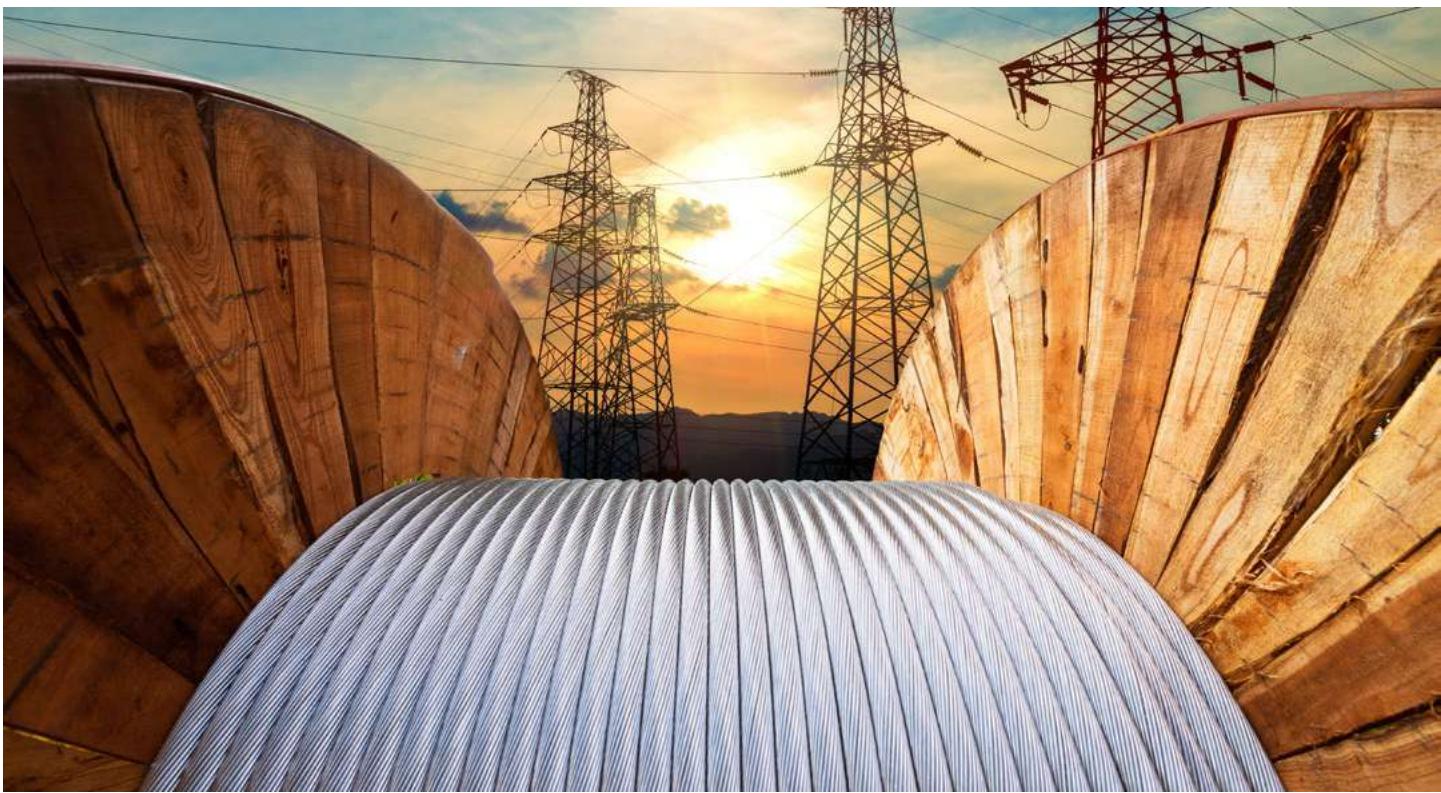




АЛЮМИНИЕВАЯ
АССОЦИАЦИЯ

Кабели и провода с применением инновационного алюминиевого сплава 8xxx серии





Содержание

| | |
|---|----|
| 1. О каталоге алюминиевой продукции | 2 |
| 2. Преимущества алюминиевого сплава | 4 |
| 3. Нормативные документы | 8 |
| 4. Кабельная продукция | 10 |
| 4.1. АсВВГ, АсППГнг(А)-НГ | 10 |
| 4.2. АсКГВВ | 20 |
| 4.3. АсКГ | 24 |
| 4.4. АсПуВ, АсПуГВ | 32 |
| 5. Особенности монтажа и комплектующие | 38 |
| 5.1. Пружинные клеммы WAGO с пастой Alu-Plus | 38 |
| 5.2. Продукция GUSI ELECTRIC | 42 |
| 5.3. Продукция EKF | 46 |



Алюминиевая Ассоциация

Объединение производителей, поставщиков и потребителей алюминия (Алюминиевая Ассоциация) было создано в 2015 году при поддержке Министерства промышленности и торговли РФ и компании РУСАЛ. В Алюминиевую Ассоциацию входят компании, производящие алюминий и продукцию на его основе. Сегодня на долю этих компаний приходится более 70% всего производства продукции высоких переделов из алюминия.

Деятельность Ассоциации направлена на создание оптимальных условий для развития алюминиевой промышленности и смежных с ней отраслей. А также на популяризацию применения алюминия как высокотехнологичного, энергоэффективного материала с уникальными потребительскими свойствами.

Сектор «Энергетика»



Среди семи секторов в структуре Алюминиевой Ассоциации есть сектор «Энергетика», в который входят ведущие производители кабельной продукции, крупнейшие компании алюминиевой отрасли. Это «Камкабель», «Ункомтех», РУСАЛ, «Завод Москабель», Богословский кабельный завод, «Сарансккабель», ВНИИКП, «Энергокомплект», ЭМ-КАТ, «Белтелекабель», «Балткабель», «Энергосервис» и «Акрон Холдинг».

В числе ключевых проектов сектора: провода из алюминиевых сплавов, инновационный кабель ТЭВОКС, «кабель без опасности», неизолированные провода для ЛЭП, силовые масляные трансформаторы больших габаритных размеров, сухие трансформаторы с литыми обмотками, биметаллические проводники для проводов и кабелей.



Алюминий в энергетике

До 13% всего производимого в мире алюминия используется в энергетике. Алюминиевые провода успешно соперничают с традиционными медными: они в 3,3 раза легче, обладают высокой коррозионной стойкостью, теплопроводностью и приблизительно в три раза дешевле. Высокая электропроводность алюминия позволяет использовать его для изготовления голых кабелей воздушных линий электропередачи, силовых изолированных кабелей связи, установочных проводов, обмоточной проволоки.

