
ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»



**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
ОАО «ФСК ЕЭС»**

**СТО 56947007-
17.220.21.162-2014**

**Трансформаторы тока на напряжения 330, 500 и 750 кВ.
Типовые технические требования**

Стандарт организации

Дата введения: 11.03.2014

ОАО «ФСК ЕЭС»

2014

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 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 1.5-2004.

Сведения о стандарте организации

1. РАЗРАБОТАН: ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС».
2. ВНЕСЁН: Департаментом технологического развития
ОАО «ФСК ЕЭС».
3. УТВЕРЖДЁН И ВВЕДЁН В ДЕЙСТВИЕ:
приказом ОАО «ФСК ЕЭС» от 11.03.2014 № 124.
4. ВВЕДЁН: ВПЕРВЫЕ.

Замечания и предложения по стандарту организации следует направлять в Департамент инновационного развития ОАО «ФСК ЕЭС» по адресу 117630, Москва, ул. Ак. Челомея, д. 5А, электронной почтой по адресу: vaga-na@fsk-ees.ru.

Настоящий стандарт организации не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ОАО «ФСК ЕЭС».

Содержание

Предисловие	2
Введение	4
Область применения	4
Нормативные ссылки	4
Термины, определения и обозначения	5
Технические требования при проведении аттестации трансформаторов тока класса напряжения 330, 500 и 750 кВ с бумажно-масляной изоляцией	7
Технические требования при проведении аттестации трансформаторов тока класса напряжения 330, 500 и 750 кВ с элегазовой изоляцией	16

Введение

Типовые технические требования к трансформаторам тока классов напряжения 330, 500 и 750 кВ разработаны с учетом опыта эксплуатации данного электрооборудования и проведения аттестации.

Типовые технические требования к трансформаторам тока включают:

- условия эксплуатации;
- номинальные параметры и характеристики;
- требования к изоляции;
- требования по нагреву;
- требования к стойкости при коротких замыканиях;
- требования к материалам;
- требования к конструкции и составным частям;
- требования к метрологическим характеристикам;
- требования по надежности;
- требования по безопасности;
- требования по экологии;
- комплектность поставки;
- маркировка, упаковка, транспортировка, хранение;
- требования к сервисным центрам.

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на трансформаторы тока классов напряжения 330, 500 и 750 кВ с бумажно-масляной и элегазовой изоляцией, предназначенные для применения в распределительных устройствах электрических подстанций переменного тока частотой 50 Гц с целью преобразования первичных токов в пропорциональные вторичные токи для питания приборов измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации и управления.

2 Нормативные ссылки

Типовые технические требования к трансформаторам тока классов напряжения 330, 500 и 750 кВ учитывают основные требования следующих стандартов:

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности (с Изменениями № 1 – 4).

ГОСТ 12.3.019-80 ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности (с Изменением № 1).

ГОСТ 9920-89 (СТ СЭВ 6465-88, МЭК 815-86, МЭК 694-80) Электроустановки переменного тока на напряжение от 3 до 750 кВ. Длина пути утечки внешней изоляции.

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

ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

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

ГОСТ Р 54149-2010 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

ГОСТ 14192-96 Изделия электротехнические. Маркировка грузов (с Изменениями № 1 – 3).

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 (с Изменениями № 1 – 5).

ГОСТ 17516.1-90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим воздействующим факторам (с Изменениями № 1, 2).

ГОСТ 21130-75 Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры (с Изменениями № 1 – 5).

ГОСТ 23216-78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний (с Изменениями № 1 – 3).

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

ГОСТ 8024-90 Аппараты и электротехнические устройства переменного тока на напряжение свыше 1000 В. Нормы нагрева при продолжительном режиме работы и методы испытаний.

3 Термины, определения и обозначения

3.1.1. Испытательное переменное одноминутное напряжение (одноминутное напряжение): испытательное переменное напряжение, прикладываемое к изоляции с выдержкой, как правило, в течение 1 мин или в определенных случаях другого времени, но не более 5 мин.

3.1.2. Категория размещения: характеристика места размещения оборудования соответствующего климатического исполнения при эксплуатации.

3.1.3. Климатическое исполнение: совокупность требований к конструкции оборудования в части воздействия климатических факторов внешней среды и их номинальных значений для эксплуатации в пределах данной географической зоны, транспортирования и хранения.

3.1.4. Коммутационный импульс напряжения (коммутационный импульс): импульс, характеризуемый подъемом значения напряжения до мак-

симального за время от 20 мкс до нескольких тысяч микросекунд и последующим снижением значения напряжения.

