МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ИЗОЛЯТОРЫ ФАРФОРОВЫЕ ТАРЕЛЬЧАТЫЕ ДЛЯ КОНТАКТНОЙ СЕТИ ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННЫХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Общие технические условия

Издание официальное

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
Минск

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Межгосударственным Техническим комитетом по стандартизации МТК 36; Научно-исследовательским институтом высоких напряжений

ВНЕСЕН Государственным комитетом Украины по стандартизации, метрологии и сертификации

2 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 15 от 28 мая 1999 г.)

За принятие проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа по стандартизации
Республика Беларусь	Госстандарт Республики Беларусь
Республика Молдова	Молдовастандарт
Туркменистан	Главгосинспекция «Туркменстандартлары»
Украина	Госстандарт Украины
Российская Федерация	Госстандарт России

3 Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии от 6 февраля 2001 г. № 58-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 12670—99 введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта Российской Федерации с 1 января 2002 г.

4 ВЗАМЕН ГОСТ 12670—88

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения Госстандарта России

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ИЗОЛЯТОРЫ ФАРФОРОВЫЕ ТАРЕЛЬЧАТЫЕ ДЛЯ КОНТАКТНОЙ СЕТИ ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННЫХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Общие технические условия

Porcelain disk insulators for contact net of electrified railways.
General specifications

Дата введения 2002—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на фарфоровые тарельчатые изоляторы, предназначенные для изоляции и крепления проводов контактной сети переменного тока напряжением 27,5 кВ частотой до 100 Гц и постоянного тока напряжением свыше 1000 В электрифицированных железных дорог.

Изоляторы эксплуатируют при температуре окружающего воздуха от минус 60 до плюс 50 °С.

Требования стандарта обязательны.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 1033—79 Смазка, солидол жировой. Технические условия

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

ГОСТ 6357—81 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба трубная цилиндрическая

ГОСТ 6581—75 Материалы электроизоляционные жидкие. Методы электрических испытаний

ГОСТ 12253—88 Замки сферических шарнирных соединений линейной арматуры и изоляторов. Технические условия

ГОСТ 13873—81 Изоляторы керамические. Требования к качеству поверхности

ГОСТ 14192—96 Маркировка грузов

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 15846—2002 Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение

ГОСТ 17299—78 Спирт этиловый технический. Технические условия

ГОСТ 17512—82 Электрооборудование и электроустановки на напряжение 3 кВ и выше. Методы измерения при испытаниях высоким напряжением

ГОСТ 18242—72* Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Планы контроля

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 50779.71—99 (ИСО 2851-1—89) Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества AQL.

Издание официальное

ГОСТ 18321—73 Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции

ГОСТ 20419—83 Материалы керамические электротехнические. Классификация и технические требования

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

ГОСТ 23706—93 (МЭК 51-6—84) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 6. Особые требования к омметрам (приборам для измерения полного сопротивления) и приборам для измерения активной проводимости

ГОСТ 26196—84 (МЭК 437—73) Изоляторы. Методы измерения индустриальных радиопомех

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

3 Классификация, основные параметры и размеры

3.1 Тип изолятора определяется его конструктивным исполнением, материалом изоляционной детали и классом изолятора.

3.2 Класс изолятора соответствует значению нормированной разрушающей электромеханической силы при растяжении в килоньютонах.

3.3 Класс изолятора выбирают из рекомендуемого ряда: 40, 70.

3.4 Условное обозначение включает в себя обозначение типа изолятора и технических условий.

Обозначение типа изолятора состоит из букв и чисел, которые означают:

а) первая буква — вид изолятора:
   1) Ф — фиксаторный,
   2) С — подвесной с соединением серьга-проушина,
   3) П — подвесной со сферическим шарнирным соединением;

б) вторая буква — материал изоляционной детали:
   1) Ф — фарфор;

в) числа — 40, 70 . . . — класс изолятора;

г) третья буква, следующая после числа, — модификацию изолятора;

д) ТУ — обозначение технических условий на изолятор конкретного типа.

Пример записи условного обозначения изолятора подвесного со сферическим шарнирным соединением, фарфорового, класса 70, модификации А:

Изолятор ПФ 70 А ТУ . . .

3.5 Габаритные и присоединительные размеры, строительная высота и длина пути утечки должны быть указаны в технических условиях на изоляторы конкретного типа с приведением при необходимости рисунка или ссылки на конструкторскую документацию.

Для рекомендуемого в стандарте класса изоляторов основные размеры должны быть не менее значений, приведенных в таблице 1.

Таблица 1 — Размеры в миллиметрах

Электромеханическая разрушающая сила при растяжении, кН	Номинальный диаметр изоляционной детали	Номинальная строительная высота	Минимальная номинальная длина пути утечки
40	210	146	295
40	255	214	295
70	255	146	295
70	255	188	295
70	280	188	440

4 Общие технические требования

4.1 Характеристики

Изоляторы должны соответствовать требованиям настоящего стандарта, технических условий на изолятор конкретного типа и конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке.

4.2 Требования назначения

4.2.1 Нормированные значения механических разрушающих сил при сжатии и изгибе, а также испытательная механическая сила при растяжении в течение 1 мин должны быть приведены в технических условиях на изоляторы конкретного типа, а для указанных классов изоляторов должны быть не менее значений, приведенных в таблице 2.