В сегменте передачи и распределения электроэнергии безусловным лидером являются неизолированные алюминиевые провода с композитными сердечниками, имеющими низкий коэффициент температурного линейного расширения. Данный провод из термостойкого алюминиевого сплава позволяет передать большие объемы электроэнергии.

О каталоге кабельной продукции

В каталоге представлена алюминиевая кабельная продукция и аксессуары производства российских и зарубежных компаний. В том числе «Завода Москабель», предприятий «Ункомтех» и «Камкабель», Богословского кабельного завода, а также Wago и EKF.



Богословский кабельный завод (www.bgkz.ru)

Богословский кабельный завод (БКЗ) основан в 2016 году. Предприятие находится на севере Свердловской области, в городе Краснотурьинск. Производственная площадка размещена на базе Богословского алюминиевого завода. В качестве сырья завод использует современные алюминиевые сплавы – из них изготавливают токопроводящие жилы кабелей. Многие образцы выпускаемой предприятием продукции уникальны и защищены патентами.



«Камкабель» (www.kamkabel.ru)

Предприятие «Камский кабель» основано в 1957 году. Оно выпускает кабельно-проводниковую продукцию, для изготовления которой используется современный производственный комплекс «Камкабель», самый крупный в России. В круг потребителей ООО «Камский кабель» входят предприятия различных отраслей промышленности: энергетической, metallurgicкой, угольной, нефтегазовой, машиностроительной, строительной, авиа- и судостроительной.



«Завод Москабель» (www.mkm.ru)

ООО «Завод Москабель» – одно из первых кабельных предприятий в России, открыт в 1895 году. Сегодня завод входит в топ-4 крупнейших российских производителей. Компании доверяют Министерству обороны, «Росатому», Московский метрополитен, российские лидеры энергетической, нефтяной отраслей и промышленные предприятия. Завод – автор целого ряда инновационных разработок, среди которых более 50 запатентованных изделий. Предприятие неукоснительно следует международным и российским стандартам и гарантирует качество, надежность и безопасность продукции.



«Ункомтех» (www.unkomtech.ru)

Компания «Ункомтех» создана на базе кабельных предприятий «Иркутсккабель» и «Кирскабель». «Иркутсккабель» входит в пятерку крупнейших кабельных заводов России и производит свыше 1000 марокразмеров кабелей и проводов различного назначения. «Кирскабель» является одним из ведущих предприятий России по выпуску кабельно-проводниковой продукции. Высокая квалификация персонала и современное оборудование ведущих фирм, оснащенное средствами автоматизации и контроля, обеспечивают выпуск высококачественной продукции.



WAGO (www.wago.com)

WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG – немецкая компания – производитель компонентов для электрического соединения и электронных компонентов для систем автоматизации. Мировой лидер в области производства клемм и соединителей с уникальной технологией пружинного зажима. Входит в состав WAGO Group, которая объединяет девять заводов по производству продукции WAGO.



EKF (www.ekfgroup.com)

EKF – российский производитель современного электротехнического оборудования для ввода и распределения электроэнергии, электромонтажа, автоматизации и повышения энергоэффективности. Компания основана в 2001 году. Под брендом EKF производится 31 продуктовая группа, в том числе низковольтное оборудование, системы для прокладки кабеля, аппаратура для измерения электротехнических параметров – всего более 9000 наименований.



GUSI ELECTRIC (www.gusi.ru)

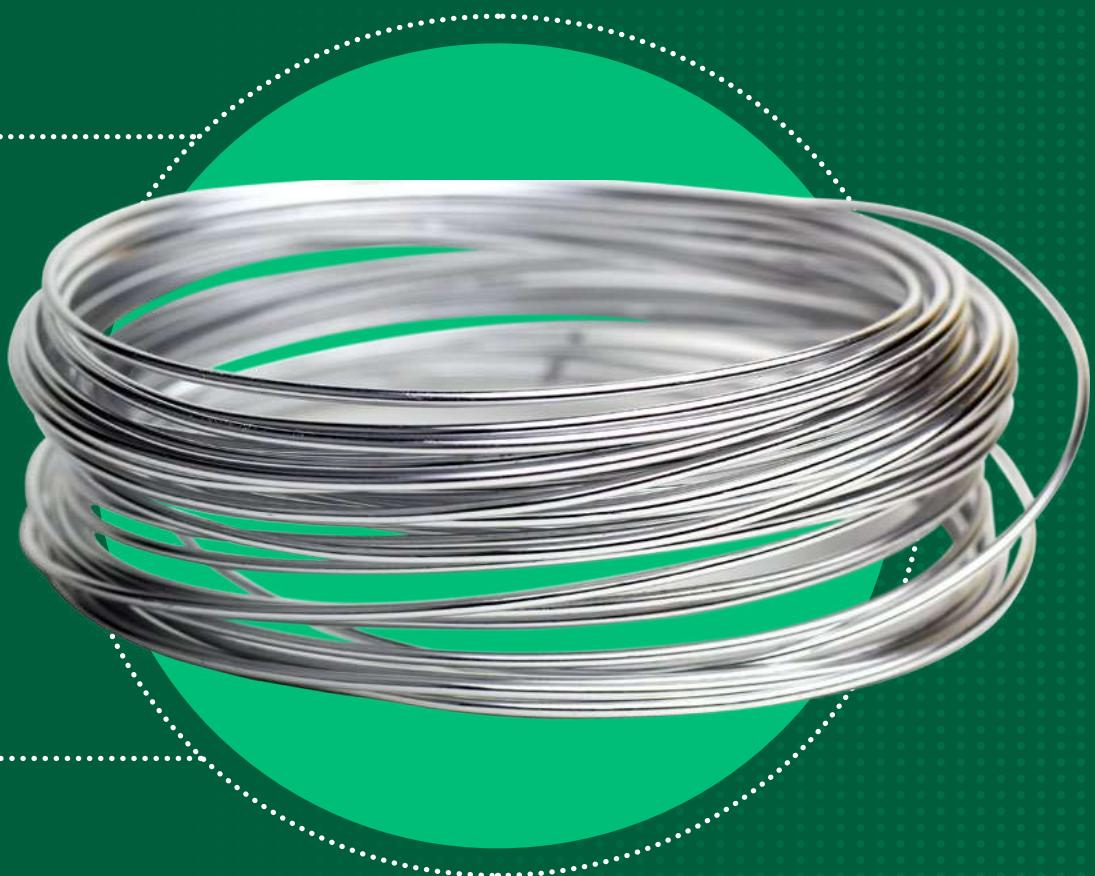
Торговая марка GUSI ELECTRIC зарегистрирована на российском рынке в 1999 году. GUSI ELECTRIC производит и поставляет электротехническую продукцию для жилищно-коммунального хозяйства, торгово-производственных нужд и строительно-монтажных организаций. Ассортимент электротехнических изделий GUSI ELECTRIC насчитывает свыше 700 товарных позиций серий BRAVO, UGRA и STANDART. Высокое качество выпускаемой продукции контролируется на каждом этапе производства, что подтверждается лабораторными испытаниями и сертификатами ТР ТС-037 и ГОСТ-Р.