3.1.5. Номинальный коэффициент предельной кратности: отношение номинального первичного тока предельной кратности к номинальному первичному току.

3.1.6. Номинальный коэффициент безопасности приборов: отношение номинального тока безопасности приборов к номинальному первичному току трансформатора.

3.1.7. Номинальное рабочее (избыточное) давление элегаза или смеси газов: давление газа в МПа (избыточное), значение которого указано в заводской документации на конкретный трансформатор тока, отнесенное к нормальным атмосферным условиям (температура плюс 20 °С, давление 101,3 кПа) до которого трансформатор тока заполняется перед вводом в эксплуатацию или дозаправляется в эксплуатационных условиях.

3.1.8. Номинальный ток термической стойкости ($I_{\text{тном}}$): среднеквадратическое значение первичного тока, которое выдерживает трансформатор в течение нормированного времени без повреждений.

3.1.9. Номинальный ток электродинамической стойкости ($I_{\text{дном}}$): наибольшее амплитудное значение первичного тока, которое выдерживает трансформатор без электрических или механических повреждений в результате электромагнитных воздействий, при замкнутой накоротко вторичной обмотке.

3.1.10. Полный грозовой импульс напряжения (полный грозовой импульс): импульс, характеризуемый повышением значения напряжения до максимального за время от долей микросекунды до 20 мкс и последующим менее быстрым снижением значения напряжения до нуля.

3.1.11. Срезанный импульс напряжения (срезанный импульс): импульс, у которого скорость снижения напряжения существенно больше скорости изменения напряжения в момент времени, непосредственно предшествующий моменту среза.

4 Технические требования при проведении аттестации трансформаторов тока класса напряжения 330, 500 и 750 кВ

4.1. Технические требования при проведении аттестации трансформаторов тока класса напряжения 330, 500 и 750 кВ с бумажно-масляной изоляцией.

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика			Нормативный документ	Подтвержденное значение параметра при аттестации	Соответствие, подтвержденное экспертом
1	2	3			4	5	6
1	Условия эксплуатации						
1.1	Номинальное напряжение сети, кВ	330	500	750	ГОСТ 1516.3 п. 4.2.1		
1.2	Наибольшее рабочее напряжение сети, кВ	363	525	787	ГОСТ 1516.3 п. 4.2.1		
1.3	Климатическое исполнение	У, УХЛ			ГОСТ 15150		
1.4	Категория размещения	1			ГОСТ 15150		
1.5	Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	У: плюс 40 УХЛ: плюс 40			ГОСТ 15150		
1.6	Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	У: минус 45 УХЛ: минус 60			ГОСТ 15150		
1.7	Максимальная скорость ветра при отсутствии гололеда, м/с Максимальная скорость ветра при наличии гололеда, м/с	40 15			ГОСТ 7746 п. 6.2.2		
1.8	Толщина стенки гололеда, мм	20			ГОСТ 7746 п. 6.2.2		
1.9	Высота установки над уровнем моря, м	до 1000			ГОСТ 7746, п. 6.2.2		
1.10	Сейсмостойкость, баллов по шкале MSK - 64	Устанавливается проектной организацией в зависимости от местонахождения объекта			Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
1.11	Степень загрязнения	I, II, III, IV			ГОСТ 9920 п. 1		
2	Номинальные параметры и характеристики						

1	2	3			4	5	6
2.1	Номинальная частота, Гц	50			п. 4.2.1. ГОСТ Р 54149-2010		
2.2	Вид изоляции - внешняя - внутренняя	Фарфоровая/полимерная бумажно-масляная			Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
2.3	Номинальный первичный ток, А	600; 750; 800; 1000; 1200; 1500; 2000; 3000; 4000;			ГОСТ 7746 п. 5.2 Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
2.4	Наибольший рабочий первичный ток, А	630; 800; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 3200; 4000;			ГОСТ 7746 п. 5.2		
2.5	Номинальный вторичный ток, А	1 или 5			ГОСТ 7746 п. 5.2		
2.6	Номинальная вторичная нагрузка, ВА в классах точности для обмоток: - коммерческого учета 0,2S - измерений 0,2 - защиты 5P,10P	10-40** 3-40** 30-75**			ГОСТ 7746 п. 5.2 Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
2.7	Номинальная предельная кратность обмоток для защиты, не менее	30			ГОСТ 7746 п. 5.2 Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
2.8	Номинальный коэффициент безопасности приборов обмоток для учета и измерений, не более	5			ГОСТ 7746 п. 5.2 Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
3	Требования к изоляции	330	500	750			
3.1	Одноминутное испытательное напряжение промышленной частоты, кВ	510	680	950	ГОСТ 1516.3 таблица 4		
3.2	Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ	1175	1550	2100	ГОСТ 1516.3 таблица 4		
3.3	Испытательное напряжение срезанного грозового импульса, кВ	1300	1800	2400	ГОСТ 1516.3 таблица 4		
3.4.	Испытательное напряжение коммутационного импульса в сухом состоянии и под дождем	950	1230	1550	ГОСТ 1516.3 таблица 4		
3.4	Одноминутное испытательное напряжение между-	3			ГОСТ 7746 п. 6.3.3		

