
ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РОССИЙСКИЕ СЕТИ»



СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
ПАО «РОССЕТИ»

СТО 34.01-3.2-007-2017

**ТРАНСФОРМАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ 6-35 кВ.
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

Стандарт организации

Дата введения: 28.02.2017

ПАО «Россети»

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании», объекты стандартизации и общие положения при разработке и применении стандартов организаций Российской Федерации - ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения», общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению межгосударственных стандартов, правил и рекомендаций по межгосударственной стандартизации и изменений к ним - ГОСТ 1.5-2001, правила построения, изложения, оформления и обозначения национальных стандартов Российской Федерации, общие требования к их содержанию, а также правила оформления и изложения изменений к национальным стандартам Российской Федерации - ГОСТ Р 1.5-2012.

Сведения о стандарте организации

1. РАЗРАБОТАН

Публичным акционерным обществом
«Федеральный испытательный центр»
(ПАО «ФИЦ»)

2. ВНЕСЕН

Департаментом по работе с производителями
оборудования

3. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ

Распоряжением ПАО «Россети» от 28.02.2017 № 93р

4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Замечания и предложения по настоящему Стандарту следует направлять в ПАО «Россети» согласно контактам, указанным на официальном информационном ресурсе, или электронной почтой по адресу: nto@rosseti.ru.

Замечания и предложения по НТД следует направлять в ПАО «Россети» согласно контактам, указанным на официальном информационном ресурсе, или электронной почтой по адресу: nto@rosseti.ru.

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ПАО «Россети». Данное ограничение не предусматривает запрета на присоединение сторонних организаций к настоящему Стандарту и его использование в своей производственно-хозяйственной деятельности. В случае присоединения к настоящему Стандарту сторонней организации необходимо уведомить ПАО «Россети».

Введение

Стандарт предназначен для применения в практике разработки технических требований при проведении процедуры подтверждения качества продукции для ее использования на объектах ДЗО ПАО «Россети».

Общие технические требования к трансформаторам напряжения классов напряжения 6-35 кВ разработаны на основе ГОСТ 1983-2001 (с учетом ГОСТ 1983-2015, вводимого с 2017 г.) и ГОСТ 1516.3-96 (ГОСТ Р 55195-2012 для оборудования, разработанного после 01.01.2014) с учетом опыта проведения закупок и аттестации, а также опыта эксплуатации данного электрооборудования и с учетом требований Положения ПАО «Россети» о единой технической политике в электросетевом комплексе, утвержденного советом Директоров общества 23.10.2013 (протокол №138).

Общие технические требования к трансформаторам напряжения включают:

- условия эксплуатации;
- номинальные параметры и характеристики;
- требования к приемке и испытаниям;
- требования к электрической прочности изоляции;
- требования к нагреву;
- требования к стойкости при коротких замыканиях;
- требования к материалам;
- требования к конструкции и составным частям;
- требования к метрологическим характеристикам;
- требования к надежности;
- требования по безопасности;
- требования по экологии;
- комплектность поставки;
- маркировку, упаковку, транспортировку, хранение;
- требования к монтажу;
- требования к сервисным центрам;
- требования к заводу-изготовителю.

1. Область применения

Настоящий стандарт распространяется на электромагнитные трансформаторы напряжения классов напряжения 6-35 кВ, предназначенные для применения в распределительных устройствах электрических подстанций переменного тока частотой 50 Гц с целью преобразования первичных напряжений в пропорциональные вторичные напряжения для питания приборов измерения, учета электроэнергии, релейной защиты, автоматики, сигнализации и управления.

2. Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.610-2006 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов.

ГОСТ 8.216-2011. Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы напряжения. Методика поверки.

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования.

ГОСТ 12.1.044-89 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.2.007.3-75 Система стандартов безопасности труда. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности.

ГОСТ 12.3.019-80 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.

ГОСТ 27.003-90 Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности.

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

ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

ГОСТ 1983-2015 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

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

ГОСТ 9920-89 Электроустановки переменного тока на напряжение от 3 до 750 кВ. Длина пути утечки внешней изоляции.

ГОСТ 10434-82 Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования.

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категория, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.

ГОСТ 17516.1-90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам.

ГОСТ 18620-86 Изделия электротехнические. Маркировка.

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

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

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

ГОСТ Р 55195-2012 Электрооборудование и электроустановки переменного тока на напряжения от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции.

При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю "Национальные стандарты", который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячно издаваемого информационного указателя "Национальные стандарты" за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт (документ), на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта (документа) с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт (документ), на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта (документа) с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт (документ), на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт (документ) отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3. Термины и определения, обозначения и сокращения

3.1. Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

антирезонансные свойства: Способность трансформатора устойчиво работать при наличии в сети феррорезонансных явлений.

вторичная цепь трансформатора напряжения: Внешняя цепь, получающая сигналы измерительной информации от вторичной обмотки трансформатора напряжения.

вторичное напряжение трансформатора напряжения: Напряжение, возникающее на зажимах вторичной обмотки трансформатора напряжения при приложении напряжения к его первичной обмотке.

дополнительная вторичная обмотка трансформатора напряжения: Обмотка, предназначенная для соединения в разомкнутый треугольник.

допускаемая область погрешностей: Область, за пределы которой не должны выходить погрешности трансформатора.

класс точности трансформатора напряжения: Обобщенная характеристика трансформатора напряжения, определяемая установленными пределами допускаемых погрешностей при заданных условиях работы.

коэффициент трансформации трансформатора напряжения: Отношение напряжений на зажимах первичной и вторичной обмоток при холостом ходе.

наибольшее рабочее напряжение электрооборудования: Наибольшее напряжение частоты 50 Гц, неограниченно длительное приложение которого к зажимам разных фаз (полюсов) электрооборудования допустимо по условиям работы его изоляции.

номинальная мощность трансформатора напряжения: Значение полной мощности, указанное на паспортной табличке трансформатора напряжения, которую он отдает во вторичную цепь при номинальном вторичном напряжении с обеспечением соответствующих классов точности.

номинальный класс точности трансформатора напряжения: Класс точности, гарантируемый трансформатору напряжения при номинальной вторичной нагрузке и указываемый на его паспортной табличке.

основная вторичная обмотка трансформатора напряжения: Обмотка, в которой возникает трансформированное (вторичное) напряжение.

первичная обмотка трансформатора напряжения: Обмотка, к которой прикладывается напряжение, подлежащее трансформации.

первичное напряжение трансформатора напряжения: Напряжение, приложенное к первичной обмотке трансформатора напряжения и подлежащее трансформации.

погрешность напряжения трансформатора напряжения: Погрешность, которую вносит трансформатор напряжения в измерение напряжения, возникающая вследствие того, что действительный коэффициент трансформации не равен номинальному.

предельная мощность трансформатора напряжения: Кажущаяся мощность, которую трансформатор напряжения длительно отдает при номинальном первичном напряжении, вне классов точности, и при которой нагрев всех его частей не выходит за пределы, допустимые для класса нагревостойкости данного трансформатора.

трансформатор напряжения: Трансформатор, в котором при нормальных условиях применения вторичное напряжение практически пропорционально первичному напряжению и при правильном включении сдвинуто относительно него по фазе на угол, близкий к нулю.

угловая погрешность трансформатора напряжения: Угол между векторами первичного и вторичного напряжения при таком выборе их направлений, чтобы для идеального трансформатора напряжения этот угол равнялся нулю.

3.2. Обозначения и сокращения

ТН - электромагнитный трансформатор напряжения;

$U_{н.р.}$ - наибольшее рабочее напряжение;

$U_{ном}$ - номинальное напряжение;

У - климатическое исполнение для макроклиматических районов с умеренным климатом;

УХЛ - климатическое исполнение для макроклиматических районов с умеренным и холодным климатом;

ХЛ - климатическое исполнение для макроклиматических районов с холодным климатом.

4. Технические требования к трансформаторам напряжения класса напряжения 6-35 кВ

4.1. Технические требования к электромагнитным трансформаторам напряжения заземляемым класса напряжения 35 кВ с бумажно-масляной изоляцией

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
1	Условия эксплуатации		
1.1	Номинальное напряжение сети, кВ	35	ГОСТ 1516.3-96 (подпункт 4.2.1) ГОСТ Р 55195-2012* (пункт 4.2)
1.2	Наибольшее рабочее напряжение сети, кВ	40,5	ГОСТ 1516.3-96 (подпункт 4.2.1) ГОСТ Р 55195-2012* (пункт 4.2)
1.3	Климатическое исполнение	У, УХЛ, ХЛ	ГОСТ 15150-69 (разделы 2, 3)
1.4	Категория размещения	1, 2, 3	ГОСТ 15150-69 (разделы 2, 3)
1.5	Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С: - для климатического исполнения У - для климатического исполнения УХЛ, ХЛ	плюс 40 плюс 40	ГОСТ 15150-69 (пункт 3.2)
1.6	Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С: - для климатического исполнения У - для климатического исполнения УХЛ, ХЛ	минус 45 минус 60	ГОСТ 15150-69 (пункт 3.2)
1.7	Рабочие значения влажности воздуха - для категорий размещения 1, 2 - для категории размещения 3	100 % при 25 °С 98 % при 25 °С	ГОСТ 15150-69 (пункт 3.6)
1.8	Максимальная скорость ветра, м/с (для категории размещения 1)	40	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.8.3)
1.9	Толщина стенки гололеда, мм (для категории размещения 1)	20	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.8.3)
1.10	Значение суммарной механической нагрузки от ветра, гололеда (для категории размещения 1), Н,		ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.8.3)

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
	не менее	500 (50 кг·с)	
1.11	Высота установки над уровнем моря, м, не более	1000 (допускается по согласованию между потребителем и изготовителем изготавливать трансформаторы для работы на высоте свыше 1000 м)	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.8.2)
1.12	Сейсмостойкость по шкале MSK-64, баллов	От 6 до 9	Требование ПАО «Россети»
1.13	Степень загрязнения (для категории размещения 1)	II*, III, IV	ГОСТ 9920-89 (разделы 1, 2, приложение 2)
1.14	Антирезонансные свойства	Протокол испытаний или расчетное обоснование с учетом возможности подключения к обмоткам внешних гасительных сопротивлений	Требование ПАО «Россети»
1.15	Группа механического исполнения по ГОСТ 17516.1	Обязательно	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.8.3)
2	Номинальные параметры и характеристики		
2.1	Номинальная частота, Гц	50	ГОСТ 32144-2013 (подпункт 4.2.1)
2.2	Вид изоляции - внешняя - внутренняя	фарфоровая, полимерная бумажно-масляная	Требование ПАО «Россети»
2.3	Номинальное напряжение первичной обмотки, кВ:		
2.3.1		$35/\sqrt{3}$	ГОСТ 1983-2001 (пункт 5.5)**
2.3.2		$33,0/\sqrt{3}$ $35,0/\sqrt{3}$ $36,0/\sqrt{3}$	ГОСТ 1983-2015 (пункт 5.5)***
2.4	Номинальное напряжение вторичных обмоток, кВ:		
2.4.1	- основных (для учета и измерений)	$0,1/\sqrt{3}$	ГОСТ 1983-2001 (пункты 5.6, 5.7)**

