



**Силиконовые кабели
для специальных применений**

SilProtect



Содержание

Синтетический каучук. История, классификация, получение, применение	1
Силиконовая резина горячей вулканизации	2
Общие сведения	2
Свойства силиконовой резины	2
Устойчивость к экстремальным температурам	2
Зависимость свойств от температуры	3
Электрические свойства	4
Химическая стойкость	5
Физиологическое воздействие	5
Устойчивость к атмосферным воздействиям и озону	5
Антиадгезионные свойства	5
Теплотехнические свойства	5
Долговечность изделий из силиконовой резины	5
Применение силиконовых резин	6
Силиконовые провода и кабели для сетей напряжением до 1 кВ	7
Silprotect LH термостойкие одножильные провода с изоляцией из силикона	7
Silprotect H термостойкие кабели с изоляцией из силикона	9
Silprotect MH термостойкие кабели с изоляцией из силикона	11
Silprotect CH термостойкие экранированные кабели с изоляцией из силикона	13
Silprotect SH-EMC термостойкие экранированные кабели с изоляцией из силикона	15
Silprotect RH термостойкие армированные кабели с изоляцией из силикона	17
Silprotect GH термостойкие армированные кабели с изоляцией из силикона	19
Silprotect FRH огнестойкие кабели с изоляцией из силикона	21
Silprotect FRH-C огнестойкие кабели с изоляцией из силикона	23
Silprotect FRHL огнестойкие кабели с изоляцией из силикона с оболочкой из малодымного безгалогеного компаунда LSZH	25
Silprotect FRHL-C огнестойкие кабели с изоляцией из силикона с оболочкой из малодымного безгалогеного компаунда LSZH	27
Силиконовые провода для сетей напряжением до 25 кВ	29
Silprotect HV термостойкие одножильные провода с изоляцией из силикона	29



Нераспространение горения



**Пониженное выделение дыма
Нет задымления путей эвакуации**



Не содержит галогенов



**Низкотоксичный
Нет образования удушливых газов**



**Химическая стойкость
Стойкость к воздействию химических веществ**



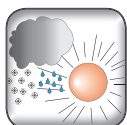
**Радиус изгиба
R – внешний диаметр**



Гибкость



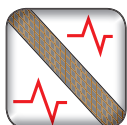
**Температура
Широкий диапазон рабочих температур**



Стойкость к климатическим воздействиям



**Воздействия
Хорошая стойкость к механическим воздействиям**



Устойчивость к электромагнитным помехам

СИНТЕТИЧЕСКИЙ КАУЧУК

История, примеры

Исследованиями в области получения синтетического каучука на грани 19-20 вв. занимались многие научные лаборатории мира. Этому способствовал не только бурный рост потребления натурального каучука, но географические факторы. Страны, удаленные от т.н. «пояса каучука» - экваториальной зоны, попадали в зависимость от импорта. Впервые каучукоподобное вещество при обработке изопрена (2-метилбутадиена-1,3) соляной кислотой получил в 1879г. французский химик Г. Бушарда. Русский химик И. Кондаков (г. Юрьев) синтезировал эластичный полимер из диметилбутадиена в 1901г.

Первые промышленные партии синтетического каучука - диметилкаучука - были выпущены на основе разработок Кондакова в 1916г. в Германии. Было получено около 3000 т синтетического каучука, из которого изготавливали аккумуляторные коробки для подводных лодок, однако широкого распространения диметилкаучук не получил и его производство было прекращено.

Основателем первого в мире крупномасштабного производства синтетического каучука по праву считается русский ученый С.В. Лебедев, посвятивший проблеме полимеризации диенов значительную часть своей научной деятельности. Он впервые получил синтетический бутадиеновый каучук в 1910г., а магистерская работа Лебедева, посвященная исследованию кинетики полимеризации дивинила (бутадиена-1,3) и его производных, в 1914г. была награждена премией Российской Академии наук. К процессу полимеризации бутадиена Лебедев вернулся в 1932г., когда правительство СССР объявило конкурс на разработку промышленного производства синтетического каучука. Лебедевым и его сотрудниками был успешно разработан недорогой и эффективный ме-

тод. В качестве катализатора полимеризации бутадиена было предложено использовать металлический натрий, и полимер, полученный по данному методу, носит название натрий-бутадиеновый каучук. Настоящей находкой был одностадийный способ получения бутадиена из этилового спирта на смешанном цинкалюминиевом катализаторе: $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2$

В условиях аграрного в то время Советского Союза использование в качестве исходного продукта этанола, получаемого из растительного сырья, значительно удешевляло производство. Благодаря работам Лебедева промышленное широкомасштабное производство синтетического каучука начато в Советском Союзе в 1932г. - впервые в мире (следующей была Германия, которая начала производить синтетический каучук только в 1936г.). Значение этого события трудно переоценить: возможность оснастить отечественную технику шинами собственного производства сыграла важную роль в победе над фашистской Германией. С 1932г. и вплоть до 1990г. СССР по объемам производства синтетического каучука занимал первое место в мире. И сегодня Россия сохраняет позиции экспортера мирового значения. На внутреннем рынке остается примерно половина продукции. Основными потребителями синтетического каучука являются шинные заводы, а около 40 процентов каучука идет на широкий ассортимент резинотехнических изделий (более 50 000), среди которых наиболее заметное место занимают технические изделия из мягкой резины, подошвы для обуви, ленточные транспортеры, разнообразные трубы и шланги всех видов, электроизоляция, герметики, клеи, краски на латексной основе и т.д.

Классификация, получение, применение

Сейчас производится широкий ассортимент синтетических каучуков, различных по составу и потребительским свойствам. Обычно каучуки классифицируют и называют по названию мономеров, использованных для их получения (изопреновые, бутадиеновые каучуки), или по характерной группе атомов, входящих в их состав (полисульфидные, кремнийорганические и т.д.). Основным методом получения синтетических каучуков является полимеризация диенов и алкенов. Наиболее широко в качестве мономеров для производства каучуков используются бутадиен, изопрен, стирол, хлоропрен, изобутен, этилен, акрилонитрил и др. Полисульфидные, полиуретановые и некоторые другие каучуки синтезируют с помощью реакции поликонденсации. По областям применения их принято разделять на каучуки общего и специального назначения.

Каучуки общего назначения обладают комплексом свойств, позволяющим применять их для производства широкого круга изделий, для которых необходимо основное свойство резин - высокая эластичность при обычных температурах (шины, транспортёрные ленты, обувь и др.). Каучуки специального назначения должны обладать свойствами, обеспечивающими работоспособность изделий в специфических, часто экстремальных условиях: стойкостью к действию растворителей, масел, кислорода, озона, тепло-и морозостойкостью (т. е. способностью сохранять высокую эластичность в широком диапазоне температур) и др. специфическими свойствами. Существуют особые группы синтетических каучуков, такие, как водные дисперсии каучуков - латексы; жидкие каучуки - отверждающиеся олигомеры; наполненные каучуки - смеси каучука с наполнителями или пластификаторами.

СИЛИКОНОВАЯ РЕЗИНА ГОРЯЧЕЙ ВУЛКАНИЗАЦИИ

Общие сведения

Силиконовая резина – это эластичный материал, получаемый на базе высокомолекулярных кремнийорганических соединений и по внешнему виду напоминающий синтетическую или обычную натуральную резину. Однако вследствие своей особой химической структуры она отличается целым рядом свойств, которые позволяют ей занять особое место среди резиновых эластичных материалов.

Основная структура силиконовой резины, в отличие от обычных видов резины, – это цепи из атомов кремния и кислорода с редкими поперечными сшивками. Этим обстоятельством обуславливается присущий ей в некоторой степени неорганический характер.

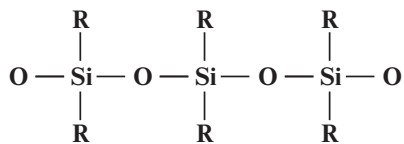


Рис. 1 Фрагмент молекулы силиконового каучука

Остальные связи кремния заняты органическими радикалами (R), в первую очередь метильными, чем объясняется сходство с обычными сортами резины.

Наряду с метильными группами полимерная цепь содержит небольшой процент алкиленовых групп, в первую очередь – винильных, что повышает реакционную способность при перекисном образовании сетчатых структур.

Свойства силиконовой резины

Устойчивость к экстремальным температурам

- Силиконовая резина сохраняет свои свойства практически неограниченное время при температурах от -50°C до $+180^{\circ}\text{C}$.
- Её можно использовать при температурах, близких к $+250^{\circ}\text{C}$ в течение нескольких сотен часов без появления хрупкости.
- Особо термостойкие типы силиконовой резины имеют достаточно долгий срок службы при температуре выше $+200^{\circ}\text{C}$.
- Точно также особые сорта применимы при температурах до -100°C .
- Учитывая её хорошие электроизоляционные свойства, силиконовую резину можно отнести к категории теплостойкости Н.

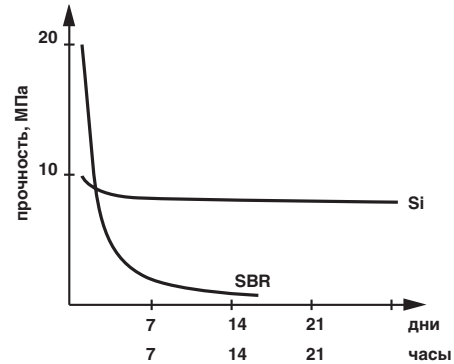


Рис. 2. Прочность силиконовой резины и стирол-бутадиенового каучука после обработки горячим воздухом при температуре $+200^{\circ}\text{C}$. Измерено при комнатной температуре.

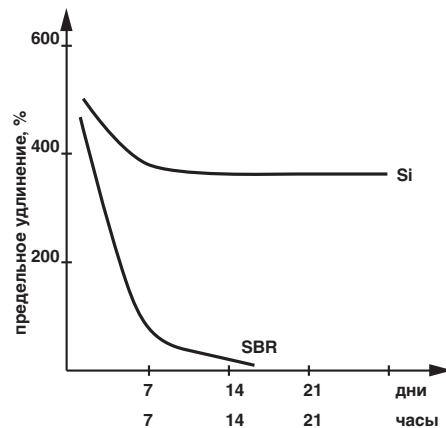


Рис. 3. Предельное удлинение силиконового и стирол-бутадиенового каучуков после обработки горячим воздухом при температуре $+200^{\circ}\text{C}$. Измерено при комнатной температуре.

