МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ

(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION (ISC)

# М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

**ГОСТ**

31946**-**

2012

**ПРОВОДА САМОНЕСУЩИЕ ИЗОЛИРОВАННЫЕ И ЗАЩИЩЕННЫЕ ДЛЯ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ**

Общие технические условия

Издание официальное

Москва Стенда ртмнформ

2013

### ГОСТ 31946—2012

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандар­ тизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положе­ ния» и ГОСТ 1.2—2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила раз­ работки. принятия, применения, обновления и отмены\*»

Сведения о стандарте

1. ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (ФГУП

«ВНИИНМАШ»)

1. ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии
2. ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации по переписке (протокол от 3 декабря 2012 г. No 54-П)

За принятие проголосовали:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Краткое наименование страны по МК <ИСО 3166) 004-97 | Код страныпо МК (ИСО 3100) 004-97 | Сокращенное наименование национального органа по стандартизации |
| Беларусь | BY | Госстандарт Республики Беларусь |
| Киргизия | KG | Кыргыэстандарг |
| Молдове | MD | Молдовв-Стандарт |
| Россия | RU | Росстандарт |
| Узбекистан | UZ | Узстандарт |

1. Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 ноября 2012 г. No 1417-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 31946—2012 введен в действие в качестве наци­ онального стандарта Российской Федерации с 1 января 2014 г.
2. Стандарт подготовлен на основе применения ГОСТ Р 52373—2005
3. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

#### Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информацион­ ном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — е ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отме­ ны настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано е ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты».Соответствующая информация, уведом­ ление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на офици­ альном сайте Федерального агентства по техническому регулирпованию и метрологии в сети Интернет

*©* Стандартинформ. 2013 В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизве­

ден. тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

ГОСТ 31946—2012

# Содержание

1 Область применения..........................................................................................................................................

2 Нормативные ссылки..........................................................................................................................................

3 Термины и определения.....................................................................................................................................

4 Классификация, основные параметры и размеры...............................................................................................

5 Общие технические требования.........................................................................................................................

6 Требования безопасности...................................................................................................................................

7 Правила приемки................................................................................................................................................

6 Методы контроля..................................................................................................................................................

9 Транспортирование и хранение...........................................................................................................................

10 Указания по эксплуатации.................................................................................................................................

11 Гарантии изготовителя......................................................................................................................................

Приложение А (рекомендуемое) Рекомендуемые конструкции нулевой несущей жилы и токопроео- щихжил........................................................................................................................................

Приложение Б (обязательное) Отличительное обозначение жил провода продольно выпрессованны ми рельефными полосами

Библиография...................................................

. 1

. 1

. 2

. 3

. 

. 

. 8

## 









I-

## 



**III**

Элекrротехническая библиотека Elec.ru



Элекrротехническая библиотека Elec.ru

## ГОСТ 31946—2012

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

ПРОВОДА САМОНЕСУЩИЕ ИЗОЛИРОВАННЫЕ

И ЗАЩИЩЕННЫЕ ДЛЯ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

Общие технические условия

insulated and protected wires for overhead power lines. General specifications

# Область применения

Дата введения — 2014—01—01

Настоящий стандарт распространяется на самонесущие изолированные провода для воздушных линий электропередачи на номинальное напряжение до 0.6/1 кВ включительно и защищенные провода для воздушных линий электропередачи на номинальное напряжение 20 кВ (для сетей на напряжение 10. 15 и 20 кВ) и 35 кВ (для сетей на напряжение 35 к8) номинальной частотой 50 Гц (далее — провода).

Стандарт устанавливает основные требования к конструкциям и техническим характеристикам проводов, их эксплуатационные свойства и методы испытаний.

Климатическое исполнение проводов — В. категории размещения — 1.2иЗпоГОСТ 15150.

# Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 15.309—98 Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и при\* емка выпускаемой продукции. Основные положения

ГОСТ 20.57.406—81 Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний

ГОСТ 27.410—87 Надежность в технике. Методы контроля показателей надежности и планы кон\* трольных испытаний на надежность

ГОСТ 2990—78 Кабели, провода и шнуры. Методы испытаний напряжением

ГОСТ 3345—76 Кабели, провода и шнуры. Метод определения электрического сопротивления изоляции

ГОСТ 7229—76 Кабели, провода и шнуры. Метод определения электрического сопротивления токопроводящих жил и проводников

ГОСТ 10446—80 (ИСО 6892—84) Проволока. Метод испытания на растяжение

ГОСТ IEC 60811\*1\*3—2011 Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек элекгри\* чесхмх и оптических кабелей. Часть 1\*3. Методы общего применения. Методы определения плотности. Испытания на водопоглощение. Испытание на усадку

ГОСТ 12177—79 Кабели, провода и шнуры. Методы проверки конструкции

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

ГОСТ 15845—80 Изделия кабельные. Термины и определения

ГОСТ 18690—82 Кабели, провода, шнуры и кабельная арматура. Маркировка, упаковка, транс­ портирование и хранение

ГОСТ 22483—77 Жилы токопроводящие медные и алюминиевые для кабелей, проводов и шну­ ров. Основные параметры. Технические требования

ГОСТ 27893—88 Кабели связи. Методы испытаний

Издание официальное

**1**

### ГОСТ 31946—2012

ГОСТ IEC 60811 \*1 -2—2011 Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электри­ ческих и оптических кабелей. Часть 1-2. Методы общего применения. Методы теплового старения

ГОСТ IEC 60811 -1 -1—2011 Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электри­ ческих и оптических кабелей. Измерение толщины и наружных размеров. Методы определения механи­ ческих свойств

ГОСТ IEC 60811 -2-1—2011 Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электри­ ческих и оптических кабелей. Часть 2-1. Специальные методы испытаний эластомерных композиций. Испытания на озоностойкость, тепловую деформацию и маслостойкостъ

ГОСТ IEC 60811-3-1—2011 Специальные методы испытаний поливинилхлоридных компаундов изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Испытание под давлением при высокой тем­ пературе. Испытание на стойкость к растрескиванию

ГОСТ IEC 60811 -4-1—2011 Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электри­ ческих и оптических кабелей. Часть4-1. Специальные методы испытаний полиэтиленовых и полипропи­ леновых композиций. Стойкость к растрескиванию под напряжением в условиях окружающей среды. Определение показателя текучести расплава. Определение содержания сажи и/или минерального наполнителя в полиэтилене методом непосредственного сжигания. Определение содержания сажи методом термогравиметрического анализа (TGA). Определение дисперсии сажи в полиэтилене с помощью микроскопа

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылоч­ ных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпус­ кам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если ссылочный стан­ дарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Еслиссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

# Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 15845 и международному стандарту [1]. а также следующие термины с соответствующими определениями:

* 1. самонесущий изолированный провод: Многожильный провод для воздушных линий электропередачи, содержащий изолированные жилы инесущий элемент, предназначенный для крепле­ ния или подвески провода.
	2. защищенный провод: Провод для воздушных линий электропередачи, поверх токопроводя­ щей жилы которого наложена экструдированная полимерная защитная изоляция, исключающая корот­ кое замыкание между проводами при схлестывании и снижающая вероятность замыкания на землю.
	3. нулевая несущая жила: Изолированная или неизолированная токопроводящая жила из алюминиевого сплава, выполняющая функцию несущего элемента и нулевого рабочего (N) или нулево­ го защитного (РЕ) проводника.
	4. основная жила: Изолированная токопроводящая жила, предназначенная для выполнения основной функции провода.
	5. вспомогательная жила: Изолированная токопроводящая жила в составе многожильного провода для подключения цепей наружного освещения или контроля.
	6. изоляция (рабочая изоляция): Электрическая изоляция токопроводящих жил самонесуще­ го изолированного провода для воздушных линий электропередачи на напряжение до 0.6/1 к8. обеспе­ чивающая нормальную работу воздушных линий электропередачи и защиту от поражения электрическим током.
	7. защитная изоляция: Экструдированный изоляционный слой поверх токопроводящей жилы защищенного провода для воздушных линий электропередачи на напряжение 10—35 кВ. обеспечиваю­ щий снижение вероятности короткого замыкания при случайном соприкосновении провода с заземлен­ ным элементом илилри соприкосновении проводов различныхфаэвоздушныхлиний электропередачи.
	8. герметизированный провод: Самонесущий изолированный или защищенный провод, содержащий водобпокирующий элемент или элементы, исключающие продольное распространение воды при ее попадании в местах крепления или повреждения электрической изоляции или защитной изоляции.

**2**

ГОСТ 31946—2012

* 1. старение: Процесс накопления необратимых изменений в изоляции провода в результате воздействия одного или совокупности эксплуатационных факторов, приводящих к ухудшению свойств изоляции или ее отказу.
	2. длительно допустимая температура нагрева токопроводящей жилы: Допустимая тем­ пература нагрева токопроводящей жилы провода при продолжительном режиме эксплуатации.
	3. сшитый полиэтилен: Термореактивный материал, полученный посредством химической сшивки термопластичной композиции полиэтилена, удовлетворяющий требованиям пункта 5.2.5.1, таб­ лица 6 (позиции 2,3 и 6).

# Классификация, основные параметры и размеры

* 1. Провода подразделяют: а) по назначению:
* самонесущие изолированные провода — для воздушных линий электропередачи на напряжение до 0,6/1 кВ включительно:

. защищенные провода — для воздушных линий электропередачи на напряжение 10—20 и 35 кВ; б) по конструктивному исполнению:

* с неизолированной нулевой несущей жилой (1};
* с изолированной нулевой несущей жилой (2);
* с защитной изоляцией (3);
* без нулевой несущей жилы (4);
* герметизированные (г).
	1. Число основных токопроводящих жил устанавливают из ряда: 1.2,3.4.
	2. Номинальное сечение основных токопроводящих жил устанавливают из ряда: 16. 25.35. 50. 70.95.120.150.185.240 мм\*.

Номинальное сечение токопроводящихжил проводов без нулевой несущей жилы — 16 или 25 мм\*.

* 1. Номинальное сечение нулевой несущей жилы устанавливают из ряда: 25. 35. 50. 54.6. 70. 95 мм2.
	2. Число вспомогательных токопроводящих жил в проводах с нулевой несущей жилой номиналы

ным сечением 50 мм2 и более устанавливают из ряда: 1.2,3.

Номинальное сечение вспомогательных токопроводящих жил для цепей наружного освеще­ ния — 16.25 или 35 мм2, для цепей контроля — 1.5:2.5 или 4 мм2.

* 1. Обозначение марки проводов должно состоять из последовательно расположенных букв СИП и через дефис цифр, указывающих конструктивное исполнение в соответствии с4.1. перечисление б).
	2. В условное обозначение проводов должны входить:
* марка провода с добавлением через интервал группы цифр (через знак умножения), последова­ тельно указывающих число и номинальное сечение основных, нулевой несущей и вспомогательных жил. разделенных между собой знаком плюс;
* номинальное напряжение провода (через тире);
* обозначение технических условий на провод конкретной марки (через интервал).

Примеры условных обозначений:

Провод самонесущий изолированный для воздушных линий электропередачи, стремя основными жилами номинальным сечением 70 мм2, с изолированной нулевой несущей жилой номинальным сече­ нием 95 мм2, с двумя вспомогательными токопроводящими жилами номинальным сечением 25 мм2 на номинальное напряжение 0.6/1 кВ:

*Провод СИП-2 Зх 70\*1* х 95 ♦ 2х 25-0.6/1 ТУ.

Провод защищенный для воздушных линий электропередачи с водоблокирующим элементом, с жилой номинальным сечением 120 мм2 на номинальное напряжение 35 кВ:

*Провод СИПг-3 1* х *120—35* ГУ\*.

\* Обозначение технических условий на провод конкретной марки.

**3**

### ГОСТ 31946—2012

1. Общие технические требования
	1. Общие требования
		1. Провода должны изготовляться всоответствии стребованиями настоящего стандарта итех- нических условий на провода конкретных марок по технологической документации, утвержденной в установленном порядке.
	2. Характеристики
		1. Требования к конструкции
			1. Провода на номинальное напряжение 0.6/1 кВ должны изготовляться многожильными. Провода на номинальное напряжение 20 и 35 кВ должны изготовляться одножильными.
			2. Марки, конструкция и конструктивные размеры проводов должны быть указаны в техничес­ ких условиях на провода конкретных марок.
			3. 8 таблицу (таблицы, текст) основных конструктивных размеров проводов конкретных марокдолжны входить:
* число и номинальное сечение основных и вспомогательных токопроводящих жил. мм2;
* номинальное сечение нулевой несущей жилы, мм2;
* число проволок в основных и вспомогательных токопроводящих и кулевой несущей жилах, шт.;
* максимальное» минимальное значения наружного диаметра основных иеспомогательных токоп­ роводящих жил, мм;
* максимальное и минимальное значения наружного диаметра кулевой несущей жилы, мм;
* номинальная толщина изоляции основных, вспомогательных токопроводящих и нулевой несу» щей жил. мм:

♦номинальная толщина защитной изоляции, мм;

* прочность при растяжении нулевой несущей жилы. Н;
* расчетный наружный диаметр провода, мм;
* расчетная масса 1 км провода, кг.

Допускается указывать другие конструктивные размеры в технических условиях на провода кон» кретных марок.

* + - 1. Основные и вспомогательные жилы для цепей освещения должны быть скручены из круг» лых алюминиевых проволок, иметь круглую форму и быть уплотненными. Вспомогательные жилы для цепей контроля должны быть медными однопроволочными и соответствовать ГОСТ 22483.

Допускается сварка алюминиевых проволок при их обрыве или сходе в процессе скрутки. Число

соединений проволок в жиле не должно быть более шести на строительной длине, расстояние между соседними соединениями проволок должно быть не менее 50 м.

Прочность при растяжении алюминиевых проволок до их скрутки в жилу должна быть не менее 120Н/ММ2.

* + - 1. Нулевая несущая жила и токопроводящая жила защищенных проводов должны бытьскру» чены из круглых проволок из алюминиевого сплава, иметь круглую форму и быть уплотненными.

Прочность при растяжении проволок из алюминиевого сплава до скрутки в жилу должна быть не менее 295 Н/мм2. относительное удлинениепри разрыве — не менее 4%. модуль упругости — не менее

62 -10\* Н/мм2 (справочное значение), коэффициент линейного расширения — не более 23 10~в °С-1 (справочное значение).

* + - 1. Рекомендуемые конструкции нулевой несущей жилы и токопроводящих жил приведены в приложении А.

Разность между максимальным и минимальным диаметрами токопроводящих жил. измеренными во взаимно-перпендикулярных направлениях одного сечения, не должна быть более 0,2 мм.

* + - 1. Токопроводящие жилы герметизированных проводов должны содержать водоблокирую- щий элемент или элементы.
			2. Изоляция основных и вспомогательных токопроводящих жил. изоляция (при наличии) нулевой несущей жилы и защитная изоляция защищенных проводов должна быть из светостабилизиро­ ванного сшитого полиэтилена. Изоляция должна быть черного цвета.

Номинальная толщина изоляции основных жил. нулевой несущей жилы и вспомогательных жил проводов на напряжение 0,6/1 кВ должна соответствовать указанной в таблице 1.

ГОСТ 31946—2012

Таблица 1

|  |  |
| --- | --- |
| Номинальное сечение основных, нулевой несущей и вспоио1ательныхжил. мы9 | Номинальная толщина изоляции, мм |
| основных жнп и нулевой несущей жнпы | вспои or а тельных жил |
| 16—35 | 1.3 | 1.3 |
| SO. 54.6 | 1.5 | — |
| 70—150 | 1.7 | — |
| 185; 240 | 1.9 | — |
| 1.5—4 | — | 1.2 |

Номинальная толщина защитной изоляции защищенных проводов на номинальное напряжение 20 кВ—2.3 мм. на номинальное напряжение 35 кВ—3.5 мм.

Нижнее предельное отклонение от номинальной толщины изоляции — (0.1 *\** 0.1 ^). где SH — но\* минальная толщина изоляции, мм.

* + - 1. Изолированныеосновныв и вспомогательные жилы должны бытьскручены вокруг нулевой несущей жилы. Скрутка изолированных жил в провод должна иметь правое направление.

Шаг скрутки жил должен соответствовать указанному в таблице 2.

Таблица 2

|  |  |
| --- | --- |
| Номинальное сечение основных жил. мм9 | Шаг сфутки. см, не более |
| 16 | 60 |
| 25 | 60 |
| 35 | 85 |
| 50 | 90 |
| 70 | 100 |
| 95 | 110 |
| 120 | 120 |
| 150 | 130 |
| 165 | 140 |
| 240 | 150 |

Шаг скрутки изолированных проводов без нулевой несущей жилы должен быть не более 45 см.

* + - 1. Строительную длину проводов устанавливают по заказу потребителя.
			2. Расчетную массу и расчетный наружный диаметр проводов указывают в технических условиях на провода конкретных марок в качестве справочного материала.
			3. Материалы, применяемые для изготовления проводов, должны быть указаны в техничес­ ких условиях на провода конкретных марок. Выбор и замена материалов, а также применение новых материапое должны проводиться в соответствии с требованиями, установленными в национальных стандартах государств, проголосовавших за принятие настоящего стандарта\*.
		1. Требования к электрическим параметрам
			1. Электрическое сопротивление основных и вспомогательных жил постоянному току, пере­ считанное на температуру 20 \*С и 1 км длины, должно соответствовать ГОСТ 22483.

Электрическое сопротивление нулевой несущей жилы и токопроводящей жилы защищенных про­ водов постоянному току, пересчитанное на температуру 20 ®С и длину 1 км. должно соответствовать ука­ занному в таблице 3.

* Не территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 51651—2000 «Изделия кабельные. Системе ка­ чества. Материалы конструкций».

**5**

### ГОСТ 31946—2012

Таблице 3

|  |  |
| --- | --- |
| Номинальное сечение нулевой несущей жилы и токопроводящей жилы защищенных проводов, мм7 | Электрическое сопротивление жилы. Ом. не более |
| 2S | 1.380 |
| 3S | 0.986 |
| S0 | 0.720 |
| S4.6 | 0.630 |
| 70 | 0.493 |
| 95 | 0.363 |
| 120 | 0.286 |
| 150 | 0.236 |
| 185 | 0.188 |
| 240 | 0.14S |

* + - 1. Удельное объемное сопротивление изоляции и защитной изоляции при длительно допус­ ти мой температуре нагрева токопроводящих жил должно быть не менее 11012 Омом.
			2. Провода после выдержки в воде при температуре (20 ± 10) 4С в течение не менее 10 мин должны выдерживать на строительной длине испытание переменным напряжением частотой 50 Гц в течение не менее 5 мин:

- самонесущие изолированные — 4 кВ;

* защищенные на номинальное напряжение 20 кВ—6 кВ;

- защищенные на номинальное напряжение 35 кВ—10 кВ.

* + - 1. Самонесущие изолированные провода должны выдерживать на образцах испытание переменным напряжением 10 к8 частотой 50 Гц в течение не менее 30 мин после выдержки в воде при температуре (20 ± 10) вС в течение не менее 24 ч.
			2. Защищенные провода на номинальное напряжение 20 к8 должны выдержать на образцах испытание напряжением 24 кВ. на номинальное напряжение 35 кВ—40 кВ переменного тока частотой 50 Гц в течение не менее 5 мин.
			3. Пробивное напряжение защитной изоляции защищенных проводов после выдержки в воде при температуре (20 ± 5)\*С в течение не менее 1 ч должно быть для проводов на номинальное напряже­ ние 20 кВ — не менее 24 кВ. для проводов на номинальное напряжение 35 кВ — не менее 40 кВ перемен­ ного тока частотой 50 Гц.

5.2.27 Расчетные значения активного и индуктивного сопротивлений проводов указывают в тех­ нических условиях на провода конкретных марок в качестве справочного материала.

* + 1. Требования к механическим параметрам
			1. Нулевая несущая жила и токопроводящая жила защищенных проводов должны бытьстой- кими к растяжению и удерживать разрывное усилие, указанное в таблице 4.

Таблице 4

|  |  |
| --- | --- |
| Номинальное сечение нулевой несущей жилы и токопроводящей жилы защищенных проводов, мм7 | Разрывное усилие. кН. не менее |
| 2S | 7.4 |
| 3S | 10.3 |
| S0 | 14.2 |
| S4.6 | 16.6 |
| 70 | 20.6 |
| 95 | 27.9 |
| 120 | 3S.2 |
| 150 | 43.4 |
| 185 | 53.5 |
| 240 | 69.5 |

* + - 1. Изоляция нулевой несущей жилы должна плотно прилегать к поверхности жилы. Усилие сдвига изоляции нулевой несущей жилы должно соответствовать указанному в таблице 5.

**6**

ГОСТ 31946—2012

Таблица5

|  |  |
| --- | --- |
| Номинальное сечение нулевой несущей жилы, мм2 | Усилие сдвига изоляции. H. не менее |
| 25 | 180 |
| *35* | 180 |
| *50* | 180 |
| *54.6* | 180 |
| *70* | 200 |
| *95* | 240 |

* + - 1. Провода должны быть стойкими к монтажным изгибам.
			2. Изолированная нулевая несущая жила должна быть стойкой к воздействию термомехани- чесхих нагрузок.
		1. Требования по стойкости к внешним воздействующим факторам
			1. Провода должны быть стойкими к воздействию температуры окружающей среды до 50 \*С.
			2. Провода должны быть стойкими к воздействию темлературы окружающей среды до минус 60 вС.
			3. Провода должны быть стойкими к воздействию солнечного излучения.

S.2.4.4\* Провода должны быть стойкими к циклическому воздействию комплекса атмосферных факторов, включающего:

. воздействие солнечного излучения;

* воздействие темлературы (70 ± 2) °С:
* воздействие дождя;

. воздействие температуры минус (40 **1**2) \*С.

5.2.4.5 Герметизированные провода должны быть устойчивы к продольному распространению воды. Распространение воды вдоль провода от места ее проникновения не должно превышать 3 м.

5.2.5 Требования к характеристикам изоляции и защитной изоляции

5.2.5.1 Характеристики изоляции и защитной изоляции жил должны соответствовать указанным в таблице 6.

Таблица 6

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование характеристики | Значение характеристики |
| 1 До старения1.1 Прочность при растяжении. МПа. не менее | 12.5 |
| 1.2 Относительное удлинение при разрыве. %. не менее | 200 |
| 2 После старения в термостате при температуре (135 ± 3) \*С в течение 168 ч2.1 Изменение\* значения прочности при растяжении. %, не более | Х25 |
| 2.2 Изменение\* значения относительного удлинения при разрыве. \*>. не более | 125 |
| 3 Тепловая деформация3.1 Относительное удлинение после выдержки при темпервгуре (200 х 3) \*С и рве- |  |
| тягиевющей нагрузке 0.2 МПа. %. не более | 175 |
| 3.2 Остаточное относительное удлинение после снятия нагрузки и охлаждения. *%.* |  |
| не более | 15 |
| 4 Водопоглощение после выдержки в течение 336 ч а воде при температуре (85 х 2) \*С: изменение мессы, мг/см1. не болев | 1 |
| 5 Усадка после выдержки в термостате при температуре (130 х 3) \*С в течение 1 ч.*%.* не более | 4 |
| 6 Стойкость к продавлиевнию при воздействии температуры (90 х 2) \*С в течение 4 ч: глубина продавливвния. %. не более | 50 |
| 7 Содержание сажи. %. не менее | 2.5 |
| \* Изменение — разность между средним значением, полученным после старения, и средним значением, по- |
| лученным до старения, выраженная в процентах от последнего. |  |

* Вводится с 1 января 2008 г.

**7**

### ГОСТ 31946—2012

5.2.6 Требования надежности

5.2.6.1 Срок службы проводов должен быть не менее 40 лет.

* + 1. Маркировка
			1. Маркировка проводов должна соответствовать требованиям ГОСТ 18690с дополнениями, изложенными в настоящем стандарте.
			2. Основные токопроводящие жилы самонесущих изолированных проводов должны иметь отличительное обозначение в виде продольно вылрессованных рельефных полос на изоляции, как показано на рисунке Б.1 (приложение Б), или цифр 1.2.3. нанесенных тиснением или печатным спосо- бом. Изолированная нулевая несущая жила не должна иметь отличительного обозначения. Отличи\* тельное обозначение также может быть выполнено в виде цветных продольных полос шириной не менее 1 мм. Цвет полос должен быть контрастным по отношению к черному цвету.

Вспомогательные жилы для цепей освещения должны иметь отличительное обозначение: «В1».

«В2» или «ВЗ». нанесенное тиснением или печатным способом.

Маркировка цифрами и буквами тиснением или печатным способом должна производиться с интервалом не более 500 мм. высота цифр (букв) должна быть не менее 5 мм. ширина — не менее 2 мм (для цифры 1 минимальная ширина — 1 мм).

Вспомогательные жилы для цепей контроля могут не иметь отличительного обозначения.

Отличительное обозначение, выполненное печатным способом или в виде цветных продольных полос, должно быть стойким к воздействию солнечного излучения в течение всего срока службы.

* + - 1. На поверхности изоляции одной из основных токопроводящих жил или на поверхности изо­ ляции (при наличии) нулевой несущей жилы и на поверхности защитной изоляциис интервалом не более

500 мм должно быть нанесено тиснением или печатным способом: кодовое обозначение или товарный знак, или наименование предприятия-изготовителя; марка провода и год его выпуска.

Маркировка, нанесенная печатным способом, должна быть четкой и прочной.

5.27.4 На щеке барабана или на ярлыке, прикрепленном к барабану или бухте, должны быть ука\*

эаны:

* товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
* условное обозначение провода:
* дата изготовления:
* масса провода брутто, кг (при поставке на барабанах):
* длина провода, м;
* заводской номер барабана:
* знак соответствия (при наличии сертификата).
	+ 1. Упаковка
			1. Упаковка проводов должна соответствовать ГОСТ 18690 с дополнениями, изложенными в

настоящем стандарте.

* + - 1. Провода должны поставляться на барабанах. Допускается обшивка барабанов матами.

Допускается поставка самонесущих изолированных проводов сосновными жилами номинальным сечением до 25 мм2 включительно в бухтах. Масса бухты не должна превышать 25 кг.

* + - 1. Этикетка или паспорт провода, содержащие указания по эксплуатации, допжны быть поме­ щены в водонепроницаемую упаковку и прикреплены к щеке барабана или кбухте.

# Требования безопасности

* 1. Требования электробезоласности обеспечиваются выполнением требований 5.2.2.3—5.2.2.6 настоящего стандарта.

# Правила приемки

* 1. Общие требования

Правила приемки проводов должны соответствовать ГОСТ 15.309. требованиям настоящего стан­ дарта и технических условий на провода конкретных марок.

* 1. Категории испытаний

Для проверки соответствия проводов требованиям, установленным настоящим стандартом, назначаются следующие категории контрольных испытаний:

* приемо-сдаточные;

**8**

ГОСТ 31946—2012

* периодические;
* типовые и испытания на надежность.
	1. Приемо-сдаточные испытания
		1. Провода предъявляют к приемке партиями. За партию принимают провода одного маркораэ- мера, одновременно предъявляемые к приемке. Объем партии — от 1 до 50 строительных длин прово­ да. бремя выдержки проводов после изготовления в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150 до предъявления к приемке должно быть не менее 16 ч.
		2. Состав испытаний должен соответствовать указанному в таблице 7. Испытания для групп С1— С4 проводят по плану сплошного контроля с приемочным числом С = 0. для группы С5 — по плану выборочногоодностуленчатогоконтролясобъемом выборки, равным 10% строительных длин, но не менее чем на одной строительной длине, с приемочнымчислом С = 0. При получении неудовлетвори­ тельных результатов приемки решение принимают по ГОСТ 15.309 (раздел 6).

Таблица 7

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Группе испытаний | Вид испы тания или проверки | Пункт |
| технических требований | методов кои тропи |
| С1 | Проверка конструкции и конструктивных размеров | 5.2.1.2—5.2.1.10 | 8.2.1 |
| С2 | Проверка электрического сопротивления токопроводящих жил постоянному току | 5.2.2.1 | 8.3.1 |
| СЗ | Испытание напряжением | 5.2.2.3 | 6.3.3 |
| С4 | Проверка маркировки.упаковки | 5.2.7. 5.2.8 | 8.8 |
| CS | Проверка тепловой деформации изоляции | 5.2.5.1. таблица 6 (пункт 3} | 6.6.2 |

Проверку строительной длины по 5.2.1.10 проводят в процессе производства.

* 1. Периодические испытания
		1. Периодические испытания проводят не реже1 раза в годна проводах, прошедших приемо­ сдаточные испытания. Состав испытаний должен соответствовать указанному в таблице 8.

Таблица в

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Г руппа испытаний | Вид испытания или проверки | Пункт |
| технических требовании | методов контропе |
| П1 | Испытание напряжением | 5.2.2.4—5.2.2.6 | 8.3.3 |
| П2 | Проверка стойкости к разрывному усилию | 5.2.3.1 | 8.4.1 |
| ПЗ | Проверка усилия сдвига изоляции | 5.2.3.2 | 8.4.2 |
| П4 | Проверка стойкости к монтажным изгибам | 5.2.3.3 | 8.4.3 |
| П5 | Проверка устойчивости к продольному распространению воды | 5.2.4.5 | 8.S.5 |
| П6 | Проверке прочности маркировки | 5.2.7.3 | 8.8.3 |

Испытание по группе П5 проводят только на герметизированных проводах.

* + 1. Испытания проводят по плану выборочного двухступенчатого контроля с объемом выборок

л, *~ п2 ~* 3 образца, с приемочным числом С, = 0 и браковочным числом С2 = 2 для первой выборки и приемочнымчислом Сэ *-* 1 для суммарной (л1 и *п2)* выборки.

Испытаниям подвергают образцы проводов, взятые от разных строительных длин методом слу- чайногоотбора. При получении неудовлетворительного результата испытаний второй выборки приемку проводов прекращают. После устранения причин дефектов и получения удовлетворительных результа­ тов периодических испытаний на удвоенном количестве образцов приемку возобновляют.

**9**

### ГОСТ 31946—2012

7.5 Типовые испытания

7.5.1 Испытания проводят при изменении конструкции проводов, замене материалов или при изменении технологических процессов по программе, утвержденной в установленном порядке. По результатам испытаний, оформленных протоколом и актом, принимают решение о возможности и целе­ сообразности внесения изменений в техническую документацию.

7.5.2 Соответствие проводов S.2.2.2,5.2.3.4.5.2.4.1—5.2.4.4.5.2.5.1. таблица 6 {пункты 1,2.4—7),

5.2.6.1 и 5.27.2 (в части стойкости маркировкиквоздействию солнечного излучения) проверяют метода­ ми контроля по 8.3.2.8.4.4,8.5.1 —8.5.4.8.6.1.8.6.3—8.6.6.8.7.1 и 8.8.2 соответственно. Испытания про­ водят на типопредставителях самонесущих изолированных или защищенных проводов. Результаты испытаний распространяют на всю группу проводов, по которой проводили испытания.

# Методы контроля

* 1. Общие требования
		1. Все испытания и измерения проводят в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150. если иное не указано при изложении конкретного метода.
		2. Внешний осмотр проводят без применения увеличительных приборов.
	2. Проверка конструкции
		1. Конструкцию и конструктивные размеры (5.2.1.2—5.2.1.10) проверяют измерениями по ГОСТ 12177 и внешним осмотром путем разборки каждогоиэ концов проводов на длине неменее 600 мм.
		2. Проверку прочности при растяжении алюминиевых проволок и прочности при растяжении и относительного удлинения при разрыве проволок из алюминиевого сплава (5.2.1.4.5.2.1.5) проводят по ГОСТ 10446 не менее чем на трех образцах проволоки с расчетной длиной 200 мм.
	3. Проверка электрических параметров
		1. Электрическое сопротивление токопроводящих жил и нулевой несущей жилы постоянному току (5.2.2.1) измеряют по ГОСТ 7229.
		2. Удельное объемное электрическое сопротивление изоляции и защитной изоляции (5.2.2.2) проверяют по ГОСТ 3345 на образцах изолированных жил длиной не менее Юм. помещенных в воду при температуре (90 ± 2) \*С. Время выдержки в воде перед измерением должно быть не менее 30 мин.

Удельное объемное сопротивление р. Ом см. вычисляют исходя из измеренного значения сопро­ тивления изоляции по формуле

In *(Dfd)*

где *R* — измеренное значение сопротивления изоляции. Ом;

/ — длина образца, см;

*D* — фактический наружный диаметр изолированной жилы, мм;

*б —* фактический диаметр токопроводящей жилы, мм.

* + 1. Испытание переменным напряжением (5.2.2.3—5.2.2.6) проводят по ГОСТ 2990.

Испытание на соответствие требованиям 5.2.2.4 проводят на образце длиной не менее Юм. поме­ щенном в воду. Напряжение прикладывают между изолированными жилами, соединенными вместе, и водой после выдержки образца в воде не менее 24 ч.

Испытание на соответствие требованиям 5.2.2.5 проводят на образце провода длиной не менее

500 мм. в середине которого наложен металлический электрод из алюминиевых или медных проволок номинальным диаметром 2.0 мм. навитых виток к витку на длине 100 мм. Напряжение прикладывают между жилой изаземленным металлическим электродом.

Испытание на соответствие требованиям S.2.2.6 проводят на трех образцах длиной не менее 10 м каждый, помещенных в воду. Концы образца должны отстоять от поверхности воды на расстояние не менее 1.0 м. Скорость подъема напряжения — не менее 0,5 кВ/с.

* 1. Проверка механических параметров
		1. Проверку стойкости к разрывному усилию нулевой несущей жилы и токопроводящей жилы защищенных проводов (5.2.3.1) проводят по ГОСТ 10446 на трех образцах расчетной длиной 200 мм каж­ дый.

Испытания проводят путем определения разрывного усилия проволок из сплава алюминия, взятых из нулевой несущей жилы или токопроводящей жилы защищенных проводов. Испытаниям подвергают

**Ю**

ГОСТ 31946—2012

100 % проволок жилы. Разрывное усилие для нулевой несущей жилы или токопроводящей жилы защи- щенных проводов *Р,* Н. вычисляют по формуле

гдер, — разрывное усилие проволоки. Н: л — число проволок в жиле.

f-i

(2)

Полученное значение разрывного усилия нулевой несущей жилы или токопроводящей жилы защи­ щенных проводов должно быть не менее 95 % значений, указанных в таблице 4 {подпункт 5.2.3.1).

* + 1. Проверку усилия сдвига изоляции нулевой несущей жилы (5.2.3.2)проводят на шести образ­

цах длиной не менее 300 мм каждый, отобранных на длине жилы не менее 10 м. Перед испытанием образцы выдерживают при температуре (120 ± 2) ®С в течение не менее 1 ч с последующим охлаждени­ ем в воде при температуре окружающей среды в течение не менее 16 ч.

Испытания проводят спомощью устройства, схема которого показана на рисунке 1. Размеры подго­

товленного для испытаний образца показаны на рисунке 1 в миллиметрах. Устройсгвосразмещенным в нем образцом закрепляют в зажимах разрывной машины. Скорость разведения зажимов должна быть (2 \*1)см/мин. На каждом образце во время испытаний фиксируют усилие сдвига изоляции.

Минимальное усилие сдвига, измеренное на шести образцах, должно соответствовать указанному в таблице 5.

* + 1. Испытания настойкостъкмонтажнымиэгибам(5.2.3.3)проводятнаобразце каждой неизоли­ рованных жил провода длиной не менее 0.5 м. Образец выдерживают при температуре минус {40 ±2} \*С в течение не менее 4 ч. после чего извлекают из камеры и изгибают вокруг цилиндра на угол 180\* ± 5\*. затем образец выпрямляют и изгибают на угол 180\* ± 5\* в противоположном направлении. Время между выемкой образца из холодильной камеры и началом изгибания должно быть не более 5 мин. Номиналь­ ный диаметр испытательного цилиндра должен быть равен четырем минимальным наружным диамет­ рам изолированной жилы. Предельные отклонения от номинального диаметра цилиндра — ±5 %.

Г — стержень для захвата е зажиме разрывной машины; *2 —* упорный подшипник: 3 — корпус устройства; *4* — изоляция; 5 — токопроводящая жила

Рисунок 1

Образец считают выдержавшим испытание, если после двух двухсторонних изгибов при внешнем осмотре не обнаружено трещин в изоляции.

* + 1. Проверку стойкости изолированной нулевой несущей жилы к воздействию термомеханичес­ ких нагрузок {5.2.3.4) проводят на образце нулевой несущей жилы сечением 54,6; 70 или 95 мм2, длиной 5—10 м. Образец перед испытанием выдерживают в течение не менее 1 ч при температуре (120 ± 2) \*С с последующим охлаждением в течение не менее 16 ч в воде при температуре окружающей среды.

**11**

### ГОСТ 31946—2012

Принципиальная схема установки показана на рисунке 2. Растягивающее усилие прикладывают к образцу через клиновой анкерный зажим (натяжной), используемый для крепления нулевой несущей жилы на концевых опорах.



J — вращающийся крепежный зажим: *2 —* анкерный зажим: 3 — образец нулевой несущей жилы; *4* — анкерный зажим: S — динамометр, *в* — груз: *7* — дополнительный груз: *L* — длина образца 6—10 м

Рисунок 2

Образец подвергают циклическому воздействию термомеханической нагрузки. Продолжитель­ ность цикла составляет около 90 мин. в течение которых к образцу прикладывают растягивающее уси­ лие и осуществляют нагрев и охлаждение образца.

В течение первых 45 мин образец нагревают током по жиле (плотность токовой нагруз­ ки — 4—5 А/мм2) до температуры (60 ± 3) \*С. затем ток выключают и в течение последующих 45 мин образец охлаждают при температуре окружающей среды до (25 ±10) \*С.

Механическая нагрузка в течение 75 мин цикла составляет:

4000 Н — для жилы номинальным сечением 54.6 мм2: 4500 Н — для жилы номинальным сечением 70 мм2: 5000 Н — для жилы номинальным сечением 95 мм2.

В течение следующих 15 мин механическая нагрузка составляет:

7500 Н — для жилы номинальным сечением 54.6 мм2: 10000 Н — для жилы номинальным сечением 70 мм2: 12500 Н — для жилы номинальным сечением 95 мм2.

Увеличение нагрузки должно быть осуществлено не более чем за 5 с.

Схематический цикл термомеханической нагрузки для жилы номинальным сечением 70 мм2 пока­ зан на рисунке 3.

Температура. 'С Нагрузка. Н

) — температура. *2* — механическая нагрузи Рисунок 3

**12**

ГОСТ 31946—2012

Общее число циклов термомеханической нагрузки — 500. Допускаются перерывы между циклами.

После второго цикла испытаний проводят измерение осевого смещения анкерных зажимов отно­ сительно первоначального положения на изоляции, которое должно быть не более 4 мм.

После завершения циклов испытаний образец нулевой несущей жилы вместе с зажимами помеща­

ют в воду и испытывают на соответствие требованиям 5.2.2.4. Не должно быть пробоя изоляции.

Затем проводят измерение осевого смещения анкерных зажимов относительно первоначального положения на изоляции. Результат считают положительным, если смещение анкерных зажимов после

500 циклов составляет не более 5 мм. В местах крепления зажимов после 500 циклов испытаний прово­

дят измерение деформации изоляции жилы е соответствии с рисунком 4.



Рисунок 4

Деформацию изоляции жилы *F,* %. вычисляют по формуле

*р* - 4 ~ й г> i q q (3)

(St - **62**)

где 6, и *&2* “\* толщина изоляции, измеренная вне зажимов:

8', и Sj — толщина деформированной изоляции, измеренная в зоне зажимов.

Деформация изоляции должна быть не более 25 %.

* 1. Проверка стойкости к внешним воздействующим факторам
		1. Проверку стойкости проводов к воздействию повышенной температуры окружающей сре­ ды (5.2.4.1) проводят по ГОСТ 20.57.406 (метод 201-1.2) на образце длиной не менее 3 м, свернутом в бухту диаметром не более 20d. где *d* — фактический диаметр изолированной жилы. мм. Испытание самонесущих изолированных проводов проводят на образце одной из изолированных основных жил.

Образец помещают в камеру тепла, после чего в камере устанавливают температуру (90 ± 2) вС и выдерживают при установившемся режиме не менее 24 ч.

После извлечения образца из камеры его выдерживают в нормальных климатических условиях в течение не менее 1 ч. после чегоон должен выдержать испытание переменным напряжением по5.2.2.3.

* + 1. Проверку стойкости проводов к воздействию пониженной температуры окружающей сре­

ды (5.2.4.2)проеодятпо ГОСТ 20.57.406(мвтод 204-1 )на образце длиной не менееЗм, свернутом в бухту диаметром не более 20d. Испытание самонесущих изолированных проводов проводят на образце одной из изолированных основных жил.

Образец помещают е камеру холода, после чего в камере устанавливают температуру минус (60 ± 2) вС и выдерживают при установившемся режиме не менее Зч.

После извлечения образца из камеры его выдерживают в нормальных климатических условиях в течение не менее 1 ч. после чегоон должен выдержатьиспытание переменным напряжением по5.2.2.3.

* + 1. Проверку стойкости к воздействию солнечного излучения (5.2.4.3) проводят по ГОСТ 20.57.406 (метод 211-1) на образцах изолированных жил самонесущих изолированных проводов или защищенного провода длиной не менее 0.5 м. навитых на цилиндр номинальным диаметром, рав­ ным четырем диаметрам испытуемого образца. Образцы отбирают таким образом, чтобы на их поверх­ ности оказалосьотличительное обозначение жилы провода, еслионо нанесено печатным способом или в виде цветных продольных полос. Предельные отклонения от номинального диаметра цилиндра —

±5%.

После извлечения образца из испытательной камеры его выдерживают в нормальных климатичес­ ких условиях не менее 12 ч и затем помещают в камеру холода на 4 ч при температуре минус (60±2) \*С. После извлечения из камеры холода образец выдерживают не менее 12 ч в нормальных климатических условиях и затем осматривают.

Образец считают выдержавшим испытание, если при внешнем осмотре не обнаружено трещин в изоляции.

**13**

### ГОСТ 31946—2012

6.5.4 Проверку стойкости проводов к циклическому воздействию комплекса атмосферных факто­ ров (5.2.4.4) проводят на 18 образцах изоляции основных жил или изолированной нулевой несущей жилы и на образцах защитной изоляции защищенных проводов длиной по (100 ± 10) мм.

Для испытаний подготавливают 3 партии образцов по 6 образцов в каждой. Подготовку образцов

проводят в соответствии с ГОСТ IEC 60811-1-1.

Образцы изоляции каждой партии закрепляют на штативах вертикально с натяжением, обеспечи­ вающим относительное удлинение около 20 %.

Первую партию образцов (эталонная партия) помещают в шкаф при температуре окружающей сре­

ды без воздействия прямых солнечных лучей на протяжении всего времени испытаний.

Вторую и третью партии образцов помещают в климатическую камеру и подвергают в течение трех недельных циклов воздействиям следующих климатических факторов:

* солнечного излучения при интенсивности излучения с интегральной поверхностной плотностью светового потока (2.2 ± 0.2) мВт/см2 и длине волны светового потока 340—400 нм:
* максимальной температуры среды (70 ± 2) \*;
* отрицательной температуры среды минус (40**1**2) \*С:
* орошения дистиллированной водой интенсивностью потока 1S—25 дм3/ч при температуре воды 10 \*С—30 ®С и угле падения около 50\*.

После чего вторую партию образцов извлекают из камеры для проверки физико-механических характеристик. Третью партию образцов подвергают дополнительному воздействию климатических факторов в течение следующих трех недельных циклов.

Климатическая камера должна быть оснащена источником ультрафиолетового излучения, состоя­ щим из ксеноновой лампы и кварцевого фильтра. Источник излучения должен обеспечивать световой поток в зоне расположения образцов в сухой атмосфере (относительная влажность — не более 30 %}, соответствующий графическому изображению на рисунке 5.



230 270 310 350 390 430 470 510 550 590 630 670 710 750

Длине волт. им

Рисунок 5

При этом сучвтом дисперсии излучения ксеноновой лампы и ее старения допускается отклонение мощности светового потока — \*20 % в зоне ультрафиолетового спектра (длина волны — менее 400 нм) и 450 % для видимого спектра излучения (длина волны — свыше 400 нм).

Процедура испытаний предусматривает недельный цикл (168 ч). включающий в себя следующие режимы в последовательности, указанной в таблице 9.

Таблице 9 — Состав недельного цикле воздействия атмосферных факторов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначен ке режима | Длительность, ч | Температура. \*С | Воздействие ультрафиолетового излучения | Орошение дождей | Относительная влажность. *%* |
| А | 0 | 70 ±2 | Да | Нет | $30 |
| 71 | 4 | Да | Нет |  |
| в | 72 | 55 х 2 | Да | Да | 60X5  |
| 95  | 4 | Да  | Нет  |  |

**14**

ГОСТ 31946—2012

*Окончание твбпииы 9*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначение режима | Длительность, ч | Температура. \*С | воздействие ультрафиолетовою излучения | Орошение дождем | Относительная влажность. *%* |
| /сЧ | 96 | 701 2 | Да | Да | £30 |
| 119 | 4 | Да | Да |  |
| 0 | 120 | 55x2  | нет  | Да  | 2 95  |
| 121  | гфГ | нет  | Да  | • |
| 121.25 | -40 | Нет | Нет | ф |
| 122.25 | 1V | нет | 4 | 4 |
| 123.25 | 55x2  | нет  | Да  | 2 95  |
| 124.25 | 1V | нет | Да | Ф |
| 124.5 | -40 | нет | нет | Ф |
| 125.5 | 1ФГ | нет | 4 | 4 |
| 126.5 | 55x2  | Нет  | Да  | 2 95  |
| 144  | 4 | Нет  | Да  | ф |
| 144.25 | -40 | Нет | Нет | ф |
| 145.25 | 1ф» | Нет | 4 | 4 |
| 146.25 | 55X2  | Нет  | Да  | 2 9S  |
| 147.25 | 4 | Нет | Да | ф |
| 147.5 | -40 | Нет | Нет | ф |
| 148.5 |  | Нет | 4 | 4 |
| 149.5 | S5 X 2 | нет | Да | 2 95 |
| 167 | 4 | нет | нет | 4 |
| А | 168 | 70x2  | Да  | нет  | £30  |
| 4 — переход к следующему режиму\* — не нормировано. |

Орошение дистиллированной водой осуществляют при помощи инжектора. Продолжительность единичного орошения составляетЗ мин с периодичностью каждые 20 мин.

Графическое изображение недельного цикла испытаний показано на рисунке 6.

Температура, \*С

UV — ультрафиолетовое излучение: RF — относительная влажность; ооооо — орошение водой Рисунок6

**1S**

### ГОСТ 31946—2012

После завершения воздействия атмосферных факторов образцы подвергают испытаниям по определению прочности при растяжении *R* и относительного удлинения при разрыве *А* по ГОСТ IEC 60811-1-1:

* эталонная партия — Аф и я 0:
* вторая партия — А, и я,;
* третья партия — *А2* и *R2.*

Измеренныесредние значения физико-механических характеристик образцов должны удовлетво­ рять следующим соотношениям:

- А» А>

100 530. 100 5 30: (4)

*а2* - \*1 А)

100515. -Я»

«о

100515. (5)

8.5.5 Проверку герметизированных проводов на устойчивость к продольному распространению воды (5.2.4.5) проводят по ГОСТ 27893. метод 10Б. на образце изолированных жил самонесущих изоли­ рованных проводов или защищенного провода.

* 1. Проверка характеристик изоляции и защитной изоляции
		1. Проверку характеристик изоляции и защитной изоляции (5.2.5.1. таблица 6. пункты 1 и 2) до старения проводят по Г ОСТ IEC 60811 -1 -1. старение и проверку механических характеристик после ста­ рения — по ГОСТ IEC 60811 -1 -2—2011.
		2. Проверку стойкости изоляции и защитной изоляции к тепловой деформации (5.2.5.1. табли­ ца 6. пункт 3) проводят по ГОСТ IEC 60811-2-1 (раздел 9).
		3. Проверку водопоглощения изоляции и защитной изопяции(5.2.5.1. таблица 6. пункт4)прово\* дят по ГОСТ IEC 60811 -1 -3 (гравиметрический метод).
		4. Проверку усадки изоляции и защитной изоляции (5.2.5.1. таблица 6. пункт 5) проводят по ГОСТ1ЕС 60811-1-3.
		5. Проверку стойкости к продавливанию изоляции и защитной изоляции (5.2.5.1. таблица 6. пункт 6) проводят по ГОСТ IEC 60811-3-1 (раздел 8).
		6. Проверку содержания сажи (5.2.S.1. таблица 6. пункт 7) проводят по ГОСТ IEC 60811-4-1.
	2. Проверка надежности
		1. Проверку срока службы (5.2.6.1) проводят по методикам, разработанным в соответствии с ГОСТ 27.410 и указанным в технических условиях на провода конкретных марок.
	3. Проверка маркировки и упаковки
		1. Проверку маркировки (5.2.7) и упаковки (5.2.8) проводят внешним осмотром.
		2. Устойчивость отличительного обозначения, выполненного печатным способом или в виде цветных продольных полос (S.2.7.2). подтверждается испытаниями по 8.5.3. После завершения испыта­ ний отличительное обозначение должно быть отчетливо видно при внешнем осмотре.
		3. Проверку прочности маркировки, нанесенной печатным способом (5.2.7.3). проводят легким десятикратным протиранием (в двух противоположных направлениях) ватным или марлевым тампоном, смоченным водой. Результаты испытаний считают положительными, если после протирания расцветка или маркировка отчетливо видна, а тампон не окрашен.

# Транспортирование и хранение

* 1. Транслортированиеи хранение проводов должны соответствовать требованиям ГОСТ 18690.
	2. Условия транспортирования и хранения проводов в части воздействия климатических факто­ ров внешней среды должны соответствовать группе ОЖЗ по ГОСТ 15150.

# Указания по эксплуатации

* 1. Самонесущие изолированные и защищенные провода допускается эксплуатировать при тем­ пературе окружающей среды от минус 60 \*С до плюс 50 ®С.
	2. Монтаж проводов рекомендуется проводить при температуре окружающей среды не ниже минус 20 \*С.

**16**

ГОСТ 31946—2012

* 1. Подвеска проводов в воздушных линиях электропередачи должна соответствовать требова­ ниям Правил устройства электроустановок [2].

Самонесущие изолированные провода на номинальное напряжение 0.6/1 кВ без нулевой несущей жилы предназначены для выполнения ответвлений от воздушных линий электропередачи к вводу, для прокладки ло стенам зданий или сооружений.

Механические напряжения в проводахпри их монтаже следует принимать в соответствии с требо­ ваниями. установленными в национальных нормативных документах государств, проголосовавших за принятие настоящего стандарта\*, и типовыми проектами опор воздушных линий.

* 1. Расстояние от защищенных проводов до ветвей и кроны деревьев следует принимать е соот­

ветствии с [2].

* 1. Радиус изгиба при монтаже и установленного на опорах провода должен быть не менее 10 *D.*

где *D* — расчетный наружный диаметр провода, мм.

* 1. Допустимый нагрев токопроводящих жил при эксплуатации не должен превышать 90 вС в нор­ мальном режиме эксплуатации и 250 \*С — при коротком замыкании.
	2. Допустимые токи нагрузки проводов, рассчитанные при температуре окружающей среды

25 вС, скорости ветра 6 м/с и интенсивности солнечной радиации 1000 Вт/м2. и допустимые токи односе­ кундного короткого замыкания должны соответствовать указанным в таблице 10.

Таблица 10

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номинальное сечение основных жил. мм2 | Допустимый ток нагрузки, А. не более | Допустимый ток оаносекундного короткого мыыхания. «А, не более |
| Саной есущие изолированные проводе | Защищенные проводе | Самонесущие иэол и ревенные провода | Защищенные провода |
| 20 кВ | 35 кВ |
| 16 | 100 |  |  | 1.5 |  |
| 25 | 130 | — | — | 2.3 | — |
| *35* | 160 | 200 | 220 | 3.2 | 3.0 |
| 50 | 195 | 245 | 270 | 4.6 | 4.3 |
| 70 | 240 | 310 | 340 | 6.5 | 6.0 |
| 95 | 300 | 370 | 400 | 8.8 | 8.2 |
| 120 | 340 | 430 | 460 | 10.9 | 10.3 |
| 150 | 380 | 485 | 520 | 13.2 | 12.9 |
| 165 | 436 | 560 | 600 | 16.5 | 15.9 |
| 240 | 515 | 600 | 670 | 22.0 | 20.6 |

# 11 Гарантии изготовителя

11.1 Изготовитель гарантирует соответствие проводов требованиям настоящего стандарта и тех­ нических условий на провода конкретных марок при соблюдении правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации — 3 года. Гарантийный срок исчисляют с даты ввода провода в эксплуатацию, но не позднее 6 мес с даты изготовления.

\* Не территории Российской Федерации действуют Правила устройств электроустановок (ПУЭ). Седьмое из­ дание. переработанное и дополненное (Москва. Энергоагоыиэдат. 2000).

**17**

### ГОСТ 31946—2012

Приложение А (рекомендуемое)

Рекомендуемые конструкции нулевой несущей жилы и токопроводящих жил

Таблице А.1 — Рекомендуемые конструкции токопроводящих жил самонесущих изолированных проводов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номинальное сечение основных аил. им\* | Число и номинальный диаметр про d o л он о \*ипе. шт. ж мм | Диаметр уплотненной аилы, мм |
|  | максимальный |
| 16 | 7 х 1.79 | 4.80 | 5.10 |
| 25 | 7 «2.23 | 5.70 | 6.10 |
| 35 | 7 к 2.69 | 6.70 | 7.10 |
| 50 | 7 ,3.28 | 7.85 | 8.35 |
| 70 | 7,3.82 | 9.45 | 9.95 |
| 95 | 7 \*4.45 | 11.10 | 11.70 |
| 95 | 19 \*2.70 | 11.00 | 12.00 |
| 120 | 19 ,3.00 | 12.50 | 13.10 |
| 150 | 19,3.39 | 14.00 | 14.50 |
| 185 | 19,3.76 | 15.45 | 16.15 |
| 240 | 19,4.29 | 17.75 | 18.45 |

Таблица А.2 — Рекомендуемые конструкции нулевой несущей жилы самонесущих изолированных проводов и токопроводящей жилы защищенных проводов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номинальное сечение жилы. мм2 | Число и номинальный диаметр проволок а шило. шт, *ж* мм | Диаметр уплотненной аилы, мм |
| минимальный | максимальный |
| 25 | 7 ,2.30 | S.70 | 6.10 |
| 35 | 7 ,2.75 | 6.70 | 7.10 |
| 50 | 7,3.29 | 7.85 | 8.35 |
| 54.6 | 7 ,3.15 | 9.20 | 9.60 |
| 70 | 7,3.89 | 9.4S | 9.95 |
| 95 | 7 «4.50 | 11.10 | 11.70 |
| 95 | 19 ,2.72 | 12.20 | 12.90 |
| 120 | 19 « 3.07 | 12.50 | 13.10 |
| 150 | 19 «3.41 | 13.90 | 14.50 |
| 185 | 19 «3.78 | 15.45 | 16.15 |
| 240 | 19 «4.41 | 17.75 | 18.45 |

**1в**

ГОСТ 31946—2012

Приложение Б (обязательное)

Отличительное обозначение жил провода продольно выпрессованными

рельефными полосами



I (первая жила) — одна полоса; ^{вторая жила) — две полосы, 3 (третья жила) — три полосы, N (нулевая аила) — без обозначения

Размеры в. *b* и Л являются справочными

Рисунок Б.1

**19**

### ГОСТ 31946—2012

Библиография

1. МЭК 60050(461 ):1984 Международный электротехнический слоеерь. Главе 461: Электрические кабели

УДК 621.315:006.354 МКС 29.060.10 Е46

Ключевые слова: провода самонесущие изолированные, провода защищенные, воздушные линии электропередачи, классификация, технические требования, требования безопасности, маркировка, упаковка, правила приемки, методы контроля, транспортирование и хранение, указания по эксплуата­ ции

Редактор Н.8. Галанове Технический редактор *В. Н.* Прусакова

Корректор *UM. Першина*

Компьютерная верстка \*0.8. *Деиениной*

Сдано в набор 29.10.2013. Подписано а печать 14.11.2013. Формат 60» 64^ Гарнитура Ариал.

Уел. печ. я. 2.79. Уч.-иад л. 2.35. Тираж 71 экэ Эак.1336

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ\*. 123995 Москва. Гранатный лер.. 4. [www.90stinfo.ru](http://www.90stinfo.ru/) infoQgostinfo.iu

Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭ6М.

Отпечатано а филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник». 105002 Москва. Лялин пер., 0.

Изменение № 1 ГОСТ 31946—2012 Провода самонесущие изолированные и защищенные для воз\* душных линий электропередачи. Общие технические условия

Принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (прото\* кол Ns 83-Пот 28.12.2015}

Зарегистрировано Бюро по стандартам МГС № 11935

За принятие изменения проголосовали национальные органы по стандартизации следующих го­ сударств: BY. KG, RU [коды альфЗ'2 по МК (ИСО 3166) 004]

Дату введения в действие настоящего изменения устанавливают указанные национальные органы по стандартизации\*

Предисловие. Сведения о стандарте дополнить пунктом — 5а:

к5а 8 настоящем стандарте использован патентна полезную модель № 88191 от 24.07.2009 «Провод самонесущий изолированный для воздушных линий электропередачи». Патентообладатели — Открытое акционерное общество «всероссийский научно-исследовательский, проектно-конструкторский и техно­ логический институт кабельной промышленности». Закрытое акционерное общество «Торговый Дом ВНИИКП».

Раздел 1. Первый абзац. Заменить значения: «10.15 и 20 кв» на «6.10.15 и 20 кВ». Раздел 2 дополнить ссылками:

«ГОСТ 12.1.044—89 (ИСО 4589—84) Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопас\* ность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения

ГОСТ 16337—77 Полиэтилен высокого давления. Технические условия ГОСТ 28157—69 Пластмассы. Методы определения стойкости к горению

ГОСТ I ЕС 60332\*1\*2—2011 Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия

пламени. Часть 1\*2. Испытание на нераспространение горения одиночного вертикально расположенного изолированного провода или кабеля. Проведение испытания при воздействии пламенем газовой горелки мощностью 1 кВт с предварительным смешением газов

ГОСТ I ЕС 60332\*1 \*3—2011 Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Часть 1\*3. Испытание на нераспространение горения одиночного вертикально расположенного изолированного провода или кабеля. Проведение испытания на образование горящих капепек/частиц».

ссылку на ГОСТ 27.410—87 и его наименование исключить: заменить ссылку: ГОСТ 18690—82 на ГОСТ 18690—2012; ссылку на ГОСТ 22483—77 изложить в новой редакции:

«ГОСТ 22463—2012 (IEC 60228:2004) Жилы токопроводящие для кабелей, проводов и шнуров».

Пункт 3.1. Определение после слов «или подвески провода» дополнить словами: «и выполняющий функцию нулевого рабочего (N) или нулевого защитного (РЕ) ил и совмещенного нулевого рабочего и нуле­ вого защитного проводников (PEN)».

Раздел 3 дополнить пунктами — 3.3а. 3.12.3.13:

«3.3а нулевая жила: Изолированная токопроводящая алюминиевая жила провода без несущего элемента, выполняющая функцию нулевого рабочего (N) или нулевого защитного (РЕ) проводника.

* 1. светостабилизированная самоэатухающая сшитая композиция полиэтилена: Сшитая ком­ позиция полиэтилена, стойкость которой к горению характеризуется категорией ПВ-1 по ГОСТ 28157.
	2. нераспространение горения: Способность провода самостоятельно прекращать горение пос­ ле удаления источника зажигания».

Подраэдел4.1. Перечисление б) дополнить абзацем:

«• не распространяющие горение (н)». Подраздел 4.3. Второй абзац исключить.

\* Дата введения в действие на территории Российской Федерации — 2016—09—01.

1

#### (Продолжение Изменения Nf1 к ГОСТ31946—2012)

Подраздел 4.7. Примеры условных обозначений дополнить абзацами:

«Провод самонесущий изолированный, не распространяющий горение, с гремя основными жилами номинальным сечением 70 мм2, с изолированной нулевой несущей жилой номинальным сечением 95 мм2, на номинальное напряжение 0.6/1 кВ:

#### Провод СИПн-2 Зх 70 \* 1 х 95- 0.6/1 ГУ\*.

Провод самонесущий изолированный, не распространяющий горение, с одной основной жилой номи­ нальным сечением 16 мм2 и нулевой жилой номинальным сечением 16 мм2, на номинальное напряжение 0.6/1 кВ:

#### Провод СИПн‘4 2x16-0.6/1 ТУ•».

Подпункт 5.2.1.8. Первый абзац изложить в новой редакции; дополнить абзацами (после первого):

«Изоляция основных и вспомогательных токопроводящих жил, изоляция (при наличии) нулевой несу­ щей жилы самонесущих изолированных проводов и изоляция самонесущих изолированных проводов без нулевой несущей должна быть из светостабилизированного сшитого полиэтилена или из светостабилизиро­ ван ной самоза ту хающей сшитой композиции полиэтилена.

Светостабилиэированная самозатухающая сшитая композиция полиэтилена должна соответствовать категории стойкости к горению ПВ-1. а кислородный индекс (КИ) композиции должен быть не менее 25.

Защитная изоляция защищенных проводов должна быть из светостабилизированного сшитого поли­ этилена.

Изоляция всех типов проводов должна быть черного цвета».

Подпункт 5.2.1.12. Знак сноски \* и сноску исключить. Пункт 5.2.2 дополнить подпунктом — 5.2.2.4а:

«5.2.2.4а Самонесущие изолированные провода должны выдержи ватъ на образцах воздействие им­

пульсного напряжения 20 кВ».

Подпункт 5.2.4.4. Знак сноски \* и сноску исключить. Подпункт 5.2.5.1. Первый абзац изложить в новой редакции:

«Характеристики изоляции из светостабилизированного сшитого полиэтилена и из светостабилизиро­ ванной самозатухающей сшитой композиции полиэтилена и защитной изоляции должны соответствовать указанным втаблицеб».

Подпункт 5.2.7.3. Первый абзац изложить в новой редакции:

«На поверхности изоляции одной из основных токопроводящих жил или на поверхности изоляции нулевой или нулевой несущей жилы и на поверхности защитной изоляции с интервалом не более 500 мм должны быть нанесены тиснением или печатным способом: товарный знак или наименование предприятия- изготовителя: марка провода: год его выпуска и наименование страны-изготовителя».

Подпункт 5.27.4 изложить в новой редакции:

«5.27.4 На щеке барабана или на ярлыке, прикрепленном к барабану или бухте, должны быть указаны:

* + товарный знак или наименование предприятия-изготовителя:
	+ условное обозначение провода;
	+ обозначение технических условий и обозначение настоящего стандарта;

• дата изготовления;

* + масса провода брутто, кг (при поставке на барабанах):
* длина провода, м;

-страна-изготовитель;

* + заводской номер барабана;
* знак соответствия (при наличии сертификата)».

Подпункт 5.2.8.3. Исключить слова: «содержащие указания по эксплуатации». Раздел 6 изложить в новой редакции (кроме наименования):

«6.1 Требования электрической безопасности

Электрическая безопасность проводов обеспечивается выполнением требований 5.2.1.8:5.2.2.1—

57.2.6.

6.2 Требования пожарной безопасности

6.2.1 Провода с индексом «и» не должны распространять горение и образовывать при горении горя­

щие капельки/частицы».

**2**

#### (Продолжение Изменения No 1 к ГОСТ31946—2012)

Пункт 7.3.2. Таблица 7. Графу «Пункт технических требований» для С1 изложить в новой редакции.

«5.2.1.2—5.2.1.7.5.2.1.8 (за исключением проверки категории стойкости к горению и кислородного индек­ са) 5.2.1.9.5.2.1.10».

Пункт 7.4.1. Таблицу 8 дополнить обозначением группы испытаний — П7:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| П7 | Проверка нераспространения горения | 6.2.1 | 8.9.1 |

Пункт 7.5.2 изложить в новой редакции:

«7.5.2 Соответствие проводов 5.2.1.8 (в части проверки категории стойкости к горению и кислородно­ го индекса). 5.2.2.2.5.2.2.4а, 5.2.3.4.5.2.4.1—5.2.4.4.5.2.5.1, таблица 6 (пункты 1.2.4—7), 5.2.6.1 и 5.27.2

(в части стойкости маркировки к воздействию солнечного излучения) проверяют методами контроля по

8.6.7.8.6.8. 8.3.2,8.8.3. 8.4.4.8.5.1—8.5.4. 8.6.1. 8.6.3—8.6.6.8.7.1 и 8.8.2. Испытания проводят на тило-

представителях самонесущих изолированных или защищенных проводов. Результаты испытаний распрос­ траняют на всю группу проездов, по которой проводили испытания».

Пункт8.3.3 дололнитьабэацами:

«Испытание на соответствие требованиям 5.2.2.4а проводят по (3).

Испытание проводят на образце провода длиной не менее 3 м. Испытание проводят при температуре нагрева токопроводящей жилы от 95 °С до 100 \*С. Серию из пяти нормальных полных импульсов положи­ тельной и пяти отрицательной полярности прилагают по очереди между каждой жилой и остальными жила­ ми и землей.

После воздействия серии импульсов положительной и отрицательной полярности образцы провода должны быть испытаны переменным напряжением 4 к8 в течение 5 мин. Проезд считают выдержавшим испытание, если не произошло пробоя изоляции».

Подраздел 8.6 дополнить пунктами — 8.6.7.8.6.8:

«8.6.7 Категорию стойкости к горению (5.2.1.8) определяют в соответствии с ГОСТ 28157 (метод Б) на образцах размерами: длина<125±5) мм. ширина в диапазоне от 10 до 13мм.толщина (3.0±0.2)мм.

Образцы для испытания изготавливают экструзионно-прессовым методом. Методом экструзии изго­ тавливают ленту толщиной от 0,6 до 1.5 мм. Для экструзии используют механическую смесь гранул свето­ стабилизированной самозатухающей композиции полиэтилена с гранулами концентрата катализатора. Эк­ струдер должен обеспечивать однородность расплава. Температура расплава должка быть в пределах от

160 \*С до 210 \*С. Из полученной ленты нарезают отрезки для дальнейшего прессования. Прессование проводят в соответствии с 37 ГОСТ 16337. Температура плит при выдержке материала под давлением должна быть в пределах от 170 вС до 190 ®С.

Полученные вышеописанным способом пластины подвергают сшиванию путем выдержки в воде при температуре не ниже 90 вС в течение расчетного времени. Время выдержки в воде определяют из расчета

90 мин на 1 мм толщины образца. Образцы для дальнейших испытаний вырубают из подготовленных пла­ стин шанцевым (вырубным) ножом.

Категорию стойкости к горению определяют по испытаниям не менее чем пяти образцов. При несоот­

ветствии хотя бы одного образца уста новленным требованиям испытания повторяют на вновь изготовлен­ ных пяти образцах. За окончательный результат принимают результат повторного испытания.

8.6.8 Определение кислородного индекса (КИ) (5.2.1.8} осуществляют в соответствии с 4.14

ГОСТ 12.1.044.

Образцы для испытаний изготавливают в соответствии с методом, изложенным в 8.67.

Испытания образцов проводят при температуре (23 ±2) \*С. Кондиционирование образцов проводят не менее 3 ч при температуре (23**1**2) \*С. Время между изготовлением образцов и началом испытания должно быть не менее 48 ч.

Кислородный индекс определяют на образцах в виде бруска длиной от 80 до 150 мм. шириной (6.5 ± 0.5) мм и толщиной (3.0 ± 0.2) мм. Поверхность образцов не должна иметь трещин, сколов, раковин, заусенцев и других видимых дефектов. Поджигание образцов проводят по методу А ГОСТ 12.1.044.

За критерий окончания -испытаний принимают минимальную концентрацию кислорода, которая под­ держивает горение образца в течение (180±3)с или при которой за время менее (180±3) с сгорает 50 мм образца. Перед испытанием следующего образца колбу охлаждают до (23±2) \*С или монтируют другую.

За результат испытаний принимают среднеарифметическое значение, округленное до 0.5 %». Пункт 87.1. Исключить слова: «разработанным в соответствии с ГОСТ 27.410 и».

3

#### (Продолжение Изменения N91 к ГОСТ31946—2012)

Раздел 8 дополнить подразделом — 8.9:

«8.9 Проверка требований по пожарной безо-пасности

8.9.1 Проверку нераспространения горения провода (6.2.1) проводят по ГОСТ IEC 60332-1-2 и ГОСТ IEC 60332-1-3. Испытания проводят на трех образцах. Перед испытанием должно быть проведено кондици­ онирование -образцов в термостате при температуре (70 ± 3) \*С в течение 1 ч. После извлечения образцов из термостата образцы должны быть подвержены испытанию не позднее, чем через 120 с».

Пункт 10.3 дополнить абзацем и таблицей — 9а (после первого абзаца):

«Преимущественные области применения проводов должны соответствовать указанным в таб­ лице 9а.

Таблица 9а

|  |  |
| --- | --- |
| Мари провода | Преимущественные области применения проводов |
| СИП-1. СИП-2. СИП-4 | Для магистральных воздушных линий электропередачи и линейных ответ­ влений от них на номинальное напряжение до 0.6/1 кВ включительно |
| СИЛн-1. СИПн-2. СИПн-4 | Для выполнения ответвлений от воздушных линий электропередачи на номинальное напряжение до 0.6/1 кВ к вводу, для прокладки по стенам зда­ ний и сооружениям |
| СИП-3 | Для воздушных линий электропередач\* напряжением 6—35 кВ |

второй абзац исключить.

Элемент «Библиография» дополнить позициями — [2]. {3]:

«[2] Правила устройства электроустановок. 7 издание

[3] МЭК 60230:1996 Испытание кабелей и их арматуры импульсным напряжением\*»: дополнить сноской:

«' На территории РФ действует ГОСТ Р 53354—2009 «Кабели и их арматура. Испытания импульсным на­ пряжением».

(ИУС Nb8 2016 г.)

**4**