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
	- дополнительной (для защиты): - для трансформаторов, работающих в сетях с заземленной нейтралью - для трансформаторов, работающих в сетях с изолированной нейтралью	0,1 0,1/3	
2.4.2	- основных (для учета и измерений): - дополнительной (для защиты): - для трансформаторов, работающих в сетях с заземленной нейтралью - для трансформаторов, работающих в сетях с изолированной нейтралью	0,1 $\sqrt{3}$ 0,11/ $\sqrt{3}$ 0,12/ $\sqrt{3}$ 0,127/ $\sqrt{3}$ 0,2/ $\sqrt{3}$ 0,22/ $\sqrt{3}$ 0,23/ $\sqrt{3}$ 0,1 0,12 0,2 0,22 0,23 0,1/3	ГОСТ 1983-2015 (пункт 5.6)***
2.5	Класс точности обмотки, предназначенной для: - учета или измерений - защиты	0,2; 0,5 3Р; 6Р	ГОСТ 1983-2001 (пункты 5.1, 6.15) Требование ПАО «Россети»
2.6	Номинальная мощность вторичной обмотки, В·А:		
2.6.1		10, 15, 25, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200	ГОСТ 1983-2001 (пункт 5.2)**

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
2.6.2	- при коэффициенте мощности ($\cos \varphi$) от 0,5 до 1 для нагрузки типа I: - коэффициенте мощности ($\cos \varphi$) активно-индуктивной нагрузки 0,8 для нагрузки типа II	1,0; 2,5; 5,0; 10, 15, 20 10, 15, 25, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200	ГОСТ 1983-2015 (пункт 5.2)***
2.7	Предельная мощность трансформатора, В·А	160, 250, 400, 630, 1000, 1600, 2000, 2500	ГОСТ 1983-2001 (пункты 5.3, 5.4)
3	Требования к приемке и испытаниям		
3.1	Предоставление протоколов испытаний, оформленных в соответствии с требованиями ГОСТ 17025-2009 (пункт 5.10):		
3.1.1	- для утверждения типа; - на соответствие утвержденному типу; - квалификационных; - приемо-сдаточных; - периодических; - типовых.	Обязательно	ГОСТ 1983-2001 (раздел 8)**
3.1.2	- для утверждения типа; - квалификационных; - приемо-сдаточных; - периодических; - типовых.	Обязательно	ГОСТ 1983-2015 (раздел 8)***
4	Требования к электрической прочности изоляции		
4.1	Сопротивление изоляции обмоток, МОм, не менее: - первичной обмотки - вторичных обмоток при отключенных вторичных цепях - вторичных обмоток совместно с подключенными вторичными цепями	100 50 1	ГОСТ 1983-2001, п.6.12.6 ПУЭ, таблица 1.8.15

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
4.2	Одноминутное испытательное напряжение промышленной частоты, кВ ¹ : - первичной обмотки, уровень изоляции «а» - первичной обмотки, уровень изоляции «б» - первичной обмотки под дождем (для категории размещения 1) - вторичных обмоток - вводов первичных обмоток, предназначенных для заземления	80 95 80 3 3	ГОСТ 1516.3-96 (таблица 2) ГОСТ Р 55195-2012* (таблица 6.1) ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.12.1)
4.3	Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ	190	ГОСТ 1516.3-96, (таблица 2) ГОСТ Р 55195-2012* (таблица 6.1)
4.4	Испытательное напряжение срезанного грозового импульса, кВ	220	ГОСТ 1516.3-96, (таблица 2) ГОСТ Р 55195-2012* (таблица 6.1)
4.5	Требования к уровню частичных разрядов, пКл, не более	10	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.12.5) ГОСТ 1516.3-96 (пункт 5.8) ГОСТ Р 55195-2012* (подпункт 6.1.4)
4.6	Удельная длина пути утечки внешней изоляции, не менее, см/кВ для степени загрязнения: II* - средней III - сильной IV - очень сильной	2,25 2,5 3,1	ГОСТ 9920-89 (раздел 2)
5	Требования к нагреву		
5.1	Превышение температуры при номинальном напряжении, протекании тока, соответствующего		ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.11.1) ГОСТ 8865-93

¹ Испытания первичной обмотки и вводов первичных обмоток, предназначенных для заземления, путем индуктирования в испытываемом трансформаторе, выполнять согласно рекомендациям завода-изготовителя

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
	предельной мощности трансформатора, и эффективной температуре окружающего воздуха 40 °С, не более: - обмоток - масла в верхних слоях: - ТН герметичного исполнения или с устройством, полностью защищающим масло от соприкосновения с окружающим воздухом - в остальных случаях	65 60 55	
6	Требования к стойкости при коротких замыканиях		
6.1	Трансформатор должен выдерживать короткие замыкания на выводах вторичных обмоток в течение, с	1	ГОСТ 1983-2001 (пункт 6.14)
6.2	Выдерживаемое напряжение при длительном однофазном замыкании питающей сети на землю в течение 8 часов, В	$1,9 \cdot U_{\text{ном}}$	ГОСТ 1983-2001 (пункт 6.6)
7	Требования к материалам		
7.1	Трансформаторное масло:		
7.1.1	- пробивное напряжение, кВ, не менее: - до заливки в трансформатор - после заливки в трансформатор	35 30	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.12.7)
7.1.2	- тангенс угла диэлектрических потерь, %, при 90°С, не более:		
7.1.2.1	- до заливки в трансформатор - после заливки в трансформатор	1,7 2,0	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.12.7)**
7.1.2.2	- до заливки в трансформатор - после заливки в трансформатор	1,7 2,0	ГОСТ 1983-2015 (подпункт 6.12.7)***
8	Требования к конструкции и составным частям		

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
8.1	Конструктивное исполнение	Опорный, герметичный	Требование ПАО «Россети»
8.2	Габаритные размеры, мм: - высота - диаметр	Указать в ТУ или спецификации на трансформатор	Требование ПАО «Россети»
8.3	Масса трансформатора, кг	Указать в ТУ или спецификации на трансформатор	Требование ПАО «Россети»
8.4	Масса масла, кг	Указать в ТУ или спецификации на трансформатор	Требование ПАО «Россети»
8.5	Возможность опломбирования выводов вторичной обмотки, предназначенной для учета электроэнергии	Обязательно	Требование ПАО «Россети»
8.6	Наличие клемм заземления	Обязательно	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.9.4.) ГОСТ 21130
8.7	Конструкция маслonaполненных трансформаторов должна обеспечивать их герметичность, подтверждаемую протоколами испытаний	Обязательно	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.9.2.1)
8.8	Наличие расширителя (верхней части фарфоровой крышки, сильфона или другого устройства с функциями расширителя), вместимость которого обеспечивает постоянное наличие в нем масла при всех режимах работы трансформатора в диапазоне рабочих температур	Обязательно	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.9.2.2) Требование ПАО «Россети»
8.9	Наличие арматуры для заливки, отбора проб, слива и контроля уровня масла для трансформаторов напряжения с массой масла более 10 кг	Обязательно	ГОСТ 1983-2001 (подпункты 6.9.2.3, 6.9.3.1)
8.10	Диаметр контактного резьбового соединения вводов вторичных обмоток и заземляемых вводов первичной обмотки, не менее	М6	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.9.1.3)
8.11	Наличие приспособлений для подъема, опускания и удержания на весу трансформаторов массой	Обязательно	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.9.3.4)

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика		Нормативный документ
1	2	3		4
	более 20 кг. При невозможности конструктивного выполнения таких устройств в руководстве по эксплуатации должны быть указаны места захвата трансформатора при такелажных работах			
8.12	Наличие защиты от коррозии	Качество антикоррозийного покрытия должно соответствовать ГОСТ 9.307, ГОСТ Р 51163, ГОСТ Р 51177. Антикоррозийное покрытие должно быть рассчитано на весь срок эксплуатации. На изделия из металлов, не подверженных коррозии, защитное покрытие может не наноситься		ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.9.5.2)
8.13	Металлические поверхности внутри бака или расширителя масляного трансформатора должны иметь маслостойкое покрытие, защищающее масло от соприкосновения с ними и не оказывающее вредного воздействия на масло	Обязательно		ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.9.5.3)
8.14	Наличие защиты выводов вторичных обмоток от атмосферных воздействий (для категории размещения 1)	Обязательно		ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.9.1.6)
8.15	Контактные выводы следует выполнять	по ГОСТ 10434		ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.9.1.2)
8.16	Масса цветных металлов, кг (для контроля при утилизации)	Указать в паспорте трансформатора		Требование ПАО «Россети»
9	Требования к метрологическим характеристикам			
9.1	Предел допускаемой погрешности обмоток	Напряжения, %	Угловой, мин	
9.1.1	Для коммерческого учета в соответствии с классом точности 0,2	±0,2	±10	ГОСТ 1983-2001 (таблица 17)
9.1.2	Для коммерческого учета и измерений в соответствии с классом точности 0,5	±0,5	±20	ГОСТ 1983-2001 (таблица 17)

