

---

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ  
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»

---



**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ  
ОАО «ФСК ЕЭС»**

**СТО 56947007-  
29.180.085-2011**

---

## **Типовые технические требования к трансформаторам тока 110 и 220 кВ**

Стандарт организации

**Дата введения 04.05.2011**

ОАО «ФСК ЕЭС»

2011

## **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**

- 1 РАЗРАБОТАН: Филиалом ОАО «НТЦ электроэнергетики» -  
2 ВНЕСЕН: Департаментом технологического развития  
и инноваций ОАО «ФСК ЕЭС»  
3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ:  
приказом ОАО «ФСК ЕЭС» от 04.05.2011 № 266  
4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Замечания и предложения по стандарту организации следует направлять в ОАО «ФСК ЕЭС» по адресу 117630, Москва, ул. Ак. Челомея, д. 5А, электронной почтой по адресу: [vaga-na@fsk-ees.ru](mailto:vaga-na@fsk-ees.ru); [linniksp@fsk-ees.ru](mailto:linniksp@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

<b>Предисловие</b>	2
<b>Введение</b>	4
<b>Область применения</b>	4
<b>Нормативные ссылки</b>	4
<b>Обозначения и сокращения</b>	5
<b>Технические требования при проведении аттестации трансформаторов тока класса напряжения 110 и 220 кВ</b>	6

## **Введение**

Типовые технические требования на электрооборудование необходимы для организации проведения аттестации электрооборудования и служат главным критерием для оценки возможности применения данного вида электрооборудования на объектах ЕНЭС.

Типовые технические требования к трансформаторам тока классов напряжения 110 и 220 кВ разработаны на основе ГОСТ 7746 и ГОСТ 1516.3 с учетом опыта проведения аттестации, а также опыта эксплуатации данного электрооборудования и в соответствии с требованиями «Положения об аттестации оборудования, технологий и материалов в ОАО «ФСК ЕЭС».

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 110 и 220 кВ, 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 110 и 220 кВ учитывают основные требования следующих стандартов:

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

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

ГОСТ 9920-89 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 14192-96 Изделия электротехнические. Маркировка грузов

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 17516.1-2001 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим воздействующим факторам

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

### **3 Обозначения и сокращения**

В настоящем стандарте применены следующие обозначения и сокращения:

ТТ – трансформатор тока.

#### 4 Технические требования при проведении аттестации трансформаторов тока класса напряжения 110 и 220 кВ

№ 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
<b>1</b>	<b>Условия эксплуатации</b>					
1.1	Номинальное напряжение сети, кВ	110	220			
1.2	Наибольшее рабочее напряжение сети, кВ	126	252	ГОСТ 1516.3 п. 4.2.2		
1.3	Тип	*	*			
1.4	Климатическое исполнение	У, УХЛ		ГОСТ 15150		
1.5	Категория размещения	1, 2, 3		ГОСТ 15150		
1.6	Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	У: плюс 40 УХЛ: плюс 40		ГОСТ 15150		
1.7	Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	У: минус 45 УХЛ: минус 60		ГОСТ 15150		
1.8	Максимальная скорость ветра, м/с	40		ГОСТ 7746 п. 6.2.2		
1.9	Толщина стенки гололеда, мм	20		ГОСТ 7746 п. 6.2.2		
1.10	Высота установки над уровнем моря, м	до 1000		ГОСТ 7746, п. 6.2.2		
1.11	Сейсмостойкость, баллов по шкале MSK -64	Устанавливается проектной организацией в зависимости от местонахождения объекта				
1.12	Степень загрязнения	I, II, III, IV		ГОСТ 9920 п. 1		
<b>2</b>	<b>Номинальные параметры и характеристики</b>					
2.1	Номинальная частота, Гц	50		ГОСТ 13109		
2.2	Вид изоляции - внешняя - внутренняя	фарфоровая бумажно-масляная		Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
2.3	Номинальный первичный ток, А	1; 5; 10; 15; 20; 30; 40; 50; 75; 80; 100; 150; 200; 300; 400; 500; 600; 750; 800; 1000;		ГОСТ 7746 п. 5.2		