ОАО «ВНИИКП»

Научно-исследовательский институт кабельной промышленности (ВНИИКП) был создан в 1947 году, а в 1993 году акционирован в ОАО «ВНИИКП». Среднесписочная численность сотрудников – 349 человек. В институте работают 9 докторов наук, 30 кандидатов наук. На базе института создан и работает совет по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук, функционирует аспирантура, научно-технический совет (НТС), определяющий основные направления развития кабельной науки и техники. Ряд разработок института были удостоены Государственных премий и премий Правительства СССР и Российской Федерации. В настоящее время в институте работают 12 лауреатов вышеупомянутых премий. Высокий кадровый и научно-технический потенциал ОАО «ВНИИКП» обусловил его лидирующее положение в кабельной промышленности России и стран СНГ. ВНИИКП выполняет функции технического комитета по межгосударственной стандартизации (МТК 46) и российской стандартизации (ТК 46) «Кабельные изделия».

Преимущества алюминиевого сплава



Алюминиевые сплавы 8-й серии для изготовления алюминиевых проводов и кабелей были разработаны в США и Канаде в 1970-х годах. Их отличает повышенное содержание железа, меди, а также добавки некоторых других элементов.

ОК «РУСАЛ» освоила производство данных сплавов еще в 2014 году на Кандалакшском и Иркутском алюминиевых заводах. В России в настоящее время для изготовления алюминиевых кабелей и проводов применяются два алюминиевых сплава: 8030 и 8176 производства ОК «РУСАЛ».

Разработка в России кабелей и проводов с токопроводящими жилами из сплавов алюминия для применения в электропроводках жилых и общественных зданий осуществлена ОАО «ВНИИКП» совместно с заводом АО «Иркутсккабель» в результате выполнения комплексной НИОКР по предложению ОК «РУСАЛ».

Железо (Fe)

Дает увеличенную прочность на растяжение, фактически исключающую ползучесть

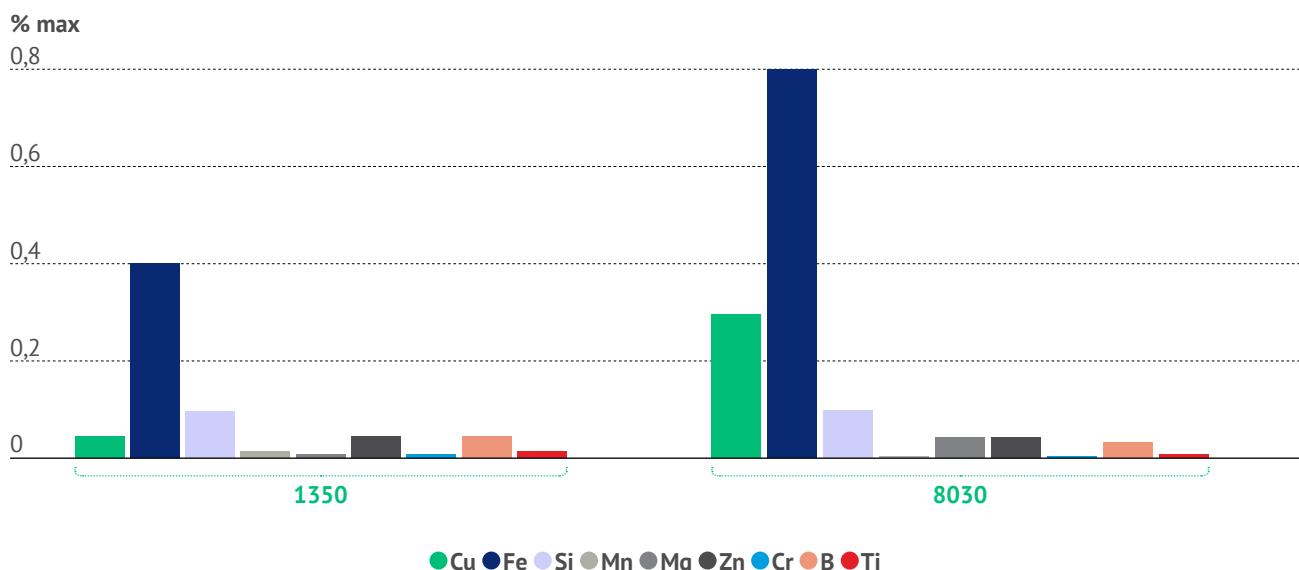
Медь (Cu)

Дает стабильность сопротивления в условиях высоких температур, улучшает надежность соединения

Магний (Mg)

Позволяет создать большее количество точек соприкосновения, обеспечивая надежные соединения

Ключевые преимущества Al-сплавов 8-й серии перед электротехническим алюминием применительно к кабельной отрасли



Кабели с токопроводящими жилами из Al-сплавов

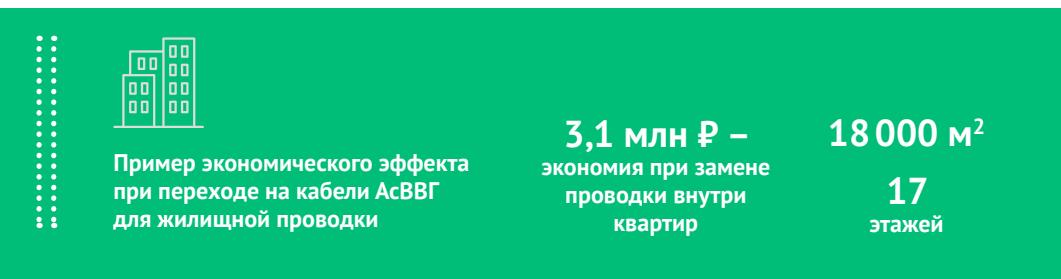
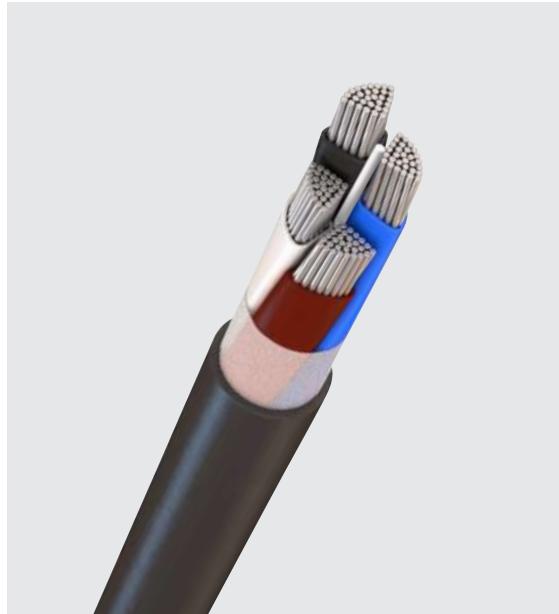


