
ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»



**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
ПАО «ФСК ЕЭС»**

**СТО 56947007-
29.080.15.229-2016**

**Изоляторы фарфоровые подвесные длинностержневые
для ВЛ 110 кВ и выше.
Типовые технические требования**

Стандарт организации

Дата введения: 03.11.2016

ПАО «ФСК ЕЭС»
2016

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27.12.2002 № 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 1.5-2012.

Сведения о стандарте организации

1. РАЗРАБОТАН: АО «НТЦ ФСК ЕЭС», ОАО «Айдис групп».
2. ВНЕСЁН: Департаментом инновационного развития.
3. УТВЕРЖДЁН И ВВЕДЁН В ДЕЙСТВИЕ:
Приказом ПАО «ФСК ЕЭС» от 03.11.2016 № 396.
4. ВВЕДЁН: ВПЕРВЫЕ.

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

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

Содержание

Введение	4
1 Область применения	4
2 Нормативные ссылки	4
3 Термины, определения, обозначения и сокращения	6
3.1 Термины и определения	6
3.2 Обозначения и сокращения	7
4 Типовые технические требования к изоляторам фарфоровым подвесным длинностержневым для ВЛ 110 кВ и выше	8
Библиография	12

Введение

Типовые технические требования к изоляторам линейным фарфоровым подвесным длинностержневым на классы напряжения 110 кВ и выше разработаны с учётом опыта эксплуатации данного оборудования.

Типовые технические требования к изоляторам включают:

- условия эксплуатации;
- номинальные параметры и характеристики;
- требования к конструкции, изготовлению и материалам;
- требования безопасности;
- требования к надёжности;
- гарантии изготовителя;
- требования к комплектности поставки;
- требования к маркировке, упаковке, транспортированию, условиям хранения;
- требования к сервисным службам.

1 Область применения

Требования настоящего стандарта распространяются на изоляторы линейные фарфоровые подвесные длинностержневые (далее - изоляторы), предназначенные для изоляции и крепления проводов и грозозащитных тросов на воздушных линиях электропередачи (далее - ВЛ), в распределительных устройствах электростанций и подстанций переменного тока напряжением 110 кВ и выше, частотой до 100 Гц при температуре окружающего воздуха от минус 60⁰С до плюс 50⁰С. Нормированные значения указанные в настоящем стандарте установлены для изоляторов предназначенных для работы при номинальных значениях климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15543.1 и ГОСТ 15150, в районах с I-IV степенью загрязнения по ГОСТ 9920.

При применении изоляторов на высоте над уровнем моря от 1000 до 3500 м должны применяться поправочные коэффициенты в соответствии с нормативными документами раздела 2 настоящего стандарта, действующей редакцией Правил устройства электроустановок (ПУЭ) и других нормативных документов.

2 Нормативные ссылки

ГОСТ 2.601-13 ЕСКД. Эксплуатационные документы.

ГОСТ 9.307-89 (ИСО 1461-89) ЕСЗКС. Покрытия цинковые горячие. Общие требования и методы контроля.

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

ГОСТ 12.2.007.3-75 ССБТ. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности (с Изменениями № 1 – 4).

ГОСТ 721-77 Системы электроснабжения, сети, источники, преобразователи и приемники электрической энергии. Номинальные напряжения свыше 1000 В (с Изменениями № 1 – 3).

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 и покрышки керамические на напряжение свыше 1000 В. Общие технические условия (с Изменениями № 1 – 6).

ГОСТ 6490-93 Изоляторы линейные подвесные тарельчатые. Общие технические условия.

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

ГОСТ 10178-85 Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия (с Изменениями № 1 – 2).

ГОСТ 10390-86 Электрооборудование на напряжение свыше 3 кВ. Методы испытаний внешней изоляции в загрязненном состоянии (с Изменением № 1).

ГОСТ 12253-88 (СТ СЭВ 1950-87) Замки сферических шарнирных соединений линейной арматуры и изоляторов. Технические условия.

ГОСТ 13873-81 Изоляторы керамические. Требования к качеству поверхности (с Изменениями № 1 – 4).

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

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 (с Изменениями № 1 – 5).

ГОСТ 15543.1-89 Изделия электротехнические и другие технические изделия. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам (с Изменением № 1).