1	2	3			4	5	6
	секционной изоляции первичной обмотки, кВ						
3.5	Требования к уровню частичных разрядов, пКл		10		ГОСТ 7746 п. 6.3.6		
3.6	Требования к сопротивлению изоляции первичной обмотки, не менее, МОм		5000		ГОСТ 7746 п. 6.3.6		
3.7	Удельная длина пути утечки внешней изоляции, не менее, см/кВ для степени загрязнения: I – легкой II – средней III – сильной IV – очень сильной		1,6 2,0 2,5 3,1		ГОСТ 9920		
3.8	Требования к изоляции вторичных обмоток						
3.8.1	Одноминутное испытательное напряжение промышленной частоты, кВ		3		ГОСТ 7746 п. 6.3.4		
3.8.2	Одноминутное испытательное напряжение междувитковой изоляции индуктированным напряжением, кВ, при номинальном токе		< 4,5		ГОСТ 7746 п. 6.3.7		
3.8.3	Сопротивление изоляции, не менее, МОм		50		ГОСТ 7746 п. 6.3.8		
4	Требования по нагреву						
4.1	Превышение элементами трансформатора температуры окружающей среды, не более °С: – обмоток – масла в верхних слоях		65 55		ГОСТ 7746 п. 6.6 ГОСТ 8865		
5	Требования к стойкости при коротких замыканиях						
5.1	Динамическая стойкость при первичных токах короткого замыкания, кА		*		ГОСТ 7746 п. 6.7.1, 6.7.3		
5.2	Термическая стойкость при первичных токах короткого замыкания, кА		*		ГОСТ 7746 п. 7.1, 6.7.3		
6	Требования к материалам						
6.1	Масло из бака трансформатора: - пробивное напряжение, кВ, не менее - тангенс угла диэлектрических потерь, не более, %, при 90 °С	330 65 2,0	500 65 2,0	750 70 2,0	ГОСТ 7746 п. 6.3.9		

1	2	3			4	5	6
7	Требования к конструкции и составным частям						
7.1	Наличие клемм заземления, в том числе, для подключения цепей диагностики	Обязательно			ГОСТ 7746 п. 6.10.4 ГОСТ 21130 Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
7.2	Наличие приспособлений для подъема, спуска и удержания на весу	Обязательно			ГОСТ 7746 п. 6.10.8		
7.3	Наличие защиты от коррозии	Обязательно			ГОСТ 7746 п. 6.10.1		
7.4	Наличие защиты выводов вторичных обмоток от атмосферных воздействий	Обязательно			ГОСТ 7746 п. 6.10.3		
7.5	Наличие арматуры для заливки, отбора пробы, слива и контроля уровня масла	Обязательно			ГОСТ 7746 п. 6.10.7		
7.6	Выводы вторичных обмоток, предназначенные для учета электроэнергии, должны располагаться в отдельной коробке с возможностью ее опломбирования	Обязательно			Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
7.7	Наличие вывода для подключения устройства контроля изоляционных характеристик под рабочим напряжением	Обязательно			Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
7.8	Значение испытательных статических нагрузок, Н	2500			ГОСТ 7746 п. 6.2.3		
7.9	Конструктивное исполнение	опорный			Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
7.10	Конструкция маслonaполненных трансформаторов должна обеспечивать их герметичность	Обязательно			ГОСТ 7746 п. 6.10.5		
7.11	Габаритные размеры, мм - высота	*					