Ключевые преимущества кабелей АсВВГ:

- 1** Вес кабелей АсВВГ, АсППГнг(А)-HF – до 50% меньший по сравнению с медными аналогами
- 2** Кабели АсВВГ отличает легкость монтажа за счет меньшей упругости кабеля (до 40%)
- 3** Стоимость кабелей АсВВГ – до 60% ниже стоимости медных аналогов уже с учетом увеличения сечения кабеля

Ориентировочная экономия на строительстве жилья при использовании кабелей АсВВГ сечением менее 16 мм² вместо медных аналогов находится в диапазоне 110–190 руб/м² жилой площади.

 **Основные производители:**
«Завод Москабель», «Ункомтех»,
БКЗ и другие

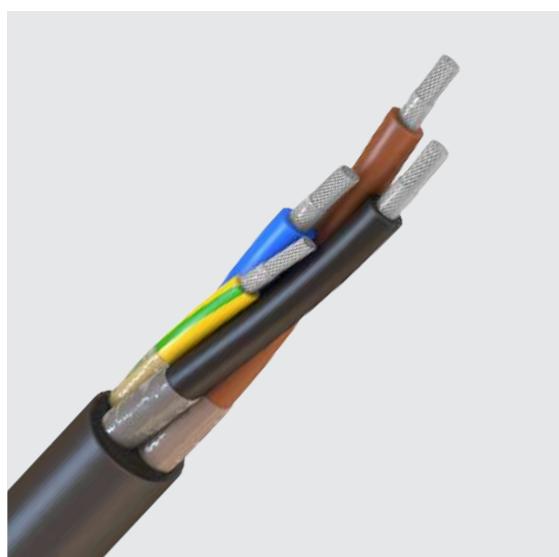


Ключевые преимущества кабелей АсКГ:

- 1** До 50% дешевле медных аналогов уже с учетом увеличения сечения
- 2** До 40% легче медных аналогов уже с учетом увеличения сечения – меньшая нагрузка на несущие конструкции
- 3** 4–5-й классы гибкости жилы согласно ГОСТ 22483

Цена на кабельную продукцию с применением алюминиевого сплава 8xxx серии минимум на 20% ниже по сравнению с аналогами с медными жилами.

 **Основные производители:**
«Завод Москабель», БКЗ



Нормативные документы



НТД на катанку из Al-сплавов:

- ГОСТ Р 58019-2017

НТД на кабельную продукцию:

- ГОСТ 31996-2012 на силовые кабели до 1 кВ с пластмассовой изоляцией (АсВВГ, АсППГнг(А)-HF) – базовая НД
- ГОСТ 24334-2020 на силовые кабели для нестационарной прокладки (АсКГ) – базовая НД
- ГОСТ 31947-2012 на кабели на напряжение 450/750 В – базовая НД
- ТУ 27.32.13-121-05758679-2017 АсВВГнг(А)-LS, АсВВГЭнг(А)-LS (ООО «Завод Москабель»)
- ТУ 3544-115-05758679-2014 АсКГ, АсКГ-ХЛ (ООО «Завод Москабель»)
- ТУ 16-705.501-2010 АсПуВ, АсПуГВ (разработчик – ОАО «ВНИИКП»)
- ТУ 16-705.502-2011 АсПуВнг(А)-LS, АсПуГВнг(А)-LS (разработчик – ОАО «ВНИИКП»)
- ТУ 16.К71-489-2016 (разработчик – ОАО «ВНИИКП», производитель – «Ункомтех» и другие)
- ТУ 27.32.13.124 -022-40914170-2017 АсКГВВ БКЗ
- ТУ 3544-010-40914170-2013 АсКГ БКЗ
- ТУ 27.32.13-055-24065464-2019 АсПуВ, АсПуГВ БКЗ
- ТУ 3500-021-40914170-2015 АсВВГ БКЗ

НТД на применение кабелей АсВВГ в жилищном строительстве:

- Изменение в ПУЭ (приказ Минэнерго № 968 от 16.10.2017)
- Изменение № 2 в СП 256 (приказ Минстроя № 588 от 19.09.2018)
- Изменение № 3 в СП 256 (приказ Минстроя № 238 от 25.04.2019)



Дополнительная информация

Кабели АсВВГ успешно прошли испытания на стабильность контактных соединений в ассоциации «Росэлектромонтаж» и ВНИИСИ. Также даны рекомендации по применению оксидного ингибирирования в контактных соединениях (специальные смазки) либо применению оцинкованных контактов.

Кабели АсВВГ включены в Московский территориальный строительный каталог.

Кабели силовые, не распространяющие горение, на напряжение до 1 кВ с жилой из алюминиевого сплава



Кабели силовые, не распространяющие горение, предназначенные для передачи и распределения электрической энергии в стационарных электротехнических установках на номинальное переменное напряжение до 1 кВ номинальной частотой 50 Гц на промышленных и энергетических объектах, а также для электропроводок зданий и сооружений. Кабели предназначены для эксплуатации в сетях переменного напряжения с заземленной или изолированной нейтралью. Продолжительность работы в сетях с изолированной нейтралью в режиме однофазного короткого замыкания на землю не превышает 8 часов, а общая продолжительность работы в режиме однофазного короткого замыкания на землю не превышает 125 часов за год. Кабели могут быть использованы в электрических сетях постоянного напряжения при значениях в 2,4 раза выше соответствующего переменного напряжения.