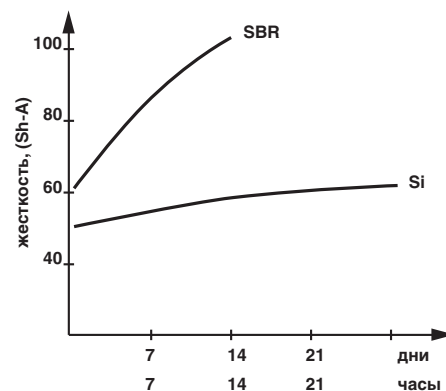


Рис. 4. Жесткость силиконового и стирол-бутадиенового каучука при обработке горячим воздухом 200°C . Измерено при комнатной температуре.

Зависимость свойств от температуры

Как и у всех силиконов, большинство свойств силиконовой резины зависят от температуры в меньшей степени, чем у органических материалов. Благодаря этому силиконовую резину можно с успехом использовать при более высоких и более низких температурах. К таким свойствам относятся, например, сохранение формы, эластичность, упругость, прочность, жёсткость и предельное удлинение. Среди электрических характеристик, которые также в меньшей степени зависят от температуры, следует назвать пробивную прочность, диэлектрические показатели, объёмное сопротивление.

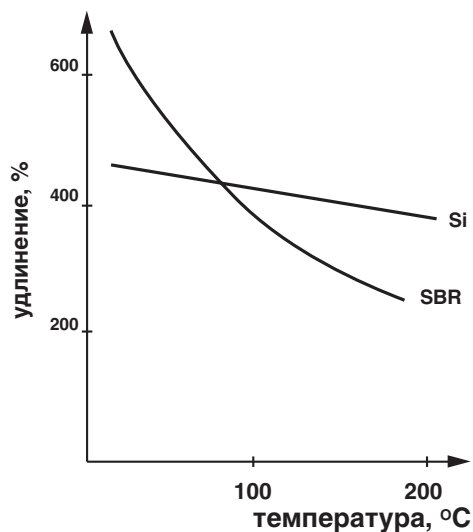


Рис. 6. Зависимость предельного удлинения силиконовой резины и стирол-бутадиенового каучука от температуры.

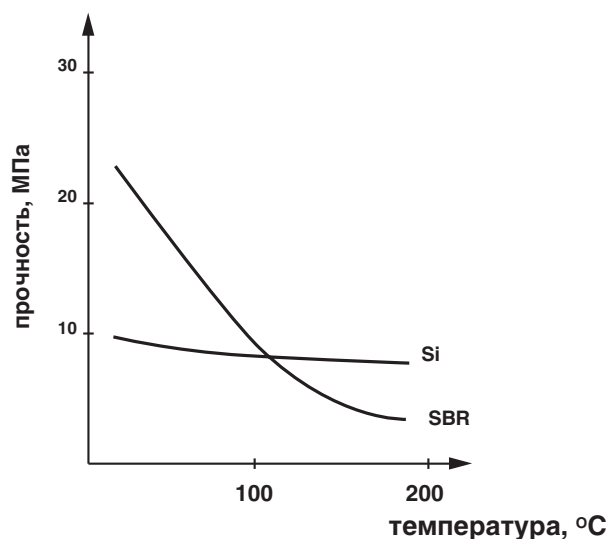


Рис. 5. Зависимость прочности силиконовой резины и стирол-бутадиенового каучука от температуры.

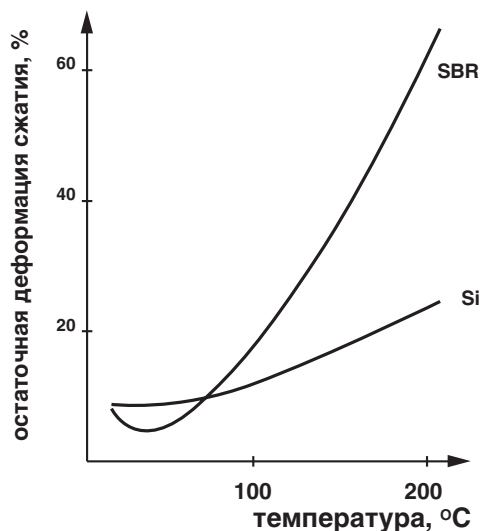


Рис. 7. Зависимость остаточной деформации сжатия силиконовой резины и стирол-бутадиенового каучука от температуры.

Эластичность при низкой температуре

	t°C хрупкости при ударе	t°C отвердевания по модулю Юнга при изгибе	t°C стеклования
Резина общего назначения	-73	-55	-50
Твердая резина	-78	-60	-50
Низко-температурная резина	-118	-115	-116
Фторсиликоновая резина	-168	-59	-57

Электрические свойства

Силиконовая резина при комнатной температуре обладает отличными изоляционными свойствами. Как уже отмечалось, эти свойства зависят от температуры лишь в малой степени. Поэтому силиконовая резина при температурах выше +100°C превышает по своим изоляционным показателям все традиционные эластомеры.

Следует также отметить, что при хранении в воде отмечаются лишь ничтожные изменения электрических свойств.

При сгорании изоляции из силиконовой резины остаётся непроводящий слой SiO₂, благодаря чему обеспечивается более высокая защита электрических приборов и установок при нежелательных перегрузках.

Основные электрические характеристики	
Диэлектрическая прочность	18-20 кВ/мм
Объемное сопротивление	10 ¹⁴ Ом*см
Диэлектрическая проницаемость (25°C, 50 Гц)	2,7 - 3,3

Корректирующий коэффициент токовой нагрузки от температуры окружающей среды.

Температура окружающей среды °C						
145	150	155	160	165	170	175
Токовая нагрузка в %						
100	92	85	75	65	53	38

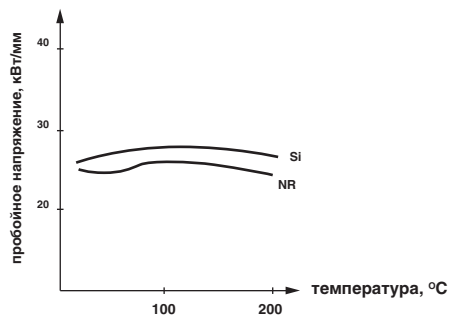


Рис. 8. Зависимость пробойной прочности силиконовой резины и натурального каучука от температуры.

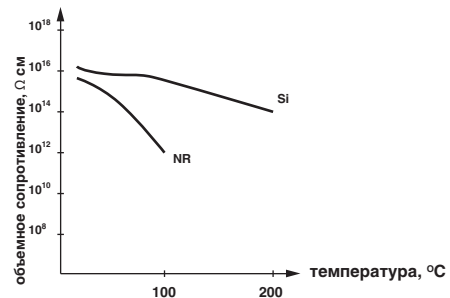


Рис. 10. Зависимость объемного сопротивления силиконовой резины и натурального каучука от температуры.

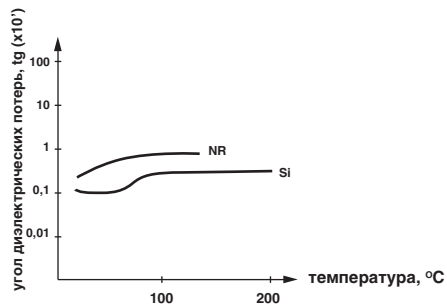


Рис. 9. Зависимость угла диэлектрических потерь силиконовой резины и натурального каучука от температуры.

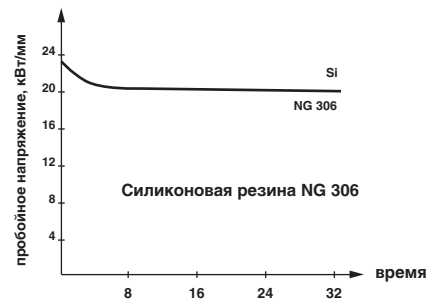


Рис. 11. Зависимость пробойной прочности силиконовой резины от продолжительности содержания в воде.

Химическая стойкость

Силиконовая резина устойчива к растворам солей, кипящей воде, спиртам, фенолам, различным минеральным маслам, слабым кислотам и щелочам, а также к перекиси водорода. В определённых условиях при контакте с алифатическими углеводородами наблюдается сильное набухание силиконовой резины, но после их испарения к ней возвращаются первоначальные механические свойства, так как она не содержит экстрагируемых составных частей.

Физиологическое воздействие

Силиконовая резина не токсична, если она обработана по всем правилам. Поэтому она является идеальным материалом для медицинской техники и пищевой промышленности. Однако некоторые вулканизирующие средства могут оказывать на неё неблагоприятное воздействие. Эти средства вулканизации и продукты их распада устраняются путём достаточно длительного воздействия высоких температур.

Устойчивость к атмосферным воздействиям и озону

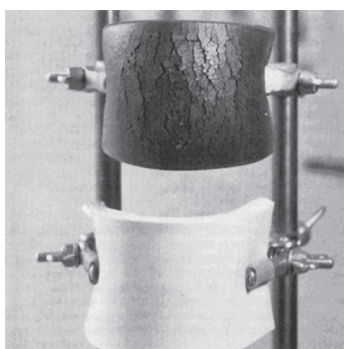


Рис. 12. По своей устойчивости к атмосферному воздействию и озону силиконовая резина превышает все органические каучуки.

Свойства силиконовой резины в отличие от натурального каучука не меняются под воздействием света и воздуха в нормальных температурных диапазонах. Дождь, снег, морская вода также практически не оказывают воздействия на свойства силиконовой резины. Поэтому её можно считать устойчивой к атмосферным воздействиям.

Долговечность изделий из силиконовой резины

Температура (°C)	Долговечность (-50% удлинения при разрыве)
-50 - +100	неограниченно
+120	10-20 лет
+150	5-10 лет
+205	2-5 лет
+260	3 месяца - 2 года
+316	1 неделя - 2 месяца
+370	6 часов - 1 неделя
+420	10 минут - 2 часа
+480	2-10 минут

Она устойчива даже к озону, благодаря чему приобретает особенно важное значение для электротехнической промышленности. Кроме того, силиконовая резина устойчива к таким явлениям, как электрическая корона и дуга.

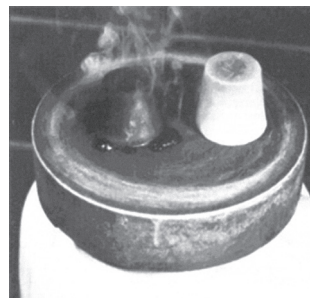


Рис. 13. Влияние высоких температур на органическую и силиконовую резины.

