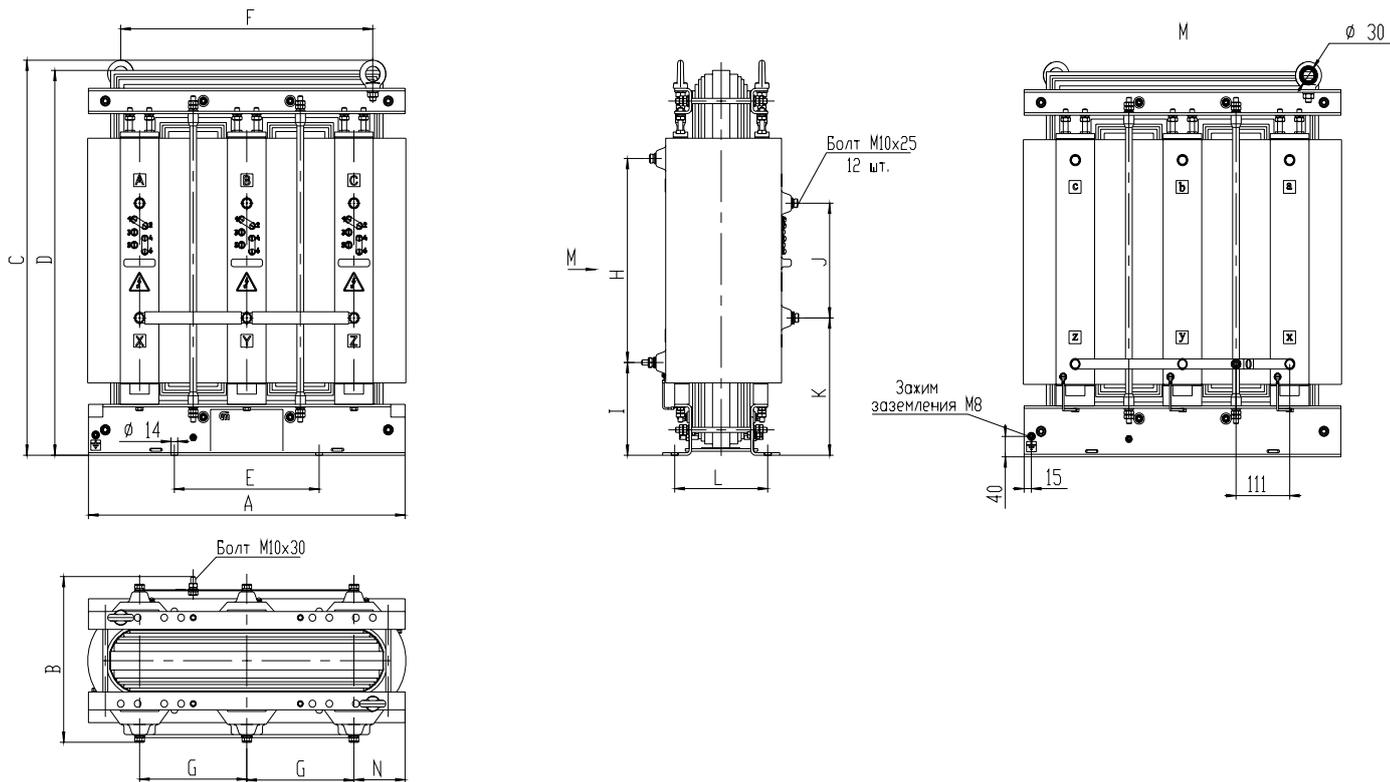


Рис. В.2

Таблица В.2

Тип трансформатора	Размеры, мм													Масса, кг
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	N	
ТЛС-25	656	300	755	730	300	552	222	400	178	225	265	192	106	240
ТЛС-40	656	320	775	755	300	552	222	400	182	225	270	192	106	300
ТЛС-63	745	360	820	805	400	625	255	390	210	325	242	210	118	450