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика		Нормативный документ
1	2	3		4
9.1.3	Для защит в соответствии с классом точности 3Р	±3,0	±120	ГОСТ 1983-2001 (таблица 17)
9.1.4	Для защит в соответствии с классом точности 6Р	±6,0	±240	ГОСТ 1983-2001 (таблица 17)
9.2	Наличие свидетельства об утверждении типа средств измерений, допущенных к применению в РФ	Обязательно		Требование ПАО «Россети»
9.3	Интервал между поверками, лет, не менее	8		Требование ПАО «Россети»
10	Требования к надежности			
10.1	Число часов наработки на отказ, часов, не менее	4·10 ⁵		ГОСТ 1983-2001 (пункт 6.19) ГОСТ 27.003-90
10.2	Срок службы, лет, не менее	30		Требование ПАО «Россети»
10.3	Гарантийный срок эксплуатации, месяцев, не менее	60		Требование ПАО «Россети»
10.4	Периодичность и объем технического обслуживания	В соответствии с эксплуатационной документацией		ГОСТ 1983-2001 (раздел 11)
11	Требования по безопасности			
11.1	Защита от повреждения внутренним давлением	Обязательно		ГОСТ 12.2.007.0-75 ГОСТ 12.2.007.3-75 ГОСТ 12.3.019-80 Требование ПАО «Россети»
11.2	Наличие декларации о соответствии требованиям безопасности в системе ГОСТ Р	Обязательно		Требование ПАО «Россети»
12	Требования по экологии			
12.1	Указания по утилизации конструкций должны содержаться в эксплуатационной документации завода-изготовителя	Обязательно		Требование ПАО «Россети»
13	Комплектность поставки			
13.1	Трансформатор напряжения в сборе	Да		Требование ПАО «Россети»

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
13.2	Техническая документация на русском языке: - паспорт; - руководство по эксплуатации, включающее указания по транспортированию, хранению, монтажу и вводу в эксплуатацию; - копии протоколов приемо-сдаточных испытаний; - копию декларации о соответствии требованиям безопасности в системе ГОСТ Р; - свидетельство о поверке или знак поверки в паспорте	Обязательно	ГОСТ 1983-2001 (пункт 6.20) ГОСТ 2.610
14	Маркировка, упаковка, транспортирование, хранение		
14.1	Маркировка Трансформатор снабжается табличкой, на которой должны быть нанесены следующие данные: - товарный знак предприятия-изготовителя или его наименование; - наименование изделия "трансформатор напряжения"; - тип трансформатора и климатическое исполнение; - порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя; - обозначение стандарта на трансформаторы конкретных типов или обозначение по ГОСТ 1983-2001; - год выпуска; - номинальное напряжение первичной обмотки, В;	Обязательно	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.21.2)

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
	- номинальные напряжения каждой из вторичных обмоток, В; - номинальная частота, Гц; - классы точности и соответствующие им номинальные мощности, В·А; - предельная мощность, В·А; - полная масса трансформатора, кг; - условное обозначение схемы и группы соединения обмоток (для трехфазных трансформаторов).		
14.2	Способ нанесения маркировки на таблички, а также способ маркирования выводов обмоток должны обеспечивать четкость надписей в течение всего срока эксплуатации трансформатора	Обязательно	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.21.1) ГОСТ 18620-86 (пункты 4.1, 4.2, раздел 5) Требование ПАО «Россети»
14.3	Упаковка Перед упаковыванием все неокрашенные наружные поверхности, которые могут подвергаться коррозии и порче, должны быть подвергнуты консервации. Упаковка должна обеспечивать сохранность трансформаторов при их транспортировании. Вид упаковывания должен быть предусмотрен в стандартах на трансформаторы конкретных типов.	Обязательно	ГОСТ 1983-2001 (пункт 6.22)
14.4	Условия транспортирования должны быть указаны в стандартах на трансформаторы конкретных типов: - группа условий транспортирования в части воздействия механических факторов по ГОСТ		ГОСТ 1983-2001 (пункт 10.1)

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
	23216 - группа условий транспортирования в части воздействия климатических факторов по ГОСТ 15150	«С» или «Ж» 8 или 9	
14.5	Условия хранения по ГОСТ 15150 должны быть указаны в стандартах на трансформаторы конкретных типов: - для категории размещения 1 - для категории размещения 2 - для категории размещения 3	8 (ОЖЗ) 5 (ОЖ4) 2 (С)	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 10.2.1)
15	Требования к монтажу		
15.1	Требования к монтажу и вводу в эксплуатацию должны быть прописаны в руководстве по эксплуатации	Обязательно	Требование ПАО «Россети»
16	Требования к сервисным центрам		
16.1	Наличие помещения, склада запасных частей и ремонтной базы (приборы и соответствующие инструменты) для осуществления гарантийного и постгарантийного ремонта	- Разрешительная документация на техническое обслуживание электротехнического оборудования; - Перечень и копии выполняемых договоров сервисного обслуживания; - Отзывы о проделанной ранее сервисным центром работе (референс-лист); - Свидетельства и сертификаты о прохождении обучения персонала, подтверждающие право гарантийного обслуживания от имени завода-изготовителя; - Сертификаты, паспорт и иные документы, подтверждающие качество имеющихся в наличии запасных частей.	Требование ПАО «Россети»
16.2	Организация обучения и периодическая аттестация персонала эксплуатирующей организации, с выдачей сертификатов		
16.3	Наличие аттестованных производителем специалистов для осуществления гарантийного и постгарантийного ремонта		
16.4	Наличие согласованного с эксплуатирующей организацией аварийного резерва запчастей		
16.5	Обязательные консультации и рекомендации по эксплуатации и ремонту оборудования специалистами сервисного центра для		

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
	потребителей закрепленного региона		
16.6	Оперативное прибытие специалистов сервисного центра на объекты, где возникают проблемы с установленным оборудованием, в течение 72 часов		
16.7	Поставка любых запасных частей, ремонт и/или замена любого блока оборудования в течение 20 лет с даты окончания Гарантийного срока		
16.8	Срок поставки запасных частей для оборудования, с момента подписания договора на их покупку, не более 6 месяцев		
17	Требования к заводу-изготовителю		
17.1	Наличие системы входного и промежуточного контроля качества	Обязательно	Требование ПАО «Россети»
17.2	Наличие выходного контроля качества готовой продукции		
17.3	Сертификат системы управления и качества ISO 9001		
17.4	Наличие структурного подразделения, ответственного за метрологическое обеспечение (приказ о создании метрологической службы (МС) с указанием подразделения, на которое возлагается функция МС; аттестат аккредитации МС на право выполнения работ по поверке ТН с соответствующей областью аккредитации) или копии действующего договора с организацией, аккредитованной в установленном порядке на право выполнения работ по поверке ТН (копия аттестата аккредитации с соответствующей		

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
	областью аккредитации)		
17.5	Наличие испытательной лаборатории		
17.6	Система подготовки персонала		
17.7	Наличие приспособленных и оснащенных техническими средствами помещений для изготовления, наладки и хранения готовой продукции и запасных частей		

Параметры, отмеченные *, для оборудования, разработанного после 01.01.2014.

Требования, отмеченные**, действуют до даты утверждения ГОСТ 1983-2015 г.

Требования, отмеченные***, действуют с даты утверждения ГОСТ 1983-2015 г.

4.2. Технические требования к электромагнитным трансформаторам напряжения незаземляемым класса напряжения 35 кВ с бумажно-масляной изоляцией

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
1	Условия эксплуатации		
1.1	Номинальное напряжение сети, кВ	35	ГОСТ 1516.3-96 (подпункт 4.2.1) ГОСТ Р 55195-2012* (пункт 4.2)
1.2	Наибольшее рабочее напряжение сети, кВ	40,5	ГОСТ 1516.3-96 (подпункт 4.2.1) ГОСТ Р 55195-2012* (пункт 4.2)
1.3	Климатическое исполнение	У, УХЛ, ХЛ	ГОСТ 15150-69 (разделы 2, 3)
1.4	Категория размещения	1, 2, 3	ГОСТ 15150-69 (разделы 2, 3)
1.5	Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С: - для климатического исполнения У - для климатического исполнения УХЛ, ХЛ	плюс 40 плюс 40	ГОСТ 15150-69 (пункт 3.2)
1.6	Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С: - для климатического исполнения У - для климатического исполнения УХЛ, ХЛ	минус 45 минус 60	ГОСТ 15150-69 (пункт 3.2)
1.7	Рабочие значения влажности воздуха - для категорий размещения 1, 2 - для категории размещения 3	100 % при 25 °С 98 % при 25 °С	ГОСТ 15150-69 (пункт 3.6)
1.8	Максимальная скорость ветра, м/с (для категории размещения 1)	40	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.8.3)
1.9	Толщина стенки гололеда, мм (для категории размещения 1)	20	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.8.3)
1.10	Значение суммарной механической нагрузки от ветра, гололеда (для категории размещения 1), Н, не менее	500 (50 кг·с)	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.8.3)
1.11	Высота установки над уровнем моря, м, не более	1000 (допускается по согласованию между потребителем и	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.8.2)

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
		изготовителем изготавливать трансформаторы для работы на высоте свыше 1000 м)	
1.12	Сейсмостойкость по шкале MSK-64, баллов	От 6 до 9	Требование ПАО «Россети»
1.13	Степень загрязнения (для категории размещения 1)	II*, III, IV	ГОСТ 9920-89 (разделы 1, 2, приложение 2)
1.14	Группа механического исполнения по ГОСТ 17516.1	Обязательно	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.8.3)
2	Номинальные параметры и характеристики		
2.1	Номинальная частота, Гц	50	ГОСТ 32144-2013 (подпункт 4.2.1)
2.2	Вид изоляции - внешняя - внутренняя	фарфоровая, полимерная бумажно-масляная	Требование ПАО «Россети»
2.3	Номинальное напряжение первичной обмотки, кВ:		
2.3.1		35	ГОСТ 1983-2001 (пункт 5.5)**
2.3.2		33,0 35,0 36,0	ГОСТ 1983-2015 (пункт 5.5)***
2.4	Номинальное напряжение основной вторичной обмотки для учета и измерений, кВ	0,1	ГОСТ 1983-2001 (пункты 5.6, 5.7)
2.5	Класс точности основной вторичной обмотки для учета и измерений	0,2; 0,5	ГОСТ 1983-2001 (пункты 5.1, 6.15) Требование ПАО «Россети»
2.6	Номинальная мощность вторичной обмотки, В·А:		
2.6.1		10, 15, 25, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200	ГОСТ 1983-2001 (пункт 5.2)**
2.6.2	- при коэффициенте мощности ($\cos \phi$) от 0,5 до		ГОСТ 1983-2015 (пункт 5.2)***