Антиадгезионные свойства

Большинство сортов силиконовой резины обладает плохой адгезией к поверхностям различных материалов. Поэтому их можно использовать как материалы для изготовления форм, покрытий для транспортёров, по которым перемещаются липкие детали, покрытий валов в текстильной промышленности и искусственных материалов. Из-за своих антиадгезионных свойств силиконовая резина с трудом совмещается с другими материалами. Для достижения достаточной прочности сцепления необходимо использовать специальные клеи.

Теплотехнические свойства

- Теплопроводность силиконовой резины составляет $\sim 4 \cdot 10^{-4}$ кал/см.град.с (измерена при температуре +80°C).
- Коэффициент линейного расширения составляет $\sim 2 \cdot 10^{-4}$ град.⁻¹ в пределах температур от 0 до +150°C.
- Оба эти показателя зависят от типа и количества наполнителя.

ПРИМЕНЕНИЕ СИЛИКОНОВЫХ РЕЗИН

Возможности применения силиконовой резины чрезвычайно разнообразны и охватывают все отрасли промышленности.

В электротехнике её используют как изоляционный материал, особенно при высоких температурах, а также в тех случаях, которые связаны с воздействием влаги и озона. Из силиконовой резины делают оболочку для кабеля и проводов. В других случаях из неё изготавливают изоляционные трубы, либо без укрепляющих добавок, либо совместно со стеклонеполнителем. Ленты, изготовленные из стеклонитей или полиэфирного волокна и покрытые силиконовой резиной, в вулканизированной форме, служат как изоляционный материал, который наматывается внахлест на электрический провод. Силиконовая резина используется в качестве замазки для нагревательных элементов, устанавливаемых для подпольного отопления террас, передающих установок, наружных лестниц. Следует отметить также токопроводящие силиконовые резиновые смеси, используемые для изготовления специальных кабелей, например, в автомобилестроении, а также клавишных переключателей в электронных усилителях, использующих изменение сопротивления от давления, высокие токи включения в которых могут создавать акустические помехи.

Наконец, силиконовая резина играет большую роль в области электротехнического машиностроения, например, там, где действуют высокие температуры: в рольгангах, в тяговых электродвигателях, в крановых электродвигателях. Кроме того, из силиконовой резины можно изготавливать покрытия с подогревом, при этом провод сопротивления вводится в резину.

Особую роль силиконовая резина играет в самолёто- и судостроении. Именно в этих отраслях требуется её работоспособность при высоких и низких температурах. Поэтому силиконовой резине здесь отдаётся предпочтение при изготовлении уплотнителей и изоляции.

В машиностроении силиконовая резина играет большую роль как уплотнительный материал. Широкое распространение нашли мембранные вентили и диафрагмы из силиконовой резины. Большое значение имеют, прежде всего, воздуходувки (шланги) горячего воздуха с тканевыми фильтрами и без них.

Транспортёры покрывают силиконовой резиной в тех случаях, когда они транспортируют горячие или липкие изделия. Для текстильной промышленности незаменимое значение приобрели термостойкие и антиадгезионные покрытия из силиконовой резины для валов. Силиконовые резины используются для раскатки клеевых слоев. В стекольной промышленности по роликам из силиконовой резины осуществляется транспортировка горячих стеклянных заготовок.

Благоприятные физиологические свойства силиконовой резины используются в медицине и пищевой промышленности. Для медицины огромным преимуществом является то, что силиконовую резину можно стерилизовать горячим воздухом и водяным паром (до +135°C). В медицине нашли применение пробки для флаконов с лекарствами, дренажные трубки, катетеры и зонды из силиконовой резины.

Силиконовые провода и кабели для сетей напряжением до 1 кВ



IEC 60754



IEC 60754



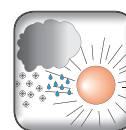
IEC 60754



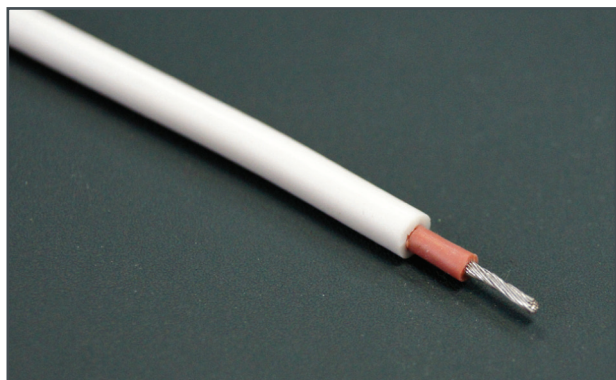
3 x diam.



-60°C до +200°C



Термостойкие одножильные провода с изоляцией из силикона (-60°C до +200°C)



Silprotect LH (ПМТКлнг(A)HF)

С многопроволочной жилой для широкого диапазона температур

■ Применение 0,6/1 кВ

Провод предназначен для монтажа электротехнических устройств общепромышленного применения, для передачи и распределения электроэнергии как в стационарных, так и на передвижных установках, для прокладки как во влажных, так и в сухих помещениях, в агрессивных средах и на открытом воздухе. Используется для монтажа электропроводки распределительных сетей, генераторов, трансформаторов, электродвигателей, кондиционеров и систем освещения. Применяется в автомобильном и электротранспорте, производстве вентиляторов. В быту незаменим для саун, бань, подключения сушилок, электропечей, электрокаминов, электроплит, термошкафов и других энергоемких потребителей.

Класс пожарной опасности П1а.8.1.2.1 по ГОСТ 53315-2009 – кабельные изделия не распространяющие горение при групповой прокладке, не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении (ПРГП-П1а, ПО-8, ПКА-1, ПТПМ-2, ПД-1).

■ Конструкция

- Луженые медные проводники, свитые в жилы, 5 класса гибкости
- Под заказ изготовление кабеля из однопроволочной жилы**
- Изоляция жил из силиконового каучука

■ Особенности

- Хорошая устойчивость к многочисленным типам масел, спиртам, жирам растительного и животного происхождения и другим химическим веществам
- Не содержит галогенов (HF)
- Не распространяющий горение (нг)
- Низкое дымо-газовыделение (LS)
- Влагостойкость 100%

■ Технические характеристики

Предел допустимой рабочей температуры: от -60°C до +200°C
Номинальное напряжение: U_0/U - 0,6/1 кВ
Испытательное напряжение: 5000В
Электрическая прочность: 22кВ/мм при всем сроке эксплуатации
Сопротивление связи макс: 250 Ом/км
Устойчивость к излучению: до $20 \cdot 10^6$ кДж/кг
Минимальный радиус изгиба:

- при неподвижной прокладке 3 x D
- при подвижной прокладке 4 x D

Под заказ изготовление провода с различным цветом изоляции.
Стандартный заказ - серый цвет.

■ **Технические параметры**

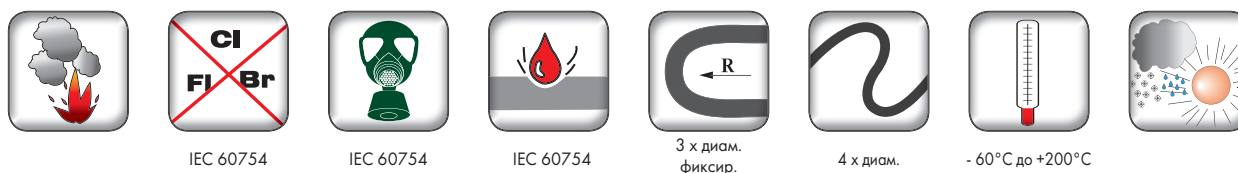
Номинальное поперечное сечение (мм ²)	Наружный диаметр (мм) приблизительно	Вес меди кг/км	Суммарный вес (кг/км) приблизительно
0,25	1,9	2,4	5,5
0,5	2,1	4,8	8,6
0,75	2,4	7,2	11,8
1	2,5	9,6	13,5
1,5	2,8	14,4	18,5
2,5	3,4	24,0	30,0
4	4,2	38,0	47,3
6	5,2	58,0	71,1
10	7,0	96,0	119,4
16	8,4	154,0	187,7
25	10,3	240,0	289,6
35	11,6	336,0	398,3
50	13,9	480,0	559,7
70	16,0	672,0	765,8
95	18,4	912,0	1031,5
120	20,0	1152,0	1284,6
150	23,0	1440,0	1563,4
185	24,9	1776,0	1858,2

■ **Допустимая токовая нагрузка при температуре +145°C**

согласно VDE 0100, для более высоких температур:

Температура окружающей среды °C	145	150	155	160	165	170	175
Токовая нагрузка в процентах %	100	92	85	75	65	53	38

Силиконовые провода и кабели для сетей напряжением до 1 кВ



IEC 60754

IEC 60754

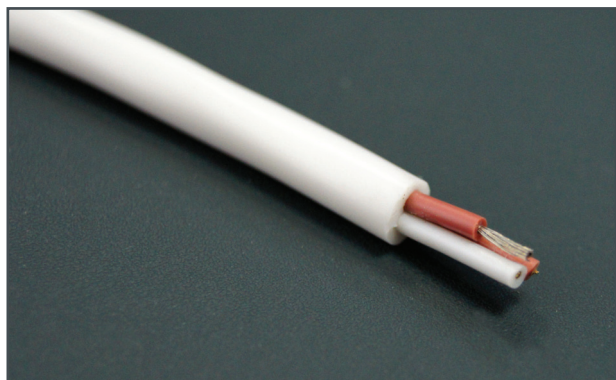
IEC 60754

3 x diam.
фиксир.

4 x diam.

-60°C до +200°C

Термостойкие кабели с изоляцией из силикона (-60 °С до +200 °С)



Silprotect H (ПМТКклнг(A)HF) С многопроволочной жилой для широкого диапазона температур

■ Применение 0,6/1 кВ

Силиконовые кабели широко применяются там, где изоляция кабеля подвержена высоким температурам. Предназначены для сухих, влажных и очень влажных помещений, а также для открытых пространств. Силиконовые кабели не содержат галогены, могут использоваться в кондиционерах, в обогревательных и осветительных приборах, для подключения печей, в саунах и соляриях. Особенно подходят для применения в литейном производстве, на металлургических, цементных и керамических заводах, для подключения электродвигателей, в нагревательных и холодильных установках. Применяются в автомобильном и электротранспорте, авиа- и судостроении, производстве вентиляторов.

Класс пожарной опасности П1а.8.1.2.1 по ГОСТ 53315-2009 – кабельные изделия не распространяющие горение при групповой прокладке, не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении (ПРГП-П1а, ПО-8, ПКА-1, ПТПМ-2, ПД-1).

■ Конструкция

- Медные жилы луженые, многопроволочные, 5 класса гибкости
- Изоляция жил из специального силиконового каучука
- Внешняя оболочка из специального силиконового каучука

■ Особенности

- Хорошая устойчивость к многочисленным типам масел, спиртам, жирам растительного и животного происхождения и другим химическим веществам
- Не содержит галогенов (HF)
- Не распространяющий горение (нг)
- Низкое дымо-газовыделение (LS)
- Влагостойкость 100%

■ Технические характеристики

Предел допустимой рабочей температуры:
от - 60°C до +200°C

Маркировка жил: до 5 жил цветная маркировка,
от 6 жил черные, с белой цифровой маркировкой

Испытательное напряжение: 5000В

Электрическая прочность: 22кВ/мм
при всем сроке эксплуатации

Устойчивость к излучению: до 20* 10⁶ кДж/кг

Минимальный радиус изгиба при:

- неподвижной прокладке 3 x D
- ограниченной подвижности 4 x D

■ Устойчивость к

- высокомолекулярным маслам
- растительным и животным жирам
- спиртам
- пластификаторам и клофенам
- разбавленным кислотам
- щелочам и соляным растворам
- окислителям
- тропическим условиям и погодным изменениям
- морской воде
- кислороду, озону

■ **Технические параметры**

Номинальное поперечное сечение (мм ²)	Наружный диаметр (мм) приблизительно	Суммарный вес (кг/км) приблизительно
2x0,5	5,8	50
3 x 0,5	6,1	59
4 x 0,5	6,7	72
5 x 0,5	7,7	94
6 x 0,5	8,3	110
7 x 0,5	8,3	115
8 x 0,5	8,6	127
10 x 0,5	9,5	142
12 x 0,5	9,8	186
16 x 0,5	11	211
18 x 0,5	11,5	243
25 x 0,5	13,7	350
3 x 0,75	6,8	76
4 x 0,75	7,8	101
5 x 0,75	8,5	120
6 x 0,75	9,2	142
7 x 0,75	9,2	148
8 x 0,75	9,7	164
10 x 0,75	10,9	190
12 x 0,75	11,1	227
16 x 0,75	12,6	270
18 x 0,75	13,3	375
25 x 0,75	15,6	485
2x1	6,6	71
3 x 1	7,4	93
4 x 1	8	113
5 x 1	8,8	136
6 x 1	9,5	162
7 x 1	9,5	169
8 x 1	10,4	185
10 x 1	11,3	216
12 x 1	11,5	294
16 x 1	13,1	302
18 x 1	13,8	340
25 x 1	16,2	431
2x1,5	7,6	97
3 x 1,5	8	117
4 x 1,5	8,8	145
5 x 1,5	9,6	175
6 x 1,5	10,4	208
7 x 1,5	10,4	220
8 x 1,5	11,6	287
10 x 1,5	13,6	373
12 x 1,5	14,6	413

Номинальное поперечное сечение (мм ²)	Наружный диаметр (мм) приблизительно	Суммарный вес (кг/км) приблизительно
14 x 1,5	15,4	465
16 x 1,5	16,7	520
18 x 1,5	17,0	579
19 x 1,5	17,0	591
20 x 1,5	18,2	676
24 x 1,5	20	812
2x2,5	9,2	146
3 x 2,5	9,7	179
4 x 2,5	10,6	222
5 x 2,5	11,6	268
6 x 2,5	12,9	319
7 x 2,5	13	339
8 x 2,5	14,9	450
10 x 2,5	16,5	546
12 x 2,5	17,8	609
16 x 2,5	19,1	739
18 x 2,5	20	815
25 x 2,5	24,5	1215
2x4	10,8	210
3 x 4	11,4	261
4 x 4	13,1	346
5 x 4	14,4	418
7 x 4	16,2	530
2x6	13,4	322
3 x 6	14,2	398
4 x 6	16,2	497
5 x 6	17,7	631
7 x 6	19,2	799
2x10	17,6	474
3 x 10	18,7	596
4 x 10	20,4	778
5 x 10	22,5	900
7 x 10	24,4	1151
2x16	20,4	739
3 x 16	22	932
4 x 16	24,3	1197
5 x 16	26,7	1680
7 x 16	27,6	2800
2x25	24,6	1223
3 x 25	26,2	1423
4 x 25	31,8	1827
2x35	28,2	1500
3 x 35	29,9	1800
4 x 35	32,8	2900

■ **Допустимая токовая нагрузка при температуре +145°C**

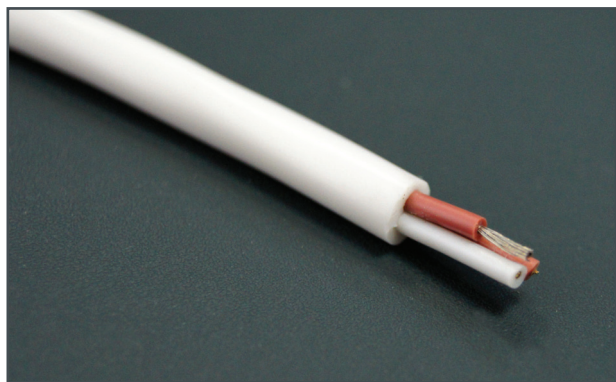
согласно VDE 0100, для более высоких температур:

Температура окружающей среды °C	145	150	155	160	165	170	175
Токовая нагрузка в процентах %	100	92	85	75	65	53	38

Силиконовые провода и кабели для сетей напряжением до 1 кВ



Термостойкие кабели с изоляцией из силикона (- 60°С до +200°С)



Silprotect МН (ПМТКклнг(А)HF)

**С многопроволочной жилой
для широкого диапазона
температур с повышенной
механической прочностью**

■ Применение 0,6/1 кВ

Эти кабели хорошо зарекомендовали себя в тех областях, где проводка подвергается сильным механическим воздействиям при монтаже и в процессе эксплуатации. Силиконовые кабели широко применяются там, где изоляция кабеля подвержена высоким температурам. Предназначены для сухих, влажных и очень влажных помещений, а также для открытых пространств. Силиконовые кабели не содержат галогены, могут использоваться в кондиционерах, в обогревательных и осветительных приборах, для подключения печей, в саунах и соляриях. Особенно подходят для применения в литейном производстве, на металлургических, цементных и керамических заводах, для подключения электродвигателей, в нагревательных и холодильных установках.

Класс пожарной опасности П1а.8.1.2.1 по ГОСТ 53315-2009 – кабельные изделия не распространяющие горение при групповой прокладке, не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении (ПРГП-П1а, ПО-8, ПКА-1, ПТПМ-2, ПД-1).

■ Конструкция

- Медные жилы луженые, многопроволочные, 5 класса гибкости
- Изоляция жил из специального силиконового каучука
- Внешняя оболочка из специального силиконового каучука

■ Технические характеристики

Предел допустимой температуры окружающей среды: от - 60°С до +200°С

Маркировка жил: до 5 жил цветовой маркировка, от 6 жил черные, с белой цифровой маркировкой

Испытательное напряжение: 5000В

Электрическая прочность: 22кВ/мм при всем сроке эксплуатации

Устойчивость к излучению до $20 \cdot 10^6$ кДж/кг

Минимальный радиус изгиба при:

- неподвижной прокладке 4 x D
- ограниченной подвижности 6 x D

■ Особенности

- Хорошая устойчивость к многочисленным типам масел, спиртам, жирам растительного и животного происхождения и другим химическим веществам
- Прочность к надрезам, раздиру, насечкам
- Не содержит галогенов (HF)
- Не распространяющий горение (нг)
- Низкое дымо-газовыделение (LS)
- Влагостойкость 100%

■ Устойчивость к

- высокомолекулярным маслам
- растительным и животным жирам
- спиртам
- пластификаторам и клофенам
- разбавленным кислотам
- щелочам и соляным растворам
- окислителям
- тропическим условиям и погодным изменениям
- морской воде
- кислороду, озону

■ **Технические параметры**

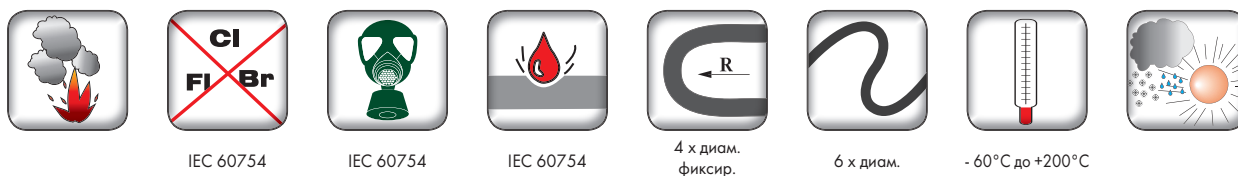
Номинальное поперечное сечение (мм ²)	Наружный диаметр (мм) приблизительно	Суммарный вес (кг/км) приблизительно
3 x 0,75	9,2	136
4 x 0,75	10,6	160
5 x 0,75	11,2	180
2x1	6,8	59
3 x 1	7,6	77
4 x 1	8,2	94
5 x 1	9	115
6 x 1	9,7	134
7 x 1	9,7	144
2x1,5	7,8	81
3 x 1,5	8,2	98
4 x 1,5	9	122
5 x 1,5	9,8	147
6 x 1,5	10,6	173
7 x 1,5	10,6	187
12 x 1,5	14,8	314
14 x 1,5	15,6	379
16 x 1,5	16,9	445
24 x 1,5	20,2	722
2x2,5	9,4	134
3 x 2,5	9,9	152
4 x 2,5	10,8	188
5 x 2,5	11,8	228
2x4	11,0	180
3 x 4	11,6	224
4 x 4	13,3	295
5 x 4	14,6	359
7 x 4	16,4	479
2x6	13,6	274
3 x 6	14,4	338
5 x 6	16,7	481

■ **Допустимая токовая нагрузка при температуре +145 °С**

согласно VDE 0100, для более высоких температур:

Температура окружающей среды °С	145	150	155	160	165	170	175
Токовая нагрузка в процентах %	100	92	85	75	65	53	38

Силиконовые провода и кабели для сетей напряжением до 1 кВ



IEC 60754

IEC 60754

IEC 60754

4 x диам.
фиксир.

6 x диам.