ТУ 27.32.13-121-05758679-2017
 (ООО «Завод Москабель»)

ТУ 16.К71-489-2016
 (разработчик – ОАО «ВНИИКП»,
 производитель – «Ункомтех»)

ТУ 3500-021-40914170-2015
 (разработчик – «ОКП «ЭЛКА-кабель»,
 изготовитель – ООО «БКЗ»)

Марки, основные параметры и размеры Таблица 1

| Обозначение марки кабеля с жилой из алюминиевого сплава | Наименование элементов кабеля |
|---|--|
| AcBBГнг(A)-LS | Кабель силовой с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридного пластика пониженной пожарной опасности |
| AcBBГЭнг(A)-LS | То же, с общим экраном из медной ленты или фольги под оболочкой |
| AcBBГнг(A)-LSLTx | Кабель силовой с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридного пластика пониженной пожарной опасности с низкой токсичностью продуктов горения |
| AcППГнг(A)-HF | Кабель силовой с изоляцией и оболочкой из полимерной композиции, не содержащей галогенов |

Номинальное напряжение, число и номинальное сечение жил кабелей Таблица 2

| Обозначение марки кабеля | Число жил | Номинальное сечение основных жил, мм ² | |
|--------------------------|---------------|---|---------|
| | | Номинальное напряжение, кВ | |
| | 0,66 | 1 | |
| AcBBГнг(A)-LS | 1, 2, 3, 4, 5 | 2,5–50 | 2,5–400 |
| AcBBГЭнг(A)-LS | 1, 2, 3, 4, 5 | | |

Расчетные значения массы 1 км кабеля и наружного диаметра кабеля Таблица 3

АсВВГнг(А)-LS, АсВВГнг(А)-LSLTx, АсППГнг(А)-HF

| Число жил и сечение, мм ² | Номинальный диаметр, мм | | Расчетная масса, кг/км | |
|---|-------------------------|-------|------------------------|---------|
| | 0,66 кВ | 1 кВ | 0,66 кВ | 1 кВ |
| 1 x 2,5 ок | 5,75 | 6,15 | 45,24 | 51,19 |
| 1 x 4 ок | 6,43 | 7,03 | 57,37 | 67,41 |
| 1 x 6 ок | 6,89 | 7,49 | 67,08 | 77,78 |
| 1 x 10 ок | 8,14 | 8,34 | 95,26 | 99,33 |
| 1 x 16 ок | 9,22 | 9,42 | 126,93 | 129,76 |
| 1 x 25 ок | 10,78 | 10,98 | 174,29 | 179,63 |
| 1 x 25 мк | 11,53 | 11,73 | 190,18 | 196,42 |
| 1 x 35 ок | 11,76 | 11,96 | 212,40 | 218,20 |
| 1 x 35 мк | 12,70 | 12,90 | 234,35 | 241,22 |
| 1 x 50 ок | 13,23 | 13,43 | 271,37 | 277,88 |
| 1 x 50 мк | 13,90 | 14,10 | 576,10 | 303,61 |
| 1 x 70 мк | — | 15,8 | — | 385,11 |
| 1 x 150 мк | — | 21,70 | — | 730,94 |
| 1 x 185 мк | — | 24,20 | — | 909,24 |
| 1 x 240 мк | — | 27,00 | — | 1139,91 |
| 1 x 300 мк | — | 29,60 | — | 1387,60 |
| 1 x 400 мк | — | 32,80 | — | 1713,87 |
| 1 x 500 мк | — | 36,70 | — | 2152,53 |
| 1 x 625 мк | — | 42,20 | — | 2692,31 |
| 1 x 800 мк | — | 46,74 | — | 3325,47 |
| 2 x 2,5 ок | 9,50 | | 124,97 | |
| 2 x 25 ок | 21,16 | 21,56 | 685,48 | 690,54 |
| 2 x 25 мк | 22,66 | 23,06 | 768,22 | 794,90 |
| 2 x 35 ок | 23,12 | 23,52 | 829,16 | 855,27 |
| 2 x 35 мк | 25,2 | 25,60 | 956,58 | 986,22 |
| 2 x 50 ок | 26,26 | 26,66 | 1073,53 | 1103,13 |
| 2 x 50 мк | 27,60 | 28,00 | 1179,59 | 1212,06 |
| 2 x 70 мк | — | 31,80 | — | 1566,73 |
| 2 x 95 мк | — | 36,40 | — | 2058,23 |
| 2 x 120 мк | — | 39,40 | — | 2418,25 |
| 2 x 150 мк | — | 43,60 | — | 2973,39 |
| 2 x 185 мк | — | 48,20 | — | 3636,02 |
| 2 x 240 мк | — | 54,20 | — | 4617,11 |
| 3 x 2,5 ок | 9,95 | 10,81 | 137,47 | 160,19 |
| 3 x 4 ок | 11,41 | — | 181,20 | — |
| 3 x 6 ок | 12,40 | 13,69 | 172,49 | 261,37 |
| 3 x 10 ок | 15,08 | — | 327,88 | — |
| 3 x 16 ок | 16,98 | — | 299,08 | — |
| 3 x 25 ок | 22,33 | 22,76 | 765,00 | 791,00 |

| | | | | |
|------------|-------|-------|---------|---------|
| 3 x 25 мк | 24,14 | 24,57 | 867,49 | 893,44 |
| 3 x 35 ок | 24,64 | 25,07 | 922,47 | 971,84 |
| 3 x 35 мк | 26,66 | 27,09 | 1066,23 | 1099,88 |
| 3 x 50 ок | 27,80 | 28,23 | 1211,05 | 1243,24 |
| 3 x 50 мк | 29,24 | 29,67 | 1328,56 | 1364,43 |
| 3 x 70 ос | - | 28,31 | - | 1226,27 |
| 3 x 70 мс | - | 28,70 | - | 1267,94 |
| 3 x 95 ос | - | 32,38 | - | 1608,74 |
| 3 x 95 мс | - | 33,20 | - | 1686,56 |
| 3 x 120 ос | - | 35,15 | - | 1917,86 |
| 3 x 120 мс | - | 36,19 | - | 2010,94 |
| 3 x 150 ос | - | 38,57 | - | 2275,63 |
| 3 x 150 мс | - | 39,65 | - | 2396,18 |
| 3 x 185 ос | - | 42,54 | - | 2816,41 |
| 3 x 185 мс | - | 44,16 | - | 2970,91 |
| 3 x 240 ос | - | 47,71 | - | 3551,27 |
| 3 x 240 мс | - | 48,66 | - | 3684,29 |
| 4 x 2,5 ок | 10,71 | | 157,64 | |
| 4 x 25 ок | 24,55 | | 916,92 | |
| 4 x 25 мк | 26,36 | | 244,32 | |
| 4 x 35 ок | 26,92 | | 1125,64 | |
| 4 x 35 мк | 29,18 | | 272,49 | |
| 4 x 50 ок | 30,46 | | 1441,34 | |
| 4 x 50 мк | 32,47 | | 305,37 | |
| 5 x 2,5 ок | 11,57 | | 185,09 | |
| 5 x 4 ок | 13,41 | | 254,58 | |
| 5 x 6 ок | 14,65 | | 306,02 | |
| 5 x 10 ок | 18,02 | | 468,79 | |
| 5 x 16 ок | 20,40 | | 607,78 | |
| 5 x 25 ок | 26,81 | | 1082,27 | |
| 5 x 25 мк | 28,84 | | 1210,29 | |
| 5 x 35 ок | 29,46 | | 1332,96 | |
| 5 x 35 мк | 32,39 | | 1547,98 | |
| 5 x 50 ок | 34,22 | | 1800,62 | |
| 5 x 50 мк | 36,03 | | 1986,79 | |
| 5 x 95 мс | - | 45,18 | - | 2895,93 |
| 5 x 150 мс | - | 54,06 | - | 4136,88 |
| 5 x 240 мс | - | 68,31 | - | 6475,08 |