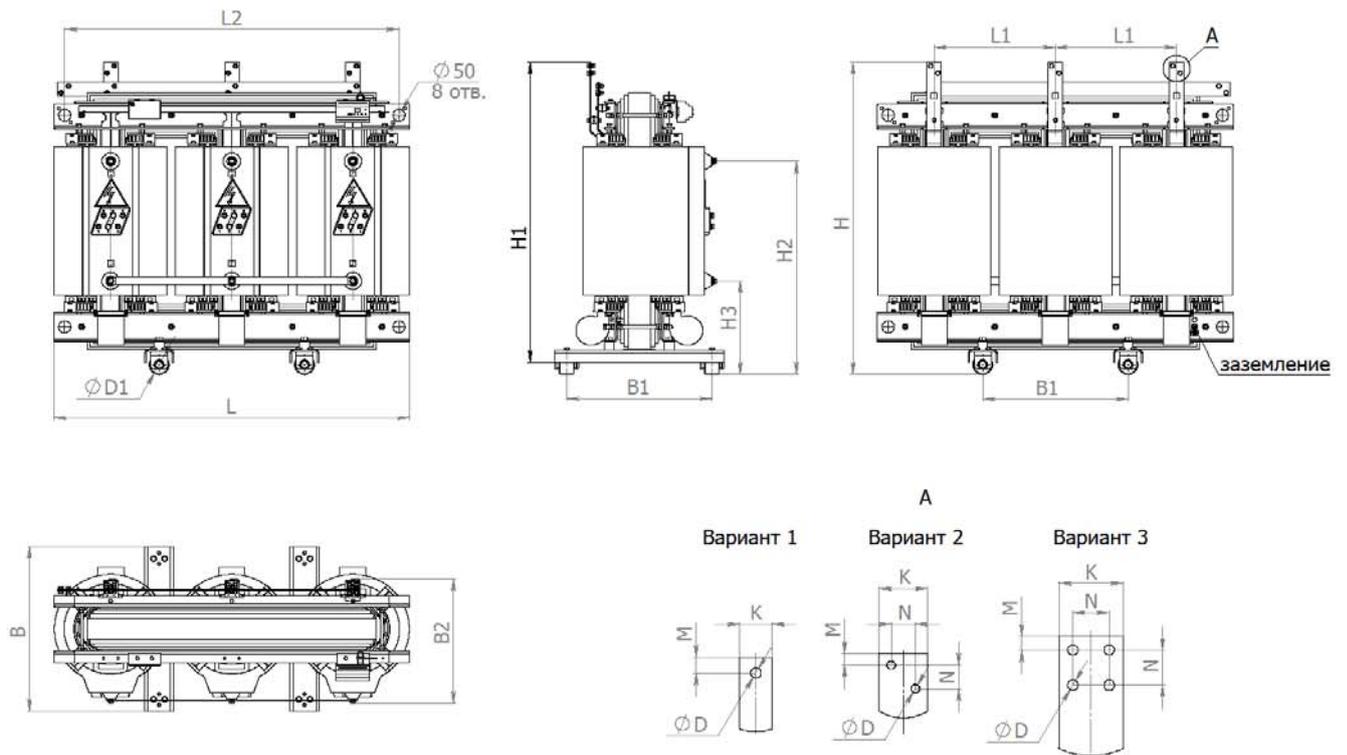


Рис. В.3

Таблица В.3

Тип трансформатора	Размеры, мм																Масса, кг
	L	L1	L2	H	H1	H2	H3	B	B1	B2	D1	Вариант	K	M	N	D	
ТЛС-100	1120	370	1030	995	930	690	330	600	500	400	80	1	30	15	-	11	670
ТЛС-160	1270	435	1180	1115	1054	805	345	600	500	450	80	1	30	15	-	11	930
ТЛС-250	1370	470	1290	1280	1225	885	375	700	600	500	80	1	40	20	-	13	1330
ТЛС-400	1470	500	1380	1330	1275	910	400	700	600	530	80	2	60	15	30	11	1750
ТЛС-630	1600	535	1500	1525	1430	1015	505	750	600	565	150	3	80	17,5	45	13	2450
ТЛС-1000	1610	545	1510	1820	1725	1245	505	970	820	540	150	3	80	17,5	45	13	3300
ТЛС-1250	1700	570	1580	2050	1980	1420	530	970	820	650	150	3	100	25	50	13	3600
ТЛС-1600	1820	590	1700	2090	2015	1430	575	970	820	650	150	3	100	25	50	17	4700
ТЛС-2500	2060	700	1940	2425	2365	1665	585	1250	1070	780	150	3	120	30	60	17	6500