-60°C до +200°C

Термостойкие экранированные кабели с изоляцией из силикона (-60°C до +200°C)



Silprotect CH (ПМТКклнг(A)HF)

**Экранированные с многопроволочной
жилой для широкого диапазона
температур**

■ Применение 0,6/1 кВ

Силиконовые кабели широко применяются там, где изоляция кабеля подвержена высоким температурам. Предназначены для сухих, влажных и очень влажных помещений, а также для открытых пространств. Силиконовые кабели не содержат галогены, могут использоваться в кондиционерах, в обогревательных и осветительных приборах, для подключения печей, в саунах и соляриях. Особенно подходят для применения в литейном производстве, на металлургических, цементных и керамических заводах, для подключения электродвигателей, в нагревательных и холодильных установках. Применяются в автомобильном и электротранспорте, авиа- и судостроении, производстве вентиляторов.

Класс пожарной опасности П1а.8.1.2.1 по ГОСТ 53315-2009 – кабельные изделия не распространяющие горение при групповой прокладке, не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении (ПРГП-П1а, ПО-8, ПКА-1, ПТПМ-2, ПД-1).

■ Конструкция

- Медные жилы луженые, многопроволочные, 5 класса гибкости
- Изоляция жил из специального силиконового каучука
- Экран из алюминиевой фольги (типа Алюмофлекс) с контрольной медной луженой жилой
- Внешняя оболочка из специального силиконового каучука

■ Технические характеристики

Предел допустимой температуры окружающей среды: от -60°C до +200°C

Маркировка жил: до 5 жил цветовая маркировка, от 6 жил черные, с белой цифровой маркировкой

Испытательное напряжение: 5000В

Электрическая прочность: 22кВ/мм при всем сроке эксплуатации

Устойчивость к излучению: до $20 \cdot 10^6$ кДж/кг

Минимальный радиус изгиба при:

- неподвижной прокладке 4 x D
- ограниченной подвижности 6 x D

■ Особенности

- Хорошая устойчивость к многочисленным типам масел, спиртам, жирам растительного и животного происхождения и другим химическим веществам
- Экранированный
- Не содержит галогенов (HF)
- Не распространяющий горение (нг)
- Низкое дымо-газовыделение (LS)
- Влагостойкость 100%

■ Устойчивость к

- высокомолекулярным маслам
- растительным и животным жирам
- спиртам
- пластификаторам и клофенам
- разбавленным кислотам
- щелочам и соляным растворам
- окислителям
- тропическим условиям и погодным изменениям
- морской воде
- кислороду, озону

■ Технические параметры

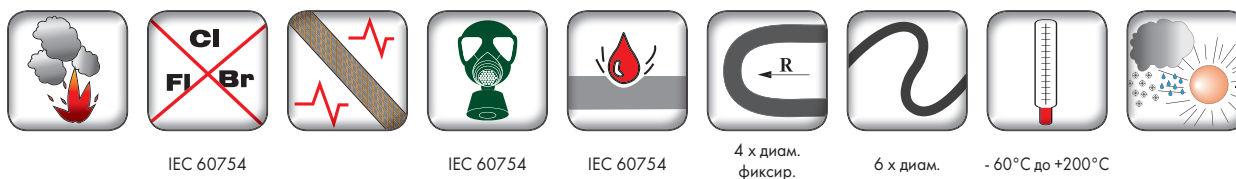
Номинальное поперечное сечение (мм ²)	Наружный диаметр (мм) приблизительно	Суммарный вес (кг/км) приблизительно
3 x 0,5	8,5	60
4 x 0,5	9,2	73
5 x 0,5	9,9	96
2x1	8,9	73
3 x 1	9,4	94
4 x 1	10,1	117
5 x 1	10,9	138
6 x 1	11,8	164
7 x 1	11,8	172
2x1,5	9,5	100
3 x 1,5	10,0	119
4 x 1,5	10,8	147
5 x 1,5	11,7	177
6 x 1,5	11,9	210
7 x 1,5	12,7	223
12 x 1,5	16,8	415
18 x 1,5	19,5	582
25 x 1,5	23,8	835
3 x 2,5	10,9	182
4 x 2,5	11,8	225
5 x 2,5	12,8	271
3 x 4	12,2	264
4 x 4	13,3	348
5 x 4	14,8	422
4 x 6	17,1	501
5 x 6	18,6	634
4 x 10	22,7	782

■ Допустимая токовая нагрузка при температуре +145 °С

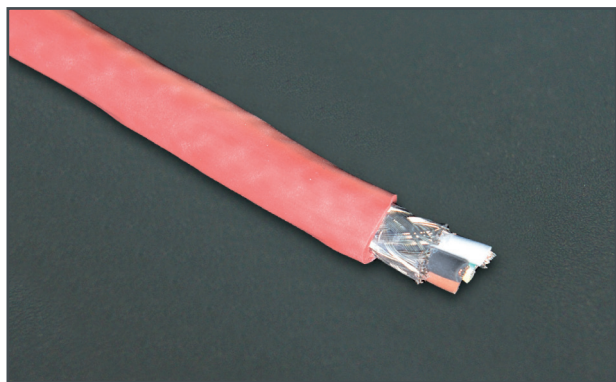
согласно VDE 0100, для более высоких температур:

Температура окружающей среды °С	145	150	155	160	165	170	175
Токовая нагрузка в процентах %	100	92	85	75	65	53	38

Силиконовые провода и кабели для сетей напряжением до 1 кВ



Термостойкие экранированные кабели с изоляцией из силикона (-60°C до +200°C)



Silprotect SH-EMC (ПМТКклнг(А)HF-EMC)

Экранированные с многопроволочной жилой для широкого диапазона температур

■ Применение 0,6/1 кВ

Силиконовые кабели широко применяются там, где изоляция кабеля подвержена высоким температурам. Предназначены для сухих, влажных и очень влажных помещений, а также для открытых пространств. Силиконовые кабели не содержат галогены, могут использоваться в кондиционерах, в обогревательных и осветительных приборах, для подключения печей, в саунах и соляриях. Особенно подходят для применения в литейном производстве, на металлургических, цементных и керамических заводах, для подключения электродвигателей, в нагревательных и холодильных установках. Применяются в автомобильном и электротранспорте, авиа- и судостроении, производстве вентиляторов. Толстый экран обеспечивает отсутствие помех при передаче сигналов и импульсов.

Класс пожарной опасности П1а.8.1.2.1 по ГОСТ 53315-2009 – кабельные изделия не распространяющие горение при групповой прокладке, не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении (ПРГП-П1а, ПО-8, ПКА-1, ПТПМ-2, ПД-1).

■ Конструкция

- Медные жилы луженые, многопроволочные, 5 класса гибкости
- Изоляция жил из специального силиконового каучука
- Внутренняя изоляция из специального силиконового каучука
- Экран из оплетки из луженой медной проволоки покрытие около 85%
- Внешняя оболочка из специального силиконового каучука

■ Технические характеристики

Предел допустимой температуры окружающей среды: от -60°C до +200°C

Маркировка жил: до 5 жил цветная маркировка, от 6 жил черные, с белой цифровой маркировкой

Испытательное напряжение: 5000В

Электрическая прочность: 22кВ/мм при всем сроке эксплуатации

Устойчивость к излучению: до $20 \cdot 10^6$ кДж/кг

Минимальный радиус изгиба при:

- неподвижной прокладке 4 x D
- ограниченной подвижности 6 x D

■ Особенности

- Хорошая устойчивость к многочисленным типам масел, спиртам, жирам растительного и животного происхождения и другим химическим веществам.
- * EMC = электромагнитная совместимость
- Не содержит галогенов (HF)
- Не распространяющий горение (нг)
- Низкое дымо-газовыделение (LS)
- Влагостойкость 100%

■ Устойчивость к

- высокомолекулярным маслам
- растительным и животным жирам
- спиртам
- пластификаторам и клофенам
- разбавленным кислотам
- щелочам и соляным растворам
- окислителям
- тропическим условиям и погодным изменениям
- морской воде
- кислороду, озону
- к электромагнитным помехам

■ **Технические параметры**

Номинальное поперечное сечение (мм ²)	Наружный диаметр (мм) приблизительно	Суммарный вес (кг/км) приблизительно
3 x 0,5	8,6	116
4 x 0,5	9,3	132
5 x 0,5	10,0	163
2x1	9,0	131
3 x 1	9,6	160
4 x 1	10,3	196
5 x 1	11,2	228
6 x 1	11,9	258
7 x 1	11,9	266
2x1,5	9,8	165
3 x 1,5	10,2	199
4 x 1,5	11,2	237
5 x 1,5	12,0	273
6 x 1,5	13,2	325
7 x 1,5	13,2	337
12 x 1,5	17,4	574
18 x 1,5	20,2	793
25 x 1,5	24,5	1135
3 x 2,5	12,1	278
4 x 2,5	13,4	341
5 x 2,5	14,4	399
3 x 4	14,3	392
4 x 4	16,0	491
5 x 4	17,1	576
4 x 6	18,8	689
5 x 6	21,0	877
4 x 10	22,8	782
4 x 16	27,4	1549
4 x 25	33,2	2305
4 x 35	39,2	3900

■ **Допустимая токовая нагрузка при температуре +145°C**

согласно VDE 0100, для более высоких температур:

Температура окружающей среды °C	145	150	155	160	165	170	175
Токовая нагрузка в процентах %	100	92	85	75	65	53	38

Силиконовые провода и кабели для сетей напряжением до 1 кВ



IEC 60754



IEC 60754



IEC 60754



4 x диам.
фиксир.

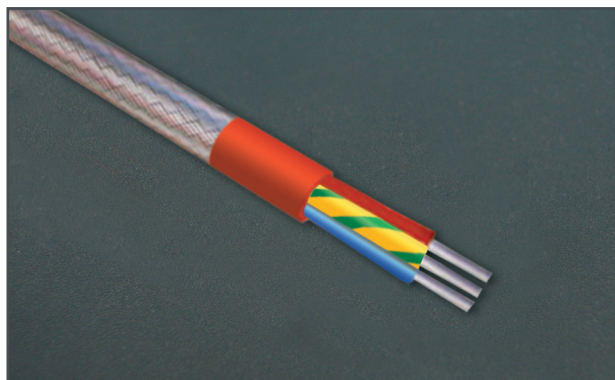


6 x диам.



-60°C до +200°C

Термостойкие армированные кабели с изоляцией из силикона (-60°C до +200°C)



Silprotect RH (ПМТКклнг(A)HF-P)

Армированные с многопроволочной жилой для широкого диапазона температур

■ Применение 0,6/1 кВ

Силиконовые кабели широко применяются там, где изоляция кабеля подвержена высоким температурам. Силиконовые кабели не содержат галогены, могут использоваться в кондиционерах, в обогревательных и осветительных приборах, для подключения печей, в саунах и соляриях. Особенно подходят для применения в литейном производстве, на металлургических, цементных и керамических заводах, для подключения электродвигателей, в нагревательных и холодильных установках, где требуется механическая защита.

