


ОАО «ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ ЕДИНОЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»

СОГЛАСОВАНО

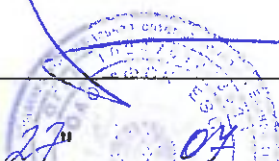
УТВЕРЖДАЮ

Директор по технологиям
ОАО «ФСК ЕЭС»

Первый заместитель
Председателя Правления
ОАО «ФСК ЕЭС»



М.Г. Линт
" 22 " 07 2009 г.



А.Н. Чистяков
" 27 " 07 2009 г.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ
АТТЕСТАЦИОННОЙ КОМИССИИ**
№ 09-39

Срок действия с 27 . 07 . 2009 г. по 27 . 07 . 2014 г.

ОБОРУДОВАНИЕ:

Измерительные трансформаторы тока наружной установки серии JOF на напряжения 35,110, 220 и 330 кВ.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма PFIFFNER Instrument Transformers Ltd. (Швейцария)

СООТВЕТСТВУЕТ

требованиям российских стандартов и дополнительным требованиям ОАО «ФСК ЕЭС».

РЕКОМЕНДУЕТСЯ

для применения на объектах ОАО «ФСК ЕЭС»

Запрещается передача и перепечатка материалов данного заключения без разрешения Заявителя и ОАО «ФСК ЕЭС».

1. Состав аттестационной комиссии и кем образована.

Комиссия образована по указанию ОАО "ФСК ЕЭС" в соответствии с письмом № ЛМ- 3674 от 01/12/2006 в составе:

Председатель:

- Ведущий эксперт Департамента систем передачи и преобразования электроэнергии ОАО "ФСК ЕЭС " Филиппов А.Е., к.т.н.

Члены комиссии:

- Начальник отдела диагностики Департамента технической безопасности ОАО «ФСК ЕЭС» Долин А.П., к.т.н.;

- Эксперт Центра инжиниринга и управления строительством ОАО «ЦИУС ЕЭС» Зорихин А.С.;

- Главный эксперт Департамента систем передачи и преобразования электроэнергии ОАО «ФСК ЕЭС» Батяев Ю.В.;

- Заведующей лабораторией электромагнитных процессов Филиала ОАО «НТЦ электроэнергетики» - НИЦ ВВА Горшунов В.Ю.

2. Экспертная организация

ОАО «НТЦ Электроэнергетики», г. Москва, Каширское шоссе, 22/3
тел. (495) 727-19-09

3. Разработчик, изготовитель и поставщик изделия

3.1. Разработчик и изготовитель:

Фирма PFIFFNER Instrument Transformers Ltd. (Швейцария).

Тел. +41 62 739 28 15.

Факс +41 62 739 28 10.

3.2. Поставщик

ООО «НЕПА» (Россия).

Россия, 123022, Москва, ул. Родчельская, д.15, корпус 1.

Тел. (495) 545-32-67, факс: (495) 252-18-59.

4. Объем материалов, представленных для аттестации оборудования:

Требуемый объем документации и проверок для аттестации	Наличие (указать номер или письмо о проведении процедуры)
4.1. Сертификаты ISO 9001, ISO 14001 и сертификаты об утверждении типа средств измерений.	POCC RU.0001.11ME65 CH.C.34.004.A № 21125 до 01.07.2010 SN EN ISO 9001:2000
4.2. Каталог на измерительные трансформатора тока типов, производства PFIFFNER.	JOF 24...123 T JOF 72...245 T JOF 300...525 G
4.3. Техническое описание, инструкция по монтажу и обслуживанию измерительных трансформаторов тока типа JOF 72...245 и типа JOF 362.	Без номера
4.4 Идентификационные листы измерительных масляных трансформаторов тока (паспортные таблички, чертежи).	Без номера
4.5. Протокол приемо-сдаточных испытаний и испытания напряжением промышленной частоты первичной и вторичной обмоток трансформатора тока типа JOF 123	№ 2006.4173.01 от 08.05.2007 (PFIFFNER)
4.6. Протокол приемо-сдаточных испытаний и испытания напряжением промышленной частоты первичной и вторичной обмоток трансформатора тока типа JOF 362	№ 2006.2594.01 от 14.03.2007 (PFIFFNER)
4.7. Протокол высоковольтных испытаний комбинированного трансформатора типа EJOF 123	№ VB2-103 от 03.07.2001 (PFIFFNER).
4.8. Протокол приемо-сдаточных и высоковольтных испытаний комбинированного трансформатора типа EJOF 123	№ VB2-108 от 29.05.2002 (PFIFFNER).
4.9. Протокол высоковольтных испытаний (корона) комбинированного трансформатора типа EJOF 123	№ VB4-99 от 03.09.1999 (PFIFFNER).
4.10. Протокол климатических испытаний комбинированного трансформатора типа EJOF 123	№ VB4-113 от 17.10.2000 (PFIFFNER).
4.11. Протокол высоковольтных испытаний под дождем комбинированного трансформатора типа EJOF 123	№ VB4-118 от 04.07.2001 (PFIFFNER).
4.12. Протокол испытаний на стойкость при КЗ, приемо-сдаточные испытания комбинированного трансформатора типа EJOF 145	№ VB1-46 от 16.03.1999 (PFIFFNER)
4.13. Протокол испытаний на стойкость при КЗ, приемо-сдаточные испытания комбинированного трансформатора типа EJOF 170	№ VB1-63 от 28.06.2004 (PFIFFNER)
4.14. Протокол приемо-сдаточных и высоковольтных испытаний комбинированного	№ VB2-98 от 18.09.2000 (PFIFFNER).

Требуемый объем документации и проверок для аттестации	Наличие (указать номер или письмо о проведении процедуры)
трансформатора типа EJOF 170	
4.15. Протокол испытаний на нагрев комбинированного трансформатора типа EJOF 170	№ VB3-126 от 26.06.2004 (PFIFFNER).
4.16. Протокол высоковольтных испытаний под дождем комбинированного трансформатора типа EJOF 170	№ VB4-156 от 28.06.2004 (PFIFFNER).
4.17. Протокол механических испытаний комбинированного трансформатора типа EJOF 170	№ VB4-157 от 28.06.2004 (PFIFFNER).
4.18. Протокол испытаний трансформатора тока типа JOF 123/145 на взрывобезопасность	№ VB4-98 от 23.07.1999 (PFIFFNER).
4.19. Протокол испытаний напряжением промышленной частоты 3 кВ вторичной обмотки трансформатора тока типа JOF 36	№ VB4/72 от 04.03.1997 (PFIFFNER).
4.20. Протокол испытаний грозowymi импульсами трансформатора тока типа JOF 36	№ VB 2-90e от 20.01.1997 (PFIFFNER).
4.21. Протокол приемо-сдаточных испытаний, измерение погрешностей, испытания напряжением промышленной частоты, испытаний на стойкость при КЗ трансформатора тока типа JOF 245	№ VB1-55 от 18.07.2003 (PFIFFNER) Распространяется на трансформаторы токов типов JOF 123, JOF 145, JOF 170 и комбинированные трансформаторы EJOF 123, EJOF 145, EJOF 170
4.22. Протокол испытаний грозowymi импульсами трансформатора тока типа JOF 123	№ VB2-96e от 29.03.2000 (PFIFFNER).
4.23. Протокол испытаний на нагрев трансформатора тока типа JOF 123	№ VB3-117 от 15.04.2003 (PFIFFNER).
4.24. Протокол высоковольтных испытаний под дождем комбинированного трансформатора типа JOF 123	№ VB4-109 от 07.07.2000 (PFIFFNER)
4.25. Протокол измерений погрешностей трансформатора тока типа JOF 123	№ VB4-168 от 17.02.2005 (PFIFFNER)
4.26. Протокол испытаний на нагрев трансформатора тока типа JOF 245	№ VB3-119 от 29.04.2003 (PFIFFNER).
4.27. Протокол испытаний на радиопомехи трансформатора тока типа JOF 245	№ VB4-132 от 26.04.2003 (PFIFFNER).
4.28. Протокол испытаний на механическую прочность трансформатора тока типа JOF 245	№ VB4-136 от 01.05.2003 (PFIFFNER)
4.29. Протокол испытаний на механическую прочность трансформатора тока типа JOF 245	№ VB4-165 от 17.11.2004 (PFIFFNER)
4.30. Протокол испытаний напряжением промышленной частоты, грозowymi и коммутационными импульсами трансформатора тока типа JOF 362	№ VB2-127 от 25.11.2003 (PFIFFNER)

Требуемый объем документации и проверок для аттестации	Наличие (указать номер или письмо о проведении процедуры)
4.31. Протокол испытаний на нагрев трансформатора тока типа JOF 362	№ VB3-129 от 25.11.2003 (PFIFFNER). Распространяется на трансформаторы токов типов JOF 420, JOF 525
4.32. Протокол испытаний на радиопомехи трансформатора тока типа JOF 362	№ VB4-159 от 25.11.2003 (PFIFFNER)
4.33. Протокол испытаний на механическую прочность трансформатора тока типа JOF 362	№ VB4-160 от 25.11.2003 (PFIFFNER)
4.34. Протокол испытаний напряжением промышленной частоты, грозовыми и коммутационными импульсами трансформатора тока типа JOF 525	№ VB2-141 от 28.04.2005 (PFIFFNER)
4.35. Протокол испытаний на радиопомехи трансформатора тока типа JOF 525	№ VB4-179 от 28.04.2005 (PFIFFNER)
4.36. Протокол климатических испытаний трансформаторов тока типа JOF 123-245 и комбинированных трансформаторов типа EJOF 123-245	№ VB13-180 от 17.10.2000 (PFIFFNER)
4.37. Протокол высоковольтных испытаний трансформатора тока типа JOF 36	№ 2007.3529.01 от 12.02.2008 (PFIFFNER)
4.38. Протокол высоковольтных испытаний трансформатора тока типа JOF 245	№ VB2-130 от 17.11.2004 (PFIFFNER)
4.39. Протокол испытаний на стойкость при КЗ, приемо-сдаточные испытания трансформатора тока типа JOF 300	№ VB1-59 от 25.11.2003 (КЕМА).
4.40. Протокол испытаний грозовыми импульсами трансформатора тока типа JOF 36	№ VB2/92 от 28.02.1997 (PFIFFNER).
4.41. Протокол измерений погрешностей прямым методом трансформатора тока типа JK ELK CN14	№ VB4-161 от 21.10.2004 (PFIFFNER).
4.42. Письмо фирмы PFIFFNER о сроке службы трансформаторов тока типа JOF	от 30.05.2008
4.43. Письмо фирмы ГИДРООГК (Дагестан) о транспортировании оборудования фирмы PFIFFNER автотранспортом	от 28.05.2008
4.44. Технические характеристики трансформаторного масла	масло Nytro 3000 (фирма Nynas)

5. Общие технические характеристики и функциональные показатели оборудования, представленного на аттестацию

5.1. Объект экспертизы

Объектом, представленным на экспертизу, являются трансформаторы тока серии JOF, выпускаемые фирмой PFIFFNER. Они предназначены для работы в открытых распределительных устройствах электрических сетей переменного тока с частотой 50 и 60 Гц, с номинальным напряжением от 35 до 330 кВ, наибольшим рабочим напряжением от 40,5 до 363 кВ, для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам, устройствам защиты и управления.

Первичная обмотка трансформаторов тока выполнена в виде одной, двух или четырех токоведущих шин, которые проходят через тороидальные сердечники с вторичными обмотками. Трансформаторы тока могут иметь несколько (до шести) тороидальных ленточных сердечников, которые независимы друг от друга.

Магнитопроводы с вторичными обмотками расположены в верхней части в круглом толстостенном защитном кожухе, изготовленном из алюминиевого сплава, который смонтирован на опорном изоляторе. Высокоточная изоляция внутри трансформатора бумажно-масляная. Кожух подсоединен к прочной металлической трубе, которая находится внутри изолятора и закреплена на плите основания. Наверху корпуса трансформатора находится маслорасширитель с мембранами из нержавеющей стали. На раме основания трансформатора находится контактная коробка с клеммами для подключения выводов вторичных обмоток.

В трансформаторах используется трансформаторное масло Nytro 3000 фирмы Nupas, которое соответствует требованиям МЭК 296 Class III A.

Расшифровка обозначения

J O F - X

J - трансформатор тока.

O - маслонаполненный.

F - наружной установки.

X - наибольшее рабочее напряжение.

5.2. Общие технические характеристики и функциональные показатели продукции.

Основные характеристики трансформаторов тока серии JOF -52 Т - JOF - 123 Т представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Наименование параметра	Значение		
	JOF 52Т	JOF 72Т	JOF 123Т
1. Номинальное напряжение, кВ	35	35	110
2. Наибольшее рабочее напряжение, кВ	40	40	126
3. Номинальная частота, Гц	50	50	50

Наименование параметра	Значение		
	JOF 52T	JOF 72T	JOF 123T
4. Номинальные первичные токи, А	2500	2500	2500
5. Номинальный вторичный ток, А	1 и 5	1 и 5	1 и 5
6. Ток термической стойкости, кА	40	40	40
7. Ток электродинамической стойкости, кА	100	100	100
8. Время протекания тока термической стойкости, с	1	1	1
9. Испытательное напряжение промышленной частоты, кВ	95	140	230
10. Испытательное напряжение грозового импульса, кВ	250	325	550
11. Длина пути утечки, мм	2070	2070	3080
12. Классы точности измерительной обмотки, %	0,1;0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S;		
13. Номинальная нагрузка измерительной обмотки, ВА	5-60		
14. Класс точности цепей защиты	P PR PX TPS TPX TPY TPZ		
15. Предельная кратность цепей защиты	5-30		
16. Номинальная нагрузка цепей защиты, ВА	100		
17. Габариты трансформатора, мм:			
- высота	1583	1583	1903
- ширина	694	694	694
18. Масса, кг	230	230	260

Основные характеристики трансформаторов тока серии JOF 72...245 представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2

Наименование параметра	Значение			
	JOF 72	JOF 123	JOF 145	JOF 245
1. Номинальное напряжение, кВ	35	110	110	220
2. Наибольшее рабочее напряжение, кВ	40	126	126	245
3. Номинальная частота, Гц	50	50	50	50
4. Номинальные первичные токи, А	3000	3000	3000	3000
5. Номинальный вторичный ток, А	1 и 5	1 и 5	1 и 5	1 и 5
6. Ток термической стойкости, кА	63	63	63	63
7. Ток электродинамической стойкости, кА	160	160	160	160
8. Время протекания тока термической стойкости, с	1	1	1	1
9. Испытательное напряжение промышленной частоты, кВ	140	230	275	460
10. Испытательное напряжение грозового импульса, кВ	325	550	650	1050
11. Длина пути утечки, мм	2070	3100	4040	7870
12. Класс точности измерительной обмотки, %	0,1;0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S;			

Наименование параметра	Значение			
	JOF 72	JOF 123	JOF 145	JOF 245
13. Номинальная нагрузка измерительной обмотки, ВА	5-60			
14. Класс точности цепей защиты	P PR PX TPS TPX TPY TPZ			
15. Предельная кратность цепей защиты	5-30			
16. Номинальная нагрузка цепей защиты, ВА	100			
17. Габариты трансформатора, мм: - высота - ширина	1790 584	2262 584	2549 584	3357 584
18. Масса, кг	300	330	350	450

Основные характеристики трансформаторов тока типов JOF 300...420 G представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3

Наименование параметра	Значение		
	JOF 300G	JOF 362G	JOF 420G
1. Номинальное напряжение, кВ	220	330	330
2. Наибольшее рабочее напряжение, кВ	252	363	420
3. Номинальная частота, Гц	50		
4. Номинальные первичные токи, А	100-4000		
5. Номинальный вторичный ток, А	1 и 5		
6. Ток термической стойкости, кА	80		
7. Ток электродинамической стойкости, кА	200		
8. Время протекания тока термической стойкости, с	1		
9. Испытательное напряжение промышленной частоты, кВ	460	510	630
10. Испытательное напряжение грозового импульса, кВ	1050	1175	1425
11. Испытательное напряжение коммутационного импульса, кВ	850	950	1050
12. Длина пути утечки, мм	7870	9463	11587
13. Класс точности измерительной обмотки, %	0,1-3		
14. Номинальная нагрузка измерительной обмотки, ВА	5-60*		

15. Класс точности цепей защиты	P PR PX TPS TPX TPY TPZ		
16. Предельная кратность цепей защиты	5-30		
17. Номинальная нагрузка цепей защиты, ВА	100		
18. Габариты трансформатора, мм:			
- высота	3822	4254	4830
- ширина	3121	3553	3202
19. Масса, кг	750	800	1100

6. Перечень стандартов и отраслевых документов, содержащих требования к функциональным показателям оборудования, условиям его применения и дополнительные требования потребителя

6.1. ГОСТ 1983-2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

6.2. ГОСТ 1516.3-96. Электрооборудование переменного тока на напряжения от 3 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции.

6.3. ГОСТ 12.2.007.0-75. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

6.4. ГОСТ 12.2.007.3-75. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности.

6.5. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования.

6.6. 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.

6.7. ГОСТ 15543.1-89. Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам.

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

7. Краткое описание методов и оборудования, использованных при проведении аттестации.

Заключение составлялось на основании анализа протоколов испытаний и соответствия требованиям ГОСТ 7746 и других стандартов (см. раздел 6).

8. Результаты проверки соответствия оборудования утвержденным техническим требованиям приведены в таблице.

№ п/п	Технические требования ОАО «ФСК ЕЭС»	Значения функциональных показателей, подтвержденных протоколами испытаний, №№ протоколов и дата, нормативными документами	Заключение о соответствии
8.1.	Проверка соответствия трансформаторов тока конструкторской документации ГОСТ 7746-2001 п.п. 6.13. Измерительные трансформаторы тока должны изготавливаться в соответствии с конструкторской документацией	Фирмой предоставлены чертежи (п.4.4) трансформаторов тока всех номиналов. Проверены установочные и присоединительные размеры, масса трансформаторов, правильность заполнения таблички технических данных и маркировки выводов	Соответствуют требованиям ГОСТ 7746-2001 п.п. 6.13
8.2.	Испытания изоляции вторичных обмоток одноминутным напряжением промышленной частоты и междувитковой изоляции. ГОСТ 7746-2001 п.п. 6.3.4, 6.3.7 Электрическая прочность изоляции вторичных обмоток должна быть испытана одноминутным напряжением 3 кВ.	При испытаниях электрической прочности изоляции вторичных обмоток одноминутным напряжением 3 кВ промышленной частоты 50 Гц, а также при испытаниях междувитковой изоляции трансформатора не зафиксировано пробоев и повреждений, препятствующих дальнейшей работе трансформатора тока (протоколы испытаний п.п. 4.5 – 4.8, 4.19)	Соответствуют требованиям ГОСТ 7746-2001 п.п. 6.3.4, 6.3.7
8.3.	Испытания изоляции полными грозовыми импульсами, коммутационными импульсами и одно минутным напряжением промышленной частоты ГОСТ 1516.3-96, ГОСТ 1516.2-97, ГОСТ 7746-2001 п.п. 6.3.1 Амплитуда полных грозовых импульсов (15 имп.) Класс Импульс, напряж., кВ кВ 35 190 110 450 220 900 330 1050(а) 1175(б)	Амплитуда полных грозовых импульсов (протоколы испытаний п.п. 4.11, 4.16, 4.20, 4.22, 4.30, 4.34, 4.37, 4.40) Класс Импульс, напряж., кВ кВ 35 200 (15 имп.) 110 550 (15 имп.) 220 1050 (15 имп.) 330 1170(3 имп.)	Соответствуют требованиям ГОСТ 7746-2001 п.п. 6.3.1,

№ п/п	Технические требования ОАО «ФСК ЕЭС»	Значения функциональных показателей, подтвержденных протоколами испытаний, №№ протоколов и дата, нормативными документами	Заключение о соответствии																																														
	<p>Напряжение коммутационных импульсов</p> <table border="0"> <tr> <td>Класс</td> <td>Импульс,</td> </tr> <tr> <td>напряж.,</td> <td></td> </tr> <tr> <td>кВ</td> <td>кВ</td> </tr> <tr> <td>330</td> <td>850(а)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>950(б)</td> </tr> </table> <p>Одноминутное напряжение промышленной частоты</p> <table border="0"> <tr> <td>Класс</td> <td>Испыт. напр.</td> </tr> <tr> <td>напряж.,</td> <td>кВ</td> </tr> <tr> <td>кВ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>35</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>110</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>220</td> <td>395</td> </tr> <tr> <td>330</td> <td>510(б)</td> </tr> </table>	Класс	Импульс,	напряж.,		кВ	кВ	330	850(а)		950(б)	Класс	Испыт. напр.	напряж.,	кВ	кВ		35	80	110	200	220	395	330	510(б)	<p>Напряжение коммутационных импульсов (протоколы испытаний п.п. 4.34)</p> <table border="0"> <tr> <td>Класс</td> <td>Импульс,</td> </tr> <tr> <td>напряж.,</td> <td></td> </tr> <tr> <td>кВ</td> <td>кВ</td> </tr> <tr> <td>330</td> <td>950(15 имп.)</td> </tr> </table> <p>Представлены (протоколы испытаний п.п. 4.9, 4.10, 4.26, 4.42)</p> <table border="0"> <tr> <td>Класс</td> <td>Испыт. напр.,</td> </tr> <tr> <td>напряж.,</td> <td></td> </tr> <tr> <td>кВ</td> <td>кВ</td> </tr> <tr> <td>35</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>110</td> <td>230</td> </tr> <tr> <td>220</td> <td>460</td> </tr> <tr> <td>330</td> <td>510(б)</td> </tr> </table>	Класс	Импульс,	напряж.,		кВ	кВ	330	950(15 имп.)	Класс	Испыт. напр.,	напряж.,		кВ	кВ	35	80	110	230	220	460	330	510(б)	<p>Соответствуют требованиям ГОСТ 7746-2001 п.п. 6.3.1</p>
Класс	Импульс,																																																
напряж.,																																																	
кВ	кВ																																																
330	850(а)																																																
	950(б)																																																
Класс	Испыт. напр.																																																
напряж.,	кВ																																																
кВ																																																	
35	80																																																
110	200																																																
220	395																																																
330	510(б)																																																
Класс	Импульс,																																																
напряж.,																																																	
кВ	кВ																																																
330	950(15 имп.)																																																
Класс	Испыт. напр.,																																																
напряж.,																																																	
кВ	кВ																																																
35	80																																																
110	230																																																
220	460																																																
330	510(б)																																																
8.4.	<p>Проверка внутренней изоляции</p> <p>ГОСТ 7746-2001 п.п. 6.3.9</p> <p>Испытание пробы масла масляных трансформаторов (до заливки в трансформатор):</p> <ul style="list-style-type: none"> - пробивное напряжение, не менее 60 кВ для трансформатора на напряжение 110 кВ; - пробивное напряжение, не менее 65 кВ для трансформаторов на напряжения 220÷ 500 кВ; - тангенс угла диэлектрических потерь (до заливки масла в трансформатор): - не более 1,7 % для трансформаторов на напряжения 35÷220 кВ - не более 0,5 % для трансформаторов на напряжения 330÷500 кВ 	<p>Представлены (п.4.44) технические характеристики изоляционного масла (до заливки в трансформатор):</p> <p>пробивное напряжение - 60 кВ для трансформаторов на напряжение 110 кВ;</p> <p>пробивное напряжение 70 кВ для трансформаторов на напряжение 220÷500 кВ</p> <p>Тангенс угла диэлектрических потерь (до заливки масла в трансформатор) не более 0,5 %</p>	<p>Соответствуют требованиям ГОСТ 7746-2001 п.п. 6.3.9, 9.4</p>																																														
8.5.	<p>Длина пути утечки внешней изоляции</p> <p>ГОСТ 7746-2001</p>		<p>Соответствуют требованиям</p>																																														

№ п/п	Технические требования ОАО «ФСК ЕЭС»	Значения функциональных показателей, подтвержденных протоколами испытаний, №№ протоколов и дата, нормативными документами	Заключение о соответствии
	п.п. 6.3.1, 6.3.2 Длина пути утечки внешней изоляции устанавливается в стандартах на трансформаторы конкретных типов и согласно каталогу, но не менее 1,8 см/кВ	Длина пути утечки 3,1 см/кВ (инструкция по эксплуатации п.4.3)	ГОСТ 7746-2001 п.п. 6.3.1, 6.3.2
8.6.	Уровень частичных разрядов ГОСТ 7746-2001 п.п. 6.3.6 Допускаемый уровень частичных разрядов в испытуемых трансформаторах измеряется при напряжении $1,1 U_{нр}/\sqrt{3}$ и равен 10 пКл	Уровень частичных разрядов изоляции в трансформаторах тока при напряжении $1,1 U_{нр}/\sqrt{3}$ не более 5 пКл (протоколы испытаний п.п.4.9, 4.14, 4.26, 4.37, 4.38)	Соответствуют требованиям ГОСТ 7746-2001 п.п. 6.3.6, 9.2.5
8.7.	Проверка токовых и угловых погрешностей ГОСТ 7746-2001 п.п. 6.4.2 Значения токовых и угловых погрешностей указаны в ГОСТ 7746-2001 п. 6.4.2, таблица 8	Представлены протоколы испытаний п.п. 4.5, 4.6, 4.21, 4.25). Измеренные погрешности приведены в полном объеме для измерительных и защитных обмоток, полученные значения находятся в пределах допустимых погрешностей для соответствующих классов точности	Соответствуют требованиям ГОСТ 7746-2001 п.п. 6.4.2
8.8	Предельная кратность (определение полной погрешности) вторичных обмоток для защиты ГОСТ 7746-2001 п.п. 6.4.3, 5.1 Номинальная предельная кратность токов вторичных обмоток для защиты равна от 5 до 30. По требованию потребителя в стандартах на трансформаторы конкретных типов допускается устанавливать другие значения. Предел допускаемой погрешности равен 10 % для класса точности 10P	Номинальная предельная кратность токов вторичных обмоток для защиты равна от 5 до 30 (протоколы испытаний п.п.4.12 и 4.41) Представлен протокол п. 4.41 по определению предельной кратности (определение полной погрешности) вторичных обмоток для защиты прямым методом согласно требованиям п. 9.6.	Соответствуют требованиям ГОСТ 7746-2001 п.п.6.4.3, 5.1
8.9.	Коэффициент безопасности приборов, подключаемых к вторичным измерительным обмоткам	Коэффициент безопасности приборов от FS 5 до FS 10 (протоколы испытаний	Соответствуют требованиям ГОСТ 7746-2001

№ п/п	Технические требования ОАО «ФСК ЕЭС»	Значения функциональных показателей, подтвержденных протоколами испытаний, №№ протоколов и дата, нормативными документами	Заключение о соответствии
	ГОСТ 7746-2001 п. 5.1 Устанавливают в стандартах на трансформаторы конкретных типов	п.п.4.12 и 4.41)	п. 5.1
8.10.	Испытания на нагрев ГОСТ 7746-2001 п.п. 6.6 Испытания на нагрев по ГОСТ 8024. Превышение температуры обмотки при протекании тока не должно быть более 65 °С	Представлены протоколы испытаний п.п. 4.15, 4.23, 4.26, 4.31). Превышение температуры обмотки над температурой окружающей среды для трансформаторов тока не более 65 ⁰ С	Соответствуют требованиям ГОСТ 7746-2001 п.п. 6.6
8.11.	Испытание на стойкость к токам короткого замыкания (испытания на электродинамическую и термическую стойкость) ГОСТ 7746-2001 п.п. 6.7, 9.10 Ток термической стойкости должен быть 40-80 кА, длительностью 1 с. Ток электродинамической стойкости 100-200 кА	Ток динамической и термической стойкости при испытаниях на стойкость при КЗ: - для трансформатора типа ЕJOF 145 составлял 121/41 кА, 1 сек. (протокол испытаний п.4.17); - для трансформатора типа JOF 245 составлял 102/40 кА, 1 сек. (протокол испытаний п.4.26). - для трансформатора типа JOF 300 составлял 200/80 кА, 1 сек. (протокол испытаний п.4.39). Результаты положительные Измеренные значения погрешностей до и после испытаний находятся в допустимых пределах.	Соответствуют требованиям ГОСТ 7746-2001 п.п. 6.7, 9.10
8.12.	Номинальные значения климатических факторов внешней среды Требования ОАО «ФСК ЕЭС» ГОСТ 7746-2001 п.п. 6.2.1 Климатическое исполнение и категория размещения. Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха + 40 °С. Нижнее рабочее значение	Исполнение наружное, климат умеренный. Диапазон рабочих температур от - 45 °С до + 40 °С (протоколы испытаний п.п. 4.10 и 4.36). Согласно ГОСТ 7746 проверены метрологические параметры трансформатора при рабочих температурах по методикам ГОСТ 8.217. Токовые и угловые погрешности остаются в	Соответствуют требованиям ОАО «ФСК ЕЭС»

№ п/п	Технические требования ОАО «ФСК ЕЭС»	Значения функциональных показателей, подтвержденных протоколами испытаний, №№ протоколов и дата, нормативными документами	Заключение о соответствии
	температуры окружающего воздуха - 45 °С.	допустимых пределах в соответствии с ГОСТ 7746	
8.13.	<p>Устойчивость к воздействию механических факторов</p> <p>ГОСТ 7746-2001 п.п. 6.2.3, 9.13</p> <p>Трансформаторы должны быть рассчитаны на суммарную механическую нагрузку от ветра скоростью 40 м/с, гололеда с толщиной стенки льда 20 мм и от тяжения проводов не менее - 500 Н (35 кВ), - 1000 Н (110÷220 кВ) и - 1500 Н (330÷550 кВ).</p> <p>Значения испытательных статических нагрузок должны составлять: 1250 Н - для трансформаторов на напряжение 35кВ, 2000 Н – для трансформаторов на напряжение 110÷220 кВ, 2500 Н – для трансформаторов на напряжение 330÷550 кВ</p>	<p>Проведены испытания на приложение механических нагрузок к выводам первичной обмотки. Значения прикладываемых нагрузок соответствуют требованиям ГОСТ 7746-2001. Результаты испытаний – положительные: не наблюдалось повреждений и деформаций конструкции (протоколы испытаний п.п. 4.17, 4.28, 4.29, 4.33)</p>	<p>Соответствуют требованиям ГОСТ 7746-2001, п.п. 6.2.3, 9.13</p>
8.14.	<p>Испытание на герметичность</p> <p>ГОСТ 7746-2001 п.п. 6.10.5</p>	<p>Представлена методика испытаний на герметичность. По этой методике герметичность трансформаторов тока проверяется при приемосдаточных испытаниях</p>	<p>Соответствуют требованиям ГОСТ 7746-2001, п. 6.10.5</p>
8.15.	<p>Испытание на прочность при транспортировании по ГОСТ 23216</p> <p>ГОСТ 7746-2001 п.п. 6.14.2, 9.14, 10.1</p>	<p>Представлено письмо из Дагестана (п.4.43) подтверждающее, что трансформаторы без повреждений были доставлены автотранспортом в деревянных упаковках, надежно закрепленных в грузовиках.</p>	<p>Соответствуют требованиям ГОСТ 7746-2001, п.п. 6.14.2, 9.14, 10.1</p>
8.16.	<p>Взрывобезопасность</p> <p>Требование ОАО «ФСК ЕЭС»</p> <p>Испытания трансформатора на</p>	<p>Во время испытаний трансформатора тока типа JOF 123/145 при моделировании внутреннего</p>	<p>Соответствуют требованиям ОАО «ФСК ЕЭС»</p>

№ п/п	Технические требования ОАО «ФСК ЕЭС»	Значения функциональных показателей, подтвержденных протоколами испытаний, №№ протоколов и дата, нормативными документами	Заключение о соответствии
	взрывобезопасность	короткого замыкания, с током 40 кА, 0,66 с, произошло срабатывание мембраны. Разрушение крышки не наблюдалось (протокол испытаний п.4.18).	
8.17.	Проверка уровня радиопомех. Требование ОАО «ФСК ЕЭС» Уровень радиопомех не должен превышать 2500 мкВ	Уровень радиопомех менее 2500 мкВ (протоколы испытаний п.п. 4.9, 4.27, 4.32, 4.35)	Соответствуют требованиям ОАО «ФСК ЕЭС»
8.18.	Средняя наработка до отказа ГОСТ 7746-2001 п. 6.11.1 В стандартах на трансформаторы конкретных типов устанавливается средняя наработка до отказа Время наработки до отказа не менее 120000 часов	Приведен расчет времени наработки до отказа (п.4.42). Время наработки до отказа более 120000 часов	Соответствуют требованиям ГОСТ 7746-2001 п. 6.11.1
8.19.	Срок эксплуатации Требование ОАО «ФСК ЕЭС» Срок эксплуатации - 30 лет	Срок эксплуатации - 40 лет (письмо фирмы п.4.42)	Соответствуют требованиям ОАО «ФСК ЕЭС»

9. Описание испытаний, проведенных в присутствии членов аттестационной комиссии

Испытаний не проводились.

10. Предложения аттестационной комиссии о целесообразности организации опытно-промышленной эксплуатации аттестуемого оборудования.

На основании п. 2.4. Регламента об опытно – промышленной эксплуатации оборудования в ОАО «ФСК ЕЭС», учитывая большой опыт изготовления аттестуемых трансформаторов тока серии JOF, считать нецелесообразной организацию опытно – промышленной эксплуатации.

11. Выводы о соответствии аттестуемого оборудования утвержденным техническим требованиям

11.1 Трансформаторы тока серии JOF с первичным током до 4000 А, на напряжения 35÷330 кВ, наибольшее рабочее напряжение 40,5÷363,0 кВ, климатического исполнения У1, изготавливаемые серийно фирмой PFIFFNER (Швейцария), соответствует требованиям государственных и отраслевых стандартов России и дополнительным требованиям потребителя и рекомендуются к применению на объектах ОАО «ФСК ЕЭС».

11.2. Срок действия экспертного заключения – 5 лет с момента его утверждения.

Председатель аттестационной комиссии:

Филиппов А.Е.

Члены комиссии:

Долин А.П.

Зорихин А.С.

Батяев Ю.В.

Горшунов В.Ю.