Приложение Г

(обязательное)

Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов серии ТЛСЗ

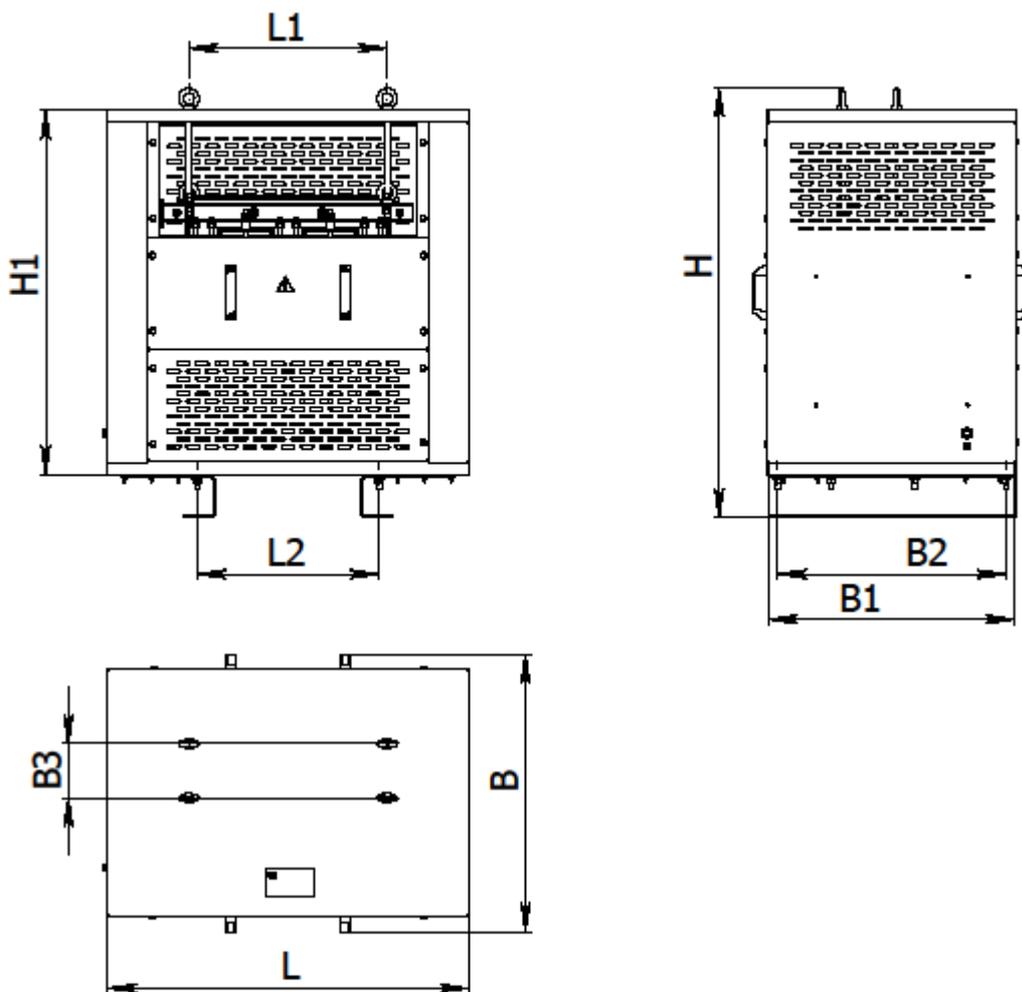


Рис. Г.1

Таблица Г.1

Тип трансформатора	Размеры, мм									Масса, кг
	H	H1	L	L1	L2	B	B1	B2	B3	
ТЛСЗ-10(16)	800	640	930	470	400	670	505	415	110	210(245)
ТЛСЗ-25				520						320
ТЛСЗ-40	1140	970	950	520	480	735	645	600	145	380
ТЛСЗ-63				625					175	530