Класс пожарной опасности П1а.8.1.2.1 по ГОСТ 53315-2009 – кабельные изделия не распространяющие горение при групповой прокладке, не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении (ПРГП-П1а, ПО-8, ПКА-1, ПТПМ-2, ПД-1).

■ Конструкция

- Медные жилы луженые, многопроволочные, 5 класса гибкости
- Изоляция жил из специального силиконового каучука
- Внутренняя изоляция из специального силиконового каучука
- Броня из оцинкованных стальных проволок

■ Особенности

- Армированный
- Не содержит галогенов (HF)
- Не распространяющий горение (нг)
- Низкое дымо-газовыделение (LS)

■ Технические характеристики

Предел допустимой температуры окружающей среды: от -60°C до +200°C

Маркировка жил: до 5 жил цветная маркировка, от 6 жил черные, с белой цифровой маркировкой

Испытательное напряжение: 5000В

Электрическая прочность: 22кВ/мм при всем сроке эксплуатации

Устойчивость к излучению: до $20 \cdot 10^6$ кДж/кг

Минимальный радиус изгиба при:

- неподвижной прокладке 4 x D
- ограниченной подвижности 6 x D

■ **Технические параметры**

Номинальное поперечное сечение (мм ²)	Наружный диаметр (мм) приблизительно	Суммарный вес (кг/км) приблизительно
2 x 0,5	6,8	82
2 x 0,75	7,2	95
2 x 1,0	7,5	104
2 x 1,5	8,1	147
2 x 2,5	9,9	201
2 x 4	11,4	269
2 x 6	12,6	401
3 x 0,5	7,2	91
3 x 0,75	7,6	109
3 x 1,0	7,9	143
3 x 1,5	8,8	168
3 x 2,5	10,7	236
3 x 4	12,3	334
3 x 6	13,6	480
4 x 0,5	7,7	105
4 x 0,75	8,2	151
4 x 1,0	8,8	164
4 x 1,5	9,7	205
4 x 2,5	11,6	281
4 x 4	13,3	424
4 x 6	14,8	586

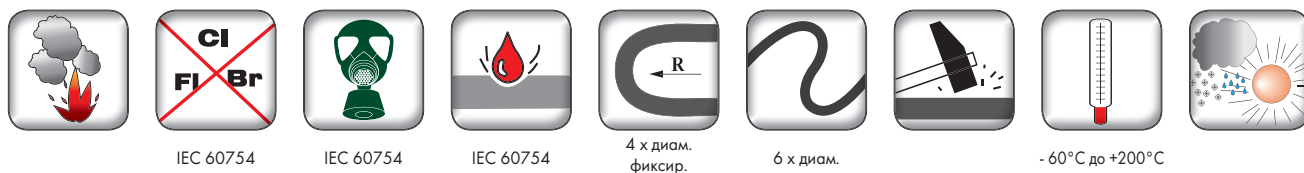
Номинальное поперечное сечение (мм ²)	Наружный диаметр (мм) приблизительно	Суммарный вес (кг/км) приблизительно
5 x 0,5	8,3	144
5 x 0,75	9,1	180
5 x 1,0	9,5	196
5 x 1,5	10,5	246
5 x 2,5	12,6	341
5 x 4	14,7	500
5 x 6	16,5	761
6 x 0,5	8,9	170
6 x 0,75	9,7	202
6 x 1,0	10,2	222
6 x 1,5	11,3	280
6 x 2,5	13,6	395
6 x 4	15,9	587
6 x 6	17,9	887
7 x 0,5	8,9	174
7 x 0,75	9,7	208
7 x 1,0	10,2	230
7 x 1,5	11,3	292
7 x 2,5	13,6	415
7 x 4	15,9	619
7 x 6	17,9	935

■ **Допустимая токовая нагрузка при температуре +145 °C**

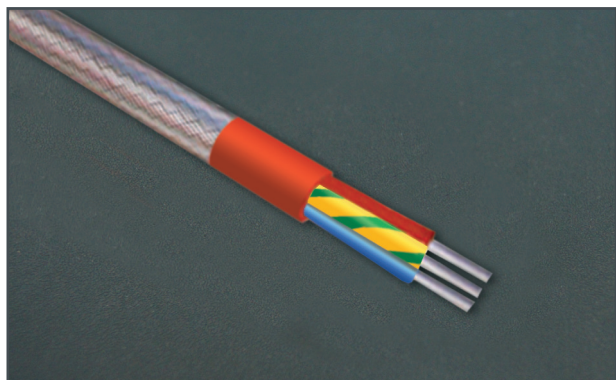
согласно VDE 0100, для более высоких температур:

Температура окружающей среды °C	145	150	155	160	165	170	175
Токовая нагрузка в процентах %	100	92	85	75	65	53	38

Силиконовые провода и кабели для сетей напряжением до 1 кВ



Термостойкие армированные кабели с изоляцией из силикона (- 60°С до +200°С)



Silprotect XH (ПМТКкЛнг(А)HF-B)

Армированные с многопроволочной жилой для широкого диапазона температур

■ Применение 0,6/1 кВ

Силиконовые кабели широко применяются там, где изоляция кабеля подвержена высоким температурам. Силиконовые кабели не содержат галогены, могут использоваться в кондиционерах, в обогревательных и осветительных приборах, для подключения печей, в саунах и соляриях. Особенно подходят для применения в литейном производстве, на металлургических, цементных и керамических заводах, для подключения электродвигателей, в нагревательных и холодильных установках, где требуется механическая защита.

Класс пожарной опасности П1а.8.1.2.1 по ГОСТ 53315-2009 – кабельные изделия не распространяющие горение при групповой прокладке, не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении (ПРГП-П1а, ПО-8, ПКА-1, ПТПМ-2, ПД-1).

■ Конструкция

- Медные жилы луженые, многопроволочные, 5 класса гибкости
- Изоляция жил из специального силиконового каучука
- Внутренняя изоляция из специального силиконового каучука
- Броня из стекловолокна

■ Технические характеристики

Предел допустимой температуры окружающей среды: от - 60°С до +200°С
Маркировка жил: до 5 жил цветная маркировка, от 6 жил черные, с белой цифровой маркировкой
Испытательное напряжение: 5000В
Электрическая прочность: 22кВ/мм при всем сроке эксплуатации
Устойчивость к излучению: до $20 \cdot 10^6$ кДж/кг
Минимальный радиус изгиба при:
– неподвижной прокладке 4 x D
– ограниченной подвижности 6 x D

■ Особенности

- Хорошая устойчивость к многочисленным типам масел, спиртам, жирам растительного и животного происхождения и другим химическим веществам
- Не содержит галогенов (HF)
- Не распространяющий горение (нг)
- Низкое дымо-газовыделение (LS)
- Влагостойкость 100%
- Армированный стекловолокном

■ Устойчивость к

- высокомолекулярным маслам
- растительным и животным жирам
- спиртам
- пластификаторам и клофенам
- разбавленным кислотам
- щелочам и соляным растворам
- окислителям
- тропическим условиям и погодным изменениям
- морской воде
- кислороду, озону

■ **Технические параметры**

Номинальное поперечное сечение (мм ²)	Наружный диаметр (мм) приблизительно	Суммарный вес (кг/км) приблизительно
2 x 0,5	6,2	58
2 x 0,75	6,6	72
2 x 1,0	6,9	80
2 x 1,5	7,5	107
2 x 2,5	9,3	158
2 x 4	10,8	225
2 x 6	12,0	340
3 x 0,5	6,6	67
3 x 0,75	7,0	86
3 x 1,0	7,3	103
3 x 1,5	8,2	127
3 x 2,5	10,1	192
3 x 4	11,7	276
3 x 6	13,0	418
4 x 0,5	7,1	81
4 x 0,75	7,6	112
4 x 1,0	8,2	124
4 x 1,5	9,1	157
4 x 2,5	11,0	236
4 x 4	12,7	364
4 x 6	14,2	518

Номинальное поперечное сечение (мм ²)	Наружный диаметр (мм) приблизительно	Суммарный вес (кг/км) приблизительно
5 x 0,5	7,7	105
5 x 0,75	8,5	132
5 x 1,0	8,9	148
5 x 1,5	9,9	188
5 x 2,5	12,0	283
5 x 4	14,1	438
5 x 6	15,9	655
6 x 0,5	8,3	122
6 x 0,75	9,1	154
6 x 1,0	9,6	174
6 x 1,5	10,7	221
6 x 2,5	13,0	335
6 x 4	15,3	519
6 x 6	17,3	776
7 x 0,5	8,3	126
7 x 0,75	9,1	160
7 x 1,0	9,6	182
7 x 1,5	10,7	233
7 x 2,5	13,0	355
7 x 4	15,3	551
7 x 6	17,3	824

■ **Допустимая токовая нагрузка при температуре +145 °C**

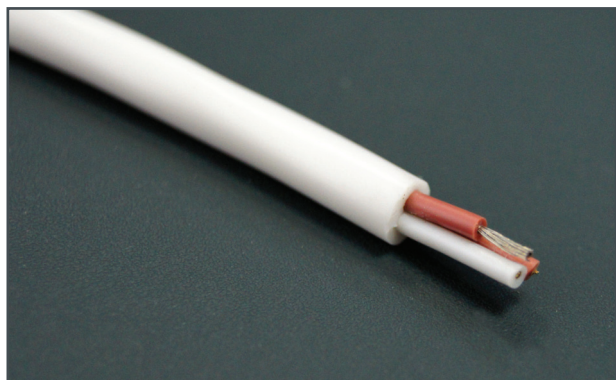
согласно VDE 0100, для более высоких температур:

Температура окружающей среды °C	145	150	155	160	165	170	175
Токовая нагрузка в процентах %	100	92	85	75	65	53	38

Огнестойкие силиконовые кабели для сетей напряжением до 1 кВ



Термостойкие кабели с изоляцией из силикона (-60 °С до +200 °С)



Silprotect FRH (ПМТКнг(A)FRHF)

С многопроволочной жилой для широкого диапазона температур

■ Применение 0,6/1 кВ

Огнестойкие силиконовые кабели подходят для применения на нефтеперегонных заводах, в шахтах, отелях, туннелях, высотных зданиях, больницах, электростанциях и бизнес-центрах, любых многолюдных местах, опасных с точки зрения возникновения пожара, для подключения оборудования, ответственного за системы жизнеобеспечения и эвакуации. Также применяются в электротранспорте, авиа- и судостроении.