Таблица 2 Сила в килоньютонах

Класс изолятора	Нормированная механическая сила, не менее		
	Разрушающая		Испытательная при растяжении в течение 1 мин
	при сжатии	при изгибе	
40	20	2,0	20
70	35	3,5	35

4.2.2 Нормированные значения пробивного напряжения промышленной частоты, выдерживаемого импульсного напряжения с формой волны 1,2/50 мкс и выдерживаемого напряжения промышленной частоты под дождем должны быть приведены в технических условиях на изоляторы конкретного типа для указанных классов изоляторов и быть не менее значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3 Напряжение в киловольтах

Класс изолятора	Напряжение, не менее		
	Пробивное промышленной частоты	Выдерживаемое импульсное с формой волны 1,2/50 мкс	Выдерживаемое промышленной частоты под дождем
40	130	100	40
70	130	110	40

4.2.3 Изоляторы должны выдерживать в течение 4 мин воздействие напряжения промышленной частоты такого значения, при котором на поверхности изолятора образуется непрерывный поток искр, не переходящий в дугу.

4.2.4 Изоляторы при нормированном напряжении 15 кВ не должны иметь значение уровня радиопомех выше 30 дБ.

4.2.5 Изоляторы должны выдерживать испытание на непробиваемость импульсным напряжением с крутым фронтом волны.

4.2.6 Изоляторы должны выдерживать без повреждений четыре 24-часовых цикла плавных изменений температуры от минус 60 до плюс 50 °С с одновременным приложением механической растягивающей силы, равной 60 % нормированной электромеханической разрушающей силы, указанной в таблице 1.

4.2.7 Изоляторы должны выдерживать без повреждений три цикла изменений температуры с перепадом 70 °С.

4.3 Требования надежности

4.3.1 Показатели, определяющие надежность изолятора в эксплуатации:

а) безотказность:
   1) интенсивность (среднегодовой уровень) отказов по электрической прочности (A_1),
   2) интенсивность (среднегодовой уровень) отказов по механической прочности (A_2),
   3) вероятность безотказной работы по электрической прочности (P_1),
   4) вероятность безотказной работы по механической прочности (P_2);

б) долговечность:
   1) гамма-процентный срок службы.

4.3.2 За отказ по электрической прочности принимают снижение внутренней электрической прочности изолятора до значения электрической прочности по поверхности.

4.3.3 За отказ по механической прочности принимают разрушение любого элемента изолятора, приводящее к разрыву гирлянды.

4.3.4 Интенсивность отказов изоляторов по электрической прочности (A_1) выбирают из ряда: 0,00005; 0,0001; 0,0005; 0,0010.

4.3.5 Интенсивность отказов изоляторов по механической прочности (A_2) выбирают из ряда: 0,000001; 0,000005; 0,000010; 0,000050.

4.3.6 Вероятность безотказной работы вычисляют по формуле

$$P(t) = 1 - At, \quad (1)$$

где t — время с начала эксплуатации, год;

A — интенсивность отказов по электрической (A_1) или механической (A_2) прочности.

Нормированные значения A_1 и A_2 должны быть указаны в технических условиях на изолятор конкретного типа.

4.3.7 Гамма-процентный срок службы изоляторов с вероятностью 97 % — не менее 30 лет.

4.4 Требования к составным частям изолятора

4.4.1 Изоляционные детали изоляторов должны изготовляться из электротехнического фарфора группы 100 по ГОСТ 20419.

Качество поверхности изоляционных деталей должно соответствовать требованиям ГОСТ 13873.

4.4.2 Фарфор изоляторов в изломе не должен иметь открытой пористости.

4.4.3 Арматура изоляторов должна изготовляться в соответствии с требованиями механических условий, утвержденных в установленном порядке, и иметь толщину цинкового покрытия не менее 70 мкм.

Серьги и стержни изоляторов для постоянного тока должны иметь антикоррозионную втулку.

Сферические шарнирные соединения подвесных изоляторов — по ГОСТ 27396.

Резьбовые соединения фиксаторных изоляторов — по ГОСТ 6357.

Замки подвесных изоляторов должны изготовляться по ГОСТ 12253.

4.5 Конструктивные требования

4.5.1 Размеры и длина пути утечки изоляторов должны соответствовать указанным в 3.5.

Предельные отклонения Δ специальных допусков на номинальную строительную высоту H должны быть в пределах $\Delta = \pm (0{,}03H+0{,}3)$ мм (2)

Предельные отклонения Δ на номинальную длину пути утечки (d) и номинальный диаметр D должны быть в пределах:

$\Delta = \pm (0{,}040L/D + 1{,}5)$ мм, при $L/D \le 300$ мм, (3)

$\Delta = \pm (0{,}025L/D + 6{,}0)$ мм, при $L/D > 300$ мм. (4)

4.5.2 Масса изолятора должна быть указана в технических условиях или конструкторской документации на изолятор конкретного типа.

4.6 Комплектность

В комплект поставки изоляторов входят:

- изоляторы конкретного типа;
- эксплуатационные документы;
- замки (при необходимости).

4.7 Маркировка и упаковка

4.7.1 Маркировка изоляторов должна быть нанесена на видном месте изоляционной детали и содержать:

- обозначение типа изолятора;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- год изготовления (две последние цифры).

Место и способ нанесения маркировки должны быть указаны в конструкторской документации.

Допускается по согласованию с потребителем нанесение другой маркировки.

4.7.2 Упаковка изоляторов и транспортная маркировка — в соответствии с ГОСТ 23216, ГОСТ 14192 и нормативной документацией, утвержденной в установленном порядке.

Транспортная маркировка груза, поставляемого на экспорт, дополнительно должна иметь надпись «Изготовлено в . . .» на языке страны-изготовителя и (или) на иностранном языке, указанном в договоре (контракте).

Резьба патрубка фиксаторного изолятора должна подвергаться консервации смазкой по ГОСТ 1033.

5 Правила приемки

5.1 Общие требования

5.1.1 Для проверки изоляторов на соответствие требованиям настоящего стандарта проводят приемосдаточные, периодические и типовые испытания.

5.1.2 Изоляторы принимают партиями. Партия состоит из изоляторов одного типа, изготовленных в одних и тех же технологических условиях. Объем партии изоляторов должен быть от 1200 до 10000 шт.

5.1.3 Отбор изоляторов в выборку — методом наибольшей объективности по ГОСТ 18321.

5.2 Приемосдаточные испытания

5.2.1 Приемосдаточные испытания проводят по показателям, в последовательности и объеме, указанных в таблице 5.

Таблица 5

Наименование показателя	Технические требования	Методы испытаний	Количество изоляторов при контроле			Последовательность испытаний изоляторов по показателям
			нормальном	усиленном	ослабленном	
1 Качество поверхности	4.4.1	6.17	100 %	100 %	100 %	—
2 Механическая сила при растяжении в течение 1 мин	4.2.1	6.9	100 %	100 %	100 %	Годные по показателю 1
3 Непрерывный поток искр	4.2.3	6.7	100 %	100 %	100 %	Годные по показателю 2
4 Размеры, длина пути утечки	3.5, 4.1, 4.4.3	6.16.1—6.16.3	20	32	8	Испытанные по показателю 3
5 Запирающие свойства замка*	4.4.3	6.19	8	13	3	Испытанные по показателю 4
6 Качество и толщина цинкового покрытия	4.4.3	6.18	8	13	3	Испытанные по показателю 4 или 5
7 Термостойкость	4.2.7	6.14	20	32	8	Испытанные по показателям 4 и 6
8 Пробивное напряжение промышленной частоты	4.2.2	6.6	8	13	3	Испытанные по показателю 7

Окончание таблицы 5

Наименование показателя	Технические требования	Методы испытаний	Количество изоляторов, при контроле			Последовательность испытаний изоляторов по показателям
			нормальном	усиленном	ослабленном	
9 Электромеханическая разрушающая сила изолятора при растяжении	3.3	6.10	20	32	8	Испытанные по показателям 3 и 7
10 Механическая разрушающая сила изолятора при сжатии**	4.2.1	6.11	8	13	3	Испытанные по показателю 3
11 Механическая разрушающая сила изолятора при изгибе	4.2.1	6.12	8	13	3	То же
12 Пористость	4.4.2	6.15	8	13	3	Куски фарфора изоляторов, испытанных по показателю 9

* Испытание допускается проводить при изготовлении замков.

** Для фиксаторных изоляторов.

5.2.2 Сплошной контроль партии изоляторов проводят по показателям 1—3 таблицы 5 в той же последовательности.

При контроле по показателю 1 таблицы 5 дефектные изоляторы бракуют, остальные считают принятыми. Если при контроле по показателю 2 таблицы 5 количество дефектных изоляторов превысит 1 % или при контроле по показателю 3 превысит 2 %, то приемке не подлежат и те изоляторы, которые выдержали эти испытания.

Выборочный контроль проводят по показателям 4—12 таблицы 5.

5.2.3 Партию изоляторов принимают по результатам выборочного контроля, если не обнаружено ни одного дефектного изолятора, и бракуют, если количество дефектных изоляторов по какому-либо показателю равно двум или больше. Если обнаружен один дефектный изолятор, то из партии отбирают случайную выборку того же объема.

По показателям 4—7, 10—12 вторую выборку контролируют только по тому показателю, по которому получен неудовлетворительный результат. При контроле второй выборки по показателям 8 и 9 изоляторы предварительно испытывают по показателю 7.

По результатам контроля второй выборки партию изоляторов принимают, если не обнаружено ни одного дефектного изолятора.

Результаты повторных испытаний распространяют на всю партию.

5.2.4 Виды контроля, условия перехода с одного вида контроля на другой — по ГОСТ 18242.

При объеме выпуска менее 50 партий в год применяют только нормальный уровень контроля.

5.2.5 Каждая партия изоляторов должна сопровождаться протоколом испытаний.

5.3 Периодические испытания

5.3.1 Периодические испытания проводят не реже одного раза в три года.

Впервые периодические испытания проводят не позже чем через два года после квалификационных испытаний.

Периодические испытания проводят не раньше чем через 1 мес со дня сборки изоляторов.

Отбор изоляторов — в соответствии с 5.1.3.

5.3.2 Периодические испытания проводят по показателям, в последовательности и объеме, указанным в таблице 6.

Таблица 6

Наименование показателя	Технические требования	Методы испытаний	Количество изоляторов и последовательность проведения испытаний	
			периодических	типовых
1 Размеры, длина пути утечки	3.5, 4.1	6.16.1—6.16.3	40 (50*)	62 (72*)
			Изоляторы, прошедшие приемосдаточные испытания	
2 Масса	4.5.2	6.16.4	—	62 (72*) Изоляторы, проверенные по показателю 1
3 Термостойкость	4.2.7	6.14	30 (40*) Изоляторы, проверенные по показателю 1	30 (40*) Изоляторы, проверенные по показателю 2
4 Электромеханическая разрушающая сила изолятора при растяжении	3.3	6.10	20 (10*)	20 (10*)
			Изоляторы, испытанные по показателю 3	
5 Механическая разрушающая сила при сжатии	4.2.1	6.11	10*	10*
			Изоляторы, испытанные по показателю 3	
6 Механическая разрушающая сила при изгибе	4.2.1	6.12	10*	10*
			Изоляторы, испытанные по показателю 3	
7 Пробивное напряжение промышленной частоты	4.2.2	6.6	10 (10*)	10 (10*)
			Изоляторы, испытанные по показателю 3	
8 Пористость	4.4.2	6.15	Куски фарфора 10 изоляторов, испытанных по показателю 4	—
9 Термомеханическая прочность	4.2.6	6.13	10 (10*) Изоляторы, проверенные по показателю 1	10 (10*) Изоляторы, проверенные по показателю 2
10 Допустимый уровень радиопомех при нормированном напряжении	4.2.4	6.1—6.3	—	6 (6*) Изоляторы, проверенные по показателю 2
11 Выдерживаемое напряжение промышленной частоты под дождем	4.2.2	6.1, 6.2, 6.4	—	6 (6*) Изоляторы, испытанные по показателю 10
12 Выдерживаемое импульсное напряжение с формой волны 1,2/50 мкс	4.2.2	6.1, 6.2, 6.5	—	6 (6*) Изоляторы, испытанные по показателю 2

Окончание таблицы 6

Наименование показателя	Технические требования	Методы испытаний	Количество изоляторов и последовательность проведения испытаний	
			периодических	типовых
13 Непробиваемость импульсным напряжением с крутым фронтом волны	4.2.5	6.1, 6.2, 6.8	10 (10*) Изоляторы, проверенные по показателю 1	10 (10*) Изоляторы, проверенные по показателю 2
* Для фиксаторных изоляторов.				

5.3.3 Результаты периодических испытаний считают удовлетворительными, если в выборке по показателям 1—3, 5, 6, 8, 9 и 13 таблицы 6 не обнаружено ни одного дефектного изолятора, а по показателям 4 и 7 соблюдено условие

$$\frac{F_{ср} - F_{н}}{\sigma} \geq C, \qquad (5)$$

где C — постоянная приемки, равная 1,82 при 20 испытанных изоляторах, и 1,72 — при 10 испытанных изоляторах;

$F_{ср}$ — среднее значение фактической электромеханической разрушающей силы изоляторов в выборке, кН;

$F_{н}$ — нормированное значение электромеханической разрушающей силы изоляторов, кН;

$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1}(F_i - F_{ср})^2}$ — среднее квадратическое отклонение электромеханической разрушающей силы изоляторов в выборке, кН;

n — количество изоляторов в выборке, шт.;

F_i — электромеханическая разрушающая сила i-го изолятора, кН.

5.3.4 Если по показателям 1—3, 5, 6, 8, 9 и 13 таблицы 6 обнаружен один дефектный изолятор, проводят повторный контроль на удвоенном количестве изоляторов по тому показателю, по которому получен неудовлетворительный результат.

По результатам контроля второй выборки периодические испытания считают удовлетворительными, если не обнаружено ни одного дефектного изолятора. При получении неудовлетворительных результатов при повторных испытаниях приемку изоляторов приостанавливают до выяснения причин снижения качества, их устранения и получения удовлетворительных результатов испытаний.

5.4 Типовые испытания

5.4.1 Типовые испытания проводят в случае изменения конструкции, группы материала или введения новых технологических процессов изготовления изоляторов для оценки влияния внесенных изменений на их характеристики и качество.

Типовые испытания проводят не раньше чем через 1 мес со дня сборки изоляторов.

5.4.2 Типовые испытания проводят на изоляторах, прошедших приемосдаточные испытания. Отбор изоляторов — по 5.1.3.

5.4.3 Типовые испытания проводят в последовательности и объеме, указанным в таблице 6.

Состав и объем типовых испытаний могут быть изменены держателем подлинников конструкторской документации в зависимости от степени возможного влияния внесенных изменений на характеристики и качество изоляторов, и изменения должны быть отражены в программе и методике типовых испытаний.

5.4.4 Результаты типовых испытаний считают удовлетворительными, если в контролируемой выборке по показателям 1—3, 5, 6, 8, 9—13 таблицы 6 не обнаружено ни одного дефектного изолятора и по показателям 4 и 7 соблюдено условие 5.3.3.

При получении неудовлетворительных результатов типовых испытаний предлагаемые изменения в соответствующую утвержденную документацию не вносят и принимают решение о дальнейшем проведении работ и об использовании единиц продукции, изготовленной с учетом предлагавшихся изменений.

6 Методы испытаний

6.1 Общие требования к испытаниям

Отобранные для испытания изоляторы должны быть чистыми, сухими и иметь температуру, равную температуре помещения (окружающей среды), в котором проводят испытания.

6.2 Общие требования к электрическим испытаниям

Атмосферные условия при испытаниях должны быть:

- температура воздуха — от 10 до 40 °С;
- относительная влажность воздуха — от 45 % до 80 %;
- атмосферное давление — от 84 до 100 кПа.

Нормальные стандартные атмосферные условия — по ГОСТ 1516.2.