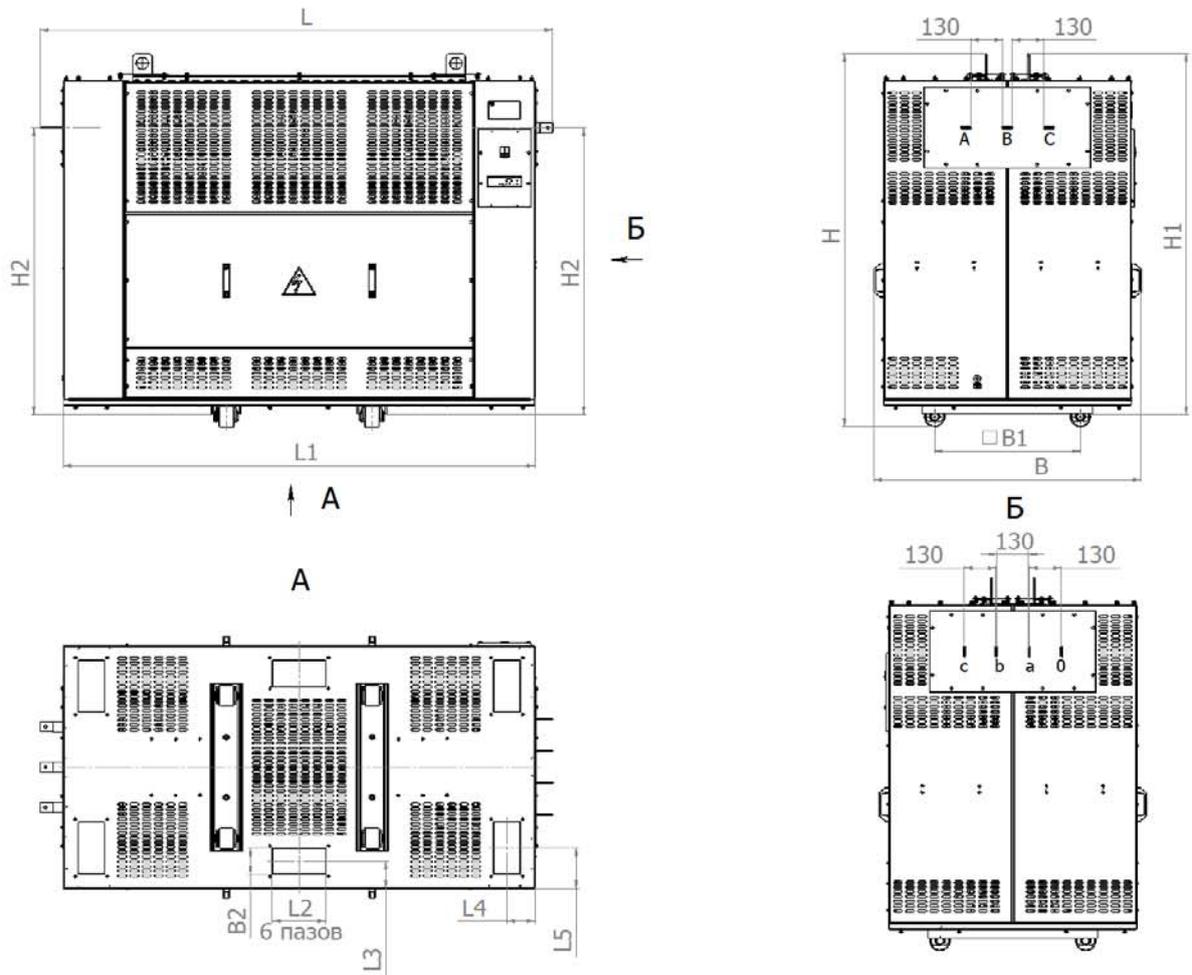
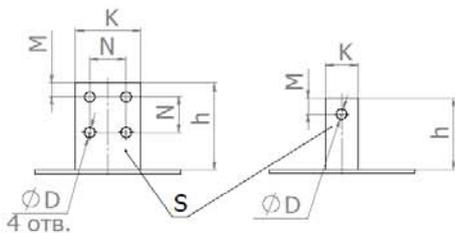