1	2	3		4	5	6
		1200; 1500; 2000; 3000; 4000; 5000; 6000; 8000; 10000; 12000; 14000; 16000; 18000; 20000; 25000; 28000; 30000; 32000; 35000; 40000				
2.4	Наибольший рабочий первичный ток, А	1; 5; 10; 16; 20; 32; 40; 50; 80; 80; 100; 160; 200; 320; 400; 500; 630; 800; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 3200; 4000; 5000; 6300; 8000; 10000		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 0,5 - защиты 5P	1-100		ГОСТ 7746 п. 5.2		
2.7	Номинальная предельная кратность обмоток для защиты	5-30		ГОСТ 7746 п. 5.2		
2.8	Номинальный коэффициент безопасности приборов обмоток для учета и измерений	*		ГОСТ 7746 п. 5.2		
<b>3</b>	<b>Требования к изоляции</b>	<b>110</b>	<b>220</b>			
3.1	Одноминутное испытательное напряжение промышленной частоты, кВ	200	395	ГОСТ 1516.3 табл. 3		
3.2	Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ	480	950	ГОСТ 1516.3 табл. 3		
3.3	Испытательное напряжение срезанного грозового импульса, кВ	550	1100	ГОСТ 1516.3 табл. 3		
3.4	Одноминутное испытательное напряжение междусекционной изоляции первичной обмотки, кВ	3		ГОСТ 7746 п. 6.3.3		
3.5	Требования к уровню частичных разрядов, пКл	10	10	ГОСТ 7746 п. 6.3.6		
3.6	Требования к сопротивлению изоляции первичной обмотки, не менее, МОм	300	300	ГОСТ 7746 п. 6.3.6		
3.7	Удельная длина пути утечки внешней изоляции, не менее, см/кВ для степени загрязнения:			ГОСТ 9920		

1	2	3	4	5	6
	I – легкой II – средней III – сильной IV – очень сильной	1,6 2,0 2,5 3,1			
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		
<b>4</b>	<b>Требования по нагреву</b>				
	Превышение элементами трансформатора температуры окружающей среды, не более °С: – обмоток – масла в верхних слоях	65 55	ГОСТ 7746 п.6.6 ГОСТ 8865		
<b>5</b>	<b>Требования к стойкости при коротких замыканиях</b>				
5.1	Динамическая стойкость при первичных токах короткого замыкания, кА	*	ГОСТ 7746 п.6.7.1, 6.7.3 ГОСТ 17516.1		
5.2	Термическая стойкость при первичных токах короткого замыкания, кА	*	ГОСТ 7746 п. .7.1, 6.7.3 ГОСТ 17516.1		
<b>6</b>	<b>Требования к материалам</b>				
	Масло из бака трансформатора: - пробивное напряжение, кВ, не менее - тангенс угла диэлектрических потерь, не более, %, при 90°С	55 2,0	60 2,0	ГОСТ 7746 п. 6.3.9	
<b>7</b>	<b>Требования к конструкции и составным частям</b>				
7.1	Наличие клемм заземления, в т.ч. для подключения цепей диагностики	Обязательно		ГОСТ 7746 п. 6.10.4 ГОСТ 21130	



1	2	3		4	5	6
				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 и размещения устройства присоединения для контроля основной изоляции под рабочим напряжением	Обязательно		Требование ОАО "ФСК ЕЭС"		
7.8	Значение испытательных статических нагрузок, Н	2000		ГОСТ 7746 п. 6.2.3		
7.9	Конструктивное исполнение	опорный		Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
7.10	Габаритные размеры, мм - высота - диаметр	*				
7.11	Масса трансформатора, кг	*				
7.12	Масса масла, кг	*				
<b>8</b>	<b>Требования к метрологическим характеристикам</b>					
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: 20	±0,2	±10	ГОСТ 7746 табл. 8		

1	2	3		4	5	6
	100 120	$\pm 0,2$ $\pm 0,2$	$\pm 10$ $\pm 10$			
8.1.2	Для измерений в соответствии с классом точности 0,5 Первичный ток, % номинального значения: 5 20 100-120	$\pm 1,5$ $\pm 0,75$ $\pm 0,5$	$\pm 90$ $\pm 45$ $\pm 30$	ГОСТ 7746 табл. 8		
8.1.3	Для защит в соответствии с классом точности 5P Первичный ток, % номинального значения: 100	$\pm 1,0$	$\pm 60$	ГОСТ 7746 табл. 9		
8.2	Предел допускаемой погрешности обмоток для защит в соответствии с классом точности 5P при токе номинальной предельной кратности	Полной, % 5		ГОСТ 7746 табл. 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		Требование ОАО "ФСК ЕЭС"		
8.4	Периодичность проверок классов точности в эксплуатации, не менее лет	8		Требование ОАО "ФСК ЕЭС"		
<b>9</b>	<b>Требования по надежности</b>					
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, не менее, месяцев	36		ГОСТ 7746 п. 6.11		
9.4	Периодичность и объем технического обслуживания	В соответствии с руководством по эксплуатации		ГОСТ 7746 п. 6.11		
<b>10</b>	<b>Требования по безопасности</b>					
10.1	Защита от повреждения внутренним давлением	Обязательно		ГОСТ 12.2.007.0 ГОСТ 12.3.019-80 ГОСТ 7746 п.		

1	2	3	4	5	6
			6.10.12		
10.2	Российский сертификат безопасности	Обязательно	Требование «ФСК ЕЭС»	ОАО	
<b>11</b>	<b>Требования по экологии</b>				
	Уровень радиопомех, измеренный при 1,1Uн.р./√3, не более мкВ	2500	Требование «ФСК ЕЭС»	ОАО	
<b>12</b>	<b>Комплектность поставки</b>				
12.1	Трансформатор в сборе	Да			
12.2	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 сертификата безопасности; – свидетельство о поверке.	Обязательно	Требование «ФСК ЕЭС»	ОАО	
<b>13</b>	<b>Маркировка, упаковка, транспортирование, хранение</b>				
13.1	Маркировка Трансформатор снабжается табличкой, на которой должны быть нанесены следующие данные: - 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	ГОСТ 7746, ГОСТ 14192	ГОСТ 7746 п. 6.13.1		

1	2	3	4	5	6
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- класс точности для вторичных обмоток</li> <li>- номинальный коэффициент безопасности приборов</li> <li>- значение номинальной предельной кратности</li> <li>- номинальная вторичная нагрузка, ВА;</li> <li>- масса трансформатора, кг;</li> <li>- обозначение стандарта на трансформаторы конкретных типов или обозначение настоящего стандарта;</li> <li>- год выпуска (на трансформаторах, предназначенных для экспорта, не указывают)</li> </ul>				
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</p>	ГОСТ 7746, ГОСТ 15150, ГОСТ 23216	ГОСТ 7746 п. 10.2.1		

1	2	3	4	5	6
	внешней среды по ГОСТ 15150 должны быть указаны в стандартах на трансформаторы конкретных типов.				
<b>14</b>	<b>Требования к сервисным центрам</b>				
14.1	Наличие помещения, склада запасных частей и ремонтной базы (приборы и соответствующие инструменты) для осуществления гарантийного и постгарантийного ремонта.		Требования ОАО «ФСК ЕЭС»		
14.2	Организация обучения и периодическая аттестация персонала эксплуатирующей организации, с выдачей сертификатов.	Разрешительная документация на техническое обслуживание электротехнического оборудования.			
14.3	Наличие аттестованных производителем специалистов для осуществления гарантийного и постгарантийного ремонта.	Перечень и копии выполняемых договоров сервисного обслуживания. Отзывы о проделанной ранее сервисным центром работе (референс-лист). Перечень используемых приборов, с подтверждением их метрологической аттестации.			
14.4	Наличие согласованного с эксплуатирующей организацией аварийного резерва запчастей.	Свидетельства и сертификаты о прохождении обучения персонала, подтверждающие право гарантийного обслуживания от имени завода-изготовителя.			
14.5	Обязательные консультации и рекомендации по эксплуатации и ремонту оборудования специалистами сервисного центра для потребителей закреплённого региона.	Сертификаты, паспорт и иные документы, подтверждающие качество имеющихся в наличии запасных частей.			
14.6	Оперативное прибытие специалистов сервисного центра на объекты, где возникают проблемы с установленным оборудованием, в течение 72 часов.				

Параметры, отмеченные \*, должны быть представлены Изготовителем.