При испытании изоляторов в атмосферных условиях, отличающихся от нормальных, должны вводиться указанные в ГОСТ 1516.2 поправки на атмосферные условия.

Измерение высокого напряжения при испытании — по ГОСТ 17512.

6.3 Испытание на определение уровня радиопомех

Испытание на определение уровня радиопомех по ГОСТ 26196 проводят на изоляторах для линий переменного тока.

Изолятор считают выдержавшим испытание, если при напряжении, равном 15 кВ, уровень радиопомех не превысит 30 дБ при отсутствии видимой короны на арматуре изолятора.

6.4 Испытание выдерживаемым напряжением промышленной частоты под дождем

6.4.1 Средства испытания и вспомогательные устройства

Требования к форме испытательных напряжений, процессу дождевания, а также измерению параметров дождя, температуры и удельного сопротивления воды — по ГОСТ 1516.2.

Дождевальная установка должна обеспечивать следующие параметры:

- средние вертикальная и горизонтальная составляющие интенсивности дождя от 1,0 до 1,5 мм/мин каждая;
- предельные значения для отдельных измерений силы дождя — от 0,5 до 2,0 мм/мин.

6.4.2 Порядок подготовки к проведению испытания

Для испытания выдерживаемым напряжением частотой 50 Гц под дождем изоляторы подвешивают вертикально к заземленной поддерживающей конструкции с помощью троса или металлического прута.

Расстояние от верхней точки металлической арматуры изолятора до поддерживающей конструкции должно быть не менее 1 м.

Расстояние от изолятора до посторонних предметов должно быть не менее 1 м.

Испытательное напряжение подводят с помощью проводника в виде прямого гладкого стержня или трубы диаметром не менее 25 мм, присоединяемой к изолятору таким образом, чтобы минимальное расстояние от нижних ребер изолятора до верхней поверхности проводника составляло не менее половины диаметра изолятора.

Концы проводника должны выступать с каждой стороны изолятора на расстояние не менее 1 м.

6.4.3 Порядок проведения испытания

Испытание выдерживаемым напряжением промышленной частоты под дождем проводят приложением нормированного напряжения с учетом поправок на атмосферные условия согласно 6.2.

Напряжение до 75 % нормированного значения прикладывают к изолятору с произвольной скоростью. Затем напряжение плавно, со скоростью 2 % нормированного значения в секунду, повышают до нормированного значения. Выдерживаемое значение должно оставаться неизменным в течение 1 мин.

6.4.4 Оценка результатов испытания

Изоляторы считают выдержавшими испытание, если при нормированном значении напряжения не произошло перекрытия или пробоя.

6.5 Испытание выдерживаемым импульсным напряжением

6.5.1 Средства испытания и вспомогательные устройства

Генератор импульсных напряжений, обеспечивающий параметры импульса:

- длительность фронта . . . (1,2±0,36) мкс
- длительность импульса . . . (50±10) мкс

6.5.2 Порядок подготовки к проведению испытания

Монтаж изоляторов при испытании импульсным напряжением — по 6.4.2.

6.5.3 Порядок проведения испытания

Испытание выдерживаемым импульсным напряжением проводят приложением к изолятору импульсов, следующих друг за другом с интервалами не менее 1 мин, с формой волны 1,2/50 мкс, с амплитудой, равной амплитуде нормированного выдерживаемого напряжения, с учетом поправок на атмосферные условия по 6.2.2. Количество приложенных импульсов должно быть равно 15 для каждой полярности, положительной и отрицательной.

Испытание допускается проводить на одной полярности, имеющей более низкое значение напряжения.

6.5.4 Оценка результатов испытания

Изоляторы считают выдержавшими испытание, если во время испытания каждого изолятора не произошло более двух перекрытий на каждой полярности и пробоя.

6.6 Испытание пробивным напряжением промышленной частоты

6.6.1 Средства испытания и вспомогательные устройства

Установка для определения пробивного напряжения изоляторов должна обеспечивать приложение к изолятору напряжения, превышающего в полтора раза нормированное пробивное напряжение изолятора. Размеры испытательного бака должны обеспечивать расстояние от изолятора, находящегося под напряжением, до стенок бака, равное не менее полутора диаметров изолятора, если бак изготовлен из металла, и не менее половины диаметра изолятора, если бак изготовлен из изоляционного материала.

При испытании используют изоляционную среду с удельным объемным сопротивлением от 10^6 до 10^7 Ом·м и электрической прочностью не менее 6 кВ в стандартном пробойнике.

Удельное объемное электрическое сопротивление среды проверяют мегомметром по ГОСТ 23706, обеспечивающим напряженность электрического поля от 500 до 1000 В/мм.

Измерительная ячейка для удельного объемного электрического сопротивления и электрической прочности изоляционной среды — по ГОСТ 6581.

6.6.2 Порядок подготовки к проведению испытания

Испытание пробивным напряжением проводят на каждом конкретном изоляторе.

Изоляторы погружают в изоляционную среду «шапкой» вниз. Испытательное напряжение должно прикладываться между металлическими частями.

6.6.3 Порядок проведения испытания

Напряжение пробоя определяют приложением к изолятору напряжения промышленной частоты.

Повышение напряжения до нормированного значения должно быть произвольным, позволяющим проводить снятие показаний измерительного прибора. Напряжение с той же скоростью повышают до пробоя.

6.6.4 Оценка результатов испытаний

Изоляторы считают выдержавшими испытание, если их пробой произошел при напряжении больше нормированного.

6.7 Испытание непрерывным потоком искр

6.7.1 Средства испытания и вспомогательные устройства

Установка для испытания непрерывным потоком искр должна обеспечивать искровую недуговую форму разряда по поверхности изолятора.

6.7.2 Порядок подготовки к проведению испытания

При испытании непрерывным потоком искр изоляторы устанавливают на заземленном конвейере или стенде. Испытанию подвергают каждый изолятор путем приложения к нему напряжения через воздушный промежуток 15 мм, в котором при пробое изолятора образуется дуга.

6.7.3 Порядок проведения испытания

Испытание непрерывным потоком искр проводят приложением к изолятору такого напряжения промышленной частоты, при котором по поверхности изолятора происходят искровые разряды, не переходящие в дугу.

Время воздействия непрерывного потока искр — 4 мин.

Если в ходе испытания произойдет пробой одного из изоляторов, его удаляют с испытательной установки. Испытание остальных изоляторов продолжают в течение оставшегося времени.

6.7.4 Оценка результатов испытаний

Изоляторы считают выдержавшими испытание, если не произошло их пробоя и не наблюдается сколов и трещин изоляционной детали изолятора.

6.8 Испытание импульсным напряжением с крутым фронтом волны

6.8.1 Средства испытания и вспомогательные устройства

Установка для испытания импульсным напряжением с крутым фронтом должна создавать импульс, амплитудное значение которого должно обеспечивать перекрытие изолятора на фронте импульса. Требования к линейности фронта импульса — по ГОСТ 1516.2.

Крутизну фронта K, кВ/мкс, при испытании изолятора вычисляют по формуле

$$K = \frac{U_c}{T_c}, \qquad (6)$$

где U_c — напряжение в момент среза, кВ;

T_c — предразрядное время, мкс.

Крутизна фронта импульса должна быть 2000 кВ/мкс.

6.8.2 Порядок подготовки к проведению испытания

Одиночный изолятор монтируют на специальной изолирующей стойке на высоте не менее 1 м от пола таким образом, чтобы расстояние до источника импульсного напряжения было минимальным.

Напряжение подводят к стержню или серьге изолятора, «шапку» изолятора заземляют малоиндуктивными проводниками.

6.8.3 Порядок проведения испытания

Испытание импульсным напряжением с крутым фронтом проводят приложением к изолятору по 10 положительных и 10 отрицательных импульсов. Допускается проведение испытания на отрицательной полярности 20 импульсами.

6.8.4 Оценка результатов испытаний

Изоляторы считают выдержавшими испытание импульсным напряжением с крутым фронтом, если не произошло пробоя.

6.9 Испытание механической силой в течение 1 мин

6.9.1 Средства испытания и вспомогательные устройства

Испытательная установка при испытании изоляторов механической силой в течение 1 мин должна обеспечивать растягивающую силу в пределах нормированной и ее стабильность в течение 1 мин.

Пределы допускаемых значений относительной погрешности измерения механической силы должны быть не более ± 3 %.

6.9.2 Порядок подготовки к проведению испытания

Перед испытанием одноминутной механической силой при растяжении изоляторы собирают в гирлянду и крепят при помощи приспособлений и арматуры, предназначенной для изоляторов того же класса.

6.9.3 Порядок проведения испытания

Испытание одноминутной механической силой проводят при плавном подъеме механической растягивающей силы со скоростью не более 1 кН/с до нормированного значения, которое выдерживают в течение 1 мин, затем плавно снижают до нуля.

6.9.4 Оценка результатов испытаний

Изоляторы считают выдержавшими испытание, если не произошло их разрушения.

6.10 Испытание электромеханической разрушающей силой при растяжении

6.10.1 Средства испытания и вспомогательные устройства

Испытательная установка при испытании изоляторов электромеханической разрушающей силой должна обеспечивать растягивающую силу в пределах двукратного значения нормированной разрушающей механической силы изолятора.

Пределы допустимых значений относительной погрешности измерения механической силы должны быть не более ± 3 %.

Кроме того, испытательная установка должна обеспечивать воздействие напряжения 50 кВ переменного тока промышленной частоты, прикладываемого через искровые промежутки.

6.10.2 Порядок подготовки к проведению испытания

Изолятор закрепляют в разрывной машине при помощи приспособлений и арматуры, механическая прочность которых должна быть не менее 1,4 нормированного значения разрушающей силы испытуемого изолятора.

6.10.3 Порядок проведения испытания

Испытание электромеханической разрушающей силой при растяжении проводят на одиночных изоляторах.

Испытуемые изоляторы подвергают одновременному воздействию механической растягивающей силы и напряжения 50 кВ промышленной частоты.

Силу до значения, равного 75 % нормированной электромеханической разрушающей силы при растяжении, повышают с любой скоростью, а затем — плавно со скоростью 1 кН/с до полного разрушения изолятора.

6.10.4 Оценка результатов испытаний

Изоляторы считают выдержавшими испытание, если их разрушение произошло при силе больше нормированной и при этом не произошло пробоя.

6.11 Испытание механической разрушающей силой при сжатии

6.11.1 Средства испытания и вспомогательные устройства

Испытательная установка при испытании изоляторов механической разрушающей силой должна обеспечивать сжимающую силу в пределах двукратного нормированного значения.

Пределы допускаемых значений относительной погрешности измерения механической силы должны быть не более ± 3 %.

6.11.2 Порядок подготовки к проведению испытания

При испытании на сжатие фиксаторный изолятор устанавливают таким образом, чтобы ось изолятора была перпендикулярна к плоскости траверс испытательной машины.

6.11.3 Порядок проведения испытания

Испытание нормированной механической разрушающей силой при сжатии проводят на одиночных изоляторах.

Силу до значения, равного 75 % нормированной механической разрушающей силы при сжатии, повышают с любой скоростью, а затем — плавно со скоростью не более 0,5 кН/с до полного разрушения изолятора или нарушения целостности конструкции, сопровождающегося снижением показаний измерительного прибора.

6.11.4 Оценка результатов испытаний

Изоляторы считают выдержавшими испытание, если их разрушение произошло при силе больше нормированной.

6.12 Испытание механической разрушающей силой при изгибе

6.12.1 Средства испытания и вспомогательные устройства

Испытательная установка при испытании изоляторов механической разрушающей силой должна обеспечивать изгибающую силу в пределах двукратного нормированного значения.

Пределы допустимых значений относительной погрешности измерения механической силы должны быть не более ± 3 %.

6.12.2 Порядок подготовки к проведению испытания

Для испытаний на изгиб фиксаторный изолятор жестко крепят за патрубок колпака. Нагрузку прикладывают через специальное приспособление, вставленное в серьгу.

6.12.3 Порядок проведения испытания

Испытание нормированной механической разрушающей силой при изгибе проводят на единичных изоляторах. Силу до значения, равного 75 % нормированной механической разрушающей силы при изгибе, повышают с любой скоростью, а затем — плавно со скоростью не более 0,5 кН/с до полного разрушения изолятора.

6.12.4 Оценка результатов испытаний

Изоляторы считают выдержавшими испытание, если их разрушение произошло при силе больше нормированной.

6.13 Испытание на термомеханическую прочность

6.13.1 Средства испытания и вспомогательные устройства

Испытательная установка должна обеспечивать:

- приложение к изолятору нормированной механической растягивающей силы в осевом направлении;
- температуру рабочей среды от минус 60 °С до плюс 50 °С с выдержкой 4 ч каждая. Допускается отклонение температуры: при охлаждении — до минус 55 °С, при нагревании — до 45 °С;
- пределы допустимых значений относительной погрешности измерения механической силы — не более ± 3 %;
- пределы допустимых значений погрешности измерения температуры — не более ± 1 °С.

6.13.2 Порядок подготовки к проведению испытания

Изоляторы собирают в гирлянду и закрепляют в машине или на стенде с помощью приспособлений.

6.13.3 Порядок проведения испытания

Испытание проводят воздействием на изоляторы четырех 24-часовых циклов охлаждения и нагревания от минус 60 °С до плюс 50 °С с одновременным приложением растягивающей механической силы, равной 60 % нормированной разрушающей электромеханической силы, которая должна оставаться постоянной в течение каждого цикла испытаний. Изменение температуры между крайними значениями должно происходить плавно со скоростью не более 1 °С/мин.

Растягивающая сила должна прикладываться к изолятору при комнатной температуре перед началом первого температурного цикла и должна быть снята и заново приложена в конце каждого цикла нагревания.

Температурные циклы состоят из охлаждения, нагревания и последующего охлаждения до температуры окружающего воздуха; минимальная и максимальная температуры должны быть выдержаны в течение 4 ч.

После каждого цикла к изоляторам в течение 1 мин через искровой промежуток прикладывают напряжение 50 кВ промышленной частоты. По завершении четвертого цикла и снятия растягивающей механической силы изоляторы подвергают испытанию нормированной электромеханической разрушающей силой.

6.13.4 Оценка результатов испытаний

Изоляторы считают выдержавшими испытание, если не произошло пробоя, а их разрушение произошло при силе больше нормированной.

6.14 Испытание на термостойкость

6.14.1 Средства испытания и вспомогательные устройства

Испытательная установка должна состоять из двух баков с горячей и холодной водой. Объем воды в баках должен быть таким, чтобы погружение изоляторов не вызывало изменение температуры воды более чем на + 5 °С.

Пределы допустимых значений погрешности измерения температуры воды во время испытания — не более ± 1 °С.

Специальное приспособление должно обеспечить перемещение изоляторов из одного бака в другой за время не более 15 с.

6.14.2 Порядок проведения испытания

Изоляторы подвергают воздействию трех циклов резкого нагревания и охлаждения. Время пребывания в баке с горячей или холодной водой — 15 мин. При этом перепад температуры воды в баках должен составлять 70 °С.

По окончании испытания к изоляторам через искровой промежуток прикладывают в течение 1 мин напряжение 50 кВ промышленной частоты.

6.14.3 Оценка результатов испытаний

Изоляторы считают выдержавшими испытание, если не произошло их повреждения или пробоя.

6.15 Проверка фарфора на отсутствие открытой пористости

6.15.1 Средства испытания и вспомогательные устройства

Используют установку, состоящую из сосуда высокого давления, устройства, с помощью которого создают давление, манометра, раствора фуксина с массовой долей 1 % в этиловом спирте по ГОСТ 17299.

6.15.2 Порядок подготовки к проведению испытания

От разрушенных изоляторов отбирают по два—три свежерасколотых куска фарфора, поверхность излома которых должна составлять не менее 75 % всей поверхности образца.

6.15.3 Порядок проведения испытания

Образцы погружают в сосуд с красителем, поднимают в нем давление до не менее 15 МПа и выдерживают в течение такого периода времени, чтобы произведение давления, при котором проводят испытание, на продолжительность испытания было не менее 180 МПа·ч.

После окончания испытания куски вынимают из раствора, промывают водой, высушивают и разбивают.

6.15.4 Оценка результатов испытаний

Изоляторы считают выдержавшими испытание, если на новых поверхностях излома не обнаружены следы проникновения красителя.

Проникновение раствора красителя в небольшие трещины, образовавшиеся во время подготовки образца, не принимают во внимание.

6.16 Проверка размеров, массы и длины пути утечки

6.16.1 Проверка размеров

Размеры изоляторов должны проверяться на соответствие конструкторской документации любым мерительным инструментом с пределами допустимых значений погрешности измерения не более ± 20 % допуска на изготовление проверяемого изолятора или специальными шаблонами.

6.16.2 Проверка длины пути утечки

Длину пути утечки измеряют по поверхности изоляционной детали изолятора между частями, находящимися под разными электрическими потенциалами, при помощи клейкой ленты на тканевой или бумажной основе измерительного инструмента. Пределы допустимых значений погрешности измерительного инструмента — по 6.16.1. Расстояние по поверхности цементного шва не является частью длины пути утечки.

6.16.3 Проверка сферического шарнирного соединения

Сферическое шарнирное соединение изоляторов проверяют специальными калибрами по ГОСТ 27396.

6.16.4 Проверка массы

Массу изолятора проверяют на весах любой конструкции с пределами допустимых значений погрешности взвешивания не более ± 0,5 % от массы изолятора.

6.17 Проверка качества поверхности

Проверка качества поверхности изоляционной детали — по ГОСТ 13873.

6.18 Проверка толщины и качества поверхности цинкового покрытия

6.18.1 Средства измерения и вспомогательные устройства

Для измерения толщины цинкового покрытия должны применяться магнитные, электромагнитные или другие средства, обеспечивающие измерение толщины покрытия с пределами допустимых значений погрешности не более ± 10 % и сохранность изолятора.

6.18.2 Порядок проведения измерения

Перед измерением арматуру изоляторов необходимо очистить (без снятия материала покрытия) от загрязнений, жиров, коррозии и т. д.

С помощью магнитного или электромагнитного прибора любого типа измеряют толщины покрытия в разных местах изделия (на стержне и стержне-серьге — три измерения, шапке и колпаке — 10 измерений). Близко к кромке, на кривизне и внутри угла измерения не проводят.

Качество оцинкованной поверхности определяют внешним осмотром.

6.18.3 Оценка результатов измерений

Изоляторы считают выдержавшими испытание, если среднеарифметическое значение толщины цинкового покрытия не менее 70 мкм, а качество поверхности отвечает требованиям нормативной документации, утвержденной в установленном порядке.

6.19 Проверка запирающих свойств замка

Проверка запирающих свойств замка — по ГОСТ 12253.

6.20 Контроль маркировки и упаковки

Контроль маркировки и упаковки — визуальный.

7 Транспортирование и хранение

7.1 Транспортирование

7.1.1 Транспортирование изоляторов в части воздействия механических факторов — по условиям Л и С согласно ГОСТ 23216.

7.1.2 Транспортирование изоляторов в части воздействия климатических факторов внешней среды — по условиям 8 ГОСТ 15150.

7.1.3 Изоляторы перевозят транспортом любого вида в соответствии с правилами перевозок, крепления и размещения грузов, действующими на транспорте данного вида.

7.1.4 Транспортирование грузов в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности — в соответствии с требованиями ГОСТ 15846.

7.2 Хранение

7.2.1 Хранение изоляторов в части воздействия климатических факторов внешней среды — по ГОСТ 15150 в условиях 2, 6, 8 в атмосфере типов I и II.

7.2.2 Изоляторы в транспортной таре должны быть размещены на ровных площадках в штабелях и установлены в положение, исключающее возможность скопления воды в их полостях.

7.2.3 Расположение штабелей должно быть вертикальным, позволяющим производить погрузочно-разгрузочные работы и техническое обслуживание, включающее внешний осмотр упаковки изоляторов в период хранения до ввода их в эксплуатацию.

8 Указания по эксплуатации

8.1 Изоляторы перед установкой в контактную сеть должны быть осмотрены на соответствие качества поверхности и целостности конструкции.

8.2 Изоляторы при монтаже не должны отклоняться от вертикального положения более чем на 15°.

8.3 Механическая или термическая обработка арматуры изоляторов, а также приварка к ней каких-либо частей не допускаются.

8.4 Указания по монтажу и эксплуатации — в соответствии с нормативной документацией, утвержденной в установленном порядке.

9 Гарантии изготовителя

9.1 Изготовитель гарантирует соответствие изоляторов требованиям настоящего стандарта при соблюдении потребителем условий хранения и эксплуатации, транспортирования и монтажа.

9.2 Гарантийный срок эксплуатации изоляторов — три года со дня ввода в эксплуатацию, но не более 3,5 лет со дня получения потребителем.

МКС 29.080.10 Е35 ОКП 34 9351

Ключевые слова: деталь изоляционная, класс изолятора, поток искр, напряжение пробивное, напряжение выдерживаемое импульсное, напряжение выдерживаемое частотой 50 Гц, сила испытательная механическая, сила механическая разрушающая при изгибе и сжатии, интенсивность отказов по электрической и механической прочности

gost.e-ecolog.ru