Одно- или многопроволочные жилы силовых кабелей

Таблица 4

| Наименование жилы | Номинальное сечение жилы, мм ² | |
|-------------------|---|-----------|
| | круглые | секторные |
| Однопроволочная | 2,5–50 | – |
| Многопроволочная | 25–800 | 70–400 |

Токопроводящие жилы кабелей соответствуют классу 1 или 2 (для силовых кабелей), ГОСТ 22483.

- Токопроводящие жилы секторной формы пятижильных кабелей изготавливают многопроволочными.
- Токопроводящие жилы двухжильных кабелей изготавливают круглыми или сегментными.
- Временное сопротивление при максимальной нагрузке однопроволочных токопроводящих жил и проволоки для скрутки многопроволочных токопроводящих жил из сплава алюминия должно быть не менее 75 МПа и не более 130 МПа, относительное удлинение при разрыве – не менее 5% и не более 20%.
- Токопроводящие жилы из сплава алюминия стойкие к не менее чем 15 перегибам на угол 90 градусов от исходного положения в обе стороны.

Множильные силовые кабели имеют все жилы равного сечения. Четырехжильные кабели с жилами номинальным сечением 25 мм² и более могут иметь одну жилу меньшего сечения (нулевую или заземления). Пятижильные кабели с жилами номинальным сечением 25 мм² и более могут иметь две жилы меньшего сечения в соответствии с таблицей 5.

Максимальное напряжение сети, при котором допускается эксплуатация кабелей U_m , равно 1,2 U_e .

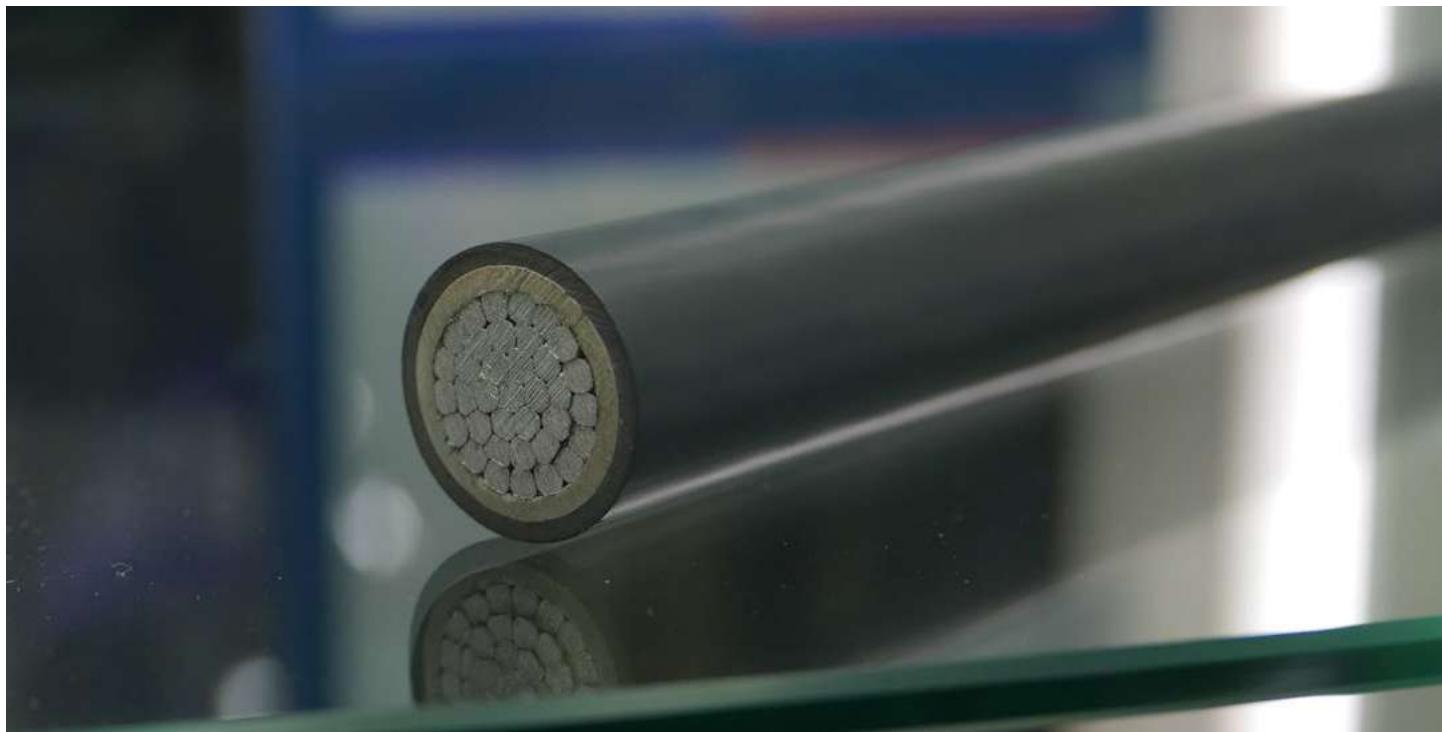
Кабели могут быть использованы для эксплуатации в электрических сетях постоянного напряжения, не превышающего 2,4 U_o .

Таблица 5

| Наименование жилы | Номинальное сечение жилы, мм ² | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Основная | 25 | 35 | 50 | 70 | 95 | 120 | 150 | 185 | 240 | 300 | 400 |
| Нулевая или заземления | 16 | 16 | 25 | 35 | 50 | 70 | 70 | 95 | 120 | 150 | 185 | |

Допустимые температуры нагрева токопроводящих жил кабелей при эксплуатации Таблица 6

| Материал изоляции кабелей | Допустимая температура нагрева жил кабеля, °C | | | |
|--|---|---------------------|-----------------------------------|--|
| | Длительно допустимая | В режиме перегрузки | Предельная при коротком замыкании | По условию невозгорания при коротком замыкании |
| Поливинилхлоридный пластикат пониженной пожарной опасности | 70 | 90 | 160 | 350 |
| Полимерная композиция, не содержащая галогенов | 70 | 90 | 160 | 350 |



Допустимый радиус изгиба при прокладке должен быть:

- для многожильных кабелей – не менее 7,5 Dn;
- для одножильных кабелей – не менее 10 Dn.