ГОСТ 15846-02 Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.

ГОСТ 18620-86 Изделия электротехнические. Маркировка (с Изменением № 1).

ГОСТ 20419-83 Материалы керамические электротехнические. Классификация и технические требования (с Изменениями № 1 – 3).

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

ГОСТ 26093-84 Изоляторы керамические. Методы испытаний (с Изменениями № 1 – 3).

ГОСТ 24409-80 Материалы керамические электротехнические. Методы испытаний.

ГОСТ 27396-93 (МЭК 120-84) Арматура линейная. Сферические шарнирные соединения изоляторов. Размеры.

ГОСТ 27661-88 Изоляторы линейные подвесные тарельчатые. Типы, параметры и размеры (с Изменением № 1).

ГОСТ 27744-88 Изоляторы. Термины и определения.

ГОСТ Р 52034-08 Изоляторы керамические опорные на напряжение свыше 1000 В. Общие технические условия.

3 Термины, определения, обозначения и сокращения

3.1. Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины и определения:

3.1.1. Изолятор стержневого типа: Изолятор, состоящий из изоляционной части, имеющей приблизительно цилиндрическое тело с ребрами и металлических концевых устройств (фланцев, оконцевателей).

3.1.2. Изоляционная часть: часть изолятора, состоящая из электроизоляционного материала, несущая механическую и электрическую нагрузки.

3.1.3. Линейный изолятор: изолятор, предназначенный для работы на линиях электропередач и электрических станциях.

3.1.4. Механическая разрушающая сила: наименьшее значение силы, приложенной к изолятору в определенных условиях, при которой он разрушается

3.1.5. Нормированная механическая разрушающая сила: Максимальная механическая нагрузка ($R_{норм}$), которую изолятор должен выдерживать при заданных условиях испытаний.

3.1.6. Подвесной изолятор: линейный изолятор, предназначенный для подвижного крепления токоведущих элементов к несущим конструкциям или объектам

3.1.7. Степень загрязнения (СЗ): показатель, учитывающий влияние загрязненности атмосферы на снижение электрической прочности изоляции электроустановок.

3.1.8. Отказ линейного фарфорового длинностержневого изолятора: Полная потеря механической и/или электрической прочности.

3.1.9. Срок службы изолятора: Продолжительность эксплуатации, в течение которой обеспечиваются установленные нормативно-технической документацией

характеристики изоляторов и показатель их надежности.

3.1.10. Экранная арматура: Съёмная металлическая часть изолятора, предназначенная для отвода электрической дуги от изоляционной части и выравнивания электрического поля вдоль изолятора.

3.2. Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения и сокращения:

ВЛ - воздушная линия электропередачи;

ЛЭП - линии электропередачи;

НД - нормативный документ;

СО - стандарт организации;

СЗ - степень загрязнения;

УХЛ - климатическое исполнение для макроклиматических районов с умеренным и холодным климатом.

4 Типовые технические требования к изоляторам фарфоровым подвесным длинностержневым для ВЛ 110 кВ и выше

№ п/п	Наименование параметра	Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика				Нормативный документ
1	2	3				4
1. Условия эксплуатации						
1.1.	Класс напряжения, кВ	110	220	330	500	ГОСТ 721 (пункт 2)
1.2.	Климатическое исполнение	УХЛ				ГОСТ 15150 (пункт 3.2) ГОСТ 6490 (подпункт 2.3.1)
1.3.	Категория размещения	1				
1.4.	Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	плюс 40°				
1.5.	Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	минус 60°				
2. Номинальные параметры и характеристики						
2.1.	Нормированная электромеханическая разрушающая сила при растяжении, кН, не менее	В соответствии с техническими условиями Изготовителя на изоляторы конкретного типа				ГОСТ 27661 (пункт 1.2)
2.2.	Воздействие механической растягивающей силы в течение 1 мин., кН, не менее	50 % от нормированной электромеханической разрушающей силы				ГОСТ 6490 (подпункт 2.3.2)
2.3.	Испытательная растягивающая механической сила в течение 96 часов, кН, не менее	70 % от нормированной электромеханической разрушающей силы				МЭК 61109 (пункт 6.4)
	Воздействие электромеханической разрушающей нагрузкой	1.15 от нормированной механической нагрузки				СТО 56947007-29.240.069-2011
2.4.	Изоляторы должны быть термомеханически прочными	В соответствии с ГОСТ 6490				ГОСТ 6490 (подпункт 2.3.6)
2.5.	Выдерживаемое напряжение промышленной частоты в сухом состоянии, кВ, не менее	200	395	510	680	ПУЭ-7 (глава 1.9, подпункт 1.9.27) ГОСТ 1516.2 (пункт 7.7) ГОСТ 1516.3 (таблица 3,4) ГОСТ 26196 СТО 56947007-29.240.069-2011
2.6.	Выдерживаемое напряжение промышленной частоты под дождем, кВ, не менее	200	395	-	-	
2.7.	Испытательное напряжение коммутационного импульса в сухом состоянии и под дождем, кВ, не менее	-	-	950	1230	
2.8.	Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ, не менее	530	960	1300	1580	
2.9.	50 %-ное разрядное переменное напряжение в условиях загрязнения и увлажнения, кВ, не менее	110	220	315	460	