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
	<i>1 для нагрузки типа I: - коэффициенте мощности ($\cos \varphi$) активно-индуктивной нагрузки 0,8 для нагрузки типа II</i>	<i>1,0; 2,5; 5,0; 10, 15, 20 10, 15, 25, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200</i>	
2.7	Предельная мощность трансформатора, В·А	160, 250, 400, 630, 1000, 1600, 2000, 2500	ГОСТ 1983-2001 (пункты 5.3, 5.4)
3	Требования к приемке и испытаниям		
3.1	Предоставление протоколов испытаний, оформленных в соответствии с требованиями ГОСТ 17025-2009 (пункт 5.10):		
3.1.1	- для утверждения типа; - на соответствие утвержденному типу; - квалификационных; - приемо-сдаточных; - периодических; - типовых.	Обязательно	ГОСТ 1983-2001 (раздел 8)**
3.1.2	- для утверждения типа; - квалификационных; - приемо-сдаточных; - периодических; - типовых.	Обязательно	ГОСТ 1983-2015 (раздел 8)***
4	Требования к электрической прочности изоляции		
4.1	Сопротивление изоляции обмоток, МОм, не менее: - первичной обмотки - вторичных обмоток при отключенных вторичных цепях - вторичных обмоток совместно с подключенными вторичными цепями	100 50 1	ГОСТ 1983-2001 (пункт 6.12.6) ПУЭ, таблица 1.8.15

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
4.2	Одноминутное испытательное напряжение промышленной частоты, кВ ² : - первичной обмотки, уровень изоляции «а» - первичной обмотки, уровень изоляции «б» - первичной обмотки под дождем (для категории размещения 1) - вторичных обмоток	80 95 80 3	ГОСТ 1516.3-96 (таблица 2) ГОСТ Р 55195-2012* (таблица 6.1) ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.12.1)
4.3	Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ	190	ГОСТ 1516.3-96, (таблица 2) ГОСТ Р 55195-2012* (таблица 6.1)
4.4	Испытательное напряжение срезанного грозового импульса, кВ	220	ГОСТ 1516.3-96, (таблица 2) ГОСТ Р 55195-2012* (таблица 6.1)
4.5	Требования к уровню частичных разрядов, пКл, не более	10	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.12.5) ГОСТ 1516.3-96 (пункт 5.8) ГОСТ Р 55195-2012* (подпункт 6.1.4)
4.6	Удельная длина пути утечки внешней изоляции, не менее, см/кВ для степени загрязнения: II* - средней III - сильной IV - очень сильной	2,25 2,5 3,1	ГОСТ 9920-89 (раздел 2)
5	Требования к нагреву		
5.1	Превышение температуры при номинальном напряжении, протекании тока, соответствующего предельной мощности трансформатора, и эффективной температуре окружающего воздуха 40 °С, не более:		ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.11.1) ГОСТ 8865-93

² Испытания первичной обмотки и вводов первичных обмоток, предназначенных для заземления, путем индуктирования в испытываемом трансформаторе, выполнять согласно рекомендациям завода-изготовителя

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
	- обмоток - масла в верхних слоях: ТН герметичного исполнения или с устройством, полностью защищающим масло от соприкосновения с окружающим воздухом в остальных случаях	65 60 55	
6	Требования к стойкости при коротких замыканиях		
6.1	Трансформатор должен выдерживать короткие замыкания на выводах вторичных обмоток в течение, с	1	ГОСТ 1983-2001 (пункт 6.14)
7	Требования к материалам		
7.1	Трансформаторное масло:		
7.1.1	- пробивное напряжение, кВ, не менее: до заливки в трансформатор после заливки в трансформатор	35 30	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.12.7)
7.1.2	тангенс угла диэлектрических потерь, %, при 90°С, не более:		
7.1.2.1	до заливки в трансформатор после заливки в трансформатор	1,7 2,0	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.12.7)**
7.1.2.2	до заливки в трансформатор после заливки в трансформатор	1,7 2,0	ГОСТ 1983-2015 (подпункт 6.12.7)***
8	Требования к конструкции и составным частям		
8.1	Конструктивное исполнение	Опорный, герметичный	Требование ПАО «Россети»
8.2	Габаритные размеры, мм: - высота - диаметр	Указать в ТУ или спецификации на трансформатор	Требование ПАО «Россети»
8.3	Масса трансформатора, кг	Указать в ТУ или спецификации на трансформатор	Требование ПАО «Россети»

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
8.4	Масса масла, кг	Указать в ТУ или спецификации на трансформатор	Требование ПАО «Россети»
8.5	Возможность опломбирования выводов вторичной обмотки, предназначенной для учета электроэнергии	Обязательно	Требование ПАО «Россети»
8.6	Наличие клемм заземления	Обязательно	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.9.4.) ГОСТ 21130
8.7	Конструкция маслonaполненных трансформаторов должна обеспечивать их герметичность, подтверждаемую протоколами испытаний	Обязательно	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.9.2.1)
8.8	Наличие расширителя (верхней части фарфоровой крышки, сильфона или другого устройства с функциями расширителя), вместимость которого обеспечивает постоянное наличие в нем масла при всех режимах работы трансформатора в диапазоне рабочих температур	Обязательно	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.9.2.2) Требование ПАО «Россети»
8.9	Наличие арматуры для заливки, отбора проб, слива и контроля уровня масла для трансформаторов напряжения с массой масла более 10 кг	Обязательно	ГОСТ 1983-2001 (подпункты 6.9.2.3, 6.9.3.1)
8.10	Диаметр контактного резьбового соединения вводов вторичных обмоток и заземляемых вводов первичной обмотки, не менее	М6	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.9.1.3)
8.11	Наличие приспособлений для подъема, опускания и удержания на весу трансформаторов массой более 20 кг. При невозможности конструктивного выполнения таких устройств в руководстве по эксплуатации должны быть указаны места	Обязательно	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.9.3.4)

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика		Нормативный документ
1	2	3		4
	захвата трансформатора при такелажных работах			
8.12	Наличие защиты от коррозии	Качество антикоррозийного покрытия должно соответствовать ГОСТ 9.307, ГОСТ Р 51163, ГОСТ Р 51177. Антикоррозийное покрытие должно быть рассчитано на весь срок эксплуатации. На изделия из металлов, не подверженных коррозии, защитное покрытие может не наноситься		ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.9.5.2)
8.13	Наличие защиты выводов вторичных обмоток от атмосферных воздействий (для категории размещения 1)	Обязательно		ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.9.1.6)
8.14	Контактные выводы следует выполнять	по ГОСТ 10434		ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.9.1.2)
8.15	Масса цветных металлов, кг (для контроля при утилизации)	Указать в паспорте трансформатора		Требование ПАО «Россети»
9	Требования к метрологическим характеристикам			
9.1	Предел допускаемой погрешности обмоток	Напряжения, %	Угловой, мин	
9.1.1	Для коммерческого учета в соответствии с классом точности 0,2	±0,2	±10	ГОСТ 1983-2001 (таблица 17)
9.1.2	Для коммерческого учета и измерений в соответствии с классом точности 0,5	±0,5	±20	ГОСТ 1983-2001 (таблица 17)
9.2	Наличие свидетельства об утверждении типа средств измерений, допущенных к применению в РФ	Обязательно		Требование ПАО «Россети»
9.3	Интервал между поверками, лет, не менее	8		Требование ПАО «Россети»
11	Требования к надежности			
11.1	Число часов наработки на отказ, часов, не менее	4·10 ⁵		ГОСТ 1983-2001 (пункт 6.19) ГОСТ 27.003-90

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
11.2	Срок службы, лет, не менее	30	Требование ПАО «Россети»
11.3	Гарантийный срок эксплуатации, месяцев, не менее	60	Требование ПАО «Россети»
11.4	Периодичность и объем технического обслуживания	В соответствии с эксплуатационной документацией	ГОСТ 1983-2001 (раздел 11)
12	Требования по безопасности		
12.1	Защита от повреждения внутренним давлением	Обязательно	ГОСТ 12.2.007.0-75 ГОСТ 12.2.007.3-75 ГОСТ 12.3.019-80 Требование ПАО «Россети»
12.2	Наличие декларации о соответствии требованиям безопасности в системе ГОСТ Р	Обязательно	Требование ПАО «Россети»
13	Требования по экологии		
13.1	Указания по утилизации конструкций должны содержаться в эксплуатационной документации завода-изготовителя	Обязательно	Требование ПАО «Россети»
14	Комплектность поставки		
14.1	Трансформатор напряжения в сборе	Да	Требование ПАО «Россети» ГОСТ 1983-2001 (пункт 6.20) ГОСТ 2.610
14.2	Техническая документация на русском языке: - паспорт; - руководство по эксплуатации, включающее указания по транспортированию, хранению, монтажу и вводу в эксплуатацию; - копии протоколов приемо-сдаточных испытаний; - копию декларации о соответствии требованиям безопасности в системе ГОСТ Р; - свидетельство о поверке или знак поверки в паспорте	Обязательно	
15	Маркировка, упаковка, транспортирование, хранение		

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
15.1	Маркировка Трансформатор снабжается табличкой, на которой должны быть нанесены следующие данные: - товарный знак предприятия-изготовителя или его наименование; - наименование изделия "трансформатор напряжения"; - тип трансформатора и климатическое исполнение; - порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя; - обозначение стандарта на трансформаторы конкретных типов или обозначение по ГОСТ 1983-2001; -год выпуска; - номинальное напряжение первичной обмотки, В; - номинальные напряжения каждой из вторичных обмоток, В; - номинальная частота, Гц; - классы точности и соответствующие им номинальные мощности, В·А; - предельная мощность, В·А; - полная масса трансформатора, кг; - условное обозначение схемы и группы соединения обмоток (для трехфазных трансформаторов).	Обязательно	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.21.2)
15.2	Способ нанесения маркировки на таблички, а также способ маркирования выводов обмоток	Обязательно	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.21.1) ГОСТ 18620-86 (пункты 4.1, 4.2,

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
	должны обеспечивать четкость надписей в течение всего срока эксплуатации трансформатора		раздел 5) Требование ПАО «Россети»
15.3	Упаковка Перед упаковыванием все неокрашенные наружные поверхности, которые могут подвергаться коррозии и порче, должны быть подвергнуты консервации. Упаковка должна обеспечивать сохранность трансформаторов при их транспортировании. Вид упаковывания должен быть предусмотрен в стандартах на трансформаторы конкретных типов.	Обязательно	ГОСТ 1983-2001 (пункт 6.22)
15.4	Условия транспортирования должны быть указаны в стандартах на трансформаторы конкретных типов: - группа условий транспортирования в части воздействия механических факторов по ГОСТ 23216 - группа условий транспортирования в части воздействия климатических факторов по ГОСТ 15150	«С» или «Ж» 8 или 9	ГОСТ 1983-2001 (пункт 10.1)
15.5	Условия хранения по ГОСТ 15150 должны быть указаны в стандартах на трансформаторы конкретных типов: - для категории размещения 1 - для категории размещения 2 - для категории размещения 3	8 (ОЖ3) 5 (ОЖ4) 2 (С)	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 10.2.1)
16	Требования к сервисным центрам		
16.1	Наличие помещения, склада запасных частей и	- Разрешительная документация на техническое	Требование ПАО «Россети»

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
	ремонтной базы (приборы и соответствующие инструменты) для осуществления гарантийного и постгарантийного ремонта	обслуживание электротехнического оборудования; - Перечень и копии выполняемых договоров сервисного обслуживания; - Отзывы о проделанной ранее сервисным центром работе (референс-лист); - Свидетельства и сертификаты о прохождении обучения персонала, подтверждающие право гарантийного обслуживания от имени завода-изготовителя; - Сертификаты, паспорт и иные документы, подтверждающие качество имеющихся в наличии запасных частей.	
16.2	Организация обучения и периодическая аттестация персонала эксплуатирующей организации, с выдачей сертификатов		
16.3	Наличие аттестованных производителем специалистов для осуществления гарантийного и постгарантийного ремонта		
16.4	Наличие согласованного с эксплуатирующей организацией аварийного резерва запчастей		
16.5	Обязательные консультации и рекомендации по эксплуатации и ремонту оборудования специалистами сервисного центра для потребителей закрепленного региона		
16.6	Оперативное прибытие специалистов сервисного центра на объекты, где возникают проблемы с установленным оборудованием, в течение 72 часов		
16.7	Поставка любых запасных частей, ремонт и/или замена любого блока оборудования в течение 20 лет с даты окончания Гарантийного срока		
16.8	Срок поставки запасных частей для оборудования, с момента подписания договора на их покупку, не более 6 месяцев		
17	Требования к монтажу		
17.1	Требования к монтажу и вводу в эксплуатацию должны быть прописаны в руководстве по эксплуатации	Обязательно	Требование ПАО «Россети»

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
18	Требования к заводу-изготовителю		
18.1	Наличие системы входного и промежуточного контроля качества	Обязательно	Требование ПАО «Россети»
18.2	Наличие выходного контроля качества готовой продукции		
18.3	Сертификат системы управления и качества ISO 9001		
18.4	Наличие структурного подразделения, ответственного за метрологическое обеспечение (приказ о создании метрологической службы (МС) с указанием подразделения, на которое возлагается функция МС; аттестат аккредитации МС на право выполнения работ по поверке ТН с соответствующей областью аккредитации) или копии действующего договора с организацией, аккредитованной в установленном порядке на право выполнения работ по поверке ТН (копия аттестата аккредитации с соответствующей областью аккредитации)		
18.5	Наличие испытательной лаборатории		
18.6	Система подготовки персонала		
18.7	Наличие приспособленных и оснащенных техническими средствами помещений для изготовления, наладки и хранения готовой продукции и запасных частей		

Параметры, отмеченные *, для оборудования, разработанного после 01.01.2014.
Требования, отмеченные**, действуют до даты утверждения ГОСТ 1983-2015 г.
Требования, отмеченные***, действуют с даты утверждения ГОСТ 1983-2015 г.

4.3. Технические требования к электромагнитным трансформаторам напряжения однофазным заземляемым класса напряжения 6-35 кВ с литой изоляцией

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика					Нормативный документ
1	2	3					4
1	Условия эксплуатации						
1.1	Номинальное напряжение сети, кВ	6,0	10,0	15,0	20,0	35,0	ГОСТ 1516.3-96 (подпункт 4.2.1) ГОСТ Р 55195-2012* (пункт 4.2)
1.2	Наибольшее рабочее напряжение сети, кВ	7,2	12,0	17,5	24,0	40,5	ГОСТ 1516.3-96 (подпункт 4.2.1) ГОСТ Р 55195-2012* (пункт 4.2)
1.3	Климатическое исполнение	У, УХЛ, ХЛ					ГОСТ 15150-69 (разделы 2, 3)
1.4	Категория размещения	1, 2, 3					ГОСТ 15150-69 (разделы 2, 3)
1.5	Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С: - для климатического исполнения У - для климатического исполнения УХЛ, ХЛ	плюс 40 плюс 40					ГОСТ 15150-69 (пункт 3.2)
1.6	Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С: - для климатического исполнения У - для климатического исполнения УХЛ, ХЛ	минус 45 минус 60					ГОСТ 15150-69 (пункт 3.2)
1.7	Рабочие значения влажности воздуха - для категорий размещения 1, 2 - для категории размещения 3	100 % при 25 °С 98 % при 25 °С					ГОСТ 15150-69 (пункт 3.6)
1.8	Максимальная скорость ветра, м/с (для категории размещения 1)	40					ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.8.3)
1.9	Толщина стенки гололеда, мм (для категории размещения 1)	20					ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.8.3)
1.10	Значение суммарной механической нагрузки от ветра, гололеда, Н, не менее	500 (50 кг·с)					ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.8.3)
1.11	Высота установки над уровнем моря, м, не более	1000 (допускается по согласованию между потребителем и изготовителем изготавливать трансформаторы для					ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.8.2)

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика						Нормативный документ
1	2	3						4
		работы на высоте свыше 1000 м)						
1.12	Сейсмостойкость по шкале MSK-64, баллов	От 6 до 9						Требование ПАО «Россети»
1.13	Степень загрязнения (для категории размещения 1)	II*, III, IV						ГОСТ 9920-89 (разделы 1, 2, приложение 2)
1.14	Антирезонансные свойства	Протокол испытаний или расчетное обоснование с учетом возможности подключения к обмоткам внешних гасительных сопротивлений						Требование ПАО «Россети»
1.15	Группа механического исполнения по ГОСТ 17516.1	Обязательно						ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.8.3)
2	Номинальные параметры и характеристики							
2.1	Номинальная частота, Гц	50						ГОСТ 32144-2013 (подпункт 4.2.1)
2.2	Вид изоляции	Литая						Требование ПАО «Россети»
2.3	Номинальное напряжение первичной обмотки, кВ:							
2.3.1		6,0/√3 6,6/√3	10,0/√3 10,5/√3 11,0/√3	13,8/√3 15,0/√3 15,75/√3	18,0/√3 20,0/√3	35,0/√3	ГОСТ 1983-2001 (пункт 5.5)**	
2.3.2		6,0/√3 6,3/√3 6,6/√3 6,9/√3	10,0/√3 10,5/√3 11,0/√3	13,8/√3 15,0/√3 15,75/√3 16,0/√3	18,0/√3 20,0/√3 22,0/√3	33,0/√3 35,0/√3 36,0/√3	ГОСТ 1983-2015 (пункт 5.5)***	
2.4	Номинальное напряжение вторичных обмоток, кВ:							
2.4.1	- основных (для учета и измерений): - дополнительной (для защиты): - для трансформаторов, работающих в сетях с заземленной нейтралью - для трансформаторов, работающих в сетях с	0,1/√3 0,1						ГОСТ 1983-2001 (пункты 5.6, 5.7)**

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
	изолированной нейтралью	0,1/3	
2.4.2	- основных (для учета и измерений): - дополнительной (для защиты): - для трансформаторов, работающих в сетях с заземленной нейтралью - для трансформаторов, работающих в сетях с изолированной нейтралью	0,1/√3 0,11/√3 0,12/√3 0,127/√3 0,2/√3 0,22/√3 0,23/√3 0,1 0,12 0,2 0,22 0,23 0,1/3	ГОСТ 1983-2015 (пункт 5.6)***
2.5	Класс точности обмотки, предназначенной для: - учета или измерений - защиты	0,2; 0,5 3Р; 6Р	ГОСТ 1983-2001 (пункты 5.1, 6.15) Требование ПАО «Россети»
2.6	Номинальная мощность вторичной обмотки, В·А:		
2.6.1		10, 15, 25, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200	ГОСТ 1983-2001 (пункт 5.2)**
2.6.2	- при коэффициенте мощности ($\cos \varphi$) от 0,5 до 1 для нагрузки типа I: - коэффициенте мощности ($\cos \varphi$) активно-индуктивной нагрузки 0,8 для нагрузки типа II	1,0; 2,5; 5,0; 10, 15, 20 10, 15, 25, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200	ГОСТ 1983-2015 (пункт 5.2)***
2.7	Предельная мощность трансформатора, В·А	160, 250, 400, 630, 1000, 1600, 2000, 2500	ГОСТ 1983-2001 (пункты 5.3, 5.4)
3	Требования к приемке и испытаниям		

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика					Нормативный документ
1	2	3					4
3.1	Предоставление протоколов испытаний, оформленных в соответствии с требованиями ГОСТ 17025-2009 (пункт 5.10):						
3.1.1	- для утверждения типа; - на соответствие утвержденному типу; - квалификационных; - приемо-сдаточных; - периодических; - типовых.	Обязательно					ГОСТ 1983-2001 (раздел 8)**
3.1.2	- для утверждения типа; - квалификационных; - приемо-сдаточных; - периодических; - типовых.	Обязательно					ГОСТ 1983-2015 (раздел 8)***
4	Требования к электрической прочности изоляции						
	Номинальное напряжение, кВ	6	10	15	20	35	
4.1	Сопротивление изоляции обмоток, МОм, не менее: - первичной обмотки - вторичных обмоток при отключенных вторичных цепях - вторичных обмоток совместно с подключенными вторичными цепями	100 50 1					ГОСТ 1983-2001, п.6.12.6 ПУЭ, таблица 1.8.15
4.2	Одноминутное испытательное напряжение промышленной частоты, кВ:						ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.12.1)

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика					Нормативный документ
1	2	3					4
4.2.1	Для оборудования, разработанного до 01.01.2014 ³ : - первичной обмотки, уровень изоляции «а» - первичной обмотки, уровень изоляции «б» - первичной обмотки под дождем (для категории размещения 1) - вторичных обмоток - вводов первичных обмоток, предназначенных для заземления	20 32 20	28 42 28	38 55 38 3	50 65 50	80 95 80	ГОСТ 1516.3-96 (таблица 2)
4.2.2	Для оборудования, разработанного после 01.01.2014: - первичной обмотки, уровень изоляции (а) - первичной обмотки, уровень изоляции а - первичной обмотки под дождем (для категории размещения 1) - вторичных обмоток - вводов первичных обмоток, предназначенных для заземления	20 20 20	28 28 28	38 38 38 2 3	50 50 50	80 95 80	ГОСТ Р 55195-2012 (таблица 6.1), пункт 6.1.3.2
4.3	Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ:						
4.3.1	Для оборудования, разработанного до 01.01.2014: - первичной обмотки	60	75	95	125	190	ГОСТ 1516.3-96 (таблица 2)
4.3.2	Для оборудования, разработанного после 01.01.2014:						ГОСТ Р 55195-2012 (таблица 6.1)