Класс пожарной опасности П1а.7.1.2.1 – кабельные изделия огнестойкие, не распространяющие горение при групповой прокладке, не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении (ПРГП-П1а, ПО-7, ПКА-1, ПТПМ-2, ПД-1).

■ Конструкция

- Медные жилы луженые, многопроволочные, 5 класса гибкости
- **Под заказ производство кабеля с жилой 1-2 класса гибкости**
- Изоляция жил из специального, кремнеобразующего, силиконового каучука
- Внешняя оболочка из специального, силиконового каучука повышенной огнестойкости

■ Технические характеристики

Маркировка жил: до 5 жил цветовая маркировка
 Испытательное напряжение: 5000В
 Электрическая прочность: 18кВ/мм при всем сроке эксплуатации
 Устойчивость к излучению: до $20 \cdot 10^6$ кДж/кг
 Минимальный радиус изгиба при:
 – неподвижной прокладке 4 x D

■ Особенности

- Хорошая устойчивость к многочисленным типам масел, спиртам, жирам растительного и животного происхождения и другим химическим веществам
- Огнестойкий (FR). При возгорании превращается в изолирующий слой SiO₂, что обеспечивает длительную работу кабеля (температура среды 750°C, работоспособность 3 часа)
- Не содержит галогенов (HF)
- Низкое дымо-газовыделение (LS)
- Влагостойкость 100%

■ Устойчивость к

- высокомолекулярным маслам
- растительным и животным жирам
- спиртам
- пластификаторам и клофенам
- разбавленным кислотам
- щелочам и соляным растворам
- окислителям
- тропическим условиям и погодным изменениям
- морской воде
- кислороду, озону

■ **Технические параметры**

Номинальное поперечное сечение (мм ²)	Наружный диаметр (мм) приблизительно	Суммарный вес (кг/км) приблизительно
2 x 0,5	5,8	50
3 x 0,5	6,1	59
4 x 0,5	6,7	72
5 x 0,5	7,7	94
6 x 0,5	8,3	110
7 x 0,5	8,3	115
8 x 0,5	8,6	127
10 x 0,5	9,5	142
12 x 0,5	9,8	186
16 x 0,5	11	211
18 x 0,5	11,5	243
25 x 0,5	13,7	350
3 x 0,75	6,8	76
4 x 0,75	7,8	101
5 x 0,75	8,5	120
2 x 1	6,6	71
3 x 1	7,4	93
4 x 1	8	113
5 x 1	8,8	136
2 x 1,5	7,6	97
3 x 1,5	8	117
4 x 1,5	8,8	145
5 x 1,5	9,6	175

Номинальное поперечное сечение (мм ²)	Наружный диаметр (мм) приблизительно	Суммарный вес (кг/км) приблизительно
2 x 2,5	9,2	146
3 x 2,5	9,7	179
4 x 2,5	10,6	222
5 x 2,5	11,6	268
2x4	10,8	210
3 x 4	11,4	261
4 x 4	13,1	346
5 x 4	14,4	418
2x6	13,4	322
3 x 6	14,2	398
4 x 6	16,2	497
5 x 6	17,7	631
2x10	17,6	474
3 x 10	18,7	596
4 x 10	20,4	778
2x16	20,4	739
3 x 16	22	932
4 x 16	24,3	1197
5 x 16	26,7	1680
2x25	24,6	1223
3 x 25	26,2	1423
4 x 25	31,8	1827

■ **Допустимая токовая нагрузка при температуре +145 °C**

согласно VDE 0100, для более высоких температур:

Температура окружающей среды °C	145	150	155	160	165	170	175
Токовая нагрузка в процентах %	100	92	85	75	65	53	38

Огнестойкие силиконовые кабели для сетей напряжением до 1 кВ



Термостойкие кабели с изоляцией из силикона (-60°С до +200°С)



Silprotect FRH-C (ПМТКнг(A)FRHF-C)

С многопроволочной жилой для широкого диапазона температур

■ Применение 0,6/1 кВ

Огнестойкие силиконовые кабели подходят для применения на нефтеперегонных заводах, шахтах, отелях, туннелях, высотных зданиях, больницах, электростанциях и бизнес-центрах, любые многолюдные места, опасные с точки зрения возникновения пожара, для подключения оборудования, ответственного за системы жизнеобеспечения и эвакуации. Также применяется в электротранспорте, авиа- и судостроении.

Класс пожарной опасности П1а.7.1.2.1 – кабельные изделия огнестойкие, не распространяющие горение при групповой прокладке, не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении (ПРГП-П1а, ПО-7, ПКА-1, ПТПМ-2, ПД-1).

■ Конструкция

- Медные жилы луженые, многопроволочные, 5 класса гибкости
- **Под заказ производство кабеля с жилой 1-2 класса гибкости**
- Изоляция жил из специального, кремнеобразующего, силиконового каучука
- Экран из алюминиевой фольги (типа Алюмофлекс) с контрольной, медной, луженой жилой
- Внешняя оболочка из специального, силиконового каучука повышенной огнестойкости

■ Технические характеристики

Маркировка жил: до 5 жил цветовая маркировка
 Испытательное напряжение: 5000В
 Электрическая прочность: 18кВ/мм при всем сроке эксплуатации
 Устойчивость к излучению: до $20 \cdot 10^6$ кДж/кг
 Минимальный радиус изгиба при:
 – неподвижной прокладке 4 x D

■ Особенности

- Хорошая устойчивость к многочисленным типам масел, спиртам, жирам растительного и животного происхождения и другим химическим веществам
- Огнестойкий (FR). При возгорании превращается в изолирующий слой SiO₂, что обеспечивает работу кабеля (температура среды 750°С, работоспособность 3 часа)
- Не содержит галогенов (HF)
- Влагостойкость 100%
- Низкое дымо-газовыделение (LS)
- Экранированный

■ Устойчивость к

- высокомолекулярным маслам
- растительным и животным жирам
- спиртам
- пластификаторам и клофенам
- разбавленным кислотам
- щелочам и соляным растворам
- окислителям
- тропическим условиям и погодным изменениям
- морской воде
- кислороду, озону

■ **Технические параметры**

Номинальное поперечное сечение (мм ²)	Наружный диаметр (мм) приблизительно	Суммарный вес (кг/км) приблизительно
2 x 0,5	5,8	52
3 x 0,5	6,1	60
4 x 0,5	6,7	74
5 x 0,5	7,7	96
6 x 0,5	8,3	112
7 x 0,5	8,3	117
8 x 0,5	8,6	129
10 x 0,5	9,5	145
12 x 0,5	9,8	188
16 x 0,5	11	213
18 x 0,5	11,5	245
25 x 0,5	13,7	354
3 x 0,75	6,8	78
4 x 0,75	7,8	103
5 x 0,75	8,5	123
2x1	6,6	73
3 x 1	7,4	95
4 x 1	8	115
5 x 1	8,8	138
2x1,5	7,6	99
3 x 1,5	8	119
4 x 1,5	8,8	147
5 x 1,5	9,6	177

Номинальное поперечное сечение (мм ²)	Наружный диаметр (мм) приблизительно	Суммарный вес (кг/км) приблизительно
2 x 2,5	9,2	149
3 x 2,5	9,7	183
4 x 2,5	10,6	225
5 x 2,5	11,6	271
2 x 4	10,8	215
3 x 4	11,4	265
4 x 4	13,1	350
5 x 4	14,4	421
2 x 6	13,4	326
3 x 6	14,2	402
4 x 6	16,2	502
5 x 6	17,7	633
2 x 10	17,6	477
3 x 10	18,7	599
4 x 10	20,4	781
2 x 16	20,4	742
3 x 16	22	935
4 x 16	24,3	1201
5 x 16	26,7	1684
2 x 25	24,6	1226
3 x 25	26,2	1426
4 x 25	31,8	1829

■ **Допустимая токовая нагрузка при температуре +145 °C**

согласно VDE 0100, для более высоких температур:

Температура окружающей среды °C	145	150	155	160	165	170	175
Токовая нагрузка в процентах %	100	92	85	75	65	53	38

Огнестойкие силиконовые кабели для сетей напряжением до 1 кВ



IEC 60331



IEC 60754



IEC 60754



IEC 60754

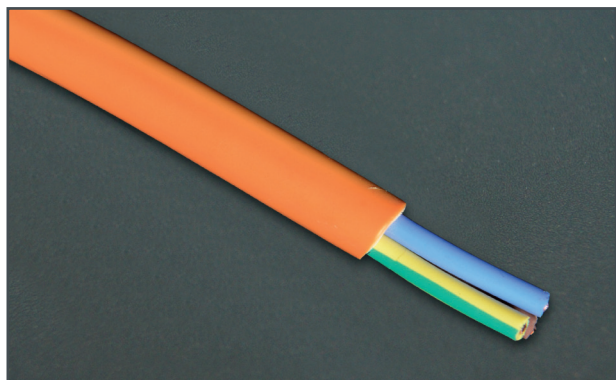


6 x diam.
фиксир.



-20°C до +90°C

Термостойкие кабели с изоляцией из силикона (-20°C до +90°C)



Silprotect FRHL (ПМТКнг(A)FRHFLTх-М1)

С однопроволочной жилой для широкого диапазона температур

■ Применение 300/500 В

Огнестойкие силиконовые кабели подходят для применения на нефтеперегонных заводах, в шахтах, отелях, туннелях, высотных зданиях, больницах, электростанциях и бизнес-центрах, любых многолюдных местах, опасных с точки зрения возникновения пожара, для подключения оборудования, ответственного за системы жизнеобеспечения и эвакуации. Также применяются в электротранспорте, авиа- и судостроении.

Класс пожарной опасности П1б.7.1.1.1 – кабельные изделия огнестойкие, не распространяющие горение при групповой прокладке, не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении и с низкой токсичностью продуктов горения (ПРГП-П1б, ПО-7, ПКА-1, ПТПМ-1, ПД-1).

■ Конструкция

- Медные жилы, многопроволочные, 1-2 класса гибкости
- Изоляция жил из специального, кремнеобразующего, силиконового каучука
- Внешняя оболочка из малодымного безгалогеного компаунда LSZH

■ Особенности

- Огнестойкий (FR). При возгорании превращается в изолирующий слой SiO₂, что обеспечивает длительную работу кабеля (температура среды 750°C, работоспособность 3 часа)
- Не содержит галогенов (HF)
- Рабочая температура жилы до +90°C
- Низкое дымо-газовыделение (LS)

■ Технические характеристики

Маркировка жил: до 5 жил цветовая маркировка

Испытательное напряжение: 5000В

Электрическая прочность: 18кВ/мм при всем сроке эксплуатации

Минимальный радиус изгиба при:
– неподвижной прокладке 6 x D

■ Технические параметры

Номинальное поперечное сечение (мм ²)	Класс жилы	Суммарный вес (кг/км) приблизительно
1 x 1,5	1	35
1 x 2,5	1	50
1 x 4	1	70
1 x 6	1	90
1 x 10	2	155
1 x 16	2	215
1 x 25	2	320
1 x 35	2	430
1 x 50	2	565
1 x 70	2	800
1 x 95	2	1070
1 x 120	2	1335
1 x 150	2	1640
1 x 185	2	2065
1 x 240	2	2710
1 x 300	2	3360
2 x 1,5	1	70
2 x 2,5	1	105
2 x 4	1	140
2 x 6	1	185
2 x 10	2	325
2 x 16	2	455
2 x 25	2	680
2 x 35	2	920
2 x 50	2	1230
2 x 70	2	1720
2 x 95	2	2280
3 x 1,5	1	95
3 x 2,5	1	135
3 x 4	1	190
3 x 6	1	265
3 x 10	2	455

Номинальное поперечное сечение (мм ²)	Класс жилы	Суммарный вес (кг/км) приблизительно
3 x 16	2	650
3 x 25	2	970
3 x 35	2	1325
3 x 50	2	1760
3 x 70	2	2475
3 x 95	2	3300
4 x 1,5	1	125
4 x 2,5	1	180
4 x 4	1	250
4 x 6	1	340
4 x 10	2	590
4 x 16	2	855
4 x 25	2	1275
4 x 35	2	1735
4 x 50	2	2305
4 x 70	2	3255
4 x 95	2	4335
5 x 1,5	1	145
5 x 2,5	1	215
5 x 4	1	305
5 x 6	1	420
5 x 10	2	735
5 x 16	2	1055
5 x 25	2	1580
5 x 35	2	2145
5 x 50	2	2855
5 x 70	2	4035
5 x 95	2	5380
6 x 1,5	1	170
6 x 2,5	1	250
7 x 1,5	1	200
7 x 2,5	1	295

Огнестойкие силиконовые кабели для сетей напряжением до 1 кВ



IEC 60331



IEC 60754



IEC 60754



IEC 60754



6 x diam.
фиксир.



-20°C до +90°C

Термостойкие кабели с изоляцией из силикона (-20°C до +90°C)



Silprotect FRHL-C (ПМТКнг(A)FRHFLTх-СМ1)

С однопроволочной жилой для широкого диапазона температур

■ Применение 300/500 В

Огнестойкие силиконовые кабели подходят для применения на нефтеперегонных заводах, шахтах, отелях, туннелей, высотных зданиях, больницах, электростанциях и бизнес-центрах, любые многолюдные места, опасные с точки зрения возникновения пожара, для подключения оборудования, ответственного за системы жизнеобеспечения и эвакуации. Также применяется в электротранспорте, авиа- и судостроении.

Класс пожарной опасности П16.7.1.1.1 – кабельные изделия огнестойкие, не распространяющие горение при групповой прокладке, не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении и с низкой токсичностью продуктов горения (ПРГП-П16, ПО-7, ПКА-1, ПТПМ-1, ПД-1).

■ Конструкция

- Медные жилы, многопроволочные, 1-2 класса гибкости
- Изоляция жил из специального, кремнеобразующего, силиконового каучука
- Экран из алюминиевой фольги (типа Алюмофлекс) с контрольной, медной, луженой жилой
- Внешняя оболочка из малодымного безгалогеного компаунда LSZH

■ Особенности

- Огнестойкий (FR). При возгорании превращается в изолирующий слой SiO₂, что обеспечивает длительную работу кабеля (температура среды 750°C, работоспособность 3 часа)
- Не содержит галогенов (HF)
- Рабочая температура жилы до +90°C
- Низкое дымо-газовыделение (LS)
- Экранированный

■ Технические характеристики

Маркировка жил: до 5 жил цветовая маркировка

Испытательное напряжение: 5000В

Электрическая прочность: 18кВ/мм

при всем сроке эксплуатации

Минимальный радиус изгиба при:

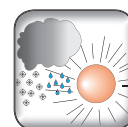
- неподвижной прокладке 6 x D

■ Технические параметры

Номинальное поперечное сечение (мм ²)	Класс жилы	Суммарный вес (кг/км) приблизительно	Суммарный вес (кг/км) приблизительно
1 x 1,5	1	4,2	37
1 x 2,5	1	5,0	53
1 x 4	1	5,4	73
1 x 6	1	5,9	93
1 x 10	2	7,6	158
1 x 16	2	8,6	218
1 x 25	2	10,2	323
1 x 35	2	11,5	433
1 x 50	2	12,9	568
1 x 70	2	15,0	803
1 x 95	2	16,9	1073
1 x 120	2	18,8	1338
1 x 150	2	20,7	1643
1 x 185	2	23,2	2068
1 x 240	2	26,1	2713
1 x 300	2	29,0	3363
2 x 1,5	1	7,2	73
2 x 2,5	1	8,5	108
2 x 4	1	9,6	143
2 x 6	1	10,6	188
2 x 10	2	14,0	328
2 x 16	2	16,0	458
2 x 25	2	19,2	683
2 x 35	2	21,8	923
2 x 50	2	25,0	1233
2 x 70	2	29,0	1723
2 x 95	2	32,6	2283
3 x 1,5	1	7,7	98
3 x 2,5	1	9,1	138
3 x 4	1	10,2	193
3 x 6	1	11,5	268
3 x 10	2	14,9	458

Номинальное поперечное сечение (мм ²)	Класс жилы	Суммарный вес (кг/км) приблизительно	Суммарный вес (кг/км) приблизительно
3 x 16	2	17,3	653
3 x 25	2	20,7	973
3 x 35	2	23,4	1328
3 x 50	2	26,9	1763
3 x 70	2	31,1	2478
3 x 95	2	35,0	3303
4 x 1,5	1	8,6	128
4 x 2,5	1	10,1	183
4 x 4	1	11,4	253
4 x 6	1	12,6	343
4 x 10	2	16,6	593
4 x 16	2	19,2	858
4 x 25	2	23,0	1278
4 x 35	2	26,1	1738
4 x 50	2	29,8	2308
4 x 70	2	34,6	3258
4 x 95	2	38,9	4338
5 x 1,5	1	9,4	148
5 x 2,5	1	11,1	218
5 x 4	1	12,5	308
5 x 6	1	14,1	423
5 x 10	2	18,5	738
5 x 16	2	21,4	1058
5 x 25	2	25,6	1583
5 x 35	2	29,0	2148
5 x 50	2	33,1	2858
5 x 70	2	38,5	4038
5 x 95	2	43,3	5383
6 x 1,5	1	10,4	173
6 x 2,5	1	12,3	253
7 x 1,5	1	10,4	203
7 x 2,5	1	12,3	298

Силиконовые провода и кабели для сетей напряжением до 25 кВ



IEC 60754

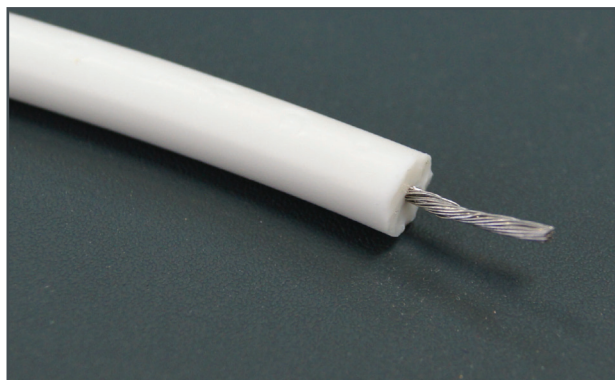
IEC 60754

IEC 60754

3 x diam.

-60°C до +200°C

Термостойкие одножильные провода с изоляцией из силикона (-60°C до +200°C)



Silprotect HV (ПМВКнг(A)-HF)

С многопроволочной жилой для широкого диапазона температур

■ Применение до 25кВ

Провод ПМВК применяется в высоковольтных установках малой мощности, для монтажа электрооборудования и приборов общепромышленного назначения.

Класс пожарной опасности П1а.8.1.2.1 по ГОСТ 53315-2009 – кабельные изделия не распространяющие горение при групповой прокладке, не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении (ПРГП-П1а, ПО-8, ПКА-1, ПТПМ-2, ПД-1).

■ Конструкция

- Луженые медные проводники, свитые в жилы, 5 класса гибкости
- Под заказ изготовление кабеля из однопроволочной жилы
- Изоляция жил из силиконового каучука

■ Особенности

- Хорошая устойчивость к многочисленным типам масел, спиртам, жирам растительного и животного происхождения и другим химическим веществам
- Не содержит галогенов (HF)
- Не распространяющий горение (нг)
- Низкое дымо-газовыделение (LS)
- Влагостойкость 100%

■ Технические характеристики

Предел допустимой рабочей температуры:
от -60 до +200°C

Испытательное напряжение: 5000В

Электрическая прочность: 22кВ/мм
при всем сроке эксплуатации

Сопротивление связи макс.: 250 Ом/км

Устойчивость к излучению: до $20 \cdot 10^6$ кДж/кг

Минимальный радиус изгиба при:

- при неподвижной прокладке 3 x D
- при подвижной прокладке 4 x D

Под заказ изготовление провода с различным цветом изоляции.

Стандартный заказ - серый цвет

■ **Технические параметры**

Номинальное сечение (ТПЖ) (мм ²)	Рабочее напряжение кВ	Номинальный наружный диаметр провода, мм	Расчетная масса провода, кг/км
1,5	25	6,8	55
1,5	20	6,2	50
1,5	15	5,6	40
1,5	10	4,6	35
1,0	25	6,6	50
1,0	20	6,0	45
1,0	15	5,3	40
1,0	10	4,3	30
0,75	25	6,2	45
0,75	20	5,6	40
0,75	15	5,0	35
0,75	10	4,0	30
0,5	5	2,4	20
0,5	3	2,2	18
0,5	5	2,2	14
0,5	3	2,0	12

■ **Допустимая токовая нагрузка при температуре +145 °С**

согласно VDE 0100, для более высоких температур:

Температура окружающей среды °С	145	150	155	160	165	170	175
Токовая нагрузка в процентах %	100	92	85	75	65	53	38



Мы рады взаимовыгодному сотрудничеству!

SilProtect

620034, г. Екатеринбург, ул. Бебеля, д. 11, офис 27

+7 (343) 371-75-46, +7 (343) 376-78-93

prokabel96@mail.ru

2013