1	2	3	4	5	6
	- диаметр	*			
7.12	Масса трансформатора, кг	*			
7.13	Масса масла, кг	*			
8	Требования к метрологическим характеристикам и метрологическому обеспечению				
8.1	Предел допускаемой погрешности обмоток	Токовой, %	Угловой, мин		
8.1.1	Для коммерческого учета в соответствии с классом точности 0,2S. Первичный ток, % номинального значения: 1 5 20 100 120	$\pm 0,75$ $\pm 0,35$ $\pm 0,2$ $\pm 0,2$ $\pm 0,2$	± 30 ± 15 ± 10 ± 10 ± 10	ГОСТ 7746 таблица 8	
8.1.2	Для измерений в соответствии с классом точности 0,2 Первичный ток, % номинального значения: 5 20 100-120	$\pm 0,75$ $\pm 0,35$ $\pm 0,2,$	± 30 ± 15 ± 10	ГОСТ 7746 таблица 8 Требование ОАО «ФСК ЕЭС»	
8.1.3	Для защит в соответствии с классом точности 5P, 10P Первичный ток, % номинального значения: 100	$\pm 1,0$	± 60	ГОСТ 7746 таблица 9	
8.2	Предел допускаемой погрешности обмоток для защит в соответствии с классом точности 5P и 10P при токе номинальной предельной кратности	Полной, % 5		ГОСТ 7746 таблица 9	
8.3	Предел допускаемой погрешности в переходных режимах обмоток для защит, включая цикл АПВ, "КЗ – отключение - пауза 1 сек – включение (успешное и неуспешное на КЗ)"	Полной, % 5 для 5P 10 для 10P		Требование ОАО «ФСК ЕЭС»	

1	2	3	4	5	6
8.4	Интервал между поверками, не менее (лет)	8	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
8.5	Трансформатор тока должен быть утвержденного типа и зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений	Обязательно	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
8.6	Трансформатор тока должен быть обеспечен первичной поверкой при выпуске из производства	Обязательно	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
9	Требования к надежности				
9.1	Число часов наработки на отказ, не менее, ч	$2 \cdot 10^6$	ГОСТ 7746 п. 6.11 ГОСТ 27.003		
9.2	Срок службы, лет не менее	30	ГОСТ 7746 п. 6.11		
9.3	Гарантийный срок эксплуатации с момента ввода в эксплуатацию, не менее, месяцев	60	ГОСТ 7746 п. 6.11 Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
9.4	Периодичность и объем технического обслуживания	Наличие в руководстве по эксплуатации	ГОСТ 7746 п. 6.11		
10	Требования по безопасности				
10.1	Защита от повреждения внутренним давлением	Протокол испытаний на взрывобезопасность	ГОСТ 12.2.007.0 ГОСТ 12.3.019-80 Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
10.2	Российский сертификат безопасности в системе ГОСТ Р	Обязательно	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
11	Требования по экологии				
11.1	Уровень радиопомех, измеренный при $1,1U_{н.р.}/\sqrt{3}$, не более мкВ	2500	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		

1	2	3	4	5	6
12	Комплектность поставки				
12.1	Трансформатор в сборе	Да			
12.2	<p>Техническая документация на русском языке:</p> <ul style="list-style-type: none"> - паспорт; - руководство по эксплуатации, включающее указания по транспортированию, хранению, монтажу и вводу в эксплуатацию; - копии протоколов приемо-сдаточных испытаний; - копия Российского сертификата безопасности в системе ГОСТ Р; <ul style="list-style-type: none"> - свидетельство об утверждении типа средств измерений, допущенных к применению в РФ - свидетельство о первичной поверке (или знак поверки в паспорте) с указанием методики поверки; - копия описания типа. 	Обязательно	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
13	Маркировка, упаковка, транспортирование, хранение				
13.1	<p>Маркировка</p> <p>Трансформатор снабжается табличкой, на которой должны быть нанесены следующие данные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - товарный знак предприятия-изготовителя; - наименование изделия «трансформатор тока»; - тип трансформатора и климатическое исполнение; - порядковый номер - номинальное напряжение, кВ - номинальная частота, Гц - номер вторичной обмотки - номинальный коэффициент трансформации - класс точности для вторичных обмоток - номинальный коэффициент безопасности 	ГОСТ 7746, ГОСТ 14192	ГОСТ 7746 п. 6.13.1		

1	2	3	4	5	6
	<p>приборов</p> <ul style="list-style-type: none"> - значение номинальной предельной кратности - номинальная вторичная нагрузка, ВА; - масса трансформатора, кг; - обозначение стандарта на трансформаторы конкретных типов или обозначение настоящего стандарта; - год выпуска (на трансформаторах, предназначенных для экспорта, не указывают) 				
13.2	<p>Упаковка</p> <p>Все неокрашенные металлические части трансформатора (включая запасные части, при их наличии), подверженные воздействию внешней среды в процессе транспортирования и хранения, должны быть законсервированы с помощью смазок или другим надежным способом на срок хранения 3 г.</p> <p>Упаковка должна обеспечивать сохранность трансформаторов при их транспортировании. Вид упаковки должен быть предусмотрен в стандартах на трансформаторы конкретных типов.</p>	ГОСТ 7746, ГОСТ 23216	ГОСТ 7746 п. 6.14.1; 6.14.2		
13.3	<p>Условия транспортирования</p> <p>Требования к транспортированию в части воздействия механических факторов ГОСТ 23216 и климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150 должны быть указаны в стандартах на трансформаторы конкретных типов.</p>	ГОСТ 7746, ГОСТ 15150, ГОСТ 23216	ГОСТ 7746 п. 10.1.1		
13.4	<p>Условия хранения</p> <p>Требования к хранению трансформаторов в части воздействия климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150 должны быть указаны в стандартах на трансформаторы конкретных</p>	ГОСТ 7746, ГОСТ 15150, ГОСТ 23216	ГОСТ 7746 п. 10.2.1		

1	2	3	4	5	6
	типов.				
14	Требования к сервисным центрам				
14.1	Наличие помещения, склада запасных частей и ремонтной базы (приборы и соответствующие инструменты) для осуществления гарантийного и постгарантийного ремонта.	<p>1. Разрешительная документация на техническое обслуживание электротехнического оборудования.</p> <p>2. Перечень и копии выполняемых договоров сервисного обслуживания.</p> <p>3. Отзывы о проделанной ранее сервисным центром работе (референс-лист).</p> <p>4. Перечень используемых приборов, с подтверждением их метрологической аттестации.</p> <p>5. Наличие договора с организацией, аккредитованной в установленном порядке (наличие аттестата аккредитации с соответствующей областью аккредитации) на право поверки».</p> <p>6. Свидетельства и сертификаты о прохождении обучения персонала, подтверждающие право гарантийного обслуживания от имени завода-изготовителя.</p> <p>Сертификаты, паспорт и иные документы, подтверждающие качество имеющихся в наличии запасных частей.</p>	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
14.2	Организация обучения и периодическая аттестация персонала эксплуатирующей организации, с выдачей сертификатов.				
14.3	Наличие аттестованных производителем специалистов для осуществления гарантийного и постгарантийного ремонта.				
14.4	Наличие согласованного с эксплуатирующей организацией аварийного резерва запчастей.				
14.5	Обязательные консультации и рекомендации по эксплуатации и ремонту оборудования специалистами сервисного центра для потребителей закрепленного региона.				
14.6	Оперативное прибытие специалистов сервисного центра на объекты, где возникают проблемы с установленным оборудованием, в течение 72 часов.				
14.7.	Поставка любых запасных частей, ремонт и/или замена любого блока оборудования в течении 20 лет с даты окончания гарантийного срока.				
14.8.	Срок поставки запасных частей для оборудования, с момента подписания договора на их покупку не более 6 месяцев.				
15	Требование к состоянию производства трансформаторов тока	Акт инспекционной проверки	Распоряжение ОАО «ФСК ЕЭС»		

Параметры, отмеченные *, должны быть представлены Изготовителем.

** По согласованию с ОАО «ФСК ЕЭС» данные значения параметров могут быть изменены.

4.2. Технические требования при проведении аттестации трансформаторов тока класса напряжения 330, 500 и 750 кВ с элегазовой изоляцией.

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика			Нормативный документ	Подтвержденное значение параметра при аттестации	Соответствие, подтвержденное экспертом
1	2	3			4	5	6
1	Условия эксплуатации						
1.1	Номинальное напряжение сети, кВ	330	500	750			
1.2	Наибольшее рабочее напряжение сети, кВ	363	525	787	ГОСТ 1516.3 п. 4.2.2		
1.3	Климатическое исполнение	У, УХЛ			ГОСТ 15150		
1.4	Категория размещения	1			ГОСТ 15150		
1.5	Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	У: плюс 40 УХЛ: плюс 40			ГОСТ 15150		
1.6	Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	У: минус 45 УХЛ: минус 60			ГОСТ 15150		
1.7	Максимальная скорость ветра при отсутствии гололеда, м/с Максимальная скорость ветра при наличии гололеда, м/с	40 15			ГОСТ 7746 п. 6.2.2		
1.8	Толщина стенки гололеда, мм	20			ГОСТ 7746 п. 6.2.2		
1.9	Высота установки над уровнем моря, м	до 1000			ГОСТ 7746, п. 6.2.2		
1.10	Сейсмостойкость, баллов по шкале MSK - 64	Устанавливается проектной организацией в зависимости от местонахождения объекта			Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
1.11	Степень загрязнения	I, II, III, IV			ГОСТ 9920 п. 1		
2	Номинальные параметры и характеристики						
2.1	Номинальная частота, Гц	50			ГОСТ 13109		
2.2	Вид изоляции - внешняя	Фарфоровая/полимерная			Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		

	- внутренняя	Элегаз/смесь газов				
2.3	Номинальный первичный ток, А	600; 750; 800; 1000; 1200; 1500; 2000; 3000; 4000;			ГОСТ 7746 п. 5.2	
2.4	Наибольший рабочий первичный ток, А	630; 800; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 3200; 4000			ГОСТ 7746 п. 5.2 Требование ОАО «ФСК ЕЭС»	
2.5	Номинальный вторичный ток, А	1 или 5			ГОСТ 7746 п. 5.2	
2.6	Номинальная вторичная нагрузка, ВА в классах точности для обмоток: - коммерческого учета 0,2S - измерений 0,2 - защиты 5P и 10P	10-40** 3-40** 30-75**			ГОСТ 7746 п. 5.2 в соответствии с Технической политикой ОАО «ФСК ЕЭС»	
2.7	Номинальная предельная кратность обмоток для защиты, не менее	30			ГОСТ 7746 п. 5.2 Требование ОАО «ФСК ЕЭС»	
2.8	Номинальный коэффициент безопасности приборов обмоток для учета и измерений, не более	5			ГОСТ 7746 п. 5.2 Требование ОАО «ФСК ЕЭС»	
3	Требования к изоляции	330	500	750		
3.1	Одноминутное испытательное напряжение промышленной частоты, кВ	560	760	950	ГОСТ 1516.3 таблица 4	
3.2	Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ	1175	1550	2100	ГОСТ 1516.3 таблица 4	
3.3	Испытательное напряжение срезанного грозового импульса, кВ	1300	1800	2400	ГОСТ 1516.3 таблица 4	
3.4	Испытательное напряжение коммутационного импульса в сухом состоянии и под дождем	950	1230	1550	ГОСТ 1516.3 таблица 4	
3.5	Испытание изоляции первичной обмотки газонаполненных трансформаторов напряжением 1,1 наибольшего фазного рабочего напряжения при	15 мин			ГОСТ 7746 п. 6.3.5	

	избыточном давлении газа, равном нулю				
3.6.	Одноминутное испытательное напряжение между-секционной изоляции первичной обмотки, кВ	3	ГОСТ 7746 п. 6.3.3		
3.7.	Требования к уровню частичных разрядов, пКл	10	ГОСТ 7746 п. 6.3.6		
3.8	Требования к сопротивлению изоляции первичной обмотки, не менее, МОм	5000	ГОСТ 7746 п. 6.3.6		
3.9	Удельная длина пути утечки внешней изоляции, не менее, см/кВ для степени загрязнения: I – легкой II – средней III – сильной IV – очень сильной	1,6 2,0 2,5 3,1	ГОСТ 9920		
3.8	Требования к изоляции вторичных обмоток				
3.8.1	Одноминутное испытательное напряжение промышленной частоты, кВ	3	ГОСТ 7746 п. 6.3.4		
3.8.2	Одноминутное испытательное напряжение междувитковой изоляции индуктированным напряжением, кВ, при номинальном токе	< 4,5	ГОСТ 7746 п. 6.3.7		
3.8.3	Сопротивление изоляции, не менее, МОм	50	ГОСТ 7746 п. 6.3.8		
4	Требования по нагреву				
4.1	Превышение элементами трансформатора температуры окружающей среды при продолжительном протекании наибольших первичных токов, не более °С: – обмоток – шина-вывод – контактное соединение	Соответствие ГОСТ 8024	ГОСТ 7746 п. 6.6 ГОСТ 8024		
5	Требования к стойкости при коротких замыканиях				
5.1	Динамическая стойкость при первичных токах короткого замыкания, кА	*	ГОСТ 7746 п. 6.7.1, 6.7.3		
5.2	Термическая стойкость при первичных токах короткого замыкания, кА	*	ГОСТ 7746 п. 7.1, 6.7.3		

6 Требования к конструкции и составным частям					
6.1	Расход элегаза на утечки, % в год, не более	0.5 % в год	ГОСТ 7746 п. 6.10.11		
6.2	Наличие клемм заземления, в том числе, для подключения цепей диагностики	Обязательно	ГОСТ 7746 п. 6.10.4 ГОСТ 21130 Требование ОАО "ФСК ЕЭС"		
6.3	Наличие приспособлений для подъема, спуска и удержания на весу	Обязательно	ГОСТ 7746 п. 6.10.8		
6.4	Наличие защиты от коррозии	Обязательно	ГОСТ 7746 п. 6.10.1		
6.5	Наличие сигнализатора давления элегаза индикаторного типа с температурной компенсацией	Эксплуатационная документация на трансформатор тока должна содержать указания к типу, техническим и метрологическим характеристикам сигнализатора давления, виду, периодичности метрологического контроля	ГОСТ 7746 п. 6.10.7 Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
6.6	Наличие предохранительного клапана давления срабатывания	Обязательно	ГОСТ 7746 п. 6.10.7		
6.7	Наличие защиты выводов вторичных обмоток от атмосферных воздействий	Обязательно	ГОСТ 7746 п. 6.10.3		
6.8	Выводы вторичных обмоток, предназначенные для учета электроэнергии, должны располагаться в отдельной коробке с возможностью ее опломбирования	Обязательно	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
6.9	Значение испытательных статических нагрузок, Н	2500	ГОСТ 7746 п. 6.2.3		
6.10	Конструктивное исполнение	опорный	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
6.11	Габаритные размеры, мм - высота - диаметр	* *			
6.12	Масса трансформатора, кг	*			
6.13	Масса газа, кг	*			
6.14	Номинальное рабочее (избыточное) давление	*			

	электрического газа или смеси газов, МПа				
7	Требования к метрологическим характеристикам и метрологическому обеспечению				
7.1	Предел допускаемой погрешности обмоток	Токовой, %	Угловой, мин		
7.1.1	Для коммерческого учета в соответствии с классом точности 0,2S. Первичный ток, % номинального значения: 1 5 20 100 120	$\pm 0,75$ $\pm 0,35$ $\pm 0,2$ $\pm 0,2$ $\pm 0,2$	± 30 ± 15 ± 10 ± 10 ± 10	ГОСТ 7746 таблица 8	
7.1.2	Для измерений в соответствии с классом точности 0,2 Первичный ток, % номинального значения: 5 20 100-120	$\pm 0,75$ $\pm 0,35$ $\pm 0,20$	± 30 ± 15 ± 10	ГОСТ 7746 таблица 8	
7.1.3	Для защит в соответствии с классом точности 5P и 10P Первичный ток, % номинального значения: 100	$\pm 1,0$	± 60	ГОСТ 7746 таблица 9	
7.2	Предел допускаемой погрешности обмоток для защит в соответствии с классом точности 5P и 10P при токе номинальной предельной кратности	Полной, % 5		ГОСТ 7746 таблица 9	
7.3	Предел допускаемой погрешности в переходных режимах обмоток для защит, включая цикл АПВ, "КЗ – отключение - пауза 1 сек – включение (успешное и неуспешное на КЗ)"	Полной, % 5 для 5P 10 для 10P		Требование ОАО «ФСК ЕЭС»	
7.4	Интервал между поверками, не менее (лет)	8		Требование ОАО «ФСК ЕЭС»	
7.5	Трансформатор тока должен быть утвержденного типа и зарегистрирован в Федеральном ин-	Обязательно		Требование ОАО «ФСК ЕЭС»	

	формационном фонде по обеспечению единства измерений				
7.6	Трансформатор тока должен быть обеспечен первичной поверкой при выпуске из производства	Обязательно	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
7.7	Метрологическое обеспечение сигнализатора уровня элегаза,	Согласно требованиям эксплуатационной документации на трансформатор тока	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
8	Требования по надежности				
8.1	Число часов наработки на отказ, не менее, ч	$2 \cdot 10^6$	ГОСТ 7746 п. 6.11 ГОСТ 27.003		
8.2	Срок службы, лет не менее	30	ГОСТ 7746 п. 6.11		
8.3	Гарантийный срок эксплуатации с момента ввода в эксплуатацию, не менее, месяцев	60	ГОСТ 7746 п. 6.11 Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
8.4	Периодичность и объем технического обслуживания	Наличие в руководстве по эксплуатации	ГОСТ 7746 п. 6.11		
9	Требования по безопасности				
9.1	Защита от повреждения внутренним давлением	Протокол испытаний на взрывобезопасность	ГОСТ 7746 п. 6.10.13 Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
9.2	Российский сертификат безопасности безопасности в системе ГОСТ Р	Обязательно	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
10	Требования по экологии				
10.1	Уровень радиопомех, измеренный при $1,1U_{н.р.}/\sqrt{3}$, не более мкВ	2500	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
11	Комплектность поставки				
11.1	Трансформатор в сборе	Да			

11.2	<p>Техническая документация на русском языке:</p> <ul style="list-style-type: none"> – паспорт; – руководство по эксплуатации, включающее указания по транспортированию, хранению, монтажу и вводу в эксплуатацию; – копии протоколов приемо-сдаточных испытаний; – копию сертификата безопасности; – свидетельство о первичной поверке (или знак поверки в паспорте с указанием методика поверки); - копия описания типа. 	Обязательно	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
12 Маркировка, упаковка, транспортирование, хранение					
12.1	<p>Маркировка</p> <p>Трансформатор снабжается табличкой, на которой должны быть нанесены следующие данные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - товарный знак предприятия-изготовителя; - наименование изделия «трансформатор тока»; - тип трансформатора и климатическое исполнение; - порядковый номер; - номинальное напряжение, кВ; - номинальная частота, Гц; - номер вторичной обмотки; - номинальный коэффициент трансформации; - класс точности для вторичных обмоток; - номинальный коэффициент безопасности приборов; - значение номинальной предельной кратности - номинальная вторичная нагрузка, ВА; - масса трансформатора, кг; - обозначение стандарта на трансформаторы конкретных типов или обозначение настоящего 	ГОСТ 7746, ГОСТ 14192	ГОСТ 7746 п. 6.13.1		

	стандарта; - год выпуска (на трансформаторах, предназначенных для экспорта, не указывают).				
12.2	Упаковка Все неокрашенные металлические части трансформатора (включая запасные части, при их наличии), подверженные воздействию внешней среды в процессе транспортирования и хранения, должны быть законсервированы с помощью смазок или другим надежным способом на срок хранения 3 г. Упаковка должна обеспечивать сохранность трансформаторов при их транспортировании. Вид упаковки должен быть предусмотрен в стандартах на трансформаторы конкретных типов.	ГОСТ 7746, ГОСТ 23216	ГОСТ 7746 п. 6.14.1; 6.14.2		
12.3	Условия транспортирования Требования к транспортированию в части воздействия механических факторов ГОСТ 23216 и климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150 должны быть указаны в стандартах на трансформаторы конкретных типов.	Протокол испытаний на прочность при транспортировании	ГОСТ 7746 п. 10.1.1 ГОСТ 15150, ГОСТ 23216		
12.4	Условия хранения Требования к хранению трансформаторов в части воздействия климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150 должны быть указаны в стандартах на трансформаторы конкретных типов.	ГОСТ 7746, ГОСТ 15150, ГОСТ 23216	ГОСТ 7746 п. 10.2.1		
13	Требования к сервисным центрам				
13.1	Наличие помещения, склада запасных частей и ремонтной базы (приборы и соответствующие инструменты) для осуществления гарантийного и постгарантийного ремонта.	1 Разрешительная документация на техническое обслуживание электротехнического оборудования. 2 Перечень и копии выполняемых договоров сервисного обслуживания.	Требования ОАО «ФСК ЕЭС»		
13.2	Организация обучения и периодическая аттестация				

	персонала эксплуатирующей организации, с выдачей сертификатов.	3 Отзывы о проделанной ранее сервисным центром работе (референс-лист).			
13.3	Наличие аттестованных производителем специалистов для осуществления гарантийного и постгарантийного ремонта.	4 Перечень используемых приборов, с подтверждением их метрологической аттестации.			
13.4	Наличие согласованного с эксплуатирующей организацией аварийного резерва запчастей.	5 Наличие договора с организацией, аккредитованной в установленном порядке (наличие аттестата аккредитации с соответствующей областью аккредитации) на право поверки.			
13.5	Обязательные консультации и рекомендации по эксплуатации и ремонту оборудования специалистами сервисного центра для потребителей закрепленного региона.	6 Свидетельства и сертификаты о прохождении обучения персонала, подтверждающие право гарантийного обслуживания от имени завода-изготовителя.			
13.6	Оперативное прибытие специалистов сервисного центра на объекты, где возникают проблемы с установленным оборудованием, в течение 72 часов.	7 Сертификаты, паспорт и иные документы, подтверждающие качество имеющихся в наличии запасных частей.			
13.7.	Поставка любых запасных частей, ремонт и/или замена любого блока оборудования в течении 20 лет с даты окончания гарантийного срока.				
13.8.	Срок поставки запасных частей для оборудования, с момента подписания договора на их покупку не более 6 месяцев.				
14	Требование к состоянию производства трансформаторов тока	Акт инспекционной проверки	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		

Параметры, отмеченные *, должны быть представлены Изготовителем.

** По согласованию с ОАО «ФСК ЕЭС» данные значения параметров могут быть изменены.