³ Испытания первичной обмотки и вводов первичных обмоток, предназначенных для заземления, путем индуктирования в испытываемом трансформаторе, выполнять согласно рекомендациям завода-изготовителя

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика					Нормативный документ
1	2	3					4
	- первичной обмотки, уровень изоляции (<i>a</i>) - первичной обмотки, уровень изоляции <i>a</i>	40 60	60 75	75 95	95 125	- 190	
4.4	Испытательное напряжение срезанного грозового импульса, кВ	70	90	115	150	220	ГОСТ 1516.3-96 (таблица 2) ГОСТ Р 55195-2012* (таблица 6.1)
4.5	Требования к уровню частичных разрядов, пКл, не более: - измеренном при напряжении $U = U_{н.р.}$ - измеренном при напряжении $U = \frac{U_{н.р.}}{\sqrt{3}}$	50 20					ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.12.5)
4.6	Удельная длина пути утечки внешней изоляции, не менее, см/кВ для степени загрязнения: II* - средней III - сильной IV - очень сильной	2,25 2,5 3,1					ГОСТ 9920-89 (раздел 2)
5	Требования к нагреву						
5.1	Класс нагревостойкости по ГОСТ 8865-93 должен быть указан в стандартах на трансформаторы конкретных типов	Обязательно					Требование ПАО «Россети»
5.2	Превышение температуры:						
5.2.1	- при номинальном напряжении, протекании тока, соответствующего предельной мощности трансформатора, и эффективной температуре окружающего воздуха 40 °С, не более: - обмоток, залитых эпоксидным компаундом - обмоток, залитых битумным компаундом	85 50					ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.11.1)** ГОСТ 8865-93
5.2.2	- элементами трансформатора температуры окружающей среды при продолжительном режиме работы, °С, не более:						ГОСТ 1983-2015 (подпункт 6.11.4)*** ГОСТ 8865-93

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
	- вторичные обмотки или металлические детали, контактирующие с изоляционными материалами для класса нагревостойкости: Y A E B F H	45 60 75 85 110 135	
6	Требования к стойкости при коротких замыканиях		
6.1	Трансформатор должен выдерживать короткие замыкания на выводах вторичных обмоток в течение, с	1	ГОСТ 1983-2001 (пункт 6.14)
6.2	Выдерживаемое напряжение при длительном однофазном замыкании питающей сети на землю в течение 8 часов, В	$1,9 \cdot U_{\text{ном}}$	ГОСТ 1983-2001 (пункт 6.6)
7	Требования к конструкции и составным частям		
7.1	Конструктивное исполнение	Опорный	Требование ПАО «Россети»
7.2	Габаритные размеры, мм:	Указать в ТУ или спецификации на трансформатор	
7.3	Масса трансформатора, кг	Указать в ТУ или спецификации на трансформатор	
7.4	Возможность опломбирования выводов вторичной обмотки, предназначенной для учета электроэнергии	Обязательно	Требование ПАО «Россети»
7.5	Для трансформаторов с первичным напряжением 35 кВ диаметр контактного резьбового соединения вводов вторичных обмоток и заземляемых вводов первичной обмотки, не менее	M6	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.9.1.3)
7.6	Наличие приспособлений для подъема,	Обязательно	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.9.3.4)

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика		Нормативный документ
1	2	3		4
	опускания и удержания на весу трансформаторов массой более 20 кг. При невозможности конструктивного выполнения таких устройств в руководстве по эксплуатации должны быть указаны места захвата трансформатора при такелажных работах			
7.7	Все металлические части должны иметь стойкое антикоррозийное покрытие или изготовлены из материалов, не подверженных коррозии	Качество антикоррозийного покрытия должно соответствовать ГОСТ 9.307, ГОСТ Р 51163, ГОСТ Р 51177. Антикоррозийное покрытие должно быть рассчитано на весь срок эксплуатации. На изделия из металлов, не подверженных коррозии, защитное покрытие может не наноситься		ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.9.5.2)
7.8	Наличие защиты выводов вторичных обмоток от атмосферных воздействий (для категории размещения 1)	Обязательно		ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.9.1.6)
7.9	Контактные выводы следует выполнять	по ГОСТ 10434		ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.9.1.2)
7.10	Масса цветных металлов, кг (для контроля при утилизации)	Указать в паспорте трансформатора		Требование ПАО «Россети»
7.11	Механическая износостойкость защитного предохранительного устройства (для трансформаторов с предохранителями)	Не менее 300 операций «отключение-включение» (отключение автоматическое, включение ручное)		Требование ПАО «Россети»
7.12	Отключающая способность защитного предохранительного устройства (для трансформаторов с предохранителями)	Соответствие защитной ампер-секундной характеристике		Требование ПАО «Россети»
8	Требования к метрологическим характеристикам			
8.1	Предел допускаемой погрешности обмоток	Напряжения, %	Угловой, мин	ГОСТ 1983-2001 (таблица 17)
8.1.1	Для коммерческого учета в соответствии с классом точности 0,2	±0,2	±10	
8.1.2	Для коммерческого учета и измерений в			ГОСТ 1983-2001 (таблица 17)

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика		Нормативный документ
1	2	3		4
	соответствии с классом точности 0,5	±0,5	±20	
8.1.3	Для защит в соответствии с классом точности ЗР	±3,0	±120	ГОСТ 1983-2001 (таблица 17)
8.1.4	Для защит в соответствии с классом точности 6Р	±6,0	±240	ГОСТ 1983-2001 (таблица 17)
8.2	Наличие свидетельства об утверждении типа средств измерений, допущенных к применению в РФ	Обязательно		Требование ПАО «Россети»
8.3	Интервал между поверками, лет, не менее	8		Требование ПАО «Россети»
9	Требования к надежности			
9.1	Число часов наработки до отказа, часов, не менее	4·10 ⁵		ГОСТ 1983-2001 (пункт 6.19) ГОСТ 27.003-90
9.2	Срок службы, лет, не менее	30		Требование ПАО «Россети»
9.3	Гарантийный срок эксплуатации, месяцев, не менее	60		Требование ПАО «Россети»
9.4	Периодичность и объем технического обслуживания	В соответствии с эксплуатационной документацией		ГОСТ 1983-2001 (раздел 11)
9.5	Требования к ремонту	Не требуют ремонта в течение всего срока службы		Требование ПАО «Россети»
10	Требования по безопасности			
10.1	Взрыво- и пожаробезопасность: - применяемые в конструкции трансформаторов материалы должны обеспечивать выполнение требований по взрыво- и пожаробезопасности - наличие сертификатов соответствия применяемых материалов требованиям пожарной безопасности	Обязательно Обязательно		ГОСТ 1983-2001 (пункт 6.10) ГОСТ 12.1.004-91 ГОСТ 12.1.044-89 Требование ПАО «Россети»
10.2	Наличие декларации о соответствии требованиям безопасности в системе ГОСТ Р	Обязательно		Требование ПАО «Россети»

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
11	Требования по экологии		
11.1	Указания по утилизации конструкций должны содержаться в эксплуатационной документации завода-изготовителя	Обязательно	Требование ПАО «Россети»
12	Комплектность поставки		
12.1	Трансформатор напряжения в сборе	Да	Требование ПАО «Россети» ГОСТ 1983-2001 (пункт 6.20) ГОСТ 2.610
12.2	Запасная вставка в защитное предохранительное устройство (для трансформаторов с предохранителями), шт., не менее	1	
12.3	Техническая документация на русском языке: - паспорт; - руководство по эксплуатации, включающее указания по транспортированию, хранению, монтажу и вводу в эксплуатацию; - копии протоколов приемо-сдаточных испытаний; - копию декларации о соответствии требованиям безопасности в системе ГОСТ Р; - свидетельство о поверке или знак поверки в паспорте	Обязательно	
13	Маркировка, упаковка, транспортирование, хранение		
13.1	Маркировка Трансформатор снабжается табличкой, на которой должны быть нанесены следующие данные: - товарный знак предприятия-изготовителя или его наименование; - наименование изделия "трансформатор напряжения"; - тип трансформатора и климатическое	Обязательно	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.21.2)

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
	исполнение; - порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя; - обозначение стандарта на трансформаторы конкретных типов или обозначение по ГОСТ 1983-2001; -год выпуска; - номинальное напряжение первичной обмотки, В; - номинальные напряжения каждой из вторичных обмоток, В; - номинальная частота, Гц; - классы точности и соответствующие им номинальные мощности, В·А; - предельная мощность, В·А; - полная масса трансформатора, кг; - условное обозначение схемы и группы соединения обмоток (для трехфазных трансформаторов).		
13.2	Способ нанесения маркировки на таблички, а также способ маркирования выводов обмоток должны обеспечивать четкость надписей в течение всего срока эксплуатации трансформатора	Обязательно	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.21.1) ГОСТ 18620-86 (пункты 4.1, 4.2, раздел 5) Требование ПАО «Россети»
13.3	Упаковка Перед упаковыванием все неокрашенные наружные поверхности, которые могут подвергаться коррозии и порче, должны быть подвергнуты консервации. Упаковка должна обеспечивать сохранность	Обязательно	ГОСТ 1983-2001 (пункт 6.22)

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
	трансформаторов при их транспортировании. Вид упаковывания должен быть предусмотрен в стандартах на трансформаторы конкретных типов.		
13.4	Условия транспортирования должны быть указаны в стандартах на трансформаторы конкретных типов: - группа условий транспортирования в части воздействия механических факторов по ГОСТ 23216 - группа условий транспортирования в части воздействия климатических факторов по ГОСТ 15150	«С» или «Ж» 8 или 9	ГОСТ 1983-2001 (пункт 10.1)
13.5	Условия хранения по ГОСТ 15150 должны быть указаны в стандартах на трансформаторы конкретных типов: - для категории размещения 1 - для категории размещения 2 - для категории размещения 3	8 (ОЖ3) 5 (ОЖ4) 2 (С)	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 10.2.1)
14	Требования к сервисным центрам		
14.1	Наличие помещения для складирования запасных трансформаторов, приборов и соответствующих инструментов для осуществления гарантийной и постгарантийной замены трансформаторов	- Разрешительная документация на техническое обслуживание электротехнического оборудования; - Перечень и копии выполняемых договоров сервисного обслуживания; - Отзывы о проделанной ранее сервисным центром работе (референс-лист); - Свидетельства и сертификаты о прохождении обучения персонала, подтверждающие право гарантийного обслуживания от имени завода-	Требование ПАО «Россети»
14.2	Наличие аттестованных производителем специалистов для осуществления гарантийной и постгарантийной замены трансформаторов		
14.3	Наличие достаточного резерва для обеспечения своевременной (не более 5-ти суток) замены		

