

---

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ  
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»

	<p><b>СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ ОАО «ФСК ЕЭС»</b></p>	<p><b>СТО 56947007- 29.130.10.025-2009</b></p>
---	--	--

**Ограничители перенапряжений нелинейные класса  
напряжения 220 кВ.  
Типовые технические требования**

Стандарт организации

Дата введения - 07.04.2009

ОАО «ФСК ЕЭС»  
2009

## **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 электроэнергетики»

**2 ВНЕСЕН:** Департаментом систем передачи и преобразования электроэнергии, Дирекцией технического регулирования и экологии ОАО «ФСК ЕЭС»

**3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ:** распоряжением ОАО «ФСК ЕЭС» от 07.04.2009 № 121р

**4 ВВЕДЕН:** впервые

Замечания и предложения по стандарту организации следует направлять в Дирекцию технического регулирования и экологии ОАО «ФСК ЕЭС» по адресу: Россия, 117630, Москва, ул. Ак. Челомея, 5а, электронной почтой по адресу: [zhulev-an@fsk-ees.ru](mailto:zhulev-an@fsk-ees.ru).

## **1 Введение**

Типовые технические требования на ограничители перенапряжений нелинейные класса напряжения 220 кВ разработаны на основе ГОСТ Р 52725 «Ограничители перенапряжений нелинейные (ОПН) для электроустановок переменного тока напряжением от 3 до 750 кВ. Общие технические условия», с учетом опыта проведения закупок и аттестации, а также опыта эксплуатации данного электрооборудования.

Типовые технические требования к ограничителям перенапряжений учитывают основные требования «Положения об аттестации оборудования, технологий и материалов в ОАО «ФСК ЕЭС», регламента о «Закупочной деятельности ОАО «ФСК ЕЭС».

Типовые технические требования к ограничителям перенапряжений полностью характеризуют данное оборудование и отражают интегральные требования ОАО «ФСК ЕЭС».

Типовые технические требования к ограничителям перенапряжений удовлетворяют современным техническим требованиям по методам испытаний при подтверждении заявленных параметров ограничителей перенапряжений.

## **2 Нормативные ссылки**

Типовые технические требования к ограничителям перенапряжений учитывают основные требования следующих стандартов:

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

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

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

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 16962.2-90 Изделия электротехнические. Методы испытаний на стойкость к механическим 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 противокоррозийная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 52725-2007 Ограничители перенапряжений нелинейные для электроустановок переменного тока напряжением от 3 до 750 кВ. Общие технические условия.

### 3 Термины, определения, обозначение и сокращения

#### 3.1 Термины и определения

В настоящем документе применены следующие термины с соответствующими определениями:

- **взрывобезопасность:** Отсутствие взрывного разрушения при внутреннем повреждении ОПН или разрушение ОПН с разлетом осколков в нормируемой зоне.

- **грозовой импульс тока ОПН:** Импульс разрядного тока 8/20 мкс при длительности фронта импульса в диапазоне от 7 до 9 мкс и длительности импульса в диапазоне от 18 до 22 мкс.

- **наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ОПН  $U_{НР}$ :** Наибольшее действующее значение напряжения промышленной частоты, которое может быть приложено непрерывно к ОПН в течение всего срока службы и не приводит к повреждению или термической неустойчивости ОПН при нормированных воздействиях.

- **номинальное напряжение  $U_N$ :** Действующее значение напряжения промышленной частоты, которое ограничитель может выдерживать в течение 10 с в процессе рабочих испытаний. Номинальное напряжение должно быть не менее 1,25 наибольшего длительно допустимого рабочего напряжения.

- **номинальный разрядный ток ОПН  $I_N$ :** Максимальное (амплитудное) значение грозового импульса тока 8/20 мкс, используемое для классификации ОПН

- **ограничитель перенапряжений нелинейный; ОПН:** Аппарат, предназначенный для защиты изоляции электрооборудования от грозовых и коммутационных перенапряжений, представляющий собой последовательно и/или параллельно соединенные металлооксидные варисторы без каких-либо последовательных или параллельных искровых промежутков, заключенные в изоляционный корпус.

- **разрядный ток ОПН:** Импульс тока, который течет через ОПН, условной длительностью до полуспада не более 20 мкс.

- **удельная энергия:** Рассеиваемая ограничителем энергия, полученная им при приложении одного импульса тока пропускной способности, отнесенная к величине наибольшего длительно допустимого рабочего напряжения.

- **характеристика «напряжение–время»:** Выдерживаемое напряжение промышленной частоты в зависимости от времени его приложения к ОПН. Показывает максимальный промежуток времени, в течение которого к ОПН может быть приложено напряжение промышленной частоты, превышающее  $U_{НР}$ , не вызывая повреждения или термической неустойчивости.

- **пропускная способность ОПН  $I_{пр}$** : Нормируемое изготовителем максимальное значение прямоугольного импульса тока длительностью 2000 мкс (ток пропускной способности). ОПН должен выдержать 18 таких воздействий с принятой последовательностью их приложения без потери рабочих качеств.

- **остающееся напряжение ОПН  $U_{ост}$** : Максимальное значение напряжения на ограничителе при протекании через него импульсного тока с данной амплитудой и формой импульса.

### **3.2 Обозначения и сокращения**

В настоящем документе применены следующие обозначения и сокращения:

**СЗ**: – степень загрязнения атмосферы.

**$U_{ном}$** : – номинальное напряжение ОПН.

**$U_{пр}$** : – наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ОПН.

#### 4 Типовые технические требования к ограничителям перенапряжений нелинейным класса напряжения 220 кВ

Типовые технические требования к ограничителям перенапряжений нелинейным класса напряжения 220 кВ, используемые для целей аттестации, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Типовые технические требования при проведении аттестации

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
<b>1 Условия эксплуатации</b>				
<b>1.1 Характеристика сети</b>				
Номинальное напряжение, кВ	220	ГОСТ 721 п.2		
Наибольшее рабочее напряжение сети, кВ	252	ГОСТ 721 п.2		
Способ заземления нейтрали	Эффективно заземленная	ГОСТ 721 п.2		
Номинальная частота, Гц	50	ГОСТ 721 п.2		
<b>1.2 Воздействия климатических факторов</b>				
Климатическое исполнение	У1, ХЛ	ГОСТ 15150, п. 2.1.3		
Категория размещения	1	ГОСТ 15150, п. 3.2		
Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха °С	У1,ХЛ1:+40	ГОСТ 15150 п. 3.2		
Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха °С	У1:-45, ХЛ1:-60 ХЛ1 (-55÷-60)	ГОСТ 15150 п. 3.2  По требованию Заказчика (в зависимости от условий эксплуатации)		

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
Степень загрязнения атмосферы	II-IV	ГОСТ 9920, п.2.1		
Высота установки над уровнем моря, м не более	1000	ГОСТ Р 52725, п.6.1.3		
Сейсмостойкость, баллов по шкале MSK-64	Устанавливается проектной организацией в зависимости от местонахождения объекта			
<b>2 Номинальные параметры и характеристики</b>				
<b>2.1 Допустимые напряжения ОПН частоты 50 Гц</b>				
Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ( $U_{нр}$ ) кВ, не менее не более	156 176	ГОСТ Р 52725, п.5.2		
Номинальное напряжение ( $U_n$ ), кВ не менее не более	195 220	ГОСТ Р 52725, п.5.2		
Длительность допустимых повышений напряжения на нагретом до 60 °С ОПН в долях $U_{нр}$ 10000 с 10 с, 1 с, 0,1с,	1.15 1.37 1.45 1.5	ГОСТ Р 52725, п.6.2.2 ТУ изготовителя		
<b>2.2 Классификационное напряжение</b>				
Классификационное напряжение, кВ	Указывается изготовителем	ГОСТ Р 52725, п. 6.2.3		

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
	в паспорте			
<b>2.3 Номинальный разрядный ток</b>				
номинальный разрядный ток (импульс тока 8/20 мкс), кА	10	ГОСТ Р 52725, п.4		
<b>2.4 Пропускная способность (сумма воздействий)</b>				
Восемнадцать импульсов прямоугольного тока длительностью 2000 мкс с амплитудой, не менее, А	500	ГОСТ Р 52725, п. 6.2.4		
Двадцать импульсов тока 8/20 мкс с амплитудой, кА не менее	10	ГОСТ Р 52725, п. 6.2.5		
Два импульса тока 4/10 мкс с амплитудой, кА не менее	100	ГОСТ Р 52725, п. 6.2.6		
Удельная энергоемкость на 1 кВ наибольшего рабочего напряжения, кДж/кВ $U_{нр}$ , не менее	2,1	ГОСТ Р 52725, Таблица 1		
<b>2.5 Рабочие испытания (совокупность эксплуатационных воздействий, моделируемых рабочими испытаниями)</b>				
20 импульсов номинального разрядного тока с амплитудой, кА	10			
2 прямоугольных импульсов тока с амплитудой нормированного тока пропускной способности, не менее А	500	ГОСТ Р 52725, п.6.2.6		
2 импульса тока 1/10 мкс с амплитудой, кА	100			
<b>2.6 Напряжения на ОПН</b>				
при : номинальном разрядном токе, кВ не более	550	Технические условия изготовителя		
коммутационном импульсе тока с амплитудой 1000 А, кВ не более	450			
крутом импульсе тока 1/10 мкс с амплитудой 10кА, кВ не более	625			

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
<b>3 Требования к электрической прочности внешней изоляции</b>				
Испытательные напряжения внешней изоляции полного грозового импульса, не менее, кВ	$1,3U_{ост}$ по п.4.1	ГОСТ Р 52725, п.6.3.3.1 ГОСТ Р 52725 п.6.3.3.2 ГОСТ Р 52725, п.6.3.1		
Амплитуда испытательного напряжения коммутационного импульса, не менее, кВ	$1,25U_{ост}$ по п.4.2	ГОСТ Р 52725 п.6.3.2		
Длина пути утечки внешней изоляции, см/кВ $U_{нр}$ , не менее	2,0 - 3,1	ГОСТ Р 52082		
При полимерной покрышке испытания на трекинг-эрозионную стойкость	Обязательно			
<b>4 Требования к конструкции</b>				
Конструктивное исполнение (опорная, подвесная)	Указывается изготовителем по согласованию с Заказчиком			
Тип внешней изоляции (фарфор, полимер)	Указывается изготовителем по согласованию с Заказчиком			
Герметичность	Обязательно	ГОСТ Р 52725, п.6.4.1		
Выдерживаемые механические нагрузки: при опорном исполнении горизонтальная нагрузка от тяжения проводов, Н не менее при подвесном исполнении нагрузка на растяжение	500 указывается	ГОСТ Р 52725, п.6.4.7		

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
от собственного веса и подводящих проводов с учетом воздействия на них гололеда и ветра. Ветровая нагрузка без гололеда, м/с Ветровая нагрузка с гололедом (толщина стенки 20мм) , м/с от вибрации по группе условий эксплуатации	изготовителем  40  15 M1	   ГОСТ 17516.1 ГОСТ 16962.2, метод 103-2.3		
Стойкость к изменению температуры среды,	Обязательно	ГОСТ Р 52725, п.6.1.4		
Устойчивость к воздействиям окружающей среды,	Обязательно	ГОСТ Р 52725, п.6.4.6		
Стойкость к проникновению влаги (для ОПН с полимерной изоляцией),	Обязательно	ГОСТ Р 52725, п.6.4.2		
Уровень частичных разрядов при напряжении $1,05 U_{нр}$ пКл, не более	10	ГОСТ Р 52725, п.6.4.11		
Массогабаритные показатели: Масса, кг Габаритные размеры (высота/диаметр), м		Указывается изготовителем		
<b>5 Требования по надежности</b>				
Гарантийный срок, месяцев, не менее	60	ГОСТ Р 52725, п.12.3		
Срок службы до списания, лет не менее	30	ГОСТ Р 52725, п.12.2		
Гарантийный срок сохраняемости, лет	2	ГОСТ Р 52725, п.12.4		
<b>6 Требования по безопасности</b>				
Ток взрывобезопасности, кА, не менее	40	ГОСТ Р 52725, п.6.4.10		
Пожаробезопасность	Обязательно	ГОСТ 12.2.007		
Безопасность конструкции	Обязательно	ГОСТ 12.1.004		
Российский Сертификат безопасности	Обязательно			

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
Действующее ТУ, согласованные с ОАО «ФСК ЕЭС», или утвержденное ОАО «ФСК ЕЭС» экспертное заключение	Обязательно			
<b>7 Требования по экологии</b>				
Напряжение радиопомех (НРП), измеренное при 1,1 U <sub>нр</sub> , не более мкВ	2500	ГОСТ Р 52725, п.6.4.12		
<b>8 Комплект поставки</b>				
Комплект эксплуатационной документации на русском языке	Паспорт с результатами приемо-сдаточных испытаний на каждый ОПН Руководство по монтажу и эксплуатации на группу поставляемых однотипных аппаратов	ГОСТ Р 52725, п.7.2		
Комплект ЗИП	Обязательно			
<b>9 Маркировка, упаковка, транспортировка, условия хранения</b>				
Маркировка	Товарный знак предприятия-изготовителя;- условное обозначение ограничителя порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;-	ГОСТ Р 52725, п.10, Проект технического регламента «О безопасности высоковольтного оборудования» В соответствии с действующими ТУ, согласованными		

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
	номинальная частота в герцах; - масса в кг для ПН массой 10 кг и больше; - год выпуска ограничителя. Каждый элемент многоэлементного ОПН должен иметь помимо перечисленных выше данных номер элемента; массу в кг	ОАО «ФСК ЕЭС» или утвержденными ОАО «ФСК ЕЭС» экспертным заключением		
Упаковка, транспортирование и хранение	Должна быть обеспечена защита от механических повреждений и воздействия факторов окружающей среды в процессе транспортирования и хранения	ГОСТ Р 52725, п.11 ГОСТ 23216 Проект технического регламента «О безопасности высоковольтного оборудования», Руководство по эксплуатации		