1	2	3	4
2.10.	Нормированная удельная поверхностная проводимость слоя загрязнения для различных СЗ, мкСм, не менее: I СЗ II СЗ III СЗ IV СЗ	5 10 20 30	
2.11.	Отсутствие видимой короны	-	Должна отсутствовать при $U_{норм.}$
2.12.	Уровень радиопомех при $U_{исп.}=110$ % от наибольшего рабочего фазного напряжения ВЛ, дБ, не более	54	
2.13.	Изоляторы должны быть термостойкими	Отсутствие повреждений при трехкратном цикле нагревания и охлаждения с перепадом температур в 70°C с последующим воздействием непрерывного потока искр в течение 1 мин.	ГОСТ 6490 (подпункт 2.3.4)
2.14.	Изоляторы должны быть дугостойкими	Отсутствие повреждения изолятора или экранной арматуры при воздействии дуги с током $20\pm 1,5$ кА, длительностью $0,2\pm 0,01$ с	СТО 56947007-29.240.069-2011
3. Требования к конструкции, изготовлению и материалам			
3.1.	Материал изоляционной части изолятора	Материал керамический электротехнический по ГОСТ 20419 не ниже подгруппы 130	Требование ПАО «ФСК ЕЭС»
3.2.	Качество поверхности	В соответствии с ГОСТ 13873	
3.3.	Пористость	ГОСТ 26093 (метод фуксиновой пробы под давлением) ГОСТ Р 52034 (по скорости распространения ультразвука в изоляторе)	
3.4.	Размеры, сферическое шарнирное соединение	Сферическое шарнирное соединение в соответствии с ГОСТ 27396	
3.5.	Удельная длина пути утечки, см/кВ	В соответствии с требованиями ГОСТ 9920: I СЗ - 1,6 II СЗ - 2,0 III СЗ - 2,5 IV СЗ - 3,1	Требование ПАО «ФСК ЕЭС»
3.6.	Запирающие свойства замка	В соответствии с ГОСТ 12253	Требование ПАО «ФСК ЕЭС»

1	2	3	4
3.7.	Качество и толщина цинкового покрытия, мкм, не менее	70	ГОСТ 6490 (подпункт 2.4.4)
3.8.	Масса, кг, не более	В соответствии с каталогом и конструкторской документацией Изготовителя	Требование ПАО «ФСК ЕЭС»
4. Требования безопасности			
4.1	Требования безопасности	ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.3	Требование ПАО «ФСК ЕЭС»
5. Требования к надёжности			
5.1.	Гамма-процентный срок службы с вероятностью 0,97, лет, не менее	40	Требование ПАО «ФСК ЕЭС» ГОСТ 6490 (п. 2.5.8)
5.2.	Интенсивность отказов по электрической прочности, 1/год	0,000001	
5.3.	Интенсивность отказов по механической прочности, 1/год		
6. Гарантии изготовителя			
6.1.	Гарантийный срок эксплуатации с даты ввода в эксплуатацию, лет, не менее	5	Требование ПАО «ФСК ЕЭС»
7. Требования к комплектности поставки			
7.1.	Комплектность	- изолятор (партия изоляторов) - паспорт на партию изоляторов - руководство по эксплуатации-защитные экраны	Требование ПАО «ФСК ЕЭС»
7.2.	Требования к содержанию эксплуатационной документации: Руководство по эксплуатации должно содержать перечень и периодичность регламентных работ проводимых на изоляторах в течение срока службы	Обязательно, если требуется	Требование ПАО «ФСК ЕЭС»
8. Требования к маркировке, упаковке, транспортированию, условиям хранения			
8.1.	Маркировка, упаковка	Состав маркировки - обозначение типа; - товарный знак предприятия-изготовителя; - год изготовления (две последние цифры). Транспортная маркировка по ГОСТ 14192. Упаковка в соответствии с требованиями ГОСТ 23216. Упаковка изоляторов для районов Крайнего Севера и труднодоступных районов - в соответствии с требованиями ГОСТ 15846	Требование ПАО «ФСК ЕЭС» ГОСТ 18620 (раздел 2)

1	2	3	4
8.2.	Транспортирование и хранение	группы С, Ж по ГОСТ 23216 и группа 8 по ГОСТ 15150	Требование ПАО «ФСК ЕЭС»

Библиография

1. МЭК 61109 (2008) Изоляторы воздушных линий электропередачи (ЛЭП). Композитные (полимерные) подвесные и натяжные изоляторы для систем переменного тока с номинальным напряжением свыше 1 000 В. Определения, методы испытаний и критерии приемки (IEC 61109 (2008) Insulators for overhead lines - Composite suspension and tension insulators for a.c. systems with a nominal voltage greater than 1000 V - Definitions, test methods and acceptance criteria).
2. МЭК 60120 (1984) Элементы сферического соединения подвесных изоляторов и линейной арматуры. Размеры (IEC 60120 (1984) Dimensions of ball and socket couplings of string insulator units).
3. МЭК 60372 (1984) Устройства запирающие для шаровых шарнирных соединений элементов гирлянд изоляторов: Размеры и испытания. Изменение 2 (IEC 60372 (1984)/Amd.2 (2003) Locking devices for ball and socket couplings of string insulator units. Dimensions and tests. Amendment 2).
4. МЭК 60383-1 (1993) Изоляторы для воздушных линий электропередачи номинальным напряжением свыше 1000 В. Часть 1: Керамические или стеклянные изоляторы для систем переменного тока. Определения, методы испытаний и критерии приемки (IEC 60383-1 (1993) Insulators for overhead lines with nominal voltage above 1000 V; part 1: ceramic or glass insulator units for a.c. systems; definitions, test methods and acceptance criteria).
5. МЭК 60433 (1998) Изоляторы для воздушных линий передач с номинальным напряжением свыше 1000 В. Керамические изоляторы для систем переменного тока. Характеристики элементов гирлянды изоляторов длинностержневого типа (IEC 60433 (1998) Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1000 V - Ceramic insulators for a.c. systems - Characteristics of insulator units of the long rod type).
6. МЭК 60507 (2013) Изоляторы высокого напряжения керамические и стеклянные, используемые в системах переменного тока. Методы испытаний в условиях искусственного загрязнения (IEC 60507 (2013) Artificial pollution tests on high-voltage ceramic and glass insulators to be used on a.c. systems).
7. МЭК 60672-1 (1995) Материалы керамические и стеклянные электроизоляционные. Технические условия. Часть 1: Определения и классификация (IEC 60672-1 (1995) Ceramic and glass insulating materials - Part 1: Definitions and classification).
8. МЭК 60672-3 (1997) Материалы керамические и стеклянные электроизоляционные. Часть 3. Технические условия на отдельные материалы (IEC 60672-3 (1997) Ceramic and glass-insulating materials - Part 3: Specifications for individual materials).
9. МЭК 60471 (1977) Соединения шарнирно-подвесные элементов гирлянды изоляторов. Размеры. Изменение 1 (IEC 60471 (1977)/Amd.1 (1980) Dimensions of clevis and tongue couplings of string insulator units).
10. СТО 56947007-29.240.069-2011 Изоляторы подвесные для ВЛ 110-750 кВ. Методы испытаний, ОАО «ФСК ЕЭС».
11. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Глава 1.9. Изоляция электроустановок. (Издание седьмое). Приказ Минэнерго России от 08.07.2002 № 204.