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
	трансформатора	изготовителя; - Сертификаты, паспорт и иные документы, подтверждающие качество имеющихся в наличии запасных частей.	
14.4	Обязательные консультации и рекомендации по эксплуатации трансформаторов специалистами сервисного центра		
14.5	Оперативное прибытие специалистов сервисного центра на объекты, где возникают проблемы с установленным оборудованием, в течение 72 часов		
16	Требования к монтажу		
16.1	Требования к монтажу и вводу в эксплуатацию должны быть прописаны в руководстве по эксплуатации	Обязательно	Требование ПАО «Россети»
17	Требования к заводу-изготовителю		
17.1	Наличие системы входного и промежуточного контроля качества	Обязательно	Требование ПАО «Россети»
17.2	Наличие выходного контроля качества готовой продукции		
17.3	Сертификат системы управления и качества ISO 9001		
17.4	Наличие структурного подразделения, ответственного за метрологическое обеспечение (приказ о создании метрологической службы (МС) с указанием подразделения, на которое возлагается функция МС; аттестат аккредитации МС на право выполнения работ по поверке ТН с соответствующей областью аккредитации) или копии действующего договора с организацией, аккредитованной в установленном порядке на право выполнения работ по поверке ТН (копия		

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
	аттестата аккредитации с соответствующей областью аккредитации)		
17.5	Наличие испытательной лаборатории		
17.6	Система подготовки персонала		
17.7	Наличие приспособленных и оснащенных техническими средствами помещений для изготовления, наладки и хранения готовой продукции		

Параметры, отмеченные *, для оборудования, разработанного после 01.01.2014.

Требования, отмеченные**, действуют до даты утверждения ГОСТ 1983-2015 г.

Требования, отмеченные***, действуют с даты утверждения ГОСТ 1983-2015 г.

4.4. Технические требования к электромагнитным трансформаторам напряжения однофазным незаземляемым класса напряжения 6-35 кВ с литой изоляцией

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика					Нормативный документ
1	2	3					4
1	Условия эксплуатации						
1.1	Номинальное напряжение сети, кВ	6,0	10,0	15,0	20,0	35,0	ГОСТ 1516.3-96 (подпункт 4.2.1) ГОСТ Р 55195-2012* (пункт 4.2)
1.2	Наибольшее рабочее напряжение сети, кВ	7,2	12,0	17,5	24,0	40,5	ГОСТ 1516.3-96 (подпункт 4.2.1) ГОСТ Р 55195-2012* (пункт 4.2)
1.3	Климатическое исполнение	У, УХЛ, ХЛ					ГОСТ 15150-69 (разделы 2, 3)
1.4	Категория размещения	1, 2, 3					ГОСТ 15150-69 (разделы 2, 3)
1.5	Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С: - для климатического исполнения У - для климатического исполнения УХЛ, ХЛ	плюс 40 плюс 40					ГОСТ 15150-69 (пункт 3.2)
1.6	Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С: - для климатического исполнения У - для климатического исполнения УХЛ, ХЛ	минус 45 минус 60					ГОСТ 15150-69 (пункт 3.2)
1.7	Рабочие значения влажности воздуха - для категорий размещения 1, 2 - для категории размещения 3	100 % при 25 °С 98 % при 25 °С					ГОСТ 15150-69 (пункт 3.6)
1.8	Максимальная скорость ветра, м/с (для категории размещения 1)	40					ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.8.3)
1.9	Толщина стенки гололеда, мм (для категории размещения 1)	20					ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.8.3)
1.10	Значение суммарной механической нагрузки от ветра, гололеда, Н, не менее	500 (50 кг·с)					ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.8.3)
1.11	Высота установки над уровнем моря, м, не более	1000 (допускается по согласованию между потребителем и изготовителем изготавливать трансформаторы для					ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.8.2)

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика				Нормативный документ
1	2	3				4
		работы на высоте свыше 1000 м)				
1.12	Сейсмостойкость по шкале MSK-64, баллов	От 6 до 9				Требование ПАО «Россети»
1.13	Степень загрязнения (для категории размещения 1)	II*, III, IV				ГОСТ 9920-89 (разделы 1, 2, приложение 2)
1.14	Группа механического исполнения по ГОСТ 17516.1	Обязательно				ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.8.3)
2	Номинальные параметры и характеристики					
2.1	Номинальная частота, Гц	50				ГОСТ 32144-2013 (подпункт 4.2.1)
2.2	Вид изоляции	Литая				Требование ПАО «Россети»
2.3	Номинальное напряжение первичной обмотки, кВ:					
2.3.1		6,0 6,6	10,0 10,5 11,0	15,0	35,0	ГОСТ 1983-2001 (пункт 5.5)**
2.3.2		6,0 6,3 6,6 6,9	10,0 10,5 11,0	13,8 15,0 15,75 16,0	33,0 35,0 36,0	ГОСТ 1983-2015 (пункт 5.5)***
2.4	Номинальное напряжение основной вторичной обмотки (для учета и измерений), кВ	0,1				ГОСТ 1983-2001 (пункт 5.6)
2.5	Класс точности основной вторичной обмотки (для учета и измерений)	0,2; 0,5				ГОСТ 1983-2001 (пункты 5.1, 6.15) Требование ПАО «Россети»
2.6	Номинальная мощность вторичной обмотки, В·А:					
2.6.1		10, 15, 25, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200				ГОСТ 1983-2001 (пункт 5.2)**
2.6.2	- при коэффициенте мощности (cos φ) от 0,5 до 1 для нагрузки типа I:	1,0; 2,5; 5,0; 10, 15, 20				ГОСТ 1983-2015 (пункт 5.2)***

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика				Нормативный документ
1	2	3				4
	- коэффициенте мощности ($\cos \varphi$) активно-индуктивной нагрузки 0,8 для нагрузки типа II	10, 15, 25, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200				
2.7	Предельная мощность трансформатора, В·А	160, 250, 400, 630, 1000, 1600, 2000, 2500				ГОСТ 1983-2001 (пункты 5.3, 5.4)
3	Требования к приемке и испытаниям					
3.1	Предоставление протоколов испытаний, оформленных в соответствии с требованиями ГОСТ 17025-2009 (пункт 5.10):					
3.1.1	- для утверждения типа; - на соответствие утвержденному типу; - квалификационных; - приемо-сдаточных; - периодических; - типовых.	Обязательно				ГОСТ 1983-2001 (раздел 8)**
3.1.2	- для утверждения типа; - квалификационных; - приемо-сдаточных; - периодических; - типовых.	Обязательно				ГОСТ 1983-2015 (раздел 8)***
4	Требования к электрической прочности изоляции					
	Номинальное напряжение, кВ	6	10	15	35	
4.1	Сопротивление изоляции обмоток, МОм, не менее: - первичной обмотки - вторичной обмотки при отключенных вторичных цепях - вторичной обмотки совместно с подключенными вторичными цепями	100 50 1				ГОСТ 1983-2001 (пункт 6.12.6) ПУЭ, таблица 1.8.15
4.2	Одноминутное испытательное напряжение промышленной частоты, кВ:					ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.12.1)

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика				Нормативный документ
1	2	3				4
4.2.1	Для оборудования, разработанного до 01.01.2014 ⁴ : - первичной обмотки, уровень изоляции «а» - первичной обмотки, уровень изоляции «б» - первичной обмотки под дождем (для категории размещения 1) - вторичных обмоток	20 32 20	28 42 28	38 55 38	80 95 80	ГОСТ 1516.3-96 (таблица 2)
4.2.2	Для оборудования, разработанного после 01.01.2014: - первичной обмотки, уровень изоляции (а) - первичной обмотки, уровень изоляции а - первичной обмотки под дождем (для категории размещения 1) - вторичных обмоток	20 20 20	28 28 28	38 38 38	80 95 80	ГОСТ Р 55195-2012 (таблица 6.1), пункт 6.1.3.2
4.3	Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ:					
4.3.1	Для оборудования, разработанного до 01.01.2014: - первичной обмотки	60	75	95	190	ГОСТ 1516.3-96 (таблица 2)
4.3.2	Для оборудования, разработанного после 01.01.2014: - первичной обмотки, уровень изоляции (а) - первичной обмотки, уровень изоляции а	40 60	60 75	75 95	- 190	ГОСТ Р 55195-2012 (таблица 6.1)
4.4	Испытательное напряжение срезанного грозового импульса, кВ	70	90	115	220	ГОСТ 1516.3-96 (таблица 2) ГОСТ Р 55195-2012* (таблица 6.1)

⁴ Испытания первичной обмотки и вводов первичных обмоток, предназначенных для заземления, путем индуктирования в испытываемом трансформаторе, выполнять согласно рекомендациям завода-изготовителя

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
4.5	Требования к уровню частичных разрядов, измеренном при напряжении $U = 1,1 \cdot U_{н.р.}$, пКл, не более	20	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.12.5)
4.6	Удельная длина пути утечки внешней изоляции, не менее, см/кВ для степени загрязнения: II* - средней III - сильной IV - очень сильной	2,25 2,5 3,1	ГОСТ 9920-89 (раздел 2)
5	Требования к нагреву		
5.1	Класс нагревостойкости по ГОСТ 8865-93 должен быть указан в стандартах на трансформаторы конкретных типов	Обязательно	Требование ПАО «Россети»
5.2	Превышение температуры:		
5.2.1	- при номинальном напряжении, протекании тока, соответствующего предельной мощности трансформатора, и эффективной температуре окружающего воздуха 40 °С, не более: - обмоток, залитых эпоксидным компаундом - обмоток, залитых битумным компаундом	85 50	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.11.1)** ГОСТ 8865-93
5.2.2	- элементами трансформатора температуры окружающей среды при продолжительном режиме работы, °С, не более: - вторичные обмотки или металлические детали, контактирующие с изоляционными материалами для класса нагревостойкости:		ГОСТ 1983-2015 (подпункт 6.11.4)*** ГОСТ 8865-93
	Y	45	
	A	60	
	E	75	
	B	85	