Рис. Г.2

Шина НН

Шина ВН



Вариант 1

Вариант 2

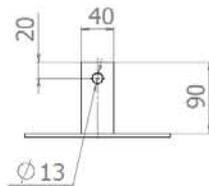


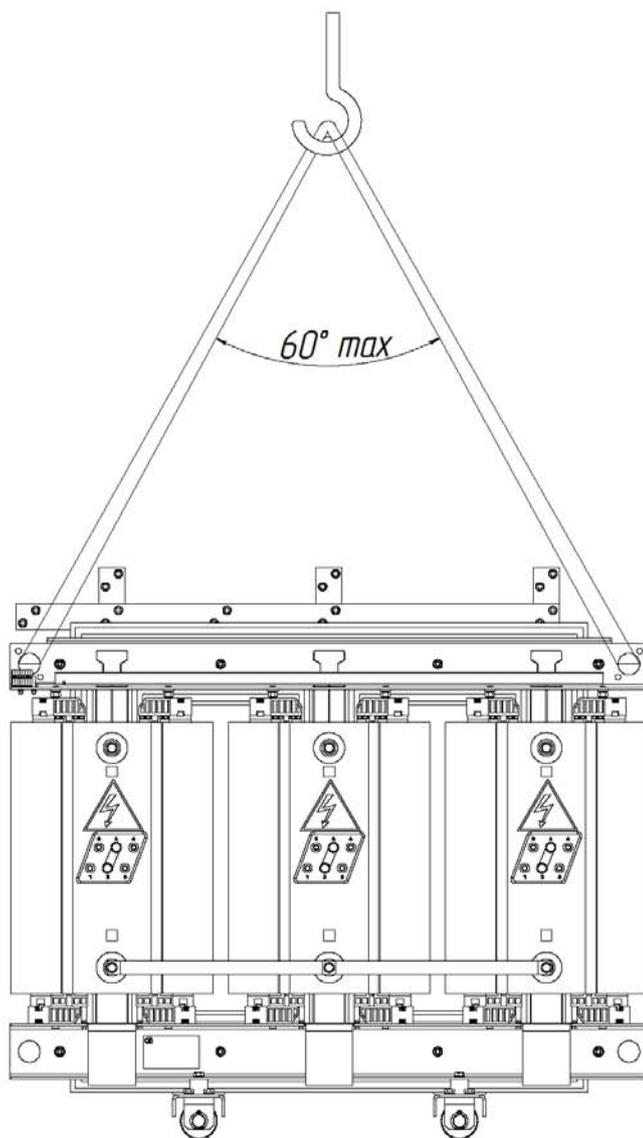
Таблица Г.2

Тип трансформатора	Размеры, мм																		Вариант	Масса, кг
	H	H1	H2	B	B1	B2	L	L1	L2	L3	L4	L5	k	N	M	h	D	S*		
ТЛСЗ-100	1280	1220	920	1025	500	110	1725	1600	220	105	160	160	30	-	15	60	13	3	2	880
ТЛСЗ-160	1405	1345	1040	1055	500	110	1875	1750	220	105	105	160	30	-	15	60	13	3	2	1150
ТЛСЗ-250	1565	1515	1405	1100	600	150	2105	1940	260	115	115	170	40	-	20	70	13	4	2	1590
ТЛСЗ-400	1610	1555	1245	1130	600	150	2205	2020	260	115	120	170	60	15	17,5	90	11	4	1	2065
ТЛСЗ-630	1810	1715	1395	1150	600	150	2240	2055	260	130	120	190	80	45	17,5	90	13	5	1	2790
ТЛСЗ-1000	2110	2015	1685	1185	820	150	2285	2075	300	130	135	205	80	45	17,5	110	13	8	1	3700
ТЛСЗ-1250	2370	2300	1800	1150	820	150	2380	2160	300	130	135	205	100	50	17,5	130	13	8	1	4500
ТЛСЗ-1600	2535	2460	1965	1580	820	180	2735	2500	350	192	192	275	100	50	25	130	17	10	1	5330
ТЛСЗ-2500	2840	2780	2315	1780	1070	180	2985	2760	350	192	192	275	120	60	30	130	17	15	1	7200

* S - толщина шины НН, размеры шины ВН = (5x40) мм

Приложение Д
(обязательное)

Схема строповки трансформаторов серии ТЛС



Приложение Е

(обязательное)

Схема строповки трансформаторов серии ТЛСЗ