Допустимые токовые нагрузки кабелей при нормальном режиме работы и при 100%-ном коэффициенте нагрузки кабелей не должны превышать указанные в таблице 6.

Токовые нагрузки даны для температуры окружающей среды 25 °C – при прокладке на воздухе. При других значениях расчетных температур окружающей среды необходимо применять поправочные коэффициенты, указанные в таблице 7.

Сравнение длительно допустимых токовых нагрузок кабелей с алюминиевыми и медными жилами с изоляцией из поливинилхлоридных пластиков и полимерных композиций Таблица 7

| Номинальное сечение жилы, мм | Длительно допустимые токовые нагрузки кабелей, А | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|--|---------|------------|---------|---------------------|---------|----------------|---------|--------------------|---------|------------|---------|
| | одножильных | | | | | | многожильных** | | | | | |
| | на постоянном токе | | | | на переменном токе* | | | | на переменном токе | | | |
| | на воздухе | в земле | на воздухе | в земле | на воздухе | в земле | на воздухе | в земле | на воздухе | в земле | на воздухе | в земле |
| | Ас | M | Ас | M | Ас | M | Ас | M | Ас | M | Ас | M |
| 1,5 | – | 29 | – | 41 | – | 22 | – | 30 | – | 21 | – | 27 |
| 2,5 | 30 | 37 | 32 | 55 | 22 | 30 | 30 | 39 | 21 | 27 | 28 | 36 |
| 4 | 40 | 50 | 41 | 71 | 30 | 39 | 39 | 50 | 29 | 36 | 37 | 47 |
| 6 | 51 | 63 | 52 | 90 | 37 | 50 | 48 | 62 | 37 | 46 | 44 | 59 |
| 10 | 69 | 86 | 68 | 124 | 50 | 68 | 63 | 83 | 50 | 63 | 59 | 79 |
| 16 | 93 | 113 | 83 | 159 | 68 | 89 | 82 | 107 | 67 | 84 | 77 | 102 |
| 25 | 117 | 153 | 159 | 207 | 92 | 121 | 106 | 137 | 87 | 112 | 102 | 133 |
| 35 | 143 | 187 | 192 | 249 | 113 | 147 | 127 | 163 | 106 | 137 | 123 | 158 |
| 50 | 176 | 227 | 229 | 295 | 139 | 179 | 150 | 194 | 126 | 167 | 143 | 187 |
| 70 | 223 | 286 | 282 | 364 | 176 | 226 | 184 | 237 | 161 | 211 | 178 | 231 |
| 95 | 275 | 354 | 339 | 436 | 217 | 280 | 221 | 285 | 197 | 261 | 214 | 279 |
| 120 | 320 | 413 | 388 | 499 | 253 | 326 | 252 | 324 | 229 | 302 | 244 | 317 |
| 150 | 366 | 473 | 434 | 561 | 290 | 373 | 283 | 364 | 261 | 346 | 274 | 358 |
| 185 | 425 | 547 | 494 | 637 | 336 | 431 | 321 | 412 | 302 | 397 | 312 | 405 |
| 240 | 508 | 655 | 576 | 743 | 401 | 512 | 374 | 477 | 359 | 472 | 363 | 471 |
| 300 | 589 | 760 | 654 | 845 | 464 | 591 | 423 | 539 | | | | |
| 400 | 693 | 894 | 753 | 971 | 544 | 685 | 485 | 612 | | | | |
| 500 | 819 | 1054 | 870 | 1121 | 636 | 792 | 556 | 690 | | | | |
| 625/630 | 971 | 1252 | 1007 | 1299 | 744 | 910 | 633 | 774 | | | | |
| 800 | 1146 | 1481 | 1162 | 1502 | 858 | 1030 | 713 | 856 | | | | |
| 1000 | 1334 | 1718 | 1327 | 1709 | 972 | 1143 | 793 | 933 | | | | |

* Прокладка треугольником вплотную.

** Для определения токовых нагрузок четырехжильных кабелей с жилами равного сечения в четырехпроводных сетях при нагрузке во всех жилах в нормальном режиме, а также для пятижильных кабелей данные значения умножают на коэффициент 0,93.

Сравнение длительно допустимых токовых нагрузок кабелей с алюминиевыми и медными жилами с изоляцией из поливинилхлоридных пластиков и полимерных композиций Таблица 8

| Услов- ная темпер- атура среды, °C | Нор- миро- ванная темпер- атура жилы, °C | Поправочные коэффициенты для тока при расчетной температуре среды, °C | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | минус 5 и ниже | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | |
| 25 | 70 | 1,29 | 1,24 | 1,20 | 1,15 | 1,11 | 1,05 | 1,00 | 0,94 | 0,88 | 0,81 | 0,74 | 0,67 |
| 25 | 90 | 1,21 | 1,18 | 1,14 | 1,11 | 1,07 | 1,04 | 1,00 | 0,96 | 0,92 | 0,88 | 0,83 | 0,78 |

Допустимые токи односекундного короткого замыкания кабелей приведены в таблице 9. При продолжительности короткого замыкания, отличающейся от 1 секунды, значения тока короткого замыкания, указанные в таблице 9, необходимо умножить на коэффициент, рассчитанный по формуле:

$$k = \frac{1}{\sqrt{T}}$$

где T – продолжительность короткого замыкания, секунды.



