

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ  
«РОССИЙСКИЕ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ»  
(ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ «АВТОДОР»)

Страстной б-р, д. 9, Москва, 127006  
тел.: (495) 727-11-95, факс: (495) 249-07-72  
e-mail: info@ruhw.ru  
www.ruhw.ru

30.03.2021 № 7313-ТП

на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Директору по продажам  
ООО «Холдинг  
Кабельный Альянс» (ООО «ХКА» -  
управляющая организация)

А.Е. Хмуровичу

620028, г. Екатеринбург, ул. Мельникова,  
д. 2

office@holdcable.com  
niki@niki.ru

Уважаемый Андрей Евгеньевич!

Рассмотрев материалы, представленные письмом от 28.09.20 № 15-22/2-20, согласовываем стандарт организации АО «НИКИ г. Томск» СТО 00217082.46-2019 «Кабели силовые с изоляцией из этиленпропиленовой резины торговой марки HoldCab® на номинальное переменное напряжение 3,6/6(7,2) - 20,3/35(42) кВ. Технические условия» (далее – СТО) для добровольного применения на объектах Государственной компании сроком на один год с даты настоящего согласования.

По истечении указанного срока в наш адрес необходимо направить аналитический отчет с результатами мониторинга и оценкой применения изделий в соответствии с требованиями согласованного СТО на объектах Государственной компании и прочих объектах.

Контактное лицо: начальник отдела технической политики и инновационных технологий Департамента проектирования, технической политики и инновационных технологий Рюмин Юрий Анатольевич, тел. (495) 727-11-95, доб. 32-36, e-mail: Yu.Ryumin@russianhighways.ru.

*С уважением,*

Первый заместитель  
председателя правления  
по технической политике



А.В. Борисов

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

КАБЕЛИ СИЛОВЫЕ С ИЗОЛЯЦИЕЙ ИЗ ЭТИЛЕНПРОПИЛЕНОВОЙ  
РЕЗИНЫ ТОРГОВОЙ МАРКИ HoldCab® НА НОМИНАЛЬНОЕ  
ПЕРЕМЕННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 3,6/6(7,2) – 20,3/35(42) кВ

Технические условия

## Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ стандартизации на предприятии установлены Федеральным законом «О стандартизации в Российской Федерации от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ», ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организации. Общие положения» и ГОСТ 1.5 -2001 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению».

### Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН АО «НИКИ г.Томск»

2 ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт организации является интеллектуальной собственностью АО «НИКИ г.Томск» и не может быть передан сторонней организации, юридическому или физическому лицу без разрешения администрации предприятия.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения	3
2 Нормативные ссылки	4
3 Термины и определения	9
4 Технические требования	11
4.1 Общие требования	11
4.2 Марки и основные размеры	11
4.3 Требования к конструкции	21
4.4 Требования к электрическим параметрам	40
4.5 Требования к стойкости при механических воздействиях	43
4.6 Требования к характеристикам изоляции и наружной оболочки	43
4.7 Требования по стойкости к внешним воздействующим факторам	47
4.8 Требования надежности	47
4.9 Требования к маркировке	47
4.10 Требования к упаковке	49
5 Требования безопасности и охраны окружающей среды	49
6 Правила приёмки	51
7 Методы контроля	54
8 Транспортирование и хранение	64
9 Указания по эксплуатации	65
10 Гарантии изготовителя	76
Приложение А Аналоги кабелей	75
Приложение Б Метод проверки удельного электрического сопротивления электропроводящих экранов	77



Пример записи условного обозначения кабеля при заказе и в документации другого изделия:

кабеля марки HoldCab EPR MV P(C) с одной медной многопроволочной жилой круглой формы номинальным сечением 120 мм<sup>2</sup>, с медным экраном номинальным сечением 25 мм<sup>2</sup>, на напряжение 3,6/6 кВ:

«Кабель HoldCab EPR MV P(C) 1x120RM/25-3,6/6 СТО 00217082.46-2019»;

кабеля марки HoldCab EPR MV AT(AL)HF(A) с тремя алюминиевыми многопроволочными жилами секторной формы номинальным сечением 150 мм<sup>2</sup>, с медным экраном сечением 50 мм<sup>2</sup>, с наружной оболочкой из полимерной композиции, не содержащей галогенов, на напряжение 12/20 кВ:

«Кабель HoldCab EPR MV AT(AL)HF(A) 3x150SM/50-12/20 СТО 00217082.46-2019»;

то же, с наружной оболочкой из термореактивного безгалогенного компаунда:

«Кабель HoldCab EPR MV AT(AL)HF(A) 3x150SM/50-12/20 (SHF2) СТО 00217082.46-2019»;

кабеля марки HoldCab EPR-F MV SF(C) гибкого с тремя медными многопроволочными жилами круглой формы номинальным сечением 95 мм<sup>2</sup>, с медным экраном номинальным сечением 16 мм<sup>2</sup>, на напряжение 6/10 кВ:

«Кабель HoldCab EPR-F MV SF(C) 3x95RM/16-6/10 СТО 00217082.46-2019».

## 2 Нормативные ссылки

ГОСТ 9.708-83

Единая система защиты от коррозии и старения. Пластмассы. Методы испытаний на старение при воздействии естественных и искусственных климатических факторов

ГОСТ 12.1.044-89

Система стандартов безопасности труда. Пожароопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения

ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.2.007.14-75	Система стандартов безопасности труда. Кабели и кабельная арматура. Требования безопасности
ГОСТ 15.309-98	Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приёмка выпускаемой продукции. Основные положения
ГОСТ 20.57.406-81	Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний
ГОСТ 427-75	Линейки измерительные металлические. Технические условия
ГОСТ 1173-2006	Фольга, ленты, листы и плиты медные
ГОСТ 2990-78	Кабели, провода и шнуры. Методы испытания напряжением
ГОСТ 3559-75	Лента стальная для бронирования кабелей
ГОСТ 7229-76	Кабели, провода и шнуры. Метод определения электрического сопротивления токопроводящих жил и проводников
ГОСТ 10751-85	Бумага электропроводящая кабельная
ГОСТ 12177-79	Кабели, провода и шнуры. Методы проверки конструкции
ГОСТ 12179-76	Кабели и провода. Метод определения тангенса угла диэлектрических потерь
ГОСТ 13726-97	Ленты из алюминия и алюминиевых сплавов
ГОСТ 13843-78	Катанка алюминиевая
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
ГОСТ 16962.1-89	Изделия электротехнические. Методы испытаний на устойчивость к климатическим внешним воздействующим факторам
ГОСТ 18690-2012	Кабели, провода, шнуры и кабельная арматура. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

ГОСТ 20799-88 ГОСТ 22483-2012	Масла индустриальные. Технические условия Жилы токопроводящие для кабелей, проводов и шнуров
ГОСТ 23216-78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний
ГОСТ 28114-89 ГОСТ 31565-2012	Кабели. Метод измерения частичных разрядов Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности
ГОСТ IEC 60331-21-2011	Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Сохранение работоспособности. Часть 21. Проведение испытаний и требования к ним. Кабели на номинальное напряжение до 0,6/1,0 кВ включительно
ГОСТ IEC 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 IEC 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 капелек/частиц
ГОСТ IEC 60332-3-22-2011	Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Часть 3-22. Распространение пламени по вертикально расположенным пучкам проводов или кабелей. Категория А
ГОСТ IEC 60332-3-24-2011	Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени.



	Часть 3-24. Распространение пламени по вертикально расположенным пучкам проводов или кабелей. Категория С
ГОСТ IEC 60754-1-2011	Испытания материалов конструкции кабелей при горении. Определение количества выделяемых газов галогенных кислот
ГОСТ IEC 60754-2-2011	Испытания материалов конструкции кабелей при горении. Определение степени кислотности выделяемых газов измерением рН и удельной проводимости
ГОСТ IEC 60811-1-1-2011	Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Измерение толщины и наружных размеров. Методы определения механических свойств
ГОСТ IEC 60811-1-2-2011	Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Часть 1-2. Методы общего применения. Методы теплового старения
ГОСТ IEC 60811-1-3-2011	Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Часть 1-3. Методы общего применения. Методы определения плотности. Испытания на водопоглощение. Испытание на усадку
ГОСТ IEC 60811-2-1-2011	Общие методы испытаний материалов изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Часть 2-1. Специальные методы испытаний эластомерных композиций. Испытания на озоностойкость, тепловую деформацию и маслостойкость
ГОСТ IEC 60811-3-1-2011	Специальные методы испытаний поливинилхлоридных компаундов изоляции и оболочек электрических и оптических кабелей. Испытание под давлением при высокой температуре. Испытание на стойкость к растрескиванию
ГОСТ IEC 60811-3-2-2011	Специальные методы испытаний поливинилхлоридных компаундов изоляции и оболочек элек-

	трических и оптических кабелей. Определение потери массы. Испытание на термическую стабильность
ГОСТ IEC 60811-401-2015	Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 401. Разные испытания. Методы теплового старения. Старение в термостате
ГОСТ IEC 60811-402-2015	Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 402. Разные испытания. Испытания на водопоглощение
ГОСТ IEC 60811-403-2015	Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 403. Разные испытания. Испытание сшитых композиций на озоностойкость
ГОСТ IEC 60811-404-2015	Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 404. Разные испытания. Испытание оболочек кабеля на стойкость к минеральному маслу
ГОСТ IEC 60811-409-2015	Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 409. Разные испытания. Испытание на потерю массы для термопластичных изоляции и оболочек
ГОСТ IEC 60811-501-2015	Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 501. Механические испытания. Испытания для определения механических свойств композиций изоляции и оболочек
ГОСТ IEC 60811-507-2015	Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 507. Механические испытания. Испытания на тепловую деформацию для сшитых композиций
ГОСТ IEC 60811-508-2015	Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 508. Механические испытания. Испытание

	изоляции и оболочек под давлением при высокой температуре
ГОСТ IEC 60811-509-2015	Кабели электрические и волоконно-оптические. Методы испытаний неметаллических материалов. Часть 509. Механические испытания. Испытание изоляции и оболочек на стойкость к растрескиванию (испытание на тепловой удар)
ГОСТ IEC 61034-2-2011	Измерение плотности дыма при горении кабелей в заданных условиях. Часть 2. Метод испытания и требования к нему
ГОСТ Р 53354-2009	Кабели и их арматура. Испытания импульсным напряжением
ГОСТ Р 53803-2010	Катанка медная для электротехнических целей
ТУ 6-13-0204077-17-88	Нити полиэфирные малоусадочные с повышенной адгезией
ТУ 16.К71-088-90	Проволока алюминиевая круглая электротехническая
ТУ 16-705.492-2005	Проволока медная круглая электротехническая
ТУ 2272-001-53488409-2001	Нити полиэфирные пневмотекстурированные

### 3 Термины и определения

В настоящем стандарте организации применены термины согласно ГОСТ 15845, а также следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 номинальное значение:** Нормированное значение параметра, которое контролируют измерениями с учетом предельных отклонений.

**3.2 ориентировочное значение:** Значение параметра, не подлежащее контролю измерениями, используемое для расчетов геометрических размеров кабеля.

**3.3 среднее значение:** Среднеарифметическое значение, полученное по результатам всех измерений параметра.

**3.4 номинальное напряжение  $U$ :** Номинальное переменное напряжение между токопроводящими жилами кабеля.

**3.5 номинальное напряжение  $U$ :** Номинальное переменное напряжение между каждой из токопроводящих жил и землей, экраном или броней кабеля.

**3.6 максимальное напряжение  $U_m$ :** Максимальное переменное напряжение сети, при котором допускается эксплуатация кабеля.

**3.7 сшитый полиэтилен:** Терморезистивный материал, полученный посредством химической сшивки термопластичной композиции полиэтилена, удовлетворяющий требованиям 5.2.5.1, таблица 10, показатели 2 и 5.

**3.8 водоблокирующие элементы:** Элементы конструкции кабеля (ленты или нити), обладающие свойством многократного увеличения своего объема при воздействии воды.

**3.9 герметизированный кабель:** Кабель, содержащий водоблокирующие элементы в целях препятствия проникновению воды в кабель и ее продольному распространению.

**3.10 предельное состояние оболочки кабеля:** Физическое состояние оболочки, при котором дальнейшая эксплуатация кабеля недопустима или нецелесообразна.

**3.11 показатель пожарной опасности:** Количественная характеристика одного или нескольких свойств, составляющих пожарную безопасность кабеля.

**3.12 нераспространение горения:** Способность кабеля или группы совместно проложенных кабелей самостоятельно прекращать горение после удаления источника зажигания.

**3.13 дымообразование:** Способность кабеля образовывать дым при горении или тлении.

**3.14 коррозионно-активные газообразные продукты горения:** Газообразные продукты деструкции полимерных композиций, выделяющиеся при горении и тлении кабеля, вызывающие коррозионное разрушение металлических конструкций и элементов электронных устройств.

**3.15 тип исполнения кабеля:** Кабели, характеризующиеся общей совокупностью нормированных показателей пожарной безопасности.

**3.16 категория кабелей по нераспространению горения:** Обозначение исполнения кабелей, характеризующееся нормируемым суммарным объемом неметаллических элементов совместно проложенных кабелей, при котором после удаления источника зажигания прекращается самостоятельное горение кабелей.

Примечание - Категория A F/R - по ГОСТ IEC 60332-3-21; категория A - по ГОСТ IEC 60332-3-22; категория B - по ГОСТ IEC 60332-3-23.

**3.17 старение:** Процесс накопления необратимых изменений в изоляции и наружной оболочке кабеля в результате воздействия одного или совокупности эксплуатационных факторов, приводящих к ухудшению эксплуатационных свойств кабеля или его отказу.

**3.18 длительно допустимая температура нагрева токопроводящей жилы:** Допустимая температура нагрева токопроводящей жилы кабеля при нормальном режиме эксплуатации.

**3.19 предельная температура нагрева токопроводящей жилы:** Максимальная температура нагрева токопроводящей жилы кабеля в режиме короткого замыкания, при которой не происходит необратимой деформации изоляции.

**3.20 допустимая температура нагрева токопроводящей жилы по условию невозгорания кабеля:** Максимальная температура нагрева токопроводящей жилы, при которой не происходит возгорания кабеля в режиме короткого замыкания.

## **4 Технические требования**

4.1 Кабели должны соответствовать требованиям настоящего стандарта организации и изготавливаться по технологической документации, утверждённой в установленном порядке.

### **4.2 Марки и основные размеры**

4.2.1 Кабели изготавливают одно- и трёхжильными.

4.2.2 Марки, наименование элементов кабелей и обозначение класса пожарной опасности по ГОСТ 31565 приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 - Марки, наименование элементов кабелей и обозначение класса пожарной опасности

Марка* кабеля	Наименование элементов конструкции кабеля	Класс пожарной опасности
HoldCab EPR MV PV/ HoldCab EPR MV APV	Кабель с медными или алюминиевыми токопроводящими жилами, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, с медным экраном, в наружной оболочке из поливинилхлоридного пластиката	О1.8.2.5.4
HoldCab EPR-F MV PV	То же, с гибкими медными токопроводящими жилами	
HoldCab EPR MV TPV / HoldCab EPR MV ATPV	Кабель с медными или алюминиевыми токопроводящими жилами, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, с медным экраном, бронированный стальными оцинкованными лентами, в наружной оболочке из поливинилхлоридного пластиката	
HoldCab EPR-F MV TPV	То же, с гибкими медными токопроводящими жилами	
HoldCab EPR MV T(AL)PV/ HoldCab EPR MV AT(AL)PV	Кабель с медной или алюминиевой токопроводящей жилой, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, с медным экраном, бронированный лентами из алюминия или алюминиевого сплава, в наружной оболочке из поливинилхлоридного пластиката	
HoldCab EPR-F MV T(AL)PV	То же, с гибкой медной токопроводящей жилой	
HoldCab EPR MV WPV/ HoldCab EPR MV AWPV	Кабель с медными или алюминиевыми токопроводящими жилами, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, с медным экраном, бронированный стальными круглыми проволоками, в наружной оболочке из поливинилхлоридного пластиката	
HoldCab EPR-F MV WPV	То же, с гибкими медными токопроводящими жилами	

## Продолжение таблицы 1

Марка* кабеля	Наименование элементов конструкции кабеля	Класс пожарной опасности
HoldCab EPR MV W(AL)PV/ HoldCab EPR MV AW(AL)PV	Кабель с медной или алюминиевой токопроводящей жилой, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, с медным экраном, бронированный круглыми проволоками из алюминия или алюминиевого сплава, в наружной оболочке из поливинилхлоридного пластиката	О1.8.2.5.4
HoldCab EPR-F MV W(AL)PV	То же, с гибкими медными токопроводящими жилами	
HoldCab EPR MV FPV/ HoldCab EPR MV AFPV	Кабель с медными или алюминиевыми токопроводящими жилами, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, с медным экраном, бронированный стальными плоскими проволоками, в наружной оболочке из поливинилхлоридного пластиката	
HoldCab EPR-F MV FPV	То же, с гибкими медными токопроводящими жилами	
HoldCab EPR MV SF(C)	Кабель с медными или алюминиевыми токопроводящими жилами, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, с медным экраном, в наружной оболочке из поливинилхлоридного пластиката пониженной горючести	
HoldCab EPR-F MV SF(C)	То же, с гибкими медными токопроводящими жилами	
HoldCab EPR MV TSF(C)/ HoldCab EPR MV ATSF(C)	Кабель с медными или алюминиевыми токопроводящими жилами, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, с медным экраном, бронированный стальными оцинкованными лентами, в наружной оболочке из поливинилхлоридного пластиката пониженной горючести	
HoldCab EPR-F MV TSF(C)	То же, с гибкими медными токопроводящими жилами	
HoldCab EPR-F MV TSF(C)	То же, с гибкими медными токопроводящими жилами	

## Продолжение таблицы 1

Марка* кабеля	Наименование элементов конструкции кабеля	Класс пожарной опасности
HoldCab EPR MV T(AL)SF(C)/ HoldCab EPR MV AT(AL)SF(C)	Кабель с медной или алюминиевой токопроводящей жилой, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, с медным экраном, бронированный лентами из алюминия или алюминиевого сплава, в наружной оболочке из поливинилхлоридного пластиката пониженной горючести	ПЗ.8.2.5.4
HoldCab EPR-F MV T(AL)SF(C)	То же, с гибкой медной токопроводящей жилой	
HoldCab EPR MV WSF(C)/ HoldCab EPR MV AWSF(C)	Кабель с медными или алюминиевыми токопроводящими жилами, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, с медным экраном, бронированный стальными круглыми проволоками, в наружной оболочке из поливинилхлоридного пластиката пониженной горючести	
HoldCab EPR-F MV WSF(C)	То же, с гибкими медными токопроводящими жилами	
HoldCab EPR MV W(AL)SF(C)/ HoldCab EPR MV AW(AL)SF(C)	Кабель с медной или алюминиевой токопроводящей жилой, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, с медным экраном, бронированный круглыми проволоками из алюминия или алюминиевого сплава, в наружной оболочке из поливинилхлоридного пластиката пониженной горючести	
HoldCab EPR-F MV W(AL)SF(C)	То же, с гибкими медными токопроводящими жилами	



## Продолжение таблицы 1

Марка* кабеля	Наименование элементов конструкции кабеля	Класс пожарной опасности
HoldCab EPR MV FSF(C)/ HoldCab EPR MV AFSF(C)	Кабель с медными или алюминиевыми токопроводящими жилами, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, с медным экраном, бронированный стальными плоскими проволоками, в наружной оболочке из поливинилхлоридного пластика пониженной горючести	ПЗ.8.2.5.4
HoldCab EPR-F MV FSF(C)	То же, с гибкими медными токопроводящими жилами	
HoldCab EPR MV LS(A)/ HoldCab EPR MV ALS(A)	Кабель с медными или алюминиевыми токопроводящими жилами, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, с медным экраном, в наружной оболочке из поливинилхлоридного пластика пониженной пожарной опасности	П16.8.2.2.2
HoldCab EPR-F MV LS(A)	Кабель с медными гибкими токопроводящими жилами, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, с медным экраном, в наружной оболочке из поливинилхлоридного пластика пониженной пожарной опасности	
HoldCab EPR MV TLS(A)/ HoldCab EPR MV ATLS(A)	Кабель с медными или алюминиевыми токопроводящими жилами, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, с медным экраном, бронированный стальными оцинкованными лентами, в наружной оболочке из поливинилхлоридного пластика пониженной пожарной опасности	
HoldCab EPR-F MV TLS(A)	То же, с гибкими медными токопроводящими жилами	

## Продолжение таблицы 1

Марка* кабеля	Наименование элементов конструкции кабеля	Класс пожарной опасности
HoldCab EPR MV T(AL)LS(A)/ HoldCab EPR MV AT(AL)LS(A)	Кабель с медной или алюминиевой токопроводящей жилой, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, с медным экраном, бронированный лентами из алюминия или алюминиевого сплава, в наружной оболочке из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности	П16.8.2.2.2
HoldCab EPR-F MV T(AL)LS(A)	То же, с гибкой медной токопроводящей жилой	
HoldCab EPR MV WLS(A)/ HoldCab EPR MV AWLS(A)	Кабель с медными или алюминиевыми токопроводящими жилами, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, с медным экраном, бронированный стальными круглыми проволоками, в наружной оболочке из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности	
HoldCab EPR-F MV WLS(A)	Кабель с медными гибкими токопроводящими жилами, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, с медным экраном, бронированный стальными круглыми проволоками, в наружной оболочке из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности	
HoldCab EPR MV W(AL)LS(A)/ HoldCab EPR MV AW(AL)LS(A)	Кабель с медной или алюминиевой токопроводящей жилой, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, с медным экраном, бронированный круглыми проволоками из алюминия или алюминиевого сплава, в наружной оболочке из поливинилхлоридного	

## Продолжение таблицы 1

Марка* кабеля	Наименование элементов конструкции кабеля	Класс пожарной опасности
	пластиката пониженной пожарной опасности	П16.8.2.2.2
HoldCab EPR-F MV W(AL)LS(A)	То же, с гибкими медными токопроводящими жилами	
HoldCab EPR MV FLS(A)/ HoldCab EPR MV AFLS(A)	Кабель с медными или алюминиевыми токопроводящими жилами, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, с медным экраном, бронированный стальными плоскими проволоками, в наружной оболочке из поливинилхлоридного пластика пониженной пожарной опасности	
HoldCab EPR-F MV FLS(A)	То же, с гибкими медными токопроводящими жилами	
HoldCab EPR MV P(C)/ HoldCab EPR MV AP(C)	Кабель с медными или алюминиевыми токопроводящими жилами, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, с медным экраном, в наружной оболочке из резины, не распространяющей горение	П3.8.2.5.4
HoldCab EPR-F MV P(C)	То же, с гибкими медными токопроводящими жилами	
HoldCab EPR MV TP(C)/ HoldCab EPR MV ATP(C)	Кабель с медными или алюминиевыми токопроводящими жилами, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, с медным экраном, бронированный стальными оцинкованными лентами, в наружной оболочке из резины, не распространяющей горение	
HoldCab EPR-F MV TP(C)	То же, с гибкими медными токопроводящими жилами	

## Продолжение таблицы 1

Марка* кабеля	Наименование элементов конструкции кабеля	Класс пожарной опасности
HoldCab EPR MV T(AL)P(C)/ HoldCab EPR MV AT(AL)P(C)	Кабель с медной или алюминиевой токопроводящей жилой, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, с медным экраном, бронированный лентами из алюминия или алюминиевого сплава, в наружной оболочке из резины, не распространяющей горение	ПЗ.8.2.5.4
HoldCab EPR-F MV T(AL)P(C)	То же, с гибкой медной токопроводящей жилой	
HoldCab EPR MV WP(C)/ HoldCab EPR MV AWP(C)	Кабель с медными или алюминиевыми токопроводящими жилами, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, с медным экраном, бронированный стальными круглыми проволоками, в наружной оболочке из резины, не распространяющей горение	
HoldCab EPR-F MV WP(C)	То же, с гибкими медными токопроводящими жилами	
HoldCab EPR MV W(AL)P(C)/ HoldCab EPR MV AW(AL)P(C)	Кабель с медной или алюминиевой токопроводящей жилой, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, с медным экраном, бронированный круглыми проволоками из алюминия или алюминиевого сплава, в наружной оболочке из резины, не распространяющей горение	
HoldCab EPR-F MV W(AL)P(C)	Кабель с медной гибкой токопроводящей жилой, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, с медным экраном, бронированный круглыми проволоками из алюминия или алюминиевого сплава, в наружной оболочке из резины, не распространяющей горение	

Продолжение таблицы 1

Марка* кабеля	Наименование элементов конструкции кабеля	Класс пожарной опасности
HoldCab EPR MV FP(C)/ HoldCab EPR MV AFP(C)	Кабель с медными или алюминиевыми токопроводящими жилами, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, с медным экраном, бронированный стальными плоскими проволоками, в наружной оболочке из резины, не распространяющей горение	ПЗ.8.2.5.4
HoldCab EPR-F MV FP(C)	То же, с гибкими медными токопроводящими жилами	
HoldCab EPR MV HF(A)/ HoldCab EPR MV AHF(A)	Кабель с медными, медными лужеными или алюминиевыми токопроводящими жилами, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, с медным экраном, в наружной оболочке** из полимерной композиции, не содержащей галогенов	П16.8.1.2.1
HoldCab EPR-F MV HF(A)	То же, с гибкими медными токопроводящими жилами	
HoldCab EPR MV THF(A)/ HoldCab EPR MV ATHF(A)	Кабель с медными или алюминиевыми токопроводящими жилами, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, с медным экраном, бронированный стальными оцинкованными лентами, в наружной оболочке** из полимерной композиции, не содержащей галогенов	
HoldCab EPR-F MV THF(A)	То же, с гибкими медными токопроводящими жилами	
HoldCab EPR MV T(AL)HF(A)/ HoldCab EPR MV AT(AL)HF(A)	Кабель с медной или алюминиевой токопроводящей жилой, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, с медным экраном, бронированный лентами из алюминия или алюминиевого сплава, в наружной	

Продолжение таблицы 1

Марка* кабеля	Наименование элементов конструкции кабеля	Класс пожарной опасности
	оболочке** из полимерной композиции, не содержащей галогенов	П16.8.1.2.1
HoldCab EPR-F MV T(AL)HF(A)	То же, с гибкой медной токопроводящей жилой	
HoldCab EPR MV WHF(A)/ HoldCab EPR MV AWHF(A)	Кабель с медными или алюминиевыми токопроводящими жилами, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, с медным экраном, бронированный стальными круглыми проволоками, в наружной оболочке** из полимерной композиции, не содержащей галогенов	
HoldCab EPR-F MV WHF(A)	То же, с гибкими медными токопроводящими жилами	
HoldCab EPR MV W(AL)HF(A)/ HoldCab EPR MV AW(AL)HF(A)	Кабель с медной или алюминиевой токопроводящей жилой, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, с медным экраном, бронированный круглыми проволоками из алюминия или алюминиевого сплава, в наружной оболочке** из полимерной композиции, не содержащей галогенов	
HoldCab EPR-F MV W(AL)HF(A)	То же, с гибкими медными токопроводящими жилами	
HoldCab EPR MV FHF(A)/ HoldCab EPR MV AFHF(A)	Кабель с медными или алюминиевыми токопроводящими жилами, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, с медным экраном, бронированный стальными плоскими проволоками, в наружной оболочке**	

Продолжение таблицы 1

Марка* кабеля	Наименование элементов конструкции кабеля	Класс пожарной опасности
	из полимерной композиции, не содержащей галогенов	П1б.8.1.2.1
HoldCab EPR-F MV FHF(A)	То же, с гибкими медными токопроводящими жилами	
HoldCab EPR MV THF(AF) /	Кабель огнестойкий с медными токопроводящими жилами, с изоляцией из этиленпропиленовой резины, с медным экраном, бронированный стальными оцинкованными лентами, в наружной оболочке из полимерной композиции, не содержащей галогенов	П1б.1.1.2.1
HoldCab EPR-F MV THF(AF)	То же, с гибкими медными токопроводящими жилами	

\* Через дробь указаны марки кабелей с алюминиевыми жилами.

\*\* По особому требованию заказчика – из терморезистивного безгалогенного негорючего компаунда. Требование оговаривается при заказе кабелей, при этом в условном обозначении кабеля после номинального напряжения указывается тип материала наружной оболочки SHF2, как это приведено в примере условного обозначения.

**Примечание** – Обозначения в марках кабелей:

- буквы «HoldCab» - торговая марка;
- буквы «EPR» - изоляция из этиленпропиленовой резины;
- буква «-F» после букв «EPR» - токопроводящая жила (гибкая) из медных проволок;
- буквы «MV» - кабель среднего напряжения;
- буква «A» - алюминиевая токопроводящая жила (медная токопроводящая жила в марках кабелей - без обозначения);
- буква «T» - броня из стальных оцинкованных лент;
- буквы «T(AL)» - броня из лент из алюминия или алюминиевого сплава;
- буква «W» - броня из стальных круглых проволок;
- буквы «W(AL)» - броня из круглых проволок из алюминия или алюминиевого сплава;
- буква «F» - броня из стальных плоских проволок;
- буквы «PV» - наружная оболочка из поливинилхлоридного пластиката;
- буквы «P(C)» - наружная оболочка из резины, не распространяющей горение. Кабель соответствует исполнению типа нг(С) по ГОСТ 31565 (пункт 5.11);
- буквы «SF(C)» - наружная оболочка из поливинилхлоридного пластиката пониженной горючести. Кабель, не распространяющий горение при групповой прокладке, соответствует исполнению типа нг(С) по ГОСТ 31565 (пункт 5.11);
- буквы «LS(A)» - наружная оболочка из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности. Кабель, не распространяющий горение при групповой прокладке, с низким дымо- и газовыделением соответствует исполнению типа нг(А)-LS по ГОСТ 31565 (пункт 5.11);

## Окончание таблицы 1

Марка* кабеля	Наименование элементов конструкции кабеля	Класс пожарной опасности
<p>- буквы «HF(A)» - наружная оболочка из полимерной композиции, не содержащей галогенов, или термореактивного безгалогенного негорючего компаунда. Кабель, не распространяющий горение при групповой прокладке и не выделяющий коррозионно-активные газообразные продукты при горении и тлении, соответствует исполнению типа нг(A)-HF по ГОСТ 31565 (пункт 5.11);</p> <p>- буквы «HF(AF)» - наружная оболочка из полимерной композиции, не содержащей галогенов, или термореактивного безгалогенного негорючего компаунда. Кабель огнестойкий, не распространяющий горение при групповой прокладке и не выделяющий коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении, соответствует исполнению типа нг(A)-FRHF по ГОСТ 31565 (пункт 5.11).</p>		

Аналоги кабелей по настоящему стандарту организации приведены в приложении Б.

4.2.3 Расчётный наружный диаметр и расчётная масса кабелей должны быть указаны в технологической документации предприятия-изготовителя.

4.2.4 Строительная длина кабеля согласовывается при заказе.

Допускаются маломерные отрезки длиной не менее 50 м в количестве не более 5 % от общей длины кабеля в партии.

### 4.3 Требования к конструкции

4.3.1 Токопроводящие жилы кабелей типа HoldCab EPR на номинальное переменное напряжение 3,6/6(7,2) - 20,3/35(42) кВ должны быть медными или алюминиевыми, многопроволочными, иметь круглую или секторную форму, быть уплотнёнными и соответствовать классу 2 по ГОСТ 22483.

Токопроводящие жилы кабелей типа HoldCab EPR на номинальное переменное напряжение 26/45(52) кВ должны быть медными, медными лужеными, многопроволочными, иметь круглую форму, быть уплотненными и соответствовать классу 2 по ГОСТ 22483. Материал токопроводящих жил должен быть оговорен при заказе.



Токопроводящие жилы кабелей типа HoldCab EPR-F должны быть медными, многопроволочными и уплотнёнными, иметь круглую форму и соответствовать классу 5 по ГОСТ 22483.

В условное обозначение кабелей после номинального сечения добавляется обозначение конструктивного исполнения токопроводящих жил:

- круглых (R);
- секторных (S),
- многопроволочных (M), как это приведено в примерах условного обозначения.

4.3.2 Номинальное сечение токопроводящих жил кабелей приведено в таблицах 2 и 3.

Т а б л и ц а 2 - Номинальное сечение токопроводящих жил круглой формы

Марки кабелей	Число жил	Номинальное сечение жилы, мм <sup>2</sup>			
		Номинальное напряжение, кВ			
		3,6/6(7,2) и 6/10(12)	8,7/15(17,5) и 12/20(24)	20,3/35 (42)	26/45 (52)
HoldCab EPR MV PV, HoldCab EPR MV SF(C), HoldCab EPR MV LS(A), HoldCab EPR MV P(C)	1	16 - 800	50 - 800	-	
HoldCab EPR MV HF(A)	1	16 - 800	50 - 800	50 - 630	
HoldCab EPR MV APV, HoldCab EPR MV ASF(C), HoldCab EPR MV ALS(A), HoldCab EPR MV AP(C), HoldCab EPR MV AHF(A), HoldCab EPR MV T(AL)PV, HoldCab EPR MV T(AL)SF(C), HoldCab EPR MV T(AL)LS(A), HoldCab EPR MV T(AL)P(C), HoldCab EPR MV T(AL)HF(A), HoldCab EPR MV AT(AL)PV, HoldCab EPR MV AT(AL)SF(C), HoldCab EPR MV AT(AL)LS(A), HoldCab EPR MV AT(AL)P(C)	1	16 - 800	50 - 800	-	

## Продолжение таблицы 2

Марки кабелей	Чис ло жил	Номинальное сечение жилы, мм <sup>2</sup>			
		Номинальное напряжение, кВ			
		3,6/6(7,2) и 6/10(12)	8,7/15(17,5) и 12/20(24)	20,3/35 (42)	26/45 (52)
HoldCab EPR MV AT(AL)HF(A), HoldCab EPR MV W(AL)PV, HoldCab EPR MV W(AL)SF(C), HoldCab EPR MV W(AL)LS(A), HoldCab EPR MV W(AL)P(C), HoldCab EPR MV W(AL)HF(A), HoldCab EPR MV AW(AL)PV, HoldCab EPR MV AW(AL)SF(C), HoldCab EPR MV AW(AL)LS(A), HoldCab EPR MV AW(AL)P(C), HoldCab EPR MV AW(AL)HF(A)	1	16 - 800	50 - 800	-	
HoldCab EPR-F MV PV, HoldCab EPR-F MV SF(C), HoldCab EPR-F MV LS(A), HoldCab EPR-F MV P(C), HoldCab EPR-F MV HF(A), HoldCab EPR-F MV T(AL)PV, HoldCab EPR-F MV T(AL)SF(C), HoldCab EPR-F MV T(AL)LS(A), HoldCab EPR-F MV T(AL)P(C), HoldCab EPR-F MV T(AL)HF(A) HoldCab EPR-F MV W(AL)PV, HoldCab EPR-F MV W(AL)SF(C), HoldCab EPR-F MV W(AL)LS(A), HoldCab EPR-F MV W(AL)P(C), HoldCab EPR-F MV W(AL)HF(A)	1	16 - 500	50 - 500	-	
HoldCab EPR MV PV, HoldCab EPR MV APV, HoldCab EPR-F MV PV, HoldCab EPR MV SF(C), HoldCab EPR MV ASF(C), HoldCab EPR-F MV SF(C), HoldCab EPR MV LS(A), HoldCab EPR MV ALS(A), HoldCab EPR-F MV LS(A), HoldCab EPR MV HF(A), HoldCab EPR MV AHF(A)	3	16 - 300	50 - 240	-	

## Продолжение таблицы 2

Марки кабелей	Число жил	Номинальное сечение жилы, мм <sup>2</sup>			
		Номинальное напряжение, кВ			
		3,6/6(7,2) и 6/10(12)	8,7/15(17,5) и 12/20(24)	20,3/35 (42)	26/45 (52)
HoldCab EPR-F MV HF(A), HoldCab EPR MV TPV, HoldCab EPR MV ATPV, HoldCab EPR-F MV TPV, HoldCab EPR MV TSF(C), HoldCab EPR MV ATSF(C), HoldCab EPR-F MV TSF(C), HoldCab EPR MV TLS(A), HoldCab EPR MV ATLS(A), HoldCab EPR-F MV TLS(A), HoldCab EPR MV THF(A), HoldCab EPR MV ATHF(A), HoldCab EPR-F MV THF(A), HoldCab EPR MV WPV, HoldCab EPR MV AWPV, HoldCab EPR-F MV WPV, HoldCab EPR MV WSF(C), HoldCab EPR MV AWSF(C), HoldCab EPR-F MV WSF(C), HoldCab EPR MV WLS(A), HoldCab EPR MV AWLS(A), HoldCab EPR-F MV WLS(A), HoldCab EPR MV WHF(A), HoldCab EPR MV AWHF(A), HoldCab EPR-F MV WHF(A), HoldCab EPR MV FPV, HoldCab EPR MV AFPV, HoldCab EPR-F MV FPV, HoldCab EPR MV FSF(C), HoldCab EPR MV AFSF(C), HoldCab EPR-F MV FSF(C), HoldCab EPR MV FLS(A), HoldCab EPR MV AFLS(A), HoldCab EPR-F MV FLS(A), HoldCab EPR MV FHF(A), HoldCab EPR MV AFHF(A), HoldCab EPR-F MV FHF(A)	3	16 - 300	50 - 240	-	

## Окончание таблицы 2

Марки кабелей	Число жил	Номинальное сечение жилы, мм <sup>2</sup>			
		Номинальное напряжение, кВ			
		3,6/6(7,2) и 6/10(12)	8,7/15(17,5) и 12/20(24)	20,3/35 (42)	26/45 (52)
HoldCab EPR MV THF(AF), HoldCab EPR-F MV THF(AF)	3	16 - 300	-	-	
HoldCab EPR MV P(C), HoldCab EPR MV AP(C), HoldCab EPR-F MV P(C)	3	16 - 120	50 - 120	-	
HoldCab EPR MV TP(C), HoldCab EPR MV ATP(C), HoldCab EPR-F MV TP(C), HoldCab EPR MV WP(C), HoldCab EPR MV AWP(C), HoldCab EPR-F MV WP(C), HoldCab EPR MV FP(C),	3	16 - 95	50 - 95	-	
HoldCab EPR MV AFP(C), HoldCab EPR-F MV FP(C)	3	16 - 95	50 - 95	-	

Т а б л и ц а 3 – Номинальное сечение токопроводящих жил секторной формы

Марки кабелей	Число жил	Номинальное сечение жилы, мм <sup>2</sup>	
		Номинальное напряжение, кВ	
		3,6/6 (7,2) и 6/10(12)	12/20(24)
HoldCab EPR MV PV, HoldCab EPR MV APV, HoldCab EPR MV SF(C), HoldCab EPR MV ASF(C), HoldCab EPR MV LS(A), HoldCab EPR MV ALS(A), HoldCab EPR MV HF(A), HoldCab EPR MV AHF(A), HoldCab EPR MV TPV, HoldCab EPR MV ATPV, HoldCab EPR MV TSF(C), HoldCab EPR MV ATSF(C), HoldCab EPR MV TLS(A)	3	95 - 400	120 - 240

Окончание таблицы 3

Марки кабелей	Число жил	Номинальное сечение жилы, мм <sup>2</sup>	
		Номинальное напряжение, кВ	
		3,6/6 (7,2) и 6/10(12)	12/20(24)
HoldCab EPR MV ATLS(A), HoldCab EPR MV THF(A), HoldCab EPR MV ATHF(A), HoldCab EPR MV WPV HoldCab EPR MV AWPV, HoldCab EPR MV WSF(C), HoldCab EPR MV AWSF(C), HoldCab EPR MV WLS(A), HoldCab EPR MV AWLS(A), HoldCab EPR MV WHF(A), HoldCab EPR MV AWHF(A)	3	95 - 400	120 - 240

4.3.3 Поверх токопроводящей жилы должен быть наложен экструзией внутренний экран из электропроводящего материала.

Номинальная толщина внутреннего экрана из полупроводящего материала – 0,6 мм; минимальная - 0,3 мм.

Максимальная толщина внутреннего экрана не нормируется.

Допускается для кабелей с круглыми токопроводящими жилами номинальным сечением 300 мм<sup>2</sup> и более и для кабелей с токопроводящими жилами секторной формы номинальная толщина внутреннего экструдированного экрана - 0,9 мм; минимальная - 0,6 мм.

Внутренний экран должен отделяться от токопроводящей жилы без повреждений.

Допускается поверх токопроводящей жилы наложение синтетической электропроводящей ленты толщиной не более 0,3 мм с последующим наложением экструдированного электропроводящего экрана. В этом случае толщина синтетической электропроводящей ленты входит в толщину электропроводящего экрана по токопроводящей жиле.

4.3.4 Поверх электропроводящего экрана должна быть наложена изоляция из этиленпропиленовой резины. Номинальная толщина изоляции должна соответствовать значениям, указанным в таблице 4.

Т а б л и ц а 4 - Номинальная толщина изоляции

Номинальное сечение жилы, мм <sup>2</sup>	Номинальная толщина изоляции, мм					
	Номинальное напряжение кабеля, кВ					
	3,6/6(7,2)	6/10(12)	8,7/15(17,5)	12/20(24)	20,3/35(42)	26/45(52)
16 и 25	2,5	3,4	-	-	-	-
35 – 185	2,5	3,4	4,5	5,5	8,5	10
240	2,6					
300	2,8					
400	3,0					
500 – 800	3,2					

Минимальное значение толщины изоляции, кроме кабелей на напряжение 26/45(52), не должно быть меньше номинального на значение более чем  $(0,1 + 0,1\delta_u)$ , где  $\delta_u$  – номинальная толщина изоляции, в миллиметрах.

Минимальное значение толщины изоляции кабелей на напряжение 26/45(52) кВ должно быть 9 мм.

Разность между максимальным и минимальным значениями толщины изоляции, измеренными в одном сечении, выраженная в процентах от максимального значения толщины изоляции, должна быть не более 15 %.

4.3.5 Поверх изоляции должен быть наложен наружный экструдированный экран из электропроводящего материала.

Номинальная толщина наружного экрана – 0,6 мм; минимальная - 0,3 мм.

Максимальная толщина наружного экрана не нормируется.

4.3.6 Экранированные изолированные секторные жилы трёхжильных кабелей должны быть скручены в сердечник с шагом скрутки не более  $50D_{ск}$ , где  $D_{ск}$  – диаметр окружности, описанной по скрученным жилам, мм;  $D_{ск} = 2,12h$ , где  $h$  – высота сектора экранированной изолированной жилы.

4.3.7 Поверх наружного электропроводящего экрана одножильных кабелей и трёхжильных кабелей с круглыми жилами, поверх сердечника кабелей с секторными жилами должен быть наложен слой толщиной не менее 0,2 мм из ленты элект-

ропроводящей бумаги или электропроводящей полимерной ленты, или электропроводящего нетканого полотна.

4.3.8 Поверх слоя электропроводящих лент должен быть наложен экран из медных проволок номинальным диаметром (0,7 – 3,0) мм.

По требованию потребителя в кабелях на напряжение 26/45(52) кВ допускается наложение экрана из медных луженых проволок номинальным диаметром не менее 0,6 мм.

Поверх медных проволок должна быть спирально наложена медная лента толщиной не менее 0,1 мм и шириной не менее 8 мм. Расстояние между соседними проволоками экрана не должно превышать 8 мм. Разрывы медной ленты и проволок экрана не допускаются.

Номинальное сечение медного экрана в одножильных кабелях и трёхжильных кабелях с секторными жилами и суммарное сечение медных экранов, наложенных на каждую круглую изолированную жилу в трёхжильных кабелях, должно быть не менее 16 мм<sup>2</sup> для кабелей с жилами номинальным сечением (16 - 120) мм<sup>2</sup>, не менее 25 мм<sup>2</sup> – для кабелей с жилами номинальным сечением (150 - 300) мм<sup>2</sup> и не менее 35 мм<sup>2</sup> – для кабелей с жилой номинальным сечением 400 мм<sup>2</sup> и более.

Сечение медной ленты включается в сечение экрана, при этом максимальное сечение медной ленты не должно превышать 10 % от сечения экрана.

Допускается изготовление кабелей с увеличенным сечением экрана (из медных проволок или из медных луженых проволок) значение которого оговаривается при заказе.

4.3.9 Экранированные медными проволоками круглые токопроводящие жилы трёхжильных кабелей должны быть скручены с шагом скрутки не более  $30D_{ск}$ , где  $D_{ск} = 2,15d_э$ , где  $d_э$  - расчётный диаметр экранированной жилы кабеля, мм.

Промежутки между жилами должны быть заполнены. Центральное заполнение должно быть выполнено из жгута, выпрессованного из полимерных композиций или резины, наружным диаметром  $d_ц = 0,156d_э$  (справочная величина).

Заполнение должно легко удаляться при разделке.

Заполнение наружных промежутков между жилами для придания кабелю практически круглой формы должно быть выполнено экструзией внутренней оболочки.

В кабелях с наружной оболочкой из поливинилхлоридного пластиката пониженной горючести, изготовленных по специальному заказу с температурой при монтаже не ниже минус 30 °С, или в кабелях с наружной оболочкой из безгалогенного терморезистивного негорючего компаунда заполнение наружных промежутков между жилами должно быть выполнено жгутами, выпрессованными из полимерной композиции или резины, с последующим наложением разделительного слоя из полиэтилентерефталатной ленты, поверх которого должна быть наложена экструзией внутренняя оболочка.

Допускается наложение двухслойной внутренней оболочки.

В кабелях марок HoldCab EPR MV PV, HoldCab EPR MV APV, HoldCab EPR-F MV PV, HoldCab EPR MV TPV, HoldCab EPR MV ATPV, HoldCab EPR-F MV TPV, HoldCab EPR MV WPV, HoldCab EPR MV AWPV, HoldCab EPR-F MV WPV, HoldCab EPR MV FPV, HoldCab EPR MV AFPV и HoldCab EPR-F MV FPV внутренняя оболочка должна быть выполнена из поливинилхлоридного пластиката или мелонаполненной невулканизированной резины; в кабелях марок HoldCab EPR MV SF(C), HoldCab EPR MV ASF(C), HoldCab EPR-F MV SF(C), HoldCab EPR MV TSF(C), HoldCab EPR MV ATSF(C), HoldCab EPR-F MV TSF(C), HoldCab EPR MV WSF(C), HoldCab EPR MV AWSF(C), HoldCab EPR-F MV WSF(C), HoldCab EPR MV FSF(C), HoldCab EPR MV AFSF(C) и HoldCab EPR-F MV FSF(C) - из поливинилхлоридных композиций с кислородным индексом не менее 28; в кабелях марок HoldCab EPR MV LS(A), HoldCab EPR MV ALS(A), HoldCab EPR-F MV LS(A), HoldCab EPR MV TLS(A), HoldCab EPR MV ATLS(A), HoldCab EPR-F MV TLS(A), HoldCab EPR MV WLS(A), HoldCab EPR MV AWLS(A),



HoldCab EPR-F MV WLS(A), HoldCab EPR MV FLS(A),  
 HoldCab EPR MV AFLS(A) и HoldCab EPR-F MV FLS(A) - из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности; в кабелях марок  
 HoldCab EPR MV P(C), HoldCab EPR MV AP(C), HoldCab EPR-F MV P(C),  
 HoldCab EPR MV TP(C), HoldCab EPR MV ATP(C), HoldCab EPR-F MV TP(C),  
 HoldCab EPR MV WP(C), HoldCab EPR MV AWP(C), HoldCab EPR-F MV  
 WP(C), HoldCab EPR MV FP(C), HoldCab EPR MV AFP(C) и HoldCab EPR-F MV  
 FP(C) – из резиновой смеси, не распространяющей горение; в кабелях марок  
 HoldCab EPR MV HF(A), HoldCab EPR MV AHF(A), HoldCab EPR-F MV HF(A),  
 HoldCab EPR MV THF(A), HoldCab EPR MV ATHF(A),  
 HoldCab EPR-F MV THF(A), HoldCab EPR MV WHF(A),  
 HoldCab EPR MV AWHF(A), HoldCab EPR-F MV WHF(A),  
 HoldCab EPR MV FHF(A), HoldCab EPR MV AFHF(A),  
 HoldCab EPR-F MV FHF(A) - из полимерной композиции, не содержащей галогенов или резиновой смеси, не распространяющей горение. В кабелях с наружной оболочкой из терморезистивного безгалогенного негорючего компаунда внутренняя оболочка должна быть выполнена из безгалогенной резиновой смеси, полимерной композиции, не содержащей галогенов или терморезистивного безгалогенного негорючего компаунда.

В кабелях марок HoldCab EPR MV THF(AF) и HoldCab EPR-F MV THF(AF) внутренняя оболочка должна быть выполнена из полимерной композиции, не содержащей галогенов.

Материал внутренней оболочки должен быть совместим с материалом изоляции и наружной оболочки. Прочность при разрыве всех типов поливинилхлоридных композиций и полимерной композиции, не содержащей галогенов, терморезистивного безгалогенного негорючего компаунда, применяемых для внутренней оболочки, должна быть не менее 4 Н/мм<sup>2</sup>, относительное удлинение при разрыве – не менее 50 % (справочные величины). Требование по прочности и относительному удлинению при разрыве для материала внутренней оболочки из резины не предъявляется.

Толщина экструдированной внутренней оболочки кабелей с круглыми токопроводящими жилами приведена в таблице 5.

Т а б л и ц а 5 - Толщина экструдированной внутренней оболочки кабелей  
В миллиметрах

Диаметр по скрутке $D_{ск}$	Ориентировочное значение толщины экструдированной внутренней оболочки кабелей, кроме огнестойких	Номинальная толщина экструдированной внутренней оболочки огнестойких кабелей
До 25 включ.	1,0	-
Св. 25 « 35 «	1,2	2,5
« 35 « 45 «	1,4	2,7
« 45 « 60 «	1,6	3,0
« 60 « 80 «	1,8	3,3
« 80	2,0	3,6

Минимальная толщина экструдированной внутренней оболочки кабелей, кроме огнестойких, должна быть не менее 50 % значений, указанных в таблице 5.

Толщина экструдированной внутренней оболочки кабелей с круглыми токопроводящими жилами с наружной оболочкой из полимерной композиции, не содержащей галогенов, термореактивного безгалогенного негорючего компаунда, поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности и резины, не распространяющей горение, должна быть не менее 0,3 мм.

Минимальная значение толщины внутренней оболочки огнестойких кабелей должно быть не менее номинального значения на  $(0,1 + 0,15\delta_{вн.})$ , где  $\delta_{вн.}$  – номинальная толщина внутренней оболочки, в миллиметрах.

4.3.10 Поверх медного экрана одножильных кабелей и трёхжильных кабелей с секторными жилами, кроме кабелей на напряжение 26/45(52) кВ, должен быть наложен разделительный слой толщиной не менее 0,15 мм из крепированной или кабельной бумаги, или прорезиненной ткани, или полипропиленовой ленты.

Поверх проволок экрана кабелей на напряжение 26/45(52) кВ должен быть наложен разделительный слой не менее чем из четырех лент с перекрытием не менее 20 % или не менее чем из двух лент с перекрытием не менее 50 % электроизоляционных стекляных толщиной не менее 0,2 мм.

4.3.11 Поверх разделительного слоя небронированных одножильных кабелей и трёхжильных кабелей с секторными жилами с наружной оболочкой из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности, полимерной композиции, не содержащей галогенов, безгалогенного термореактивного негорючего компаунда, кроме кабелей на напряжение 26/45(52) кВ, должна быть наложена внутренняя оболочка из материалов, указанных в 1.3.9.

Минимальная толщина внутренней оболочки должна соответствовать указанной в таблице 6.

Т а б л и ц а 6 - Минимальная толщина внутренней оболочки

Марка кабеля	Минимальная толщина внутренней оболочки, мм		
	Номинальное напряжение, кВ		
	3,6/6(7,2)	6/10(12) и 8,7/15(17,5)	12/20(24) и 20,3/35(42)
HoldCab EPR MV LS(A), HoldCab EPR MV ALS(A), HoldCab EPR-F MV LS(A)	2,0		3,0
HoldCab EPR MV HF(A), HoldCab EPR MV AHF(A), HoldCab EPR-F MV HF(A)	2,0	2,5	

В небронированных кабелях с наружной оболочкой из поливинилхлоридного пластиката пониженной горючести, изготовленных по специальному заказу с температурой при монтаже не ниже минус 30 °С, или в кабелях с наружной оболочкой из безгалогенного термореактивного негорючего компаунда поверх внутренней оболочки должен быть наложен разделительный слой из полиэтилентерефталатной ленты.

4.3.12 В бронированных кабелях, кроме огнестойких, поверх разделительного слоя или внутренней оболочки должна быть наложена выпрессованная подушка под броню толщиной не менее 1,0 мм из материалов, указанных в 4.3.9.

4.3.13 Поверх внутренней оболочки или подушки под броню в одножильных кабелях марок HoldCab EPR MV T(AL)PV, HoldCab EPR MV AT(AL)PV, HoldCab EPR-F MV T(AL)PV, HoldCab EPR MV T(AL)SF(C), HoldCab EPR MV AT(AL)SF(C), HoldCab EPR-F MV T(AL)SF(C), HoldCab EPR MV T(AL)LS(A), HoldCab EPR MV AT(AL)LS(A),

HoldCab EPR-F MV T(AL)LS(A), HoldCab EPR MV T(AL)HF(A),  
 HoldCab EPR MV AT(AL)HF(A), HoldCab EPR-F MV T(AL)HF(A),  
 HoldCab EPR MV T(AL)P(C), HoldCab EPR MV AT(AL)P(C) и  
 HoldCab EPR-F MV T(AL)P(C) должна быть наложена броня из лент алюминие-  
 вых или из алюминиевого сплава; в одножильных кабелях марок  
 HoldCab EPR MV W(AL)PV, HoldCab EPR MV AW(AL)PV,  
 HoldCab EPR-F MV W(AL)PV, HoldCab EPR MV W(AL)SF(C),  
 HoldCab EPR MV AW(AL)SF(C), HoldCab EPR-F MV W(AL)SF(C),  
 HoldCab EPR MV W(AL)LS(A), HoldCab EPR MV AW(AL)LS(A),  
 HoldCab EPR-F MV W(AL)LS(C), HoldCab EPR MV W(AL)HF(A),  
 HoldCab EPR MV AW(AL)HF(A), HoldCab EPR-F MV W(AL)HF(A),  
 HoldCab EPR MV W(AL)P(C), HoldCab EPR MV AW(AL)P(C) и  
 HoldCab EPR-F MV W(AL)P(C) - из круглых проволок из алюминия или алюми-  
 ниевого сплава; в трёхжильных кабелях марок HoldCab EPR MV TSF(C),  
 HoldCab EPR MV ATSF(C), HoldCab EPR-F MV TSF(C),  
 HoldCab EPR MV THF(A), HoldCab EPR MV ATHF(A),  
 HoldCab EPR-F MV THF(A), HoldCab EPR MV TP(C) HoldCab EPR MV ATP(C),  
 HoldCab EPR-F MV TP(C), HoldCab EPR MV THF(AF),  
 и HoldCab EPR-F MV THF(AF) - из стальных оцинкованных лент; в трёхжиль-  
 ных кабелях марок HoldCab EPR MV WSF(C), HoldCab EPR MV AWSF(C),  
 HoldCab EPR-F MV WSF(C), HoldCab EPR MV WHF(A),  
 HoldCab EPR MV AWHF(A), HoldCab EPR MV T(AL)LS(A),  
 HoldCab EPR MV AT(AL)LS(A), HoldCab EPR-F MV T(AL)LS(A),  
 HoldCab EPR MV T(AL)HF(A), HoldCab EPR MV AT(AL)HF(A),  
 HoldCab EPR-F MV T(AL)HF(A), HoldCab EPR MV T(AL)P(C),  
 HoldCab EPR MV AT(AL)P(C) и HoldCab EPR-F MV T(AL)P(C) должна быть  
 наложена броня из лент алюминиевых или из алюминиевого сплава; в одножиль-  
 ных кабелях марок HoldCab EPR MV W(AL)PV, HoldCab EPR MV AW(AL)PV,  
 HoldCab EPR-F MV W(AL)PV, HoldCab EPR MV W(AL)SF(C),  
 HoldCab EPR MV AW(AL)SF(C), HoldCab EPR-F MV W(AL)SF(C),

HoldCab EPR MV W(AL)LS(A), HoldCab EPR MV AW(AL) LS(A),  
 HoldCab EPR-F MV W(AL)LS(C), HoldCab EPR MV W(AL)HF(A),  
 HoldCab EPR MV AW(AL)HF(A), HoldCab EPR-F MV W(AL)HF(A),  
 HoldCab EPR MV W(AL)P(C), HoldCab EPR MV AW(AL)P(C) и  
 HoldCab EPR-F MV W(AL)P(C) - из круглых проволок из алюминия или алюми-  
 ниевого сплава; в трёхжильных кабелях марок HoldCab EPR MV TSF(C),  
 HoldCab EPR MV ATSF(C), HoldCab EPR-F MV TSF(C),  
 HoldCab EPR MV THF(A), HoldCab EPR MV ATHF(A),  
 HoldCab EPR-F MV THF(A), HoldCab EPR MV TP(C) HoldCab EPR MV ATP(C),  
 HoldCab EPR-F MV TP(C), HoldCab EPR MV THF(AF),  
 и HoldCab EPR-F MV THF(AF) - из стальных оцинкованных лент; в трёхжиль-  
 ных кабелях марок HoldCab EPR MV WSF(C), HoldCab EPR MV AWSF(C),  
 HoldCab EPR-F MV WSF(C), HoldCab EPR MV WHF(A),  
 HoldCab EPR MV AWHF(A), HoldCab EPR-F MV WHF(A),  
 HoldCab EPR MV WP(C), HoldCab EPR MV AWP(C) и  
 HoldCab EPR-F MV WP(C) – из стальных круглых проволок; в трёхжильных ка-  
 белях марок HoldCab EPR MV FSF(C), HoldCab EPR MV AFSF(C),  
 HoldCab EPR-F MV FSF(C), HoldCab EPR MV FHF(A),  
 HoldCab EPR MV AFHF(A), HoldCab EPR-F MV FHF(A),  
 HoldCab EPR MV FP(C), HoldCab EPR MV AFP(C) и HoldCab EPR-F MV FP(C)  
 – из стальных плоских проволок.

Ленты брони должны быть наложены по спирали с зазором таким образом, чтобы верхняя лента перекрывала зазор между витками нижней ленты. При этом зазор между витками каждой ленты не должен превышать 50 % ширины ленты.

Номинальная толщина лент брони должна соответствовать указанной в таблице 7.

Т а б л и ц а 7 – Номинальная толщина лент брони

В миллиметрах

Расчетный диаметр кабеля под броней	Номинальная толщина ленты	
	стальной оцинкованной	алюминиевой или из алюминиевого сплава
До 30 включ.	0,2	0,5
Св. 30 « 70 «		0,5
« 70		0,8

Допускается применение стальных оцинкованных лент брони номинальной толщиной 0,3 мм для бронирования кабелей с расчетным диаметром под броней до 45 мм включительно, номинальной толщиной 0,5 мм - для бронирования кабелей с расчетным диаметром под броней свыше 70 мм.

Номинальный диаметр круглых проволок брони должен соответствовать указанному в таблице 8.

Допускается применение проволок номинальным диаметром 4,0 мм для бронирования кабелей с расчетным диаметром под броней свыше 60 мм.

Отклонение диаметра круглых проволок от номинального должно быть не более минус 5 %.

Т а б л и ц а 8 - Номинальный диаметр круглых проволок брони

В миллиметрах

Расчетный диаметр кабеля под броней	Номинальный диаметр проволоки брони
До 25 включ.	1,60
Св. 25 « 35 «	2,00
« 35 « 60 «	2,50
« 60	3,15

Номинальная толщина плоских проволок брони должна быть 0,8 мм.

Отклонение толщины плоских проволок от номинальной должно быть не более минус 8 %.

Проволочная броня должна быть наложена плотно с минимальным зазором между прилегающими проволоками. Суммарный зазор должен быть не более двух диаметров (толщин) проволоки для брони.

4.3.14 Поверх брони допускается наложение обмоткой или продольно синтетической ленты с перекрытием.

Поверх брони из стальных оцинкованных проволок допускается наложение обмоткой стальной оцинкованной ленты с зазором.

4.3.15 Поверх разделительного слоя или внутренней оболочки небронированных одножильных кабелей и небронированных трёхжильных кабелей, поверх брони или синтетической ленты бронированных кабелей должна быть наложена наружная оболочка.

В кабелях марок HoldCab EPR MV PV, HoldCab EPR MV APV, HoldCab EPR-F MV PV, HoldCab EPR MV TPV, HoldCab EPR MV ATPV, HoldCab EPR-F MV TPV, HoldCab EPR MV T(AL)PV, HoldCab EPR MV AT(AL)PV, HoldCab EPR-F MV T(AL)PV, HoldCab EPR MV WPV, HoldCab EPR MV AWPV, HoldCab EPR-F MV WPV, HoldCab EPR MV W(AL)PV, HoldCab EPR MV AW(AL)PV, HoldCab EPR-F MV W(AL)PV, HoldCab EPR MV FPV, HoldCab EPR MV AFPV и HoldCab EPR-F MV FPV наружная оболочка должна быть выполнена из поливинилхлоридного пластиката; в кабелях марок HoldCab EPR MV SF(C), HoldCab EPR MV ASF(C), HoldCab EPR-F MV SF(C), HoldCab EPR MV TSF(C), HoldCab EPR MV ATSF(C), HoldCab EPR-F MV TSF(C), HoldCab EPR MV T(AL)SF(C), HoldCab EPR MV AT(AL)SF(C), HoldCab EPR-F MV T(AL)SF(C), HoldCab EPR MV WSF(C), HoldCab EPR MV AWSF(C), HoldCab EPR-F MV WSF(C), HoldCab EPR MV W(AL)SF(C), HoldCab EPR MV AW(AL)SF(C), HoldCab EPR-F MV W(AL)SF(C), HoldCab EPR MV FSF(C), HoldCab EPR MV AFSF(C) и HoldCab EPR-F MV FSF(C) - из поливинилхлоридного пластиката пониженной горючести; в кабелях марок HoldCab EPR MV LS(A), HoldCab EPR MV ALS(A), HoldCab EPR-F MV LS(A), HoldCab EPR MV TLS(A), HoldCab EPR MV ATLS(A), HoldCab EPR-F MV TLS(A),

HoldCab EPR MV T(AL)LS(A), HoldCab EPR MV AT(AL)LS(A),  
 HoldCab EPR-F MV T(AL)LS(A), HoldCab EPR MV WLS(A),  
 HoldCab EPR MV AWLS(A), HoldCab EPR-F MV WLS(A),  
 HoldCab EPR MV W(AL)LS(A), HoldCab EPR MV AW(AL)LS(A),  
 HoldCab EPR-F MV W(AL)LS(A), HoldCab EPR MV FLS(A),  
 HoldCab EPR MV AFLS(A) и HoldCab EPR-F MV FLS(A) - из поливинилхлорид-  
 ного пластика пониженной пожарной опасности; в кабелях марок  
 HoldCab EPR MV HF(A), HoldCab EPR MV AHF(A), HoldCab EPR-F MV HF(A),  
 HoldCab EPR MV THF(A), HoldCab EPR MV ATHF(A),  
 HoldCab EPR-F MV THF(A), HoldCab EPR MV T(AL)HF(A),  
 HoldCab EPR MV AT(AL)HF(A), HoldCab EPR-F MV T(AL)HF(A),  
 HoldCab EPR MV WHF(A), HoldCab EPR MV AWHF(A),  
 HoldCab EPR-F MV WHF(A), HoldCab EPR MV W(AL)HF(A),  
 HoldCab EPR MV AW(AL)HF(A), HoldCab EPR-F MV W(AL)HF(A),  
 HoldCab EPR MV FHF(A), HoldCab EPR MV AFHF(A),  
 HoldCab EPR-F MV FHF(A) - из полимерной композиции, не содержащей галогенов  
 или безгалогенного терморективного негорючего компаунда (по особому  
 требованию заказчика); в кабелях марок HoldCab EPR MV THF(AF),  
 и HoldCab EPR-F MV THF(AF) - из полимерной композиции, не содержащей гало-  
 генов; в кабелях марок HoldCab EPR MV P(C), HoldCab EPR MV AP(C),  
 HoldCab EPR-F MV P(C), HoldCab EPR MV TP(C), HoldCab EPR MV ATP(C),  
 HoldCab EPR-F MV TP(C), HoldCab EPR MV T(AL)P(C),  
 HoldCab EPR MV AT(AL)P(C), HoldCab EPR-F MV T(AL)P(C),  
 HoldCab EPR MV WP(C), HoldCab EPR MV AWP(C), HoldCab EPR-F MV WP(C),  
 HoldCab EPR MV W(AL)P(C), HoldCab EPR MV AW(AL)P(C),  
 HoldCab EPR-F MV W(AL)P(C), HoldCab EPR MV FP(C),  
 HoldCab EPR MV AFP(C) и HoldCab EPR-F MV FP(C) – из резины, не распро-  
 страняющей горение.



Наружная оболочка кабелей на номинальное переменное напряжение 26/45(52) кВ должна быть выполнена из полимерной композиции не содержащей галогенов.

Номинальная толщина наружной оболочки кабелей всех марок, кроме кабелей на напряжение 26/45(52) кВ, должна соответствовать указанной в таблице 9.

Т а б л и ц а 9 - Номинальная толщина наружной оболочки

В миллиметрах

Расчётный диаметр кабеля под оболочкой	Номинальная толщина наружной оболочки		
	из поливинилхлоридного пластика	из поливинилхлоридного пластика пониженной горючести, поливинилхлоридного пластика пониженной пожарной опасности, полимерной композиции, не содержащей галогенов (кроме огнестойких кабелей), безгалогенного терморезистивного негорючего компаунда и резины, не распространяющей горение	огнестойких кабелей
До 40 включ.	2,5	3,0	
Св. 40 » 50 »	2,7	3,2	
» 50 » 60 »	2,9	3,4	
» 60	3,5	3,6	4,0

Номинальная толщина наружной оболочки кабелей на напряжение 26/45(52) кВ должна быть 3,2 мм.

Минимальное значение толщины наружной оболочки должно быть не менее номинального значения на  $(0,1 + 0,15\delta_o)$ , где  $\delta_o$  – номинальная толщина наружной оболочки, в миллиметрах.

Максимальное значение толщины наружной оболочки не нормируется.

Допускается в процессе производства производить локальное восстановление наружной оболочки. Ремонт наружной оболочки должен быть проведён равноценным по качеству материалом, количество мест ремонта – одно на строительную длину.

4.3.16 На поверхности наружной оболочки не должно быть вмятин, выводящих толщину наружной оболочки за нижнее предельное отклонение.

4.3.17 Материалы, применяемые для изготовления кабелей, должны соответствовать:

- катанка алюминиевая	- ГОСТ 13843;
- проволока алюминиевая круглая	- ТУ 16.К71-088;
- катанка медная	- ГОСТ Р 53803;
- проволока медная круглая	- ТУ 16-705.492;
- материалы для изоляции, жгута, внутренней и наружной оболочек, подушки под броню	- по нормативной документации указанной в конструкторской и технологической документациях предприятия-изготовителя;
- бумага электропроводящая кабельная	- ГОСТ 10751;
- полотно нетканое электропроводящее ПНЭК-250	- ТУ 8390-011-50289046;
- бумага крепированная БКМ	- ТУ 5433-004-50289046;
- лента медная	- ГОСТ 1173;
- лента алюминиевая	- ГОСТ 13726;
- лента стальная оцинкованная	- ГОСТ 3559;
- нить полиэфирная	- ТУ 6-13-0204077-17, ТУ 2272-001-53488409;
- синтетическая лента	- по нормативной документации указанной в конструкторской и технологической документациях предприятия-изготовителя.

Допускается применение других равноценных материалов при обеспечении соответствия кабелей требованиям настоящего стандарта.

#### 4.4 Требования к электрическим параметрам

4.4.1 Электрическое сопротивление токопроводящих жил постоянному току должно соответствовать ГОСТ 22483.

4.4.2 Электрическое сопротивление металлического экрана из медных проволок постоянному току, пересчитанное на 1 км длины кабеля и температуру 20 °С, должно быть не более значений, указанных в таблице 10.

Т а б л и ц а 10 - Электрическое сопротивление металлического экрана из медных проволок

Номинальное сечение экрана из медных проволок, мм <sup>2</sup>	Электрическое сопротивление экрана, Ом, не более
16	1,190
25	0,759
35	0,542
50	0,379
70	0,271
95	0,200
120	0,158
150	0,127
185	0,103
240	0,079

4.4.3 Удельное объёмное электрическое сопротивление экструдированных электропроводящих экранов, наложенных поверх токопроводящих жил и поверх изоляции, измеренное при температуре  $(90 \pm 2)$  °С до и после старения кабеля, должно быть не более:

1000 Ом·м – для экрана поверх токопроводящей жилы;

500 Ом·м – для экрана поверх изоляции.

4.4.4 Наружная оболочка кабелей должна выдерживать воздействие на проход переменного напряжения не менее 20 кВ одной из частот в диапазоне от 50 до  $10^6$  Гц. Время приложения испытательного напряжения – не менее 0,1 с.

4.4.5 Кабели всех марок, кроме кабелей на напряжение 26/45(52) кВ, на строительной длине должны выдерживать в течение 5 мин воздействие переменного напряжения частотой 50 Гц:

- 12,5 кВ - для кабелей на напряжение 3,6/6(7,2) кВ;

- 21 кВ - для кабелей на напряжение 6/10(12) кВ;
- 30,5 кВ - для кабелей на напряжение 8,7/15(17,5) кВ;
- 42 кВ - для кабелей на напряжение 12/20(24) кВ;
- 71 кВ – для кабелей на напряжение 20,3/35(42) кВ.

Кабели на напряжение 26/45(52) кВ на строительной длине должны выдерживать в течение не менее 30 мин воздействие переменного напряжения 65 кВ частотой 50 Гц.

4.4.6 Уровень частичных разрядов, измеренный на строительной длине кабелей всех марок, кроме кабелей на напряжение 26/45(52) кВ, при переменном напряжении частотой 50 Гц, должен быть не более 10 пКл.

Испытательное напряжение:

- 7,2 кВ - для кабелей на напряжение 3,6/6(7,2) кВ;
- 12 кВ - для кабелей на напряжение 6/10(12) кВ;
- 17,4 кВ - для кабелей на напряжение 8,7/15(17,5) кВ;
- 24 кВ - для кабелей на напряжение 12/20(24) кВ;
- 40,6 кВ – для кабелей на напряжение 20,3/35(42) кВ.

Уровень частичных разрядов кабелей на напряжение 26/45(52) кВ, измеренный на строительной длине кабелей при переменном напряжении 39 кВ частотой 50 Гц, должен быть не более 5 пКл.

4.4.7 Уровень частичных разрядов, измеренный на образце кабеля при переменном напряжении частотой 50 Гц, должен быть не более 5 пКл. Испытательное напряжение:

- 7,2 кВ - для кабелей на напряжение 3,6/6(7,2) кВ;
- 12 кВ - для кабелей на напряжение 6/10(12) кВ;
- 17,4 кВ - для кабелей на напряжение 8,7/15(17,5) кВ;
- 24 кВ - для кабелей на напряжение 12/20(24) кВ;
- 40,6 кВ – для кабелей на напряжение 20,3/35(42) кВ;
- 35 кВ - для кабелей на напряжение 26/45(52) кВ.

4.4.8 Уровень частичных разрядов, измеренный на образце кабеля при переменном напряжении частотой 50 Гц после испытания на изгиб, должен быть не более 5 пКл. Испытательное напряжение:

- 7,2 кВ - для кабелей на напряжение 3,6/6(7,2) кВ;
- 12 кВ - для кабелей на напряжение 6/10(12) кВ;
- 17,4 кВ - для кабелей на напряжение 8,7/15(17,5) кВ;
- 24 кВ - для кабелей на напряжение 12/20(24) кВ;
- 40,6 кВ – для кабелей на напряжение 20,3/35(42) кВ.

4.4.9 Значение тангенса угла диэлектрических потерь кабелей всех марок, кроме кабелей на напряжение 26/45(52) кВ, измеренное на образцах при температуре нагрева жилы (95 – 100) °С, должно быть не более  $30 \cdot 10^{-4}$  при переменном напряжении измерения 2 кВ частотой 50 Гц.

Значение тангенса угла диэлектрических потерь кабелей на напряжение 26/45(52) кВ, измеренное на образцах при переменном напряжении 26 кВ частотой 50 Гц и температуре нагрева жилы от 95 до 100 °С, должно быть не более  $50 \cdot 10^{-4}$ .

4.4.10 Уровень частичных разрядов, измеренный на образце кабеля при переменном напряжении частотой 50 Гц после воздействия циклов нагрева и охлаждения, должен быть не более 5 пКл. Испытательное напряжение:

- 7,2 кВ - для кабелей на напряжение 3,6/6(7,2) кВ;
- 12 кВ - для кабелей на напряжение 6/10(12) кВ;
- 17,4 кВ - для кабелей на напряжение 8,7/15(17,5) кВ;
- 24 кВ - для кабелей на напряжение 12/20(24) кВ;
- 40,6 кВ – для кабелей на напряжение 20,3/35(42) кВ.

4.4.11 Кабели должны выдержать воздействие импульсного напряжения:

- 60 кВ - для кабелей на напряжение 3,6/6(7,2) кВ;
- 75 кВ - для кабелей на напряжение 6/10(12) кВ;
- 95 кВ - для кабелей на напряжение 8,7/15(17,5) кВ;
- 125 кВ - для кабелей на напряжение 12/20(24) кВ;
- 190 кВ – для кабелей на напряжение 20,3/35(42) кВ;
- 250 кВ - для кабелей на напряжение 26/45(52) кВ.

4.4.12 Кабели должны выдерживать воздействие переменного напряжения частотой 50 Гц в течение 4 ч:

- 14,4 кВ - для кабелей на напряжение 3,6/6(7,2) кВ;
- 24 кВ - для кабелей на напряжение 6/10(12) кВ;
- 34,8 кВ - для кабелей на напряжение 8,7/15(17,5) кВ;
- 48 кВ - для кабелей на напряжение 12/20(24) кВ;
- 81,2 кВ – для кабелей на напряжение 20,3/35(42) кВ.

4.4.13 Кабели должны выдержать воздействие 20 суточных циклов нагрева и охлаждения с приложением между жилой и металлическим экраном переменного напряжения 52 кВ.

#### 4.5 Требования к стойкости при механических воздействиях

4.5.1 Кабели должны быть стойкими к навиванию.

#### 4.6 Требования к характеристикам изоляции и наружной оболочки

4.6.1 Характеристики изоляции должны соответствовать значениям, указанным в таблице 11.

Т а б л и ц а 11 - Характеристики изоляции

Наименование характеристики	Значение
1 До старения	
1.1 Прочность при разрыве, Н/мм <sup>2</sup> , не менее	4,2
1.2 Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	200
2 После старения в термостате	
2.1 Прочность при разрыве, Н/мм <sup>2</sup> , не менее	-
Отклонение* значения прочности при разрыве, %, не более	± 30
2.2 Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	-
Отклонение* значения относительного удлинения при разрыве, %, не более	± 30
3 Тепловая деформация	
3.1 Относительное удлинение под нагрузкой, %, не более	175
3.2 Остаточное относительное удлинение после снятия нагрузки и охлаждения, %, не более	15
4 Водопоглощение	
4.1 Увеличение массы, мг/см <sup>2</sup> , не более	5
5 Озоностойкость	
5.1 Концентрация озона, %	0,025 – 0,030
5.2 Продолжительность испытания без растрескивания, ч	24
* Отклонение – разность между средним значением, полученным после старения, и средним значением, полученным до старения, выраженная в процентах последнего.	

4.6.2 Характеристики наружной оболочки должны соответствовать значениям, указанным в таблице 12.

Т а б л и ц а 12 - Характеристики наружной оболочки

Наименование характеристики	Значение для наружной оболочки из				
	полимерной композиции, не содержащей галогенов	поливинилхлоридного пластика и поливинилхлоридного пластика пониженной горючести	поливинилхлоридного пластика пониженной пожарной опасности	резины, не распространяющей горение	терморезистивного безгалогенного негорючего компаунда
1 До старения					
1.1 Прочность при разрыве, Н/мм <sup>2</sup> , не менее	9,0	12,5	10,0	10,0	9,0
1.2 Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	125	150	150	300	120
2 После старения					
2.1 Прочность при разрыве, Н/мм <sup>2</sup> , не менее	-	12,5	10,0	-	-
Отклонение* значения прочности при разрыве, %, не более	± 30	± 25	± 25	± 30	± 30
2.2 Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	-	150	125	250	-
Отклонение* значения относительного удлинения при разрыве, %, не более	± 30	± 25	± 25	± 40	± 30
3 Тепловая деформация					
3.1 Относительное удлинение под нагрузкой, %, не более		-			175
3.2 Остаточное относительное удлинение после снятия нагрузки и охлаждения, %, не более		-			15

Окончание таблицы 12

Наименование характеристики	Значение для наружной оболочки из				
	поли- мерной компо- зиции, не со- держа- щей га- логенов	поливи- нилхло- ридного пласти- ката и поливи- нилхло- ридного пласти- ката по- нижен- ной го- рючести	поливи- нилхло- ридного пласти- ката по- нижен- ной по- жарной опасно- сти	резины, не расп- ростра- няющей горение	терморе-ак- тивного безгало- генного не- горючего компаунда
4 Маслостойкость					
4.1 Отклонение* значения прочности при разрыве, % не более	± 40				
4.2 Отклонение* значения относительного удлинения при разрыве, %, не более	± 40				
5 Продавливание при высокой температуре					
5.1 Глубина продавливания, %, не более	50			-	
6 Потеря массы, мг/см <sup>2</sup> , не более	-	1,5		-	
7 Светостойкость, ч, не менее	2000			-	
* Отклонение – разность между средним значением, полученным после старения, и средним значением, полученным до старения, выраженная в процентах последнего.					

4.6.3 Наружная оболочка кабелей из всех видов поливинилхлоридных пластиков должна быть стойкой к растрескиванию при повышенной температуре.

4.6.4 Кабели должны быть стойкими к старению при воздействии температуры, превышающей на  $(10 \pm 2)$  °С длительно допустимую температуру нагрева жилы.



#### **4.7 Требования по стойкости к внешним воздействующим факторам**

4.7.1 Кабели должны быть стойкими к воздействию повышенной температуры окружающей среды до 50 °С.

4.7.2 Кабели должны быть стойкими к воздействию пониженной температуры окружающей среды до минус 60 °С.

4.7.3 Кабели должны быть стойкими к воздействию повышенной относительной влажности воздуха до 98 % при температуре окружающей среды до 35 °С.

4.7.4 Кабели должны быть стойкими к изменению температуры окружающей среды от минус 60 °С до 50 °С.

4.7.5 Кабели должны быть стойкими к воздействию солнечного излучения.

#### **4.8 Требования надежности**

4.8.1 Срок службы кабелей – не менее 30 лет при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, прокладки (монтажа) и эксплуатации, указанных в настоящем стандарте. Срок службы исчисляют с даты изготовления кабелей.

Фактический срок службы кабелей не ограничивается указанным сроком службы, а определяется техническим состоянием кабеля.

#### **4.9 Требования к маркировке**

4.9.1 Маркировка должна соответствовать требованиям ГОСТ 18690 с дополнениями, изложенными в настоящем подразделе.

4.9.2 Кабели должны иметь маркировку в виде надписи, нанесённой на поверхность наружной оболочки.

Маркировка должна содержать наименование или товарный знак предприятия-изготовителя, год выпуска кабеля, марку кабеля, число и сечение жил, надпись «(SHF2)» (для кабелей с наружной оболочкой из терморезистивного безгалогенного негорючего компаунда), номинальное напряжение, обозначение настоящего стандарта.

Допускается в содержании маркировки указывать дополнительную информацию.

4.9.3 Маркировка в виде надписи может быть выполнена печатным способом или рельефно и должна быть нанесена через равные промежутки. Расстояние между концом одной надписи и началом следующей не должно превышать 1000 мм.

Цвет цифр (букв), выполненных печатным способом, должен быть контрастным по отношению к цвету наружной оболочки.

Маркировка, нанесённая печатным способом, должна быть чёткой и прочной.

4.9.4 На щеке барабана или ярлыке, прикреплённом к барабану, должны быть указаны:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- марка кабеля, число и сечение жил, сечение экрана;
- номинальное переменное напряжение в киловольтах;
- надпись «(SHF2)» (для кабелей с наружной оболочкой из терморезистивного безгалогенного негорючего компаунда);
- обозначение настоящего стандарта;
- дата изготовления (месяц и год);
- надпись: «Сделано в России»;
- масса кабеля брутто на барабанах, в килограммах;
- общая длина кабеля и длина каждого отрезка последовательно, начиная с верхнего, в метрах;
- заводской номер барабана;
- знак соответствия (при наличии).

На ярлыке должно быть проставлено клеймо технического контроля.

Допускается использование пластиковых и бумажных ламинированных ярлыков взамен металлических и фанерных.

#### **4.10 Требования к упаковке**

4.10.1 Упаковка кабелей должна соответствовать требованиям ГОСТ 18690 с дополнениями, изложенными в настоящем подразделе.

4.10.2 Кабели должны быть намотаны на барабаны.

Диаметр шейки барабана для кабелей всех марок, кроме кабелей на напряжение 26/45(52) кВ, должен быть не менее  $20D_n$  - для одножильных кабелей и  $15D_n$  - для трёхжильных кабелей, где  $D_n$  - фактический наружный диаметр кабеля, мм.

Диаметр шейки барабана для кабелей на напряжение 26/45(52) кВ должен быть не менее  $15D_n$  кабеля.

4.10.3 Длина нижнего конца кабеля, выведенного за щеку барабана, должна быть не менее 0,1 м.

4.10.4 Барабан с кабелем должен быть обшит сплошным рядом досок.

4.10.5 Ярлык и сопроводительная документация должны быть помещены в водонепроницаемую упаковку и прикреплены к щеке барабана.

### **5 Требования безопасности и охраны окружающей среды**

5.1 Кабели должны соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007.14.

#### **5.2 Требования электрической безопасности**

5.2.1 Электрическая безопасность кабелей обеспечивается выполнением требований пунктов 1.3.1 - 1.3.5, 1.3.8 - 1.3.12, 1.3.15, 1.4, 1.5.1, 1.7.2, 1.9.2.

#### **5.3 Требования пожарной безопасности**

5.3.1 Кабели с наружной оболочкой из поливинилхлоридного пластиката не должны распространять горение при одиночной прокладке по ГОСТ ИЕС 60332-1-2 и ГОСТ ИЕС 60332-1-3.

Кабели с наружной оболочкой из поливинилхлоридного пластиката пониженной горючести и резины не должны распространять горение при групповой прокладке по ГОСТ ИЕС 60332-3-24 (категория С).

Кабели с наружной оболочкой из поливинилхлоридного пластика пониженной пожарной опасности, полимерной композиции, не содержащей галогенов, и термореактивного безгалогенного негорючего компаунда не должны распространять горение при групповой прокладке по ГОСТ ИЕС 60332-3-22 (категория А).

5.3.2 Дымообразование при горении и тлении кабелей с наружной оболочкой из полимерной композиции, не содержащей галогенов, и термореактивного безгалогенного негорючего компаунда не должно приводить к снижению светопрозрачности в испытательной камере более чем на 40 %; кабелей с наружной оболочкой из поливинилхлоридного пластика пониженной пожарной опасности - более чем на 50 %.

5.3.3 Значения показателей коррозионной активности продуктов дымо- и газовыделения при горении и тлении экструдированных материалов для подушки, внутренней и наружной оболочек кабелей, указанных в 5.3.2, должны соответствовать указанным в таблице 13.

Т а б л и ц а 13 - Значения показателей коррозионной активности продуктов дымо- и газовыделения при горении и тлении материалов

Наименование показателя	Значение для	
	полимерной композиции, не содержащей галогенов, и термореактивного безгалогенного негорючего компаунда	поливинил - хлоридного пластика пониженной пожарной опасности
1 Количество выделяемых газов галогенных кислот в пересчете на HCl, мг/г, не более	5,0	140
2 Проводимость водного раствора с адсорбированными продуктами дымо- и газовыделения, мкСм/мм, не более	10,0	-
3 рН, не менее	4,3	-

5.3.4 Класс пожарной опасности кабелей по ГОСТ 31565 соответствует указанному в таблице 1.

5.3.5 Значение эквивалентного показателя токсичности продуктов горения кабелей исполнений «LS(A)» и «HF(A)» должно быть более 40 г/м<sup>3</sup>.

5.3.6 Огнестойкость кабелей исполнения «HF(AF)» должна быть не менее 180 мин.

## **5.4 Требования охраны окружающей среды**

5.4.1 Экологическая безопасность кабелей обеспечивается применяемыми материалами и выполнением требований пунктов 2.1 - 2.3.

Материалы конструкции кабелей при температуре их хранения и эксплуатации не выделяют вредных продуктов в концентрациях, опасных для организма человека и загрязняющих окружающую среду.

Кабели не являются опасными в экологическом отношении, и специальных требований по утилизации кабелей при выводе их из эксплуатации не предъявляется.

## **6 Правила приёмки**

6.1 Правила приёмки должны соответствовать ГОСТ 15.309 и требованиям настоящего раздела.

6.2 Для проверки соответствия кабелей требованиям настоящего стандарта устанавливаются следующие категории контрольных испытаний:

- приёмо-сдаточные;
- периодические;
- типовые.

### **6.3 Приёмо-сдаточные испытания**

6.3.1 Кабели предъявляются к приёмке партиями объёмом не более 20 км.

За партию принимают количество кабеля одного маркоразмера, одновременно предъявляемого к приёмке, или изготовленного по одному заказу.

6.3.2 Время выдержки кабелей после изготовления в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150 до предъявления к приёмке должно быть не менее 16 ч, если иное не указано в конкретном методе контроля.

6.3.3 Состав испытаний и деление состава испытаний на группы должны соответствовать указанным в таблице 14.

Т а б л и ц а 14 - Состав приёмо-сдаточных испытаний

Группа испытаний	Вид испытания или проверки	Пункт	
		технических требований	методов контроля
C1	Проверка конструкции и конструктивных размеров	4.2.1, 4.2.4, 4.3.1 - 4.3.16	4.2.1
C2	Проверка электрического сопротивления токопроводящих жил	4.4.1	4.3.1
C3	Испытание напряжением	4.4.4, 1.4.5	4.3.3
C4	Измерение уровня частичных разрядов	4.4.6	4.3.4
C5	Проверка стойкости изоляции и наружной оболочки к тепловой деформации*	4.6.1 (таблица 11, пункт 3); 4.6.2 (таблица 12, пункт 3)	4.5.2
C6	Проверка маркировки и упаковки	4.9, 4.10	4.8.1
Примечание - Испытания по 4.2.4, 4.3.6, 4.3.9 (в части проверки шага скрутки) и 4.4.4 проводят в процессе производства.			

6.3.4 Испытания для групп C1 – C4, C6 проводят по плану сплошного контроля с приёмочным числом  $C=0$ , для группы C5 – по плану выборочного одноступенчатого контроля с объёмом выборки, равным 10 % строительных длин, но не менее чем на трёх строительных длинах, с приёмочным числом  $C=0$ . Допускается объём выборки менее трёх строительных длин, если сдаваемая партия менее трёх строительных длин. При получении отрицательных результатов приёмо-сдаточных испытаний решение принимают по ГОСТ 15.309 (раздел 6).

## 6.4 Периодические испытания

6.4.1 Периодические испытания проводят не реже одного раза в год на кабелях, выдержавших приёмо-сдаточные испытания. Состав испытаний и деление состава испытаний на группы должны соответствовать указанным в таблице 15.

Т а б л и ц а 15 - Состав периодических испытаний

Группа испытаний	Вид испытания или проверки	Пункт	
		технических требований	методов контроля
П1	Проверка электрического сопротивления металлического экрана из медных проволок	4.4.2	7.3.1
П2	Испытание напряжением	4.4.12	7.3.3
П3	Проверка стойкости кабелей к навиванию	4.5.1	7.4.1
П4	Проверка стойкости к растрескиванию	4.6.3	7.5.9
П5	Проверка прочности маркировки	4.9.3	7.8.2
П6	Проверка дымообразования	5.3.2	7.9.2

6.4.2 Испытания проводят по плану выборочного двухступенчатого контроля на выборках  $n_1=n_2=3$  образцам с приёмочным числом  $C_1 = 0$  и браковочным числом  $C_2 = 2$  для первой выборки, и приёмочным числом  $C_3 = 1$  для суммарной ( $n_1$  и  $n_2$ ) выборки.

В выборки включают образцы кабелей от партии текущего выпуска или от последней принятой партии, взятые от разных строительных длин методом случайного отбора.

При получении неудовлетворительного результата испытаний второй выборки приёмку кабелей прекращают. После устранения причин дефектов и получения удовлетворительных результатов периодических испытаний на удвоенной выборке приёмку возобновляют.

6.4.3 Испытания по группам испытаний проводят на самостоятельных выборках.

## **6.5 Типовые испытания**

6.5.1 Типовые испытания проводят при изменении конструкции кабелей, замене материалов или при изменении технологических процессов по программе, утверждённой в установленном порядке. По результатам испытаний, оформленных протоколом и актом, принимают решение о возможности и целесообразности внесения изменений в техническую документацию.

6.5.2 Соответствие кабелей пунктам 4.4.3, 1.4.7 – 4.4.11, 4.6.1 (таблица 11, пункты 1, 2, 4 и 5), 4.6.2 (таблица 12, пункты 1, 2, 4 - 7), 4.6.4, 4.7.1 - 4.7.5, 4.8.1, 5.3.1, 5.3.3, 5.3.5 проверяют методами контроля 7.3.2 – 7.3.7, 7.5.1, 7.5.3 – 7.5.8, 7.5.10, 7.6.1 - 7.6.5, 7.7.1, 7.9.1, 7.9.3, 7.9.4 соответственно.

Соответствие кабелей требованиям 4.7.3 обеспечивается конструкцией, технологией изготовления и применяемыми материалами и проверке не подлежит.

## **7 Методы контроля**

7.1 Все испытания и измерения проводят в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150, если иное не указано при изложении конкретного метода.

Внешний осмотр проводят без применения увеличительных приборов.

### **7.2 Проверка конструкции**

7.2.1 Конструкцию и конструктивные размеры (4.2.1, 4.3.1 – 4.3.16) проверяют измерениями по ГОСТ 12177 и внешним осмотром при разборке концов кабеля на длине не менее 1000 мм.

Строительную длину (4.2.4) измеряют с помощью измерителя длины с погрешностью измерения в пределах  $\pm 0,5$  %.

Толщину изоляции (4.3.4), электропроводящих экранов по жиле (4.3.3) и изоляции (4.3.5) измеряют на поперечном срезе кабеля толщиной  $(10 \pm 5)$  мм.



Толщину изоляции определяют как среднее арифметическое значений, полученных при измерении в шести равноотстоящих направлениях. Для измерения используют микроскоп с увеличением от 2 до 15<sup>x</sup>, снабжённый измерительным окуляром, или равноценный измерительный прибор.

### **7.3 Проверка электрических параметров**

7.3.1 Проверку электрического сопротивления токопроводящих жил (4.4.1) и металлического экрана из медных проволок (4.4.2) проводят по ГОСТ 7229.

Измерение электрического сопротивления токопроводящих жил проводят на всех токопроводящих жилах каждой строительной длины кабеля.

Измерение проводят после выдержки кабеля в испытательном помещении не менее 12 ч. При возникновении разногласий в ходе испытаний время выдержки кабеля до начала измерения в испытательном помещении должно быть не менее 24 ч.

7.3.2 Проверку удельного объёмного сопротивления экструдированных электропроводящих экранов (4.4.3) проводят в соответствии с приложением В.

7.3.3 Испытание переменным напряжением (4.4.4, 4.4.5, 4.4.12) проводят по ГОСТ 2990, испытание импульсным напряжением (4.4.11) - по ГОСТ Р 53354.

Если испытание по 4.4.12 окажется прерванным до истечения 4 ч, продолжительность испытания должна быть увеличена на время, равное перерыву или перерывам, которые в сумме не должны превышать 1 ч.

Если в сумме общая продолжительность перерыва или перерывов составила более 1 ч, то должно быть проведено повторное испытание на новых образцах.

Кабель считают выдержавшим испытание, если не произошёл пробой изоляции.

Испытание по 4.4.11 проводят при температуре нагрева токопроводящей жилы (95 – 100) °С. Серию нормальных полных импульсов положительной и отрицательной полярности прилагают между жилой и заземленным экраном – для однопроволочных кабелей и для трехжильных кабелей с круглыми жилами и по очереди между каждой жилой и общим экраном, соединенным с остальными жилами и землей – для трехжильных кабелей секторной формы.

После воздействия серии импульсов положительной и отрицательной полярности образцы кабелей должны быть испытаны переменным напряжением по 4.4.5 в течение 10 мин (для кабелей на номинальное переменное напряжение 3,6/6(7,2) – 20,3/35(42) кВ), в течение 15 мин (для кабелей на номинальное переменное напряжение 26/45(52) кВ). Кабель считают выдержавшим испытание, если не произошло пробоя изоляции.

7.3.4 Проверку уровня частичных разрядов (4.4.6 - 4.4.8, 4.4.10) проводят по ГОСТ 28114.

7.3.5 Проверку уровня частичных разрядов после испытания на изгиб (4.4.8) проводят путём изгибания образца кабеля вокруг цилиндра диаметром, указанным в 7.4.1. После выпрямления образец изгибают в противоположном направлении и снова выпрямляют, что составляет один цикл.

Образец кабеля подвергают трём циклам изгибов, затем измеряют уровень частичных разрядов.

7.3.6 Проверку значения тангенса угла диэлектрических потерь (4.4.9) проводят по ГОСТ 12179.

Измерение тангенса угла диэлектрических потерь проводят после выдержки образцов при указанной температуре не менее 4 ч при приложении напряжения между жилой и металлическим экраном.

Проверка значения тангенса угла диэлектрических потерь может быть проведена на отдельном образце кабеля.

7.3.7 Проверку стойкости к воздействию циклов нагрева и охлаждения (4.4.13) и уровня частичных разрядов после воздействия циклов нагрева и охлаждения (4.4.10) проводят воздействием на образец двадцати циклов нагрева и охлаждения.

Каждый цикл состоит из нагрева током по жиле до температуры от 95 до 100 °С, выдержки в течение не менее 2 ч при установившейся температуре и последующего охлаждения при температуре окружающей среды не менее 3 ч (для кабелей на номинальное переменное напряжение 3,6/6(7,2) – 20,3/35(42) кВ), не менее 16 ч (для кабелей на номинальное переменное напряжение 26/45(52) кВ). Общая продолжительность одного цикла испытания должна составлять не менее 8 ч.

В кабелях на номинальное переменное напряжение 3,6/6(7,2) – 20,3/35(42) кВ после двадцати циклов нагрева и охлаждения измеряют уровень частичных разрядов.

**Примечание -**

Испытания по 4.4.7 - 4.4.12 проводят последовательно на одном и том же образце длиной не менее 10 м, исключая концевые разделки.

#### **7.4 Проверка стойкости к механическим воздействиям**

7.4.1 Проверку стойкости кабелей к навиванию (4.5.1) проводят на отрезке кабеля с открытыми концами при температуре (10 – 25) °С. Длина образца кабеля не менее 1,5 м, исключая концевые разделки.

Образцы кабелей подвергают трём циклам испытания.

Цикл заключается в навивании образца полным витком сначала в одном направлении, затем, после выпрямления, в противоположном направлении таким образом, чтобы слои, растягиваемые в первом случае, были сжимаемы во втором.

Навивание и разматывание кабелей следует проводить плавно.

Номинальный диаметр цилиндра  $D_{ц}$ , мм, на который должен быть навит отрезок кабеля, рассчитывают по формулам:

– для одножильных кабелей

$$D_{ц} = 20 (D_{н} + d); \quad (1)$$

– для трёхжильных кабелей

$$D_{ц} = 15 (D_{н} + d), \quad (2)$$

где  $D_{н}$  - фактический наружный диаметр кабеля, мм;

$d$  - фактический диаметр круглой токопроводящей жилы или расчётный диаметр жилы круглой формы, имеющей ту же площадь поперечного сечения, что и секторная жила, мм.

Предельные отклонения от номинального диаметра цилиндра  $\pm 5 \%$ .

Перед испытанием на навивание образцы кабелей с наружной оболочкой из всех типов поливинилхлоридных пластикатов и полимерной композиции, не содержащей галогенов, выдерживают в холодильной камере при температуре минус  $(15 \pm 2) \text{ } ^\circ\text{C}$ ; кабелей с наружной оболочкой из резины, не распространяющей горе-

ние, и безгалогенного термореактивного негорючего компаунда - при температуре минус  $(35 \pm 2)$  °С.

Кабели марок HoldCab EPR MV SF(C), HoldCab EPR MV ASF(C), HoldCab EPR-F MV SF(C), HoldCab EPR MV TSF(C), HoldCab EPR MV ATSF(C), HoldCab EPR-F MV TSF(C), HoldCab EPR MV T(AL)SF(C), HoldCab EPR MV AT(AL)SF(C), HoldCab EPR-F MV T(AL)SF(C), HoldCab EPR MV WSF(C), HoldCab EPR MV AWSF(C), HoldCab EPR-F MV WSF(C), HoldCab EPR MV W(AL)SF(C), HoldCab EPR MV AW(AL)SF(C), HoldCab EPR-F MV W(AL)SF(C), HoldCab EPR MV FSF(C), HoldCab EPR MV AFSF(C), HoldCab EPR-F MV FSF(C) с температурой при монтаже минус 30 °С выдерживают в холодильной камере при температуре минус  $(30 \pm 2)$  °С.

После достижения в холодильной камере заданной температуры образцы должны быть выдержаны в ней в течение времени, указанного в таблице 16.

Т а б л и ц а 16 - Время выдержки образцов в холодильной камере

Расчётный наружный диаметр кабеля, мм	Время выдержки образцов, мин, не менее
До 20 включ.	45
Св. 20 « 40 «	120
« 40	180

Время между выемкой образцов из холодильной камеры и началом изгиба-ния должно быть не более 5 мин.

После навивания образцы кабелей должны быть испытаны переменным напряжением по 4.4.5 в течение 10 мин по ГОСТ 2990. Кабель считают выдержавшим испытание, если не произошло пробоя изоляции.

Наружная оболочка кабелей после навивания не должна иметь разрывов и трещин, видимых при внешнем осмотре.

## **7.5 Проверка характеристик изоляции, внутренней и наружной оболочек**

7.5.1 Проверку характеристик до и после старения изоляции (4.6.1, табли-

ца 11, пункты 1 и 2), наружной оболочки (4.6.2, таблица 12, пункты 1 и 2) проводят по ГОСТ IEC 60811-1-1 (разделы 1 - 7) и ГОСТ IEC 60811-501. Старение проводят в термостате по ГОСТ IEC 60811-1-2 (разделы 1 - 7) и ГОСТ IEC 60811-401 в течение 168 ч при температуре  $(100 \pm 2)$  °С для наружной оболочки и при температуре  $(135 \pm 3)$  °С - для изоляции.

Старение кабелей с наружной оболочкой из термореактивного безгалогенного негорючего компаунда (SHF2) проводят в термостате в течение 240 ч при температуре  $(135 \pm 3)$  °С для наружной оболочки и в течение 168 ч при температуре  $(150 \pm 3)$  °С - для изоляции.

7.5.2 Проверку стойкости к тепловой деформации изоляции (4.6.1, таблица 11, пункт 3) и наружной оболочки (4.6.2, таблица 12, пункт 3) проводят по ГОСТ IEC 60811-2-1 (разделы 1 - 7) и ГОСТ IEC 60811-507 под воздействием нагрузки  $20 \text{ Н/см}^2$  в течение 15 мин при температуре  $(250 \pm 3)$  °С - для изоляции и при температуре  $(200 \pm 3)$  °С - для наружной оболочки.

7.5.3 Проверку водопоглощения изоляции (4.6.1, таблица 11, пункт 4) проводят по ГОСТ IEC 60811-1-3 (разделы 1 - 7) и ГОСТ IEC 60811-402.

Проверку водопоглощения изоляции проводят гравиметрическим методом при температуре  $(85 \pm 2)$  °С после выдержки в воде в течение 336 ч.

7.5.4 Проверку стойкости изоляции к воздействию озона (4.6.1, таблица 11, пункт 5) проводят по ГОСТ IEC 60811-2-1 (разделы 1 - 7) и ГОСТ IEC 60811-403.

Образцы помещают в камеру при температуре  $(25 \pm 2)$  °С и подвергают воздействию циркулирующего потока сухого воздуха с концентрацией озона  $(0,025 - 0,030)$  % в течение 24 ч.

7.5.5 Проверку маслостойкости наружной оболочки (4.6.2, таблица 12, пункт 4) проводят по ГОСТ IEC 60811-2-1 (разделы 1 - 7) и ГОСТ IEC 60811-404.

Образцы наружной оболочки из всех типов поливинилхлоридных пластикатов и полимерной композиции, не содержащей галогенов, выдерживают в промышленном масле марки И-40А по ГОСТ 20799 при температуре  $(40 \pm 2)$  °С в течение 20 ч;

образцы наружной оболочки из резины, не распространяющей горение, и безгалогенного терморезистивного негорючего компаунда - при температуре  $(100 \pm 2)^\circ\text{C}$  в течение 24 ч.

7.5.6 Проверку стойкости к продавливанию наружной оболочки (4.6.2, таблица 12, пункт 5) проводят по ГОСТ ИЕС 60811-3-1 (разделы 1 - 7) и ГОСТ ИЕС 60811-508 при температуре  $(90 \pm 2)^\circ\text{C}$  в течение:

- 4 ч – при наружном диаметре кабеля до 15 мм включительно;
- 6 ч – при наружном диаметре кабеля свыше 15 мм.

Проверку стойкости к продавливанию наружной оболочки из безгалогенного терморезистивного негорючего компаунда проводят по ГОСТ ИЕС 60811-3-1 (разделы 1 - 7) и ГОСТ ИЕС 60811-508 при температуре  $(95 \pm 2)^\circ\text{C}$  в течение 6 ч.

Допускается сошлифовывать выступы на вырезанных полосках оболочки.

7.5.7 Проверку потери массы наружной оболочки (4.6.2, таблица 12, пункт 6) проводят по ГОСТ ИЕС 60811-3-2 (разделы 1 – 7) и ГОСТ ИЕС 60811-409 после выдержки образцов при температуре  $(100 \pm 2)^\circ\text{C}$  в течение 168 ч.

7.5.8 Проверку светостойкости наружной оболочки (4.6.2, таблица 12, пункт 7) проводят по ГОСТ 9.708 на двух образцах размерами 75x25 мм, толщиной  $(0,50 \pm 0,05)$  мм. Образцы изготавливают из отрезков наружной оболочки, снятой с кабеля. Разрез производят вдоль оси кабеля.

В качестве источника излучения применяют две угольные дуговые лампы закрытого типа, установленные на одном уровне. Испытания проводят при температуре  $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$ , влажность воздуха при этом не контролируют.

Образцы считают выдержавшими испытание, если после проведения испытания материала наружной оболочки, не обнаружено выпотевания пластификатора, а также трещин или изломов при изгибе на  $180^\circ$  при температуре  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ . При изгибе облученная поверхность должна находиться на внешней стороне образца и подвергаться растяжению.

Допускается проверку светостойкости не проводить, если светостойкость материала наружной оболочки указана в стандартах, технических условиях или протоколах на материал конкретной марки или подтверждена производителем материала.

7.5.9 Проверку стойкости к растрескиванию наружной оболочки (4.6.3) проводят по ГОСТ ИЕС 60811-3-1 (разделы 1 -7) и ГОСТ ИЕС 60811-509 после выдержки образцов при температуре  $(150 \pm 3)$  °С в течение 1 ч.

7.5.10 Испытание кабелей на стойкость к старению (4.6.4) и проверку совместимости материалов изоляции, внутренней и наружной оболочек (4.3.9) проводят по ГОСТ ИЕС 60811-1-2 (разделы 1 -7) и ГОСТ ИЕС 60811-401. Образцы кабеля длиной не менее 150 мм выдерживают при заданной температуре в течение 168 ч.

Кабели считают выдержавшими испытание, если после старения характеристики изоляции соответствуют значениям, приведённым в 4.6.1, таблица 11, пункты 5.1 и 5.2, наружной оболочки – в 4.6.2, таблица 12, пункты 2.1 и 2.2.

## **7.6 Проверка стойкости к внешним воздействующим факторам**

7.6.1 Проверку стойкости кабелей к воздействию повышенной температуры окружающей среды (4.7.1) проводят по ГОСТ 16962.1 (метод 201-1.2) на трёх образцах кабеля длиной не менее 2 м, свёрнутых в бухты внутренним диаметром, соответствующим указанному в 7.4.1.

Образцы помещают в камеру тепла, после чего в камере устанавливают температуру  $(50 \pm 2)$  °С и выдерживают при установившемся режиме не менее 2 ч.

После извлечения из камеры образцы выдерживают в нормальных климатических условиях в течение не менее 1 ч, после чего они должны выдержать испытание переменным напряжением по 4.4.5.

На поверхности образцов не должно быть разрывов и трещин, видимых при внешнем осмотре.

7.6.2 Проверку стойкости кабелей к воздействию пониженной температуры окружающей среды (4.7.2) проводят по ГОСТ 16962.1 (метод 204-1) на трёх образцах кабеля длиной не менее 2 м, свёрнутых в бухты внутренним диаметром, соответствующим указанному в 7.4.1.

Образцы помещают в камеру холода, затем в камере устанавливают температуру минус  $(60 \pm 2)$  °С и выдерживают при установившемся режиме в течение времени, указанного в таблице 16.

После извлечения из камеры образцы выдерживают в нормальных климатических условиях в течение не менее 1 ч, после чего они должны выдержать испытание переменным напряжением по 4.4.5.

На поверхности образцов не должно быть разрывов и трещин, видимых при внешнем осмотре.

7.6.3 Проверку стойкости кабелей к воздействию повышенной относительной влажности воздуха (4.7.3) проводят по ГОСТ 16962.1 (метод 207-2) на трёх образцах кабеля длиной не менее 2 м, свёрнутых в бухты внутренним диаметром, соответствующим указанному в 7.4.1, с герметично заделанными или выведенными из камеры влажности концами.

Время выдержки образцов кабеля в камере влажности не менее 6 сут.

Испытание кабелей проводят на образцах кабелей на номинальное напряжение 6/10(12) кВ. Результаты испытания распространяют на кабели всех типоразмеров номинальным напряжением 3,6/6(7,2); 6/10(12); 8,7/15(17,5); 12/20(24); 20,3/35(42) и 26/45(52) кВ.

После извлечения из камеры, образцы должны выдержать испытание переменным напряжением по 4.4.5.

На поверхности образцов не должно быть разрывов и трещин, видимых при внешнем осмотре.

7.6.4 Проверку стойкости кабелей к воздействию смены температур (4.7.4) проводят по ГОСТ 20.57.406 (метод 205-1) на трёх образцах кабеля длиной не менее 3 м, свёрнутых в бухты внутренним диаметром, соответствующим указанному



в 7.4.1.

Образцы подвергают воздействию трёх последовательных циклов нагрева и охлаждения, непрерывно следующих друг за другом.

Время выдержки образцов при испытательных температурах - не менее 1 ч. Время переноса образцов из камеры в камеру должно быть не более 3 мин. После окончания последнего цикла испытаний образцы извлекают из камеры и выдерживают в нормальных климатических условиях в течение не менее 1 ч.

После извлечения из камеры, образцы должны выдержать испытание переменным напряжением по 4.4.5.

На поверхности образцов не должно быть разрывов и трещин, видимых при внешнем осмотре.

7.6.5 Проверку стойкости кабелей к воздействию солнечного излучения (4.7.5) проводят по ГОСТ 20.57.406 (метод 211-1) на образцах кабелей, свернутых в бухты внутренним диаметром, соответствующим указанному в 7.4.1.

Образцы закрепляют вертикально на отвесной стойке вращающегося столика камеры и подвергают воздействию солнечного излучения в течение 10 сут. После извлечения из камеры, образцы должны выдержать испытание напряжением по 4.4.5.

На поверхности образцов не должно быть разрывов и трещин, видимых при внешнем осмотре.

## **7.7 Проверка надежности**

7.7.1 Срок службы кабелей (4.8.1) подтверждается положительными результатами испытаний по определению времени достижения предельного состояния наружной оболочки кабеля при термическом старении. При эквивалентной температуре эксплуатации кабеля, равной 70 °С, оно должно быть не менее 30 лет.

Время достижения предельного состояния наружной оболочки из полимерной композиции, не содержащей галогенов, определяют по ММ 16.1.203. Предельному состоянию наружной оболочки кабелей соответствует значение температуры начала окисления, равное 213 °С.

Время достижения предельного состояния наружной оболочки из всех типов поливинилхлоридных пластикатов определяют по РД 16.К00.006.

### **7.8 Проверка маркировки и упаковки**

7.8.1 Проверку маркировки (4.9) и упаковки (4.10) проводят внешним осмотром и измерениями линейкой по ГОСТ 427.

7.8.2 Проверку прочности маркировки (4.9.3) проводят по ГОСТ 18690.

### **7.9 Проверка требований по пожарной безопасности**

7.9.1 Проверку нераспространения горения одиночного кабеля (5.3.1) проводят по ГОСТ ИЕС 60332-1-2 и ГОСТ ИЕС 60332-1-3.

Проверку нераспространения горения кабелей при групповой прокладке (5.3.1) по категории А проводят по ГОСТ ИЕС 60332-3-22, по категории С - по ГОСТ ИЕС 60332-3-24.

7.9.2 Проверку дымообразования при горении и тлении кабелей (5.3.2) проводят по ГОСТ ИЕС 61034-2.

7.9.3 Проверку количества выделяемых газов галогенных кислот в пересчете на HCl материалов подушки под броню, внутренней и наружной оболочек (5.3.3, таблица 11, пункт 1) проводят по ГОСТ ИЕС 60754-1.

Проверку проводимости и рН водного раствора с адсорбированными продуктами дымо- и газовой выделения при горении и тлении материалов подушки под броню, внутренней и наружной оболочки (5.3.3, таблица 13, пункты 2 и 3) проводят по ГОСТ ИЕС 60754-2.

7.9.4 Эквивалентный показатель токсичности продуктов горения (5.3.5) определяют по ГОСТ 31565 (пункт 5.6).

7.9.5 Проверку огнестойкости (5.3.6) проводят по ГОСТ ИЕС 60331-21.

Испытательное напряжение переменного тока частотой 50 Гц между жилами:

- 6 кВ – для кабелей на номинальное напряжение 3,6/6(7,2) кВ;
- 10 кВ – для кабелей на номинальное напряжение 6/10(12) кВ.

Испытательное напряжение переменного тока частотой 50 Гц между жилой и землей:

- 3,6 кВ – для кабелей на номинальное напряжение 3,6/6(7,2) кВ;
- 6 кВ – для кабелей на номинальное напряжение 6/10(12) кВ.

## **8 Транспортирование и хранение**

8.1 Транспортирование и хранение кабелей должны соответствовать требованиям ГОСТ 18690 с дополнениями, изложенными в настоящем разделе.

8.2 Условия транспортирования кабелей в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать группе ОЖЗ по ГОСТ 15150, а в части воздействия механических факторов должны соответствовать группе Ж по ГОСТ 23216.

8.3 Условия хранения кабелей должны соответствовать группе ОЖЗ по ГОСТ 15150.

Допускается хранение кабелей на барабанах в обшитом виде на открытых площадках.

Кабели при хранении на открытых площадках должны быть защищены от прямого попадания солнечных лучей.

Срок хранения кабелей всех марок, кроме кабелей на напряжение 26/45(52) кВ, на открытых площадках – не более 2 лет, под навесом – не более 5 лет, в закрытых помещениях – не более 10 лет.

Срок хранения кабелей на напряжение 26/45(52) кВ на барабанах в обшитом виде на открытых площадках – не более двух лет, в закрытых помещениях – не более 5 лет.

## **9 Указания по эксплуатации**

9.1 Кабели предназначены для эксплуатации в электрических сетях переменного напряжения с изолированной или заземленной нейтралью категорий А, В и С в соответствии со стандартом IEC 60183.

Категория электрической сети характеризуется продолжительностью перенапряжения в сети при однофазном замыкании на землю. К категории А относятся сети, которые при замыкании на землю продолжают работать не более 1 мин. К категории В относятся сети, которые при замыкании на землю продолжают работать не более 1 ч. К категории С относятся все сети, которые не входят ни в категорию А, ни в категорию В.

Номинальное напряжение кабелей, рекомендуемых для использования в трёхфазных сетях соответствующих категорий по IEC 60502-2, приведено в таблице 17.

Т а б л и ц а 17 – Выбор номинального напряжения кабелей в зависимости от категории сети

Максимальное напряжение сети, $U_m$	Номинальное напряжение кабелей, $U_o/U$	
	Категория сети А и В	Категория сети С
7,2	3,6/6	6/10
12	6/10	8,7/15
17,5	8,7/15	12/20
24	12/20	18/30
36	18/30	-
42	20,8/35	20,8/35

Кабели на номинальное переменное напряжение 26/45(52) кВ предназначены для эксплуатации в однофазных электрических сетях, получающих электроэнергию от соединенных в «треугольник» обмоток соответствующего напряжения трансформаторов.

9.2 Прокладку и монтаж кабелей осуществляют по документации, утверждённой в установленном порядке, разработанной с учётом требований действующих «Правил устройства электроустановок» и «Строительных норм и правил».

9.3 Допустимые усилия при тяжении кабелей по трассе прокладки должны быть не более рассчитанных по формуле

$$F = S \cdot \sigma, \quad (3)$$

где  $F$  – допустимое усилие тяжения кабеля, Н;

$S$  – суммарное сечение жил кабеля,  $\text{мм}^2$ ;

$\sigma$  – допустимая напряжённость, равная  $30 \text{ Н/мм}^2$  для алюминиевых жил и  $50 \text{ Н/мм}^2$  - для медных.

9.4 Допустимый радиус изгиба трёхжильных кабелей при прокладке должен быть не менее  $12D_n$ , одножильных - не менее  $15D_n$ , где  $D_n$  - фактический наружный диаметр кабеля, мм.

Допускается изгиб кабелей на минимальный радиус -  $7,5D_n$  при монтаже кабелей с использованием специального шаблона. Для кабелей на напряжение 26/45(52) кВ только при предварительном подогреве кабеля от 20 до 30 °С. Число изгибов кабеля на угол до 90° на трассах прокладки должно быть не более 8 на строительную длину.

9.5 Кабели после прокладки и монтажа арматуры рекомендуется испытывать переменным напряжением  $2U_o$  номинальной частотой 50 Гц в течение 60 мин, или переменным напряжением  $U_o$  номинальной частотой 50 Гц в течение 24 ч, или переменным напряжением  $3U_o$  номинальной частотой 0,1 Гц в течение 60 мин.

Наружная оболочка кабелей, проложенных в земле, должна быть испытана постоянным напряжением 10 кВ в течение 1 мин. Испытательное напряжение должно быть приложено между металлическим экраном или броней и заземлителем.

9.6 Прокладка кабелей с наружной оболочкой из всех типов поливинилхлоридных пластикатов и полимерной композиции, не содержащей галогенов, без предварительного подогрева допускается при температуре окружающей среды не ниже минус 15 °С; кабелей с наружной оболочкой из резины, не распространяющей горение, или безгалогенного термореактивного негорючего компаунда - при температуре окружающей среды не ниже минус 35 °С.

По специальному заказу могут быть изготовлены кабели с наружной оболочкой из поливинилхлоридного пластиката пониженной горючести с температурой при монтаже, без предварительного подогрева, не ниже минус 30 °С.

Температурные режимы при прокладке действительны при условии, что температура воздуха в течение 24 ч до начала работ не снижалась, хотя бы временно. В иных случаях можно прокладывать кабели только после предварительного подогрева (СНиП 3.05.06).

9.7 Кабели предназначены для стационарной прокладки в воздухе, в закрытых помещениях, в сухих грунтах, в кабельных коллекторах при одиночной и

групповой прокладке, в условиях попадания буровых растворов, масел, бензина и дизельного топлива, в условиях воздействия озона и солнечной радиации.

Кабели с наружной оболочкой из резины могут быть проложены в обводненных и болотистых грунтах с влажностью 100 %.

9.8 Кабели с броней из круглых проволок предназначены для прокладки на трассах, где возможны значительные растягивающие усилия при эксплуатации, в том числе в сейсмически активных районах, условиях вечной мерзлоты и районах, подверженных смещению почв.

9.9 Допустимые температуры нагрева токопроводящих жил кабелей при эксплуатации не должны превышать указанных в таблице 18.

Т а б л и ц а 18 - Допустимые температуры нагрева токопроводящих жил

Материал наружной оболочки	Допустимая температура нагрева жил кабеля, °С		
	длительно допустимая	в режиме перегрузки	предельная при коротком замыкании
Поливинилхлоридные пластикаты всех типов; полимерные композиции, не содержащие галогенов; резина, не распространяющая горение	90	130	250
Безгалогенный терморезистивный негорючий компаунд	105	140	250

Продолжительность короткого замыкания не должна превышать 5 с.

Продолжительность работы кабелей в режиме перегрузки должна быть не более 8 ч в сутки и не более 1000 ч за срок службы.

9.10 Расчётные значения ёмкости кабелей приведены в таблице 19 в качестве справочного материала.

Т а б л и ц а 19 - Расчётные значения ёмкости кабелей

Номинальное сечение жилы, мм <sup>2</sup>	Ёмкость 1 км кабеля, мкФ				
	Номинальное напряжение кабеля, кВ				
	3,6/6(7,2)	6/10(12)	8,7/15(17,5)	12/20(24)	20,3/35(42)
16	0,24	0,20	-	-	-
25	0,26	0,22	-	-	-
35	0,29	0,24	-	-	-
50	0,32	0,26	0,21	0,17	0,14

## Окончание таблицы 19

Номинальное сечение жилы, мм <sup>2</sup>	Ёмкость 1 км кабеля, мкФ				
	Номинальное напряжение кабеля, кВ				
	3,6/6(7,2)	6/10(12)	8,7/15(17,5)	12/20(24)	20,3/35(42)
70	0,37	0,29	0,23	0,19	0,16
95	0,41	0,32	0,26	0,21	0,18
120	0,45	0,35	0,28	0,23	0,19
150	0,50	0,38	0,30	0,26	0,20
185	0,54	0,42	0,33	0,27	0,22
240	0,59	0,46	0,37	0,29	0,24
300	0,60	0,51	0,41	0,32	0,26
400	0,64	0,57	0,46	0,35	0,29
500	0,66	0,63	0,50	0,39	0,32
630	0,73	0,70	0,55	0,43	0,35
800	0,82	0,77	0,61	0,49	0,40

9.11 Допустимые токовые нагрузки кабелей рассчитаны при коэффициенте нагрузки  $K=1,0$  для температуры окружающей среды  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  – при прокладке на воздухе и  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$  – при прокладке в земле.

Расчётные условия при прокладке кабелей в земле:

- глубина прокладки - 0,7 м;
- удельное термическое сопротивление нормализованного грунта – 1,2 К·м/Вт.

Допустимые токовые нагрузки кабелей рассчитаны для случая заземления медных экранов с двух концов кабеля.

Для одножильных кабелей допустимые токовые нагрузки рассчитаны при прокладке их треугольником – вплотную, при прокладке в плоскости – при расстоянии между кабелями в свету, равном диаметру кабеля.

9.12 Допустимые токовые нагрузки одножильных кабелей на номинальное переменное напряжение 3,6/6(7,2) - 20,3/35(42) кВ с допустимой температурой нагрева токопроводящих жил до  $90\text{ }^{\circ}\text{C}$  при нормальном режиме работы и при 100 % коэффициенте нагрузки кабелей не должны превышать указанных в таблицах 20 и 21, трёхжильных кабелей - в таблицах 22 и 23.

Т а б л и ц а 20 - Допустимые токовые нагрузки одножильных кабелей при прокладке в земле

Номинальное сечение жилы, мм <sup>2</sup>	Допустимые токовые нагрузки кабелей, А			
	с медной жилой при расположении		с алюминиевой жилой при расположении	
	в плоскости	треугольником	в плоскости	треугольником
16	124	120	95	93
25	159	154	124	119
35	189	184	147	143
50	225	218	174	169
70	274	265	213	206
95	331	321	256	248
120	377	365	293	283
150	422	409	329	317
185	477	461	372	360
240	560	540	436	421
300	630	608	492	475
400	714	690	563	544
500	809	779	623	600
630	900	875	693	674
800	1020	986	785	759

Т а б л и ц а 21 - Допустимые токовые нагрузки одножильных кабелей при прокладке на воздухе

Номинальное сечение жилы, мм <sup>2</sup>	Допустимые токовые нагрузки кабелей, А			
	с медной жилой при расположении		с алюминиевой жилой при расположении	
	в плоскости	треугольником	в плоскости	треугольником
16	144	121	111	94
25	188	159	147	124
35	230	193	178	150
50	277	233	215	181
70	347	291	269	227
95	425	357	330	277
120	493	414	383	321
150	562	472	436	367
185	646	543	503	422
240	765	644	598	502
300	877	740	685	578
400	1016	858	801	677
500	1171	988	924	780
630	1350	1139	1067	900
800	1562	1318	1237	1044



Длительно допустимые токи кабелей на напряжение 26/45(52) кВ при нормальном режиме работы и при 100 % коэффициенте нагрузки кабелей не должны превышать указанных в таблице 21а.

Т а б л и ц а 21а - Допустимые токовые нагрузки кабелей на напряжение 26/45(52) кВ

Номинальное сечение жилы, мм <sup>2</sup>	Ток кабеля при прокладке, А			
	на воздухе		в земле	
	в плоскости	треугольником	в плоскости	треугольником
50	259	230	222	213
70	322	285	272	261
95	394	347	329	313
120	455	400	374	356
150	517	453	420	400
185	598	521	478	454
240	704	647	553	526
300	812	703	630	597
400	950	816	723	681
500	1103	941	826	773
630	1284	1084	945	875

Т а б л и ц а 22 - Допустимые токовые нагрузки трёхжильных кабелей при прокладке в земле

Номинальное сечение жилы, мм <sup>2</sup>	Допустимые токовые нагрузки кабелей, А	
	с медной жилой	с алюминиевой жилой
16	111	85
25	141	109
35	169	130
50	199	155
70	244	186
95	291	226
120	330	256
150	372	289
185	421	328
240	487	380
300	547	429

Т а б л и ц а 23 - Допустимые токовые нагрузки трёхжильных кабелей при прокладке на воздухе

Номинальное сечение жилы, мм <sup>2</sup>	Допустимые токовые нагрузки кабелей, А	
	с медной жилой	с алюминиевой жилой
16	108	83
25	140	109
35	171	132
50	203	157
70	253	197
95	308	238
120	353	274
150	400	311
185	459	357
240	540	422
300	614	480

Допустимые токовые нагрузки кабелей с наружной оболочкой из безгалогенного термореактивного негорючего компаунда могут быть рассчитаны путём умножения значений, указанных в таблицах 20 и 22 на коэффициент 1,08 и указанных в таблицах 21 и 23 на коэффициент 1,09.

9.13 При определении допустимых токовых нагрузок для кабелей, проложенных в среде, температура которой отличается от приведённой в 9.12, следует применять поправочные коэффициенты, приведённые в таблице 24.

Т а б л и ц а 24 - Поправочные коэффициенты для тока

Условия прокладки, °С	Поправочные коэффициенты для тока при расчётной температуре окружающей среды, °С											
	минус 5 и ниже	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Земля	1,13	1,10	1,06	1,03	1,00	0,97	0,93	0,89	0,86	0,82	0,77	0,73
Воздух	1,21	1,18	1,14	1,11	1,07	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78

9.14 Допустимые токовые нагрузки кабелей в режиме перегрузки могут быть рассчитаны путём умножения значений допустимых токовых нагрузок кабелей при нормальном режиме работы на коэффициент 1,17 (при прокладке в земле) и на коэффициент 1,20 (при прокладке на воздухе).

9.15 Допустимые токи односекундного короткого замыкания кабелей должны быть не более, указанных в таблице 25.

Т а б л и ц а 25 - Допустимые токи односекундного короткого замыкания кабелей

Номинальное сечение жилы, мм <sup>2</sup>	Допустимый ток односекундного короткого замыкания, кА, кабеля	
	с медной жилой	с алюминиевой жилой
16	2,29	1,50
25	3,57	2,35
35	5,00	3,30
50	7,15	4,70
70	10,0	6,60
95	13,6	8,90
120	17,2	11,30
150	21,5	14,20
185	26,5	17,50
240	34,3	22,70
300	42,9	28,20
400	57,2	37,60
500	71,5	47,00
630	90,1	59,30
800	114,4	75,30

Токи короткого замыкания рассчитаны при температуре жилы до начала короткого замыкания 90 °С и предельной температуре жилы при коротком замыкании 250 °С.

9.16 Допустимые токи односекундного короткого замыкания в медных экранах приведены в таблице 26.

Т а б л и ц а 26 - Допустимые токи односекундного короткого замыкания в медных экранах

Номинальное сечение медного экрана, мм <sup>2</sup>	Ток односекундного короткого замыкания, кА, не более	Номинальное сечение медного экрана, мм <sup>2</sup>	Ток односекундного короткого замыкания, кА, не более
16	3,1	95	18,1
25	4,8	120	22,9
35	6,7	150	28,7
50	9,6	185	35,3
70	13,4	240	45,8

Токи короткого замыкания рассчитаны при температуре экрана до начала короткого замыкания 50 °С и предельной температуре экрана при коротком замыкании 350 °С.

Для других значений сечения медного экрана допустимый ток односекундного короткого замыкания рассчитывают по формуле

$$I_{к.з.} = k \times S_э, \quad (4)$$

где  $I_{к.з.}$  – допустимый ток односекундного короткого замыкания в медном экране, кА;

$k$  – коэффициент, равный 0,191 кА/мм<sup>2</sup>;

$S_э$  – номинальное сечение медного экрана, мм<sup>2</sup>.

Для продолжительности короткого замыкания, отличающейся от 1 с, значения тока короткого замыкания необходимо умножить на поправочный коэффициент  $K$ , рассчитанный по формуле

$$K = \frac{1}{\sqrt{t}}, \quad (5)$$

где  $t$  – продолжительность короткого замыкания, с.

9.18 Расчетные значения индуктивного сопротивления кабелей приведены в таблице 27.

Т а б л и ц а 27 - Расчетные значения индуктивного сопротивления

Сечение токо- проводящей жилы, мм <sup>2</sup>	Индуктивное сопротивление 1 км кабеля, Ом											
	Номинальное напряжение, кВ											
	3,6/6(7,2)		6/10(12)		8,7/15(17,5)		12/20(24)		20,3/35(42)		26/45 (52)	
	про- кладка в плос- кости	про- кладка тре- уголь- ником	про- кладка в плос- кости	про- кладка тре- уголь- ником	про- кладка в плос- кости	про- кладка тре- уголь- ником	про- кладка в плос- кости	про- кладка тре- уголь- ником	про- кладка в плос- кости	про- кладка тре- уголь- ником	про- кладка в плос- кости	про- кладка тре- уголь- ником
16	0,209	0,151	0,214	0,156	-	-	-	-	-	-	-	-
25	0,199	0,141	0,204	0,146	-	-	-	-	-	-	-	-
35	0,192	0,134	0,197	0,139	-	-	-	-	-	-	-	-
50	0,185	0,127	0,190	0,132	0,195	0,137	0,200	0,142	0,211	0,153	0,220	0,162
70	0,178	0,120	0,183	0,125	0,188	0,130	0,192	0,134	0,203	0,145	0,212	0,153
95	0,171	0,113	0,176	0,117	0,180	0,122	0,184	0,126	0,195	0,137	0,203	0,145
120	0,167	0,109	0,171	0,113	0,175	0,117	0,179	0,121	0,189	0,131	0,197	0,139
150	0,164	0,106	0,167	0,109	0,172	0,114	0,175	0,117	0,185	0,127	0,193	0,135
185	0,159	0,101	0,163	0,105	0,167	0,109	0,170	0,112	0,180	0,121	0,187	0,129
240	0,156	0,098	0,159	0,101	0,163	0,105	0,166	0,108	0,176	0,118	0,182	0,124
300	0,154	0,096	0,156	0,098	0,160	0,102	0,163	0,105	0,172	0,114	0,178	0,120
400	0,150	0,092	0,152	0,094	0,155	0,097	0,158	0,100	0,166	0,108	0,172	0,114
500	0,148	0,090	0,149	0,091	0,152	0,094	0,155	0,097	0,162	0,104	0,168	0,110
630	0,146	0,088	0,146	0,088	0,149	0,091	0,151	0,093	0,159	0,101	0,163	0,105
800	0,143	0,085	0,144	0,085	0,146	0,088	0,149	0,091	0,155	0,097	-	-

## **10 Гарантии изготовителя**

10.1 Изготовитель гарантирует соответствие кабелей требованиям настоящего стандарта предприятия при соблюдении правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

10.2 Гарантийный срок эксплуатации – 5 лет. Гарантийный срок исчисляются с даты ввода кабеля в эксплуатацию, но не позднее 6 мес с даты изготовления.

Приложение А  
(справочное)  
Аналоги кабелей

Т а б л и ц а А.1 – Аналоги кабелей

Марка кабеля по по настоящему стандарту организации	Марки кабелей (известных аналогов)
HoldCab EPR MV SF(C)/ HoldCab EPR MV ASF(C)	CREOLON <sup>®</sup> / A-CREOLON <sup>®</sup>
HoldCab EPR-F MV SF(C)	F-CREOLON <sup>®</sup>
HoldCab EPR MV TSF(C)/ HoldCab EPR MV ATSF(C)	CREOLON <sup>®</sup> B/ A-CREOLON <sup>®</sup> B
HoldCab EPR-F MV TSF(C)	F-CREOLON <sup>®</sup> B
HoldCab EPR MV T(AL)SF(C)/ HoldCab EPR MV AT(AL)SF(C)	CREOLON <sup>®</sup> B(AL)/ A-CREOLON <sup>®</sup> B(AL)
HoldCab EPR-F MV T(AL)SF(C)	F-CREOLON <sup>®</sup> B(AL)
HoldCab EPR MV P(C)/ HoldCab EPR MV AP (C)	CREOLON <sup>®</sup> PCP/ A-CREOLON <sup>®</sup> PCP
HoldCab EPR-F MV P(C)	F-CREOLON <sup>®</sup> PCP
HoldCab EPR MV TP(C)/ HoldCab EPR MV ATP(C)	CREOLON <sup>®</sup> BPCP/ A-CREOLON <sup>®</sup> BPCP
HoldCab EPR-F MV TP(C)	F-CREOLON <sup>®</sup> BPCP
HoldCab EPR MV T(AL)P(C)/ HoldCab EPR MV AT(AL)P(C)	CREOLON <sup>®</sup> B(AL)PCP/ A-CREOLON <sup>®</sup> B(AL)PCP
HoldCab EPR-F MV T(AL)P(C)	F-CREOLON <sup>®</sup> B(AL)PCP
HoldCab EPR MV HF(A)/ HoldCab EPR MV AHF (A)	CREOLON <sup>®</sup> H/ A-CREOLON <sup>®</sup> H; P <sub>B</sub> Пнг(A)-HF
HoldCab EPR-F MV HF(A)	F-CREOLON <sup>®</sup> H; P <sub>B</sub> Пнг(A)-HF
HoldCab EPR MV THF(A)/ HoldCab EPR MV ATHF (A)	CREOLON <sup>®</sup> BH/ A-CREOLON <sup>®</sup> BH; P <sub>B</sub> БПнг(A)-HF
HoldCab EPR-F MV THF(A)	F-CREOLON <sup>®</sup> BH; P <sub>B</sub> БПнг(A)-HF
HoldCab EPR MV T(AL)HF(A)/ HoldCab EPR MV AT(AL)HF (A)	CREOLON <sup>®</sup> B(AL)H/ A-CREOLON <sup>®</sup> B(AL)H; P <sub>B</sub> BaПнг(A)-HF
HoldCab EPR-F MV T(AL)HF(A)	F-CREOLON <sup>®</sup> B(AL)H; P <sub>B</sub> BaПнг(A)-HF

## Окончание таблицы А.1

Марка кабеля по настоящему стандарту организации	Марки кабелей (известных аналогов)
HoldCab EPR MV WSF(C)/ HoldCab EPR MV AWSF(C)	CREOLON <sup>®</sup> R/ A-CREOLON <sup>®</sup> R;
HoldCab EPR-F MV WSF(C)	F-CREOLON <sup>®</sup> R
HoldCab EPR MV WHF(A)/ HoldCab EPR MV AWHF (A)	CREOLON <sup>®</sup> RH/ A-CREOLON <sup>®</sup> RH; РвКПнг(A)-HF
HoldCab EPR-F MV WHF(A)	F-CREOLON <sup>®</sup> RH; РвКПнг(A)-HF
HoldCab EPR MV WP(C)/ HoldCab EPR MV AWP (C)	CREOLON <sup>®</sup> RPCP/ A-CREOLON <sup>®</sup> RPCP
HoldCab EPR-F MV WP(C)	F-CREOLON <sup>®</sup> RPCP
HoldCab EPR MV FSF(C)/ HoldCab EPR MV AFSF(C)	CREOLON <sup>®</sup> F/ A-CREOLON <sup>®</sup> F
HoldCab EPR-F MV FSF(C)	F-CREOLON <sup>®</sup> F
HoldCab EPR MV FHF(A)/ HoldCab EPR MV AFHF (A)	CREOLON <sup>®</sup> FH/ A-CREOLON <sup>®</sup> FH
HoldCab EPR-F MV FHF(A)	F-CREOLON <sup>®</sup> FH
HoldCab EPR MV FP(C)/ HoldCab EPR MV AFP (C)	CREOLON <sup>®</sup> FPCP/ A-CREOLON <sup>®</sup> FPCP
HoldCab EPR-F MV FP(C)	F-CREOLON <sup>®</sup> FPCP



Приложение Б  
(обязательное)

Метод проверки удельного электрического сопротивления  
электропроводящих экранов

Измерения электрического сопротивления электропроводящих экранов по жиле и по изоляции проводят на образце изолированной жилы кабеля длиной не менее 150 мм.

Для измерения электрического сопротивления электропроводящего экрана по жиле образец разрезают на две части в продольном направлении и удаляют токопроводящую жилу и сепаратор, если он имеется, как это показано на рисунке Б.1.

В миллиметрах

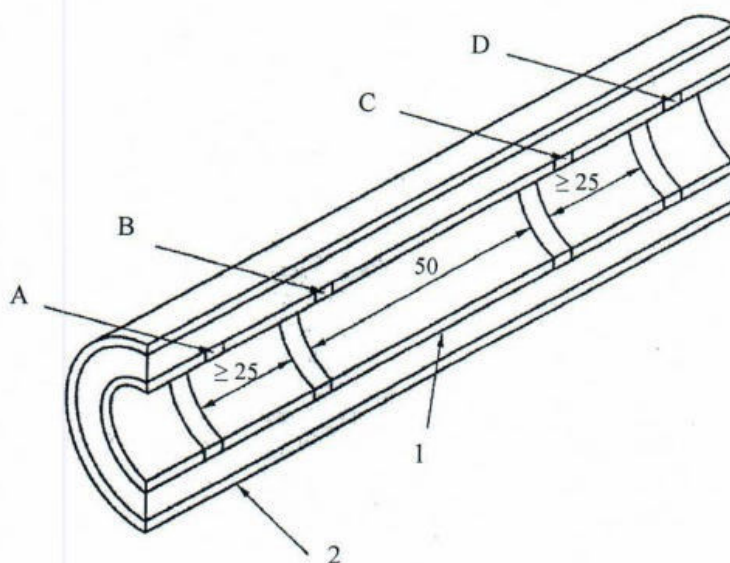


Рисунок Б.1 – Схема измерения электрического сопротивления экструдированного электропроводящего экрана по токопроводящей жиле

А и D - токовые электроды; В и С - потенциальные электроды;

1- экран по жиле; 2 - экран по изоляции

Для измерения электрического сопротивления электропроводящего экра-

на по изоляции с образца изолированной жилы удаляют все наружные элементы до экструдированного электропроводящего экрана в соответствии с рисунком Б.2 .

В миллиметрах

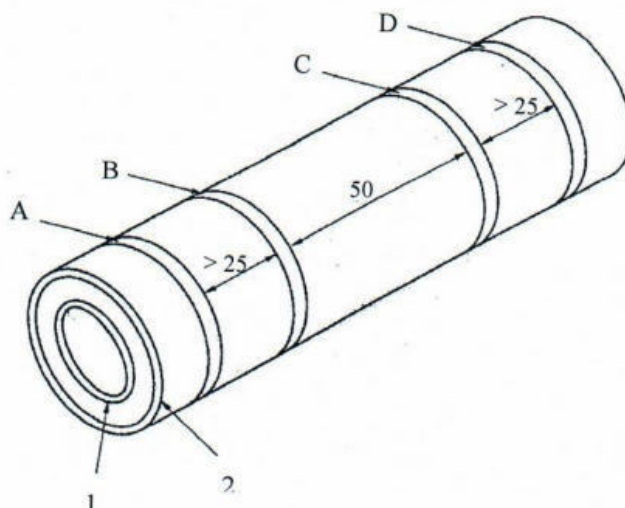


Рисунок Б.2 – Схема измерения электрического сопротивления экструдированного электропроводящего экрана по изоляции  
 А и D - токовые электроды; В и С - потенциальные электроды;  
 1- экран по жиле; 2 - экран по изоляции

К электропроводящим поверхностям прикладывают четыре посеребренных электрода А, В, С и D как это показано на рисунках В.1 и В.2, для выполнения измерений по схеме двойного моста. Два потенциальных электрода В и С должны быть на расстоянии 50 мм друг от друга, а два токовых электрода А и D должны находиться на расстоянии не менее 25 мм от потенциальных электродов. Подсоединение к электродам выполняют с помощью зажимов. При выполнении соединений с электродами для электропроводящих экранов по жиле следует предусмотреть, чтобы зажимы были изолированы от экранов по изоляции на наружной поверхности образца.

Образцы с электродами, подключенными к измерительному мосту, помещают в термостат, предварительно нагретый до установленной температуры, и спустя 30 мин измеряют сопротивление между электродами посредством

электрической цепи, мощность которой не должна превышать 100 мВт.

После проведения электрических измерений измеряют диаметры электропроводящих экрана по жиле и экрана по изоляции, а также толщины этих экранов при температуре окружающей среды; каждый результат должен быть средним значением шести измерений, проведенных на образцах.

Объемное удельное электрическое сопротивление  $\rho$ , Ом·м, определяют по формулам:

а) для электропроводящего экрана по токопроводящей жиле

$$\rho_c = \frac{R_c \times \pi \times (D_c - T_c) \times T_c}{2L_c}, \quad (\text{Б.1})$$

где  $\rho_c$  – удельное объемное сопротивление, Ом·м;

$R_c$  – измеренное электрическое сопротивление, Ом;

$L_c$  – расстояние между потенциальными электродами, м;

$D_c$  – наружный диаметр экрана по жиле, м;

$T_c$  – среднее значение толщины экрана по жиле, м.

в) для электропроводящего экрана по изоляции

$$\rho_i = \frac{R_i \times \pi \times (D_i - T_i) \times T_i}{L_i}, \quad (\text{Б.2})$$

где  $\rho_i$  – объемное удельное сопротивление, Ом·м;

$R_i$  – измеренное электрическое сопротивление, Ом;

$L_i$  – расстояние между потенциальными электродами, м;

$D_i$  – наружный диаметр экрана по изоляции, м;

$T_i$  – среднее значение толщины экрана по изоляции, м.

Разработчик:

Инженер по стандартизации

Проверил:

Главный технолог

Нормоконтроль:

Инженер по стандартизации



С.А. Баринаова



А.А. Баринов



О.П. Никонова