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
	<i>F</i> <i>H</i>	<i>110</i> <i>135</i>	
6	Требования к стойкости при коротких замыканиях		
6.1	Трансформатор должен выдерживать короткие замыкания на выводах вторичных обмоток в течение, с	1	ГОСТ 1983-2001 (пункт 6.14)
7	Требования к конструкции и составным частям		
7.1	Конструктивное исполнение	Опорный	Требование ПАО «Россети»
7.2	Габаритные размеры, мм:	Указать в ТУ или спецификации на трансформатор	
7.3	Масса трансформатора, кг	Указать в ТУ или спецификации на трансформатор	
7.4	Возможность опломбирования выводов вторичной обмотки, предназначенной для учета электроэнергии	Обязательно	Требование ПАО «Россети»
7.5	Для трансформаторов с первичным напряжением 35 кВ диаметр контактного резьбового соединения вводов вторичных обмоток и заземляемых вводов первичной обмотки, не менее	М6	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.9.1.3)
7.6	Наличие приспособлений для подъема, опускания и удержания на весу трансформаторов массой более 20 кг. При невозможности конструктивного выполнения таких устройств в руководстве по эксплуатации должны быть указаны места захвата трансформатора при такелажных работах	Обязательно	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.9.3.4)
7.7	Все металлические части должны иметь стойкое антикоррозийное покрытие или изготовлены из материалов, не подверженных коррозии	Качество антикоррозийного покрытия должно соответствовать ГОСТ 9.307, ГОСТ Р 51163, ГОСТ Р 51177. Антикоррозийное покрытие должно быть рассчитано на весь срок эксплуатации. На изделия из металлов, не подверженных коррозии, защитное	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.9.5.2)

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика		Нормативный документ
1	2	3		4
		покрытие может не наноситься		
7.8	Наличие защиты выводов вторичных обмоток от атмосферных воздействий (для категории размещения 1)	Обязательно		ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.9.1.6)
7.9	Контактные выводы следует выполнять	по ГОСТ 10434		ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.9.1.2)
7.10	Масса цветных металлов, кг (для контроля при утилизации)	Указать в паспорте трансформатора		Требование ПАО «Россети»
7.11	Механическая износостойкость защитного предохранительного устройства (для трансформаторов с предохранителями)	Не менее 300 операций «отключение-включение» (отключение автоматическое, включение ручное)		Требование ПАО «Россети»
7.12	Отключающая способность защитного предохранительного устройства (для трансформаторов с предохранителями)	Соответствие защитной ампер-секундной характеристике		Требование ПАО «Россети»
8	Требования к метрологическим характеристикам			
8.1	Предел допускаемой погрешности обмоток	Напряжения, %	Угловой, мин	
8.1.1	Для коммерческого учета в соответствии с классом точности 0,2	±0,2	±10	ГОСТ 1983-2001 (таблица 17)
8.1.2	Для коммерческого учета и измерений в соответствии с классом точности 0,5	±0,5	±20	ГОСТ 1983-2001 (таблица 17)
8.2	Наличие свидетельства об утверждении типа средств измерений, допущенных к применению в РФ	Обязательно		Требование ПАО «Россети»
8.3	Интервал между поверками, лет, не менее	8		Требование ПАО «Россети»
9	Требования к надежности			
9.1	Число часов наработки до отказа, часов, не менее	4·10 ⁵		ГОСТ 1983-2001 (пункт 6.19) ГОСТ 27.003-90
9.2	Срок службы, лет, не менее	30		Требование ПАО «Россети»

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
9.3	Гарантийный срок эксплуатации, месяцев, не менее	60	Требование ПАО «Россети»
9.4	Периодичность и объем технического обслуживания	В соответствии с эксплуатационной документацией	ГОСТ 1983-2001 (раздел 11)
9.5	Требования к ремонту	Не требуют ремонта в течение всего срока службы	Требование ПАО «Россети»
10	Требования по безопасности		
10.1	Взрыво- и пожаробезопасность: - применяемые в конструкции трансформаторов материалы должны обеспечивать выполнение требований по взрыво- и пожаробезопасности - наличие сертификатов соответствия применяемых материалов требованиям пожарной безопасности	Обязательно Обязательно	ГОСТ 1983-2001 (пункт 6.10) ГОСТ 12.1.004-91 ГОСТ 12.1.044-89 Требование ПАО «Россети»
10.2	Наличие декларации о соответствии требованиям безопасности в системе ГОСТ Р	Обязательно	Требование ПАО «Россети»
11	Требования по экологии		
11.1	Указания по утилизации конструкций должны содержаться в эксплуатационной документации завода-изготовителя	Обязательно	Требование ПАО «Россети»
12	Комплектность поставки		
12.1	Трансформатор напряжения в сборе	Да	Требование ПАО «Россети» ГОСТ 1983-2001 (пункт 6.20) ГОСТ 2.610
12.2	Запасная вставка в защитное предохранительное устройство (для трансформаторов с предохранителями), шт., не менее	1	
12.3	Техническая документация на русском языке: - паспорт; - руководство по эксплуатации, включающее указания по транспортированию, хранению, монтажу и вводу в эксплуатацию; - копии протоколов приемо-сдаточных	Обязательно	

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
	испытаний; - копию декларации о соответствии требованиям безопасности в системе ГОСТ Р; - свидетельство о поверке или знак поверки в паспорте		
13	Маркировка, упаковка, транспортирование, хранение		
13.1	Маркировка Трансформатор снабжается табличкой, на которой должны быть нанесены следующие данные: - товарный знак предприятия-изготовителя или его наименование; - наименование изделия "трансформатор напряжения"; - тип трансформатора и климатическое исполнение; - порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя; - обозначение стандарта на трансформаторы конкретных типов или обозначение по ГОСТ 1983-2001; - год выпуска; - номинальное напряжение первичной обмотки, В; - номинальные напряжения каждой из вторичных обмоток, В; - номинальная частота, Гц; - классы точности и соответствующие им номинальные мощности, В·А; - предельная мощность, В·А;	Обязательно	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.21.2)

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
	- полная масса трансформатора, кг; - условное обозначение схемы и группы соединения обмоток (для трехфазных трансформаторов).		
13.2	Способ нанесения маркировки на таблички, а также способ маркирования выводов обмоток должны обеспечивать четкость надписей в течение всего срока эксплуатации трансформатора	Обязательно	ГОСТ 1983-2001 (подпункт 6.21.1) ГОСТ 18620-86 (пункты 4.1, 4.2, раздел 5) Требование ПАО «Россети»
13.3	Упаковка Перед упаковыванием все неокрашенные наружные поверхности, которые могут подвергаться коррозии и порче, должны быть подвергнуты консервации. Упаковка должна обеспечивать сохранность трансформаторов при их транспортировании. Вид упаковывания должен быть предусмотрен в стандартах на трансформаторы конкретных типов.	Обязательно	ГОСТ 1983-2001 (пункт 6.22)
13.4	Условия транспортирования должны быть указаны в стандартах на трансформаторы конкретных типов: - группа условий транспортирования в части воздействия механических факторов по ГОСТ 23216 - группа условий транспортирования в части воздействия климатических факторов по ГОСТ 15150	«С» или «Ж» 8 или 9	ГОСТ 1983-2001 (пункт 10.1)
13.5	Условия хранения по ГОСТ 15150 должны быть указаны в стандартах на трансформаторы		ГОСТ 1983-2001 (подпункт 10.2.1)

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
	конкретных типов: - для категории размещения 1 - для категории размещения 2 - для категории размещения 3	8 (ОЖ3) 5 (ОЖ4) 2 (С)	
14	Требования к сервисным центрам		
14.1	Наличие помещения для складирования запасных трансформаторов, приборов и соответствующих инструментов для осуществления гарантийной и постгарантийной замены трансформаторов	- Разрешительная документация на техническое обслуживание электротехнического оборудования; - Перечень и копии выполняемых договоров сервисного обслуживания; - Отзывы о проделанной ранее сервисным центром работе (референс-лист); - Свидетельства и сертификаты о прохождении обучения персонала, подтверждающие право гарантийного обслуживания от имени завода-изготовителя; - Сертификаты, паспорт и иные документы, подтверждающие качество имеющихся в наличии запасных частей.	Требование ПАО «Россети»
14.2	Наличие аттестованных производителем специалистов для осуществления гарантийной и постгарантийной замены трансформаторов		
14.3	Наличие достаточного резерва для обеспечения своевременной (не более 5-ти суток) замены трансформатора		
14.4	Обязательные консультации и рекомендации по эксплуатации трансформаторов специалистами сервисного центра		
14.5	Оперативное прибытие специалистов сервисного центра на объекты, где возникают проблемы с установленным оборудованием, в течение 72 часов		
15	Требования к монтажу		
15.1	Требования к монтажу и вводу в эксплуатацию должны быть прописаны в руководстве по эксплуатации	Обязательно	Требование ПАО «Россети»
16	Требования к заводу-изготовителю		
16.1	Наличие системы входного и промежуточного	Обязательно	Требование ПАО «Россети»

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика	Нормативный документ
1	2	3	4
	контроля качества		
16.2	Наличие выходного контроля качества готовой продукции		
16.3	Сертификат системы управления и качества ISO 9001		
16.4	Наличие структурного подразделения, ответственного за метрологическое обеспечение (приказ о создании метрологической службы (МС) с указанием подразделения, на которое возлагается функция МС; аттестат аккредитации МС на право выполнения работ по поверке ТН с соответствующей областью аккредитации) или копии действующего договора с организацией, аккредитованной в установленном порядке на право выполнения работ по поверке ТН (копия аттестата аккредитации с соответствующей областью аккредитации)		
16.5	Наличие испытательной лаборатории		
16.6	Система подготовки персонала		
16.7	Наличие приспособленных и оснащенных техническими средствами помещений для изготовления, наладки и хранения готовой продукции		

Параметры, отмеченные *, для оборудования, разработанного после 01.01.2014.
Требования, отмеченные**, действуют до даты утверждения ГОСТ 1983-2015 г.
Требования, отмеченные***, действуют с даты утверждения ГОСТ 1983-2015 г.

5. Библиография

1. Правила устройств электроустановок (ПУЭ). Глава 1.5. Учет электроэнергии. Издание 6-е.
2. Правила устройств электроустановок (ПУЭ). Глава 1.8. Нормы приемосдаточных испытаний. Издание 7-е.