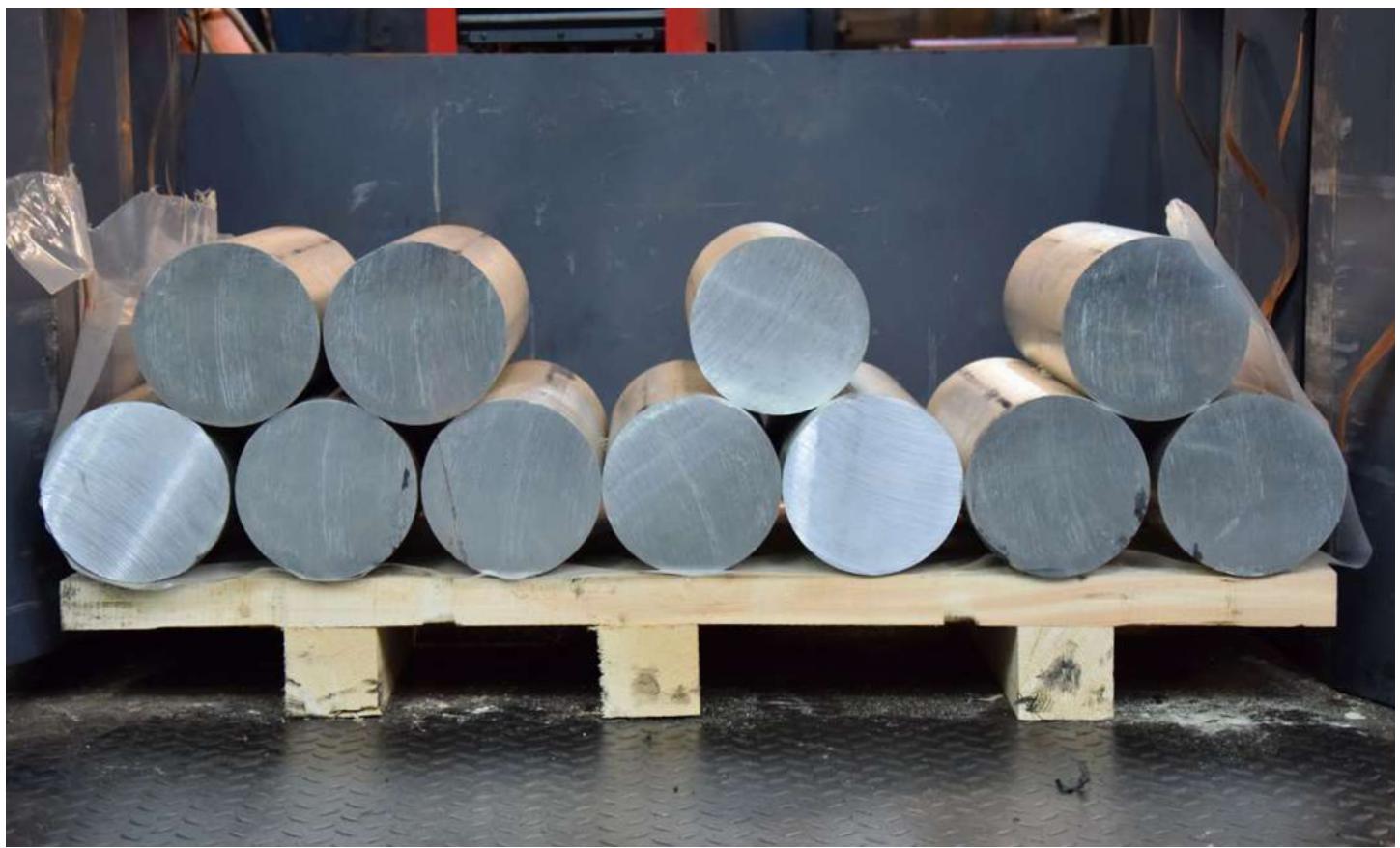
Допустимые токи короткого замыкания кабелей для алюминиевого сплава, представленные в сравнении с кабелями с медной жилой Таблица 9

| Номинальное сечение жилы, мм | Допустимые токи односекундного короткого замыкания кабелей, кА, с изоляцией | | | |
|------------------------------|---|---------------------|---|---------------------|
| | из поливинилхлоридных пластиков и композиций, не содержащих галогенов | | из сшитого полиэтилена, а также огнестойких кабелей | |
| | с медной жилой | с алюминиевой жилой | с медной жилой | с алюминиевой жилой |
| 1,5 | 0,17 | – | 0,21 | – |
| 2,5 | 0,27 | 0,18 | 0,34 | 0,22 |
| 4 | 0,43 | 0,29 | 0,54 | 0,36 |
| 6 | 0,65 | 0,42 | 0,81 | 0,52 |
| 10 | 1,09 | 0,70 | 1,36 | 0,87 |
| 16 | 1,74 | 1,13 | 2,16 | 1,40 |
| 25 | 2,78 | 1,81 | 3,46 | 2,24 |
| 35 | 3,86 | 2,50 | 4,80 | 3,09 |
| 50 | 5,23 | 3,38 | 6,50 | 4,18 |
| 70 | 7,54 | 4,95 | 9,38 | 6,12 |
| 95 | 10,48 | 6,86 | 13,03 | 8,48 |
| 120 | 13,21 | 8,66 | 16,43 | 10,71 |
| 150 | 16,30 | 10,64 | 20,26 | 13,16 |
| 185 | 20,39 | 13,37 | 25,35 | 16,53 |
| 240 | 26,80 | 17,54 | 33,32 | 21,70 |
| 300 | 33,49 | 21,90 | 41,64 | 27,12 |
| 400 | 39,60 | 26,00 | 55,20 | 36,16 |
| 500 | 49,50 | 32,50 | 69,00 | 45,20 |
| 625/630 | 62,37 | 40,95 | 86,95 | 56,95 |
| 800 | 79,20 | 52,00 | 110,40 | 72,33 |
| 1000 | 99,00 | 65,00 | 138,00 | 90,40 |

Примечание: в случае применения кабелей с жилами из алюминиевого сплава вместо кабелей с медными жилами рекомендуется выбирать сечение жил на 60% больше.

Гарантийный срок эксплуатации – 5 лет.

Максимальная продолжительность короткого замыкания не должна превышать 5 секунд.



**Кабели силовые,
не распространяющие
горение, на напряжение
до 1 кВ с гибкой жилой
из алюминиевого
сплава**



Кабели силовые гибкие с многопроволочными жилами из алюминиевого сплава, с изоляцией из поливинилхлоридного пластика, предназначенные для передачи и распределения электрической энергии в стационарных установках на номинальное переменное напряжение 0,66; 1 и 3 кВ, номинальной частотой 50 Гц.

Кабели предназначены для эксплуатации в электрических сетях переменного напряжения с заземленной или изолированной нейтралью, в которых продолжительность работы в режиме однофазного короткого замыкания на землю не превышает 8 часов, а общая продолжительность работы в режиме однофазного короткого замыкания на землю не превышает 125 часов за год.

Кабели могут быть использованы в электрических сетях постоянного напряжения при значениях в 2,4 раза выше соответствующего переменного напряжения.

Марки кабелей, описание конструктивных элементов, обозначение класса пожарной опасности по классификации ГОСТ 31565 приведены в таблице 1. Преимущественная область применения кабелей указана в разделе 6.



ТУ 27.32.13.124-022-40914170-2017
(разработчик – ОКП «ЭЛКА-Кабель»,
изготовитель – ООО «БКЗ»)

Марки кабелей, описание конструктивных элементов, обозначение класса пожарной опасности по классификации ГОСТ 31565 Таблица 1

| Марка кабеля | Описание конструктивных элементов | Класс пожарной опасности |
|-------------------|--|---|
| АсКГВВ | Кабель силовой гