
ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»



**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
ОАО «ФСК ЕЭС»**

**СТО 56947007-
29.080.20.088-2011**

**Типовые технические требования к высоковольтным вводам классов
напряжения 10 - 750 кВ**

Стандарт организации

Дата введения 11.05.2011

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: ОАО «НТЦ электроэнергетики»
2 ВНЕСЕН: Департаментом технологического развития
 и инноваций ОАО «ФСК ЕЭС»
3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ:
приказом ОАО «ФСК ЕЭС» от 11.05.2011 № 275

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; 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

Предисловие	2
Введение	4
Область применения	4
Нормативные ссылки	4
Термины и определения	5
Технические требования при проведении аттестации высоковольтных вводов 10-750 кВ	7

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 высоковольтным вводам классов напряжения 10 – 750 кВ разработаны на основе ГОСТ Р 10693, ГОСТ 1516.3 и требований ОАО «ФСК ЕЭС» 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 высоковольтным вводам включают:

- условия эксплуатации
- номинальные параметры и характеристики
- требования к материалам
- требования к конструкции
- требования по надежности
- требования по безопасности
- комплект поставки
- маркировка, упаковка, транспортирование, хранение
- требования к сервисным центрам

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на вводы напряжением 10 – 750 кВ конденсаторные герметичного исполнения с бумажно-масляной и твердой изоляцией для трансформаторов, автотрансформаторов, реакторов и линейные вводы.

Стандарт не распространяется на вводы, предназначенные для работы в газовой среде, отличающейся по составу от атмосферного воздуха, и на вводы с бумажно-масляной изоляцией для кабельного подключения трансформатора.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 52719-2007. Трансформаторы силовые. Общие технические условия

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

ГОСТ 12.2.007.2-75. Система стандартов безопасности труда. Трансформаторы силовые и реакторы электрические Требования безопасности

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

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

ГОСТ 721-77 Системы электроснабжения, сети, источники, преобразователи и приемники электрической энергии. Номинальные напряжения свыше 1000 В.

ГОСТ 11262-80 Пластмассы. Метод испытания на растяжение

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

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

ГОСТ 5862-79 Изоляторы фарфоровые электротехнические неармированные на напряжение свыше 1000 В. Общие технические условия

ГОСТ 6827-76 Электрооборудование и приёмники энергетической энергии. Ряд номинальных токов

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

ГОСТ 10693-81 Вводы конденсаторные герметичные на номинальные напряжения 110 кВ и выше. Общие технические условия

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

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

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

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

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

ГОСТ 27605–88 (МЭК 544.4–79) Материалы электроизоляционные. Классификация по радиационной стойкости.

СО 34.45.51.300-97 Объем и нормы испытаний электрооборудования

3 Термины, определения и обозначения

3.1 ввод: Конструкция, обеспечивающая прохождение одного или несколько проводников сквозь перегородку, такую как стена или бак, и изолирующая проводники от неё.

3.2 ввод с бумажно-масляной изоляцией (ОИР): Ввод, основной изоляцией которого является остов, намотанный из бумаги, а затем обработанный и пропитанный изоляционной жидкостью, обычно трансформаторным маслом.

3.3 ввод с бумажной изоляцией, склеенной смолой (РВР): Ввод, основной изоляцией которого является остов, намотанный из бумаги, склеенной смолой.

3.4 ввод с бумажной изоляцией, пропитанной смолой (РИР): Ввод, основной изоляцией которого является остов, намотанный из необработанной бумаги, пропитанной затем отвердевающей смолой.

3.2 Обозначения

$U_{н.р.}$ – наибольшее рабочее напряжение, кВ

$I_{ном}$ – номинальный ток, А

I_{th} – ток термической стойкости, А

4 Технические требования при проведении аттестации к высоковольтным вводам классов напряжения 10, 35 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	4	5	6	7
1	Условия эксплуатации				
1.1	Тип ввода	*			
1.2	Номинальное напряжение сети, кВ	10	35	ГОСТ 721	
1.3	Наибольшее рабочее напряжение сети, кВ	12,0	40,5	ГОСТ 721	
1.4	Климатическое исполнение	У, ХЛ		ГОСТ 15150 п. 2.1	
1.5	Категория размещения	1		ГОСТ 15150 п. 2.7	
1.6	Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С У ХЛ	плюс 40 плюс40		ГОСТ 15150, п.3.2	
1.7	Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С У ХЛ	минус 45 минус 60		ГОСТ 15150, п.3.2	
1.8	Высота установки над уровнем моря, м	До 1000		ГОСТ 15150, п.3.1	
1.9	Сейсмостойкость, баллов по шкале MSK-64	Устанавливается проектной организацией в зависимости от местонахождения объекта		Требование ОАО «ФСК ЕЭС»	
2	Номинальные параметры и характеристики				
2.1	Номинальное напряжение, кВ	10	35	ГОСТ 721	
2.2	Номинальный ток, А	Устанавливается Заказчиком		ГОСТ 6827	
2.3	Номинальная частота, Гц	50		ГОСТ 13109	

2.4	Угол наклона ввода от вертикали, градусы	До 90		Требование «ФСК ЕЭС»	ОАО		
2.5	Вид внутренней изоляции: - бумажно-масляная (ОИР) - твердой изоляцией пропитанной смолой (РИР) - из бумаги, склеенной смолой (РВР)	Устанавливается Заказчиком		Требование «ФСК ЕЭС»	ОАО		
2.6	Тангенс угла диэлектрических потерь основной изоляции, %, не более:	0,01		СО 34.45-51.300-97			
2.7	Требования к электрической прочности изоляции						
2.7.1	Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ	75	190	ГОСТ 1516.3, табл. Г.10			
2.7.2	Кратковременное (одноминутное) испытательное переменное напряжение, кВ: - в сухом состоянии; - под дождем	42 28	95 80	ГОСТ 1516.3, табл. Г.10			
2.7.3	Удельная длина пути утечки внешней изоляции вводов см/кВ, не менее, в зависимости от степени загрязнения: II* – средняя III – сильная IV – очень сильная	2,25 2,5 3,1		ГОСТ 9920 п. 2.1			
2.8	Требования по нагреву						
	Температура нагрева металлических деталей ввода при протекании номинального тока, °С, не более: - контактные детали из меди и ее сплавов: без покрытия оловом с покрытием оловом - нетокопроводящие металлические детали, не изолированные, соприкасающиеся с трансформаторным маслом	80 100 100		Требование «ФСК ЕЭС»		ОАО	
2.9	Требование к стойкости изоляции в отношении теплового пробоя						
2.9.1	Нормированное напряжение $1,2 U_{н.р./\sqrt{3}}$, кВ	13,2	44,5	ГОСТ 1516.3 п. 4.9			
2.9.2	Время приложения напряжения	До достижения установленного зна-		ГОСТ 1516.2 п. 7.2			

		чения тангенса угла диэлектрических потерь				
2.10	Требования к термической и динамической стойкости					
2.10.1	Время протекания тока, с, не менее	2		Требование «ФСК ЕЭС»	ОАО	
2.10.2	Ток термической стойкости при времени протекания 2 с (I_{th})	25 Iном		Требование «ФСК ЕЭС»	ОАО	
2.10.3	Максимальное значение тока динамической стойкости, не более	2,5 Ith		Требование «ФСК ЕЭС»	ОАО	
3	Требования к конструкции					
3.1	В конструкции вводов должна предусматриваться установка трансформаторов тока.	Обязательно		Требование «ФСК ЕЭС»	ОАО	
3.2	Количество трансформаторов тока	Устанавливается Заказчиком		Требование «ФСК ЕЭС»	ОАО	
3.3	Группа условий эксплуатации	М6		ГОСТ 17516		
3.4	Масса, кг	*		Требование «ФСК ЕЭС»	ОАО	
4	Требования к материалам					
4.1	Фарфоровые покрышки вводов	Сертификат на фарфор		Требование «ФСК ЕЭС»	ОАО	
4.2	Полимерные покрышки вводов	Сертификат соответствия		Требование «ФСК ЕЭС»	ОАО	
4.3	Показатели масла					
	Пробивное напряжение (до заливки/после заливки), кВ	30/25	35/30	СО 34.45-51.300 табл. 25.2		
5	Требования по надежности					
5.1	Наработка на отказ, час, не менее	40000		Требование «ФСК ЕЭС»	ОАО	
5.2	Срок службы, лет, не менее	30		Требование «ФСК ЕЭС»	ОАО	
5.3	Гарантийный срок эксплуатации, месяцев	36		Требование «ФСК ЕЭС»	ОАО	
5.4	Срок сохраняемости до ввода в эксплуатацию, лет	3		Требование	ОАО	

			«ФСК ЕЭС»		
6	Требования по безопасности				
6.1	Требования по безопасности, в том числе пожарной	Обязательно	ГОСТ 12.2.007.0; ГОСТ 12.2.007.2; ГОСТ 12.2.007.3		
6.2	Наличие декларации о соответствии требованиям безопасности	Обязательно	Требование ОАО «ФСК ЕЭС».		
7	Комплект поставки				
7.1	Комплекующие детали	*			
7.2	Техническая документация на русском языке: - паспорт ввода - руководство по эксплуатации, включая инструкцию по транспортированию, разгрузке, хранению, монтажу и вводу в эксплуатацию - чертежи на вводы конкретных типов - протоколы приемо-сдаточных испытаний	Обязательно	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»; ГОСТ 2.610		
8	Маркировка, упаковка, транспортировка, условия хранения				
8.1	Маркировка Ввод снабжается табличкой, на которой должны быть нанесены следующие данные: – товарный знак предприятия-изготовителя; – обозначение основного конструкторского документа на ввод; – условное обозначение ввода; – заводской номер; – масса ввода; – дата выпуска.	Обязательно	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
8.2	Упаковка	Согласно ГОСТ 23216	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
8.3	Транспортирование	Согласно ГОСТ 23216; ГОСТ 15150	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
8.4	Условия хранения	Согласно ГОСТ 15150	Требование ОАО		

			«ФСК ЕЭС»		
9	Требования к сервисным центрам				
9.1	Наличие помещения, склада запасных частей и ремонтной базы (приборы и соответствующие инструменты) для осуществления гарантийного и постгарантийного ремонта.	Обязательно	Требования «ФСК ЕЭС»	ОАО	
9.2	<p>Организация обучения и периодическая аттестация персонала эксплуатирующей организации, с выдачей сертификатов.</p> <p>Наличие аттестованных производителем специалистов для осуществления гарантийного и постгарантийного ремонта.</p> <p>Наличие согласованного с эксплуатирующей организацией аварийного резерва запчастей.</p> <p>Обязательные консультации и рекомендации по эксплуатации и ремонту оборудования специалистами сервисного центра для потребителей закрепленного региона.</p> <p>Оперативное прибытие специалистов сервисного центра на объекты, где возникают проблемы с установленным оборудованием, в течение 72 часов.</p>	<p>1. Разрешительная документация на техническое обслуживание электро-технического оборудования.</p> <p>2. Перечень и копии выполняемых договоров сервисного обслуживания.</p> <p>3. Отзывы о проделанной ранее сервисным центром работе (референц-лист).</p> <p>4. Перечень используемых приборов, с подтверждением их метрологической аттестации.</p> <p>5. Свидетельства и сертификаты о прохождении обучения персонала, подтверждающие право гарантийного обслуживания от имени завода-изготовителя.</p> <p>6. Сертификаты, паспорт и иные документы, подтверждающие качество имеющихся в наличии запасных частей.</p>	Требования «ФСК ЕЭС»	ОАО	

Параметры, отмеченные *, должны быть представлены Изготовителем.

6 Технические требования при проведении аттестации к высоковольтным вводам классов напряжения 110 - 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
1	Условия эксплуатации				
1.1	Тип ввода	*			
1.2	Номинальное напряжение сети, кВ	110	220	ГОСТ 721	
1.3	Наибольшее рабочее напряжение сети, кВ	126	252	ГОСТ 721	
1.4	Климатическое исполнение	У, ХЛ		ГОСТ 15150 п. 2.1	
1.5	Категория размещения	1		ГОСТ 15150 п. 2.7	
1.6	Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С У ХЛ	плюс 40 плюс40		ГОСТ 15150, п. 3.2	
1.7	Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С У ХЛ	минус 45 минус 60		ГОСТ 15150, п.3.2	
1.8	Высота установки над уровнем моря, м	До 1000		ГОСТ 10693 п. 2.26	
1.9	Сейсмостойкость, баллов по шкале MSK-64	Устанавливается проектной организацией в зависимости от местонахождения объекта		Требование ОАО «ФСК ЕЭС»	
2	Номинальные параметры и характеристики				
2.1	Номинальное напряжение, кВ	110	220	ГОСТ 721	
2.2	Номинальный ток, А	Устанавливается Заказчиком		ГОСТ 6827	

1	2	3		4	5	6
2.3	Номинальная частота, Гц	50		ГОСТ 13109		
2.4	Угол наклона ввода от вертикали, градусы: - реакторов и трансформаторов ОИР изоляция твердая изоляция - линейных	0-45 0-60 0-90				
2.5	Вид внутренней изоляции: - бумажно-масляная ОИР - твердая изоляция пропитанная смолой РИР - из бумаги, склеенной смолой РВР	Устанавливается Заказчиком		Требование «ФСК ЕЭС»	ОАО	
		Устанавливается Заказчиком	-			
2.6	Тангенс угла диэлектрических потерь изоляции, %, не более					
2.6.1	Вводы с ОИР изоляцией: - тангенс основной изоляции при $0,6U_{н.р.}$ - тангенс изоляции между последней обкладкой и втулкой при 10 кВ - тангенс измерительного конденсатора при 5 кВ	0,007	0,006	ГОСТ 10693 п. 2.23.3		
		0,007	0,006			
		0,012	0,010			
2.6.2	Вводы с РВР изоляцией: - тангенс основной изоляции при $0,6U_{н.р.}$	0,01	-	ГОСТ 10693 п. 2.23.4		
2.6.3	Вводы с РИР изоляцией: - тангенс основной изоляции при $0,6U_{н.р.}$	0,007		Требование «ФСК ЕЭС».	ОАО	
2.7	Прирост тангенса угла диэлектрических потерь основной изоляции, %, не более					
2.7.1	Вводы с ОИР изоляцией: - при изменении напряжения от 0,3 до $0,6U_{н.р.}$ - при изменении напряжения от 0,3 до $0,85U_{н.р.}$	0,001	0,0006	ГОСТ 10693 п. 2.23.3		
		0,0015 - 0,003	0,003			
2.7.2	Вводы с РВР изоляцией: - при изменении напряжения от 0,3 до $0,6U_{н.р.}$ - при изменении напряжения от 0,3 до $0,85U_{н.р.}$	0,001	-	ГОСТ 10693 п. 2.23.3		
		0,003				
2.7.3	Вводы с РИР изоляцией: - при изменении напряжения от 0,6 до $1U_{н.р.}$	0,001		Требование «ФСК ЕЭС».	ОАО	
2.8	Требования к электрической прочности изоляции					
2.8.1	Испытательное напряжение полного грозового им-			ГОСТ 1516.3, табл.		

1	2	3		4	5	6
	пульса, кВ: - кроме вводов для нейтрали - вводов для нейтрали	550 200	950 400	Г.10		
2.8.2	Кратковременное (одноминутное) испытательное напряжение промышленной частоты, кВ: - кроме вводов для нейтрали - вводов для нейтрали	230 110	395 230	ГОСТ 1516.3, табл. Г.10		
2.8.3	Длительное испытательное напряжение $1,5U_{н.р}/\sqrt{3}$ с измерением интенсивности частичных разрядов: - напряжение, кВ - время, час - уровень частичных разрядов, Кл, не более для вводов с изоляцией: OIP и RIP RBP.	109	218	ГОСТ 10693 п. 2.13; ГОСТ 1516.3, п.12.3.2		
		0,5				
		10^{-11}				
		$2,5 \cdot 10^{-10}$	-			
2.8.4	Удельная длина пути утечки внешней изоляции вводов см/кВ, не менее, в зависимости от степени загрязнения: II* – средняя III – сильная IV – очень сильная	2,25 2,5 3,1		ГОСТ 9920 п. 2.1		
2.9	Требования по нагреву					
	Температура нагрева металлических деталей ввода при протекании номинального тока, °С, не более - контактные детали из меди и ее сплавов: без покрытия оловом с покрытием оловом - нетоковедущие металлические детали, не изолированные, соприкасающиеся с трансформаторным маслом	80 100 100		ГОСТ 10693 п. 2.17		
2.10	Требование к стойкости изоляции в отношении теплового пробоя					
2.10.1	Нормированное напряжение $1,2 U_{н.р}/\sqrt{3}$, кВ	87	175	ГОСТ 10693 п. 2.12		

1	2	3		4	5	6
2.10.2	Время приложения напряжения	До достижения установившегося значения тангенса угла диэлектрических потерь		ГОСТ 1516.2 п. 7.2		
2.11	Требования к термической и динамической стойкости изоляции					
2.11.1	Время протекания тока, с, не менее	2		ГОСТ 10693 п. 2.15		
2.11.2	Ток термической стойкости, не менее, А (I_{th})	25 $I_{ном}$		ГОСТ 10693 п. 2.15		
2.11.3	Максимальное значение первого пика тока динамической стойкости	2,5 I_{th}		ГОСТ 10693 п. 2.15		
3	Требования к конструкции					
3.1	В конструкции вводов должна предусматриваться установка трансформаторов тока.	Обязательно		ГОСТ 10693 п. 2.3		
3.2	Количество трансформаторов тока	Устанавливается Заказчиком		Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
3.3	Группа условий эксплуатации	М6		ГОСТ 17516		
3.4	Масса, кг	*		Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
3.5	Консольная нагрузка на ввод, Н, не менее при номинальных токах: до 8000 А 1000-1600 А 2000-2500 А 3150-4000 А	1000 1250 2000 4000	1250 1600 2500 4000	ГОСТ 10693 п. 2.25		
3.6	Наличие измерительного вывода от изоляции ввода для возможности его технической диагностики	Обязательно		ГОСТ 10693 п. 2.2.		
4	Требования к материалам					
4.1	Фарфоровые покрышки вводов	Сертификат на фарфор		ГОСТ 5862		
4.2	Полимерные покрышки вводов	Сертификат соответствия		Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
4.3	Показатели масла					
	Пробивное напряжение (до заливки/после заливки), кВ	65/60	65/60	СО 34.45-51.300 табл. 25.2		
4.4	Твердая RIP-изоляция					

1	2	3	4	5	6
4.4.1	Модуль упругости, МПа, не более	1000	ГОСТ 11262 приложение 2		
4.4.2	Радиационный индекс, не менее	6,0	ГОСТ 27602 п. 4.3		
5	Требования по надежности				
5.1	Наработка на отказ, час, не менее	40000	ГОСТ 10693 п. 2.30		
5.2	Срок службы, лет, не менее	30	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
5.3	Гарантийный срок эксплуатации, месяцев	36	ГОСТ 10693 п. 8.1		
5.4	Срок сохраняемости до ввода в эксплуатацию, лет	3	ГОСТ 10693 п. 2.30		
6	Требования по безопасности				
6.1	Требования по безопасности, в том числе пожарной	Обязательно	ГОСТ 10693 п. 3.1; ГОСТ 12.2.007.0; ГОСТ 12.2.007.2; ГОСТ 12.2.007.3		
6.2	Сертификат соответствия требованиям безопасности	Обязательно	Требование ОАО «ФСК ЕЭС».		
7	Комплект поставки				
7.1	Комплектующие детали	*	ГОСТ 10693 п. 4.1		
7.2	Техническая документация на русском языке: - паспорт ввода - руководство по эксплуатации, включая инструкцию по транспортированию, разгрузке, хранению, монтажу и вводу в эксплуатацию - чертежи на вводы конкретных типов - протоколы приемо-сдаточных испытаний	Обязательно	ГОСТ 10693 п. 4.1; ГОСТ 2.610		
8	Маркировка, упаковка, транспортировка, условия хранения				
8.1	Маркировка Ввод снабжается табличкой, на которой должны быть нанесены следующие данные: - товарный знак предприятия-изготовителя; - обозначение основного конструкторского документа на ввод;	Обязательно	ГОСТ 10693 п. 7.12		

1	2	3	4	5	6
	- условное обозначение ввода; - заводской номер; - масса ввода; - дата выпуска.				
8.2	Упаковка	Согласно ГОСТ 23216	ГОСТ 10693, п. 7.2		
8.3	Транспортирование	Согласно ГОСТ 23216; ГОСТ 15150	ГОСТ 10693, п. 7.3		
8.4	Условия хранения	Согласно ГОСТ 15150	ГОСТ 10693, п. 7.3.5		
9	Требования к сервисным центрам				
9.1	Наличие помещения, склада запасных частей и ремонтной базы (приборы и соответствующие инструменты) для осуществления гарантийного и постгарантийного ремонта.	Обязательно	Требования ОАО «ФСК ЕЭС»		
9.2	Организация обучения и периодическая аттестация персонала эксплуатирующей организации, с выдачей сертификатов. Наличие аттестованных производителем специалистов для осуществления гарантийного и постгарантийного ремонта. Наличие согласованного с эксплуатирующей организацией аварийного резерва запчастей. Обязательные консультации и рекомендации по эксплуатации и ремонту оборудования специалистами сервисного центра для потребителей закрепленного региона. Оперативное прибытие специалистов сервисного центра на объекты, где возникают проблемы с установленным оборудованием, в течение 72 часов.	1. Разрешительная документация на техническое обслуживание электро-технического оборудования. 2. Перечень и копии выполняемых договоров сервисного обслуживания. 3. Отзывы о проделанной ранее сервисным центром работе (референц-лист). 4. Перечень используемых приборов, с подтверждением их метрологической аттестации. 5. Свидетельства и сертификаты о прохождении обучения персонала, подтверждающие право гарантийного обслуживания от имени завода-изготовителя. 6. Сертификаты, паспорт и иные документы, подтверждающие качество имеющихся в наличии запасных частей.	Требования ОАО «ФСК ЕЭС»		

Параметры, отмеченные *, должны быть представлены Изготовителем.

8 Технические требования при проведении аттестации к высоковольтным вводам классов напряжения 330 - 750 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
1	Условия эксплуатации						
1.1	Тип ввода	*					
1.2	Номинальное напряжение сети, кВ	330	500	750	ГОСТ 721		
1.3	Наибольшее рабочее напряжение сети, кВ	363	525	787	ГОСТ 721		
1.4	Климатическое исполнение	У, ХЛ			ГОСТ 15150 п. 2.1		
1.5	Категория размещения	1			ГОСТ 15150 п. 2.7		
1.6	Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С У ХЛ	плюс 40 плюс40			ГОСТ 15150, п. 3.2		
1.7	Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С У ХЛ	минус 45 минус 60			ГОСТ 15150, п.3.2		
1.8	Высота установки над уровнем моря, м	До 1000			ГОСТ 10693 п. 2.26		
1.9	Сейсмостойкость, баллов по шкале MSK-64	Устанавливается проектной организацией в зависимости от местонахождения объекта			Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
2	Номинальные параметры и характеристики						
2.1	Номинальное напряжение, кВ	330	500	750	ГОСТ 721		
2.2	Номинальный ток, А	Устанавливается Заказчиком			ГОСТ 6827		
2.3	Номинальная частота, Гц	50			ГОСТ 13109		
2.4	Угол наклона ввода от вертикали, градусы:				ГОСТ 10693 п. 1.2		

1	2	3			4	5	6
	- реакторов и трансформаторов - линейных	0-45 0-90	0-30 0-90	0-30 -			
2.5	Вид внутренней изоляции: - бумажно-масляная - ОИР - твердая изоляция, пропитанная смолой - РИР	Устанавливается Заказчиком			Требование «ФСК ЕЭС»	ОАО	
2.6	Тангенс угла диэлектрических потерь изоляции, %, не более						
2.6.1	Вводы с ОИР изоляцией: - тангенс основной изоляции при $0,6U_{н.р.}$ - тангенс изоляции между последней обкладкой и втулкой при 10 кВ - тангенс измерительного конденсатора при 5 кВ	0,006 0,006 0,010	0,006 0,006 0,008	0,006 0,006 0,008	ГОСТ 10693 п. 2.23.3		
2.6.3	Вводы с РИР изоляцией: - тангенс основной изоляции при $0,6U_{н.р.}$	0,007			Требование «ФСК ЕЭС».	ОАО	
2.7	Прирост тангенса угла диэлектрических потерь основной изоляции, %, не более						
2.7.1	Вводы с ОИР изоляцией: - при изменении напряжения от 0,3 до $0,6U_{н.р.}$ - при изменении напряжения от 0,3 до $0,85U_{н.р.}$	0,0006 0,0015-0,003	0,0006 0,003	0,0006 0,003	ГОСТ 10693 п. 2.23.3		
2.7.2	Вводы с РИР изоляцией: - при изменении напряжения от 0,6 до $1U_{н.р.}$	0,001			Требование «ФСК ЕЭС».	ОАО	
2.8	Требования к электрической прочности изоляции						
2.8.1	Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ, уровень изоляции: а б	1050 1175	1425 1550	1950 2100	ГОСТ 1516.3, табл. Г.10		
2.8.2	Испытательное напряжение коммутационного импульса, кВ, уровень изоляции: а б	850 950	1050 1230	1425 1550	ГОСТ 1516.3, табл. Г.10		
2.8.3	Кратковременное (одноминутное) испытательное переменное напряжение, кВ, уровень изоляции: а б	460	630	830	ГОСТ 1516.3, табл. Г.10		

1	2	3			4	5	6
		510	680	950			
2.8.4	Длительное испытательное напряжение $1,5U_{н.р}/\sqrt{3}$ с измерением интенсивности частичных разрядов: - напряжение, кВ - время, час - уровень частичных разрядов при наибольшем рабочем напряжении, пКл, не более	315	455	682	ГОСТ 10693 п. 2.13; ГОСТ 1516.3, п.12.3.2		
		0,5 10					
2.8.5	Удельная длина пути утечки внешней изоляции вводов см/кВ, не менее, в зависимости от степени загрязнения: II* – средняя III – сильная IV – очень сильная	2,25 2,5 3,1			ГОСТ 9920 п. 2.1		
2.9	Требования по нагреву						
	Температура нагрева металлических деталей ввода при протекании номинального тока, °С, не более: - контактные детали из меди и ее сплавов: без покрытия оловом с покрытием оловом - нетокопроводящие металлические детали, не изолированные, соприкасающиеся с трансформаторным маслом	80 100 100			ГОСТ 10693 п. 2.17		
2.10	Требование к стойкости изоляции в отношении теплового пробоя						
2.10.1	Нормированное напряжение $1,2 U_{н.р}/\sqrt{3}$, кВ	252	364	546	ГОСТ 10693 п. 2.12	546	ГОСТ 10693 п. 2.12
2.10.2	Время приложения напряжения	До достижения установившегося значения тангенса угла диэлектрических потерь			ГОСТ 1516.2 п. 7.2		
2.11	Требования к термической и динамической стойкости						
2.11.1	Время протекания тока, с, не менее	2			ГОСТ 10693 п. 2.15		

1	2	3		4	5	6
2.11.2	Ток термической стойкости, не менее, А (I_{th})	25 $I_{ном}$		ГОСТ 10693 п. 2.15		
2.11.3	Максимальное значение первого пика тока динамической стойкости	2,5 I_{th}		ГОСТ 10693 п. 2.15		
3	Требования к конструкции					
3.1	В конструкции вводов должна предусматриваться установка трансформаторов тока.	Обязательно		ГОСТ 10693 п. 2.3		
3.2	Количество трансформаторов тока	Устанавливается Заказчиком		Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
3.3	Масса, кг	*		Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
3.4	Группа условий эксплуатации в части воздействия механических факторов внешней среды	М6		ГОСТ 10693 п. 2.24; ГОСТ 17516		
3.5	Консольная нагрузка на ввод, Н, не менее, при номинальных токах: до 8000 А 1000-1600 А 2000-2500 А 3150-4000 А	2500 2500 3150 5000		ГОСТ 10693 п. 2.25		
3.6	Наличие измерительного вывода от изоляции ввода для возможности его технической диагностики	Обязательно		ГОСТ 10693 п. 2.2.		
4	Требования к материалам					
4.1	Фарфоровые покрышки вводов	Сертификат на фарфор		ГОСТ 5862		
4.2	Полимерные покрышки вводов	Сертификат соответствия		Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
4.3	Показатели масла					
	Пробивное напряжение (до заливки/после заливки), кВ	65/60	65/60	СО 34.45-51.300 табл. 25.2		
4.4	Твердая RIP-изоляция					
4.4.1	Модуль упругости, МПа, не более	1000		ГОСТ 11262 приложение 2		
4.4.2	Радиационный индекс, не менее	6,0		ГОСТ 27602 п. 4.3		

1	2	3	4	5	6
5	Требования по надежности				
5.1	Наработка на отказ, час, не менее	40000	ГОСТ 10693 п. 2.30		
5.2	Срок службы, лет, не менее	30	Требование ОАО «ФСК ЕЭС»		
5.3	Гарантийный срок эксплуатации, месяцев	36	ГОСТ 10693 п. 8.1		
5.4	Срок сохраняемости до ввода в эксплуатацию, лет	3	ГОСТ 10693 п. 2.30		
6	Требования по безопасности				
6.1	Требования по безопасности, в том числе пожарной	Обязательно	ГОСТ 10693 п. 3.1; ГОСТ 12.2.007.0; ГОСТ 12.2.007.2; ГОСТ 12.2.007.3		
6.2	Сертификат соответствия требованиям безопасности	Обязательно	Требование ОАО «ФСК ЕЭС».		
7	Комплект поставки				
7.1	Комплекующие детали	*			
7.2	Техническая документация на русском языке: - паспорт ввода - руководство по эксплуатации, включая инструкцию по транспортированию, разгрузке, хранению, монтажу и вводу в эксплуатацию - чертежи на вводы конкретных типов - протоколы приемо-сдаточных испытаний	Обязательно	ГОСТ 10693 п. 4.1; ГОСТ 2.610		
8	Маркировка, упаковка, транспортировка, условия хранения				
8.1	Маркировка Ввод снабжается табличкой, на которой должны быть нанесены следующие данные: - товарный знак предприятия-изготовителя; - обозначение основного конструкторского документа на ввод; - условное обозначение ввода; - заводской номер; - масса ввода;	Обязательно	ГОСТ 10693 п. 7.12		

1	2	3	4	5	6
	- дата выпуска.				
8.2	Упаковка	Согласно ГОСТ 23216	ГОСТ 10693, п. 7.2		
8.3	Транспортирование	Согласно ГОСТ 23216; ГОСТ 15150	ГОСТ 10693, п. 7.3		
8.4	Условия хранения	Согласно ГОСТ 15150	ГОСТ 10693, п. 7.3.5		
9-	Требования к сервисным центрам				
9.1	Наличие помещения, склада запасных частей и ремонтной базы (приборы и соответствующие инструменты) для осуществления гарантийного и постгарантийного ремонта.	Обязательно	Требования «ФСК ЕЭС»	ОАО	
9.2	<p>Организация обучения и периодическая аттестация персонала эксплуатирующей организации, с выдачей сертификатов.</p> <p>Наличие аттестованных производителем специалистов для осуществления гарантийного и постгарантийного ремонта.</p> <p>Наличие согласованного с эксплуатирующей организацией аварийного резерва запчастей.</p> <p>Обязательные консультации и рекомендации по эксплуатации и ремонту оборудования специалистами сервисного центра для потребителей закрепленного региона.</p> <p>Оперативное прибытие специалистов сервисного центра на объекты, где возникают проблемы с установленным оборудованием, в течение 72 часов.</p>	<p>1. Разрешительная документация на техническое обслуживание электро-технического оборудования.</p> <p>2. Перечень и копии выполняемых договоров сервисного обслуживания.</p> <p>3. Отзывы о проделанной ранее сервисным центром работе (референц-лист).</p> <p>4. Перечень используемых приборов, с подтверждением их метрологической аттестации.</p> <p>5. Свидетельства и сертификаты о прохождении обучения персонала, подтверждающие право гарантийного обслуживания от имени завода-изготовителя.</p> <p>6. Сертификаты, паспорт и иные документы, подтверждающие качество имеющихся в наличии запасных частей.</p>	Требования «ФСК ЕЭС»	ОАО	

Параметры, отмеченные *, должны быть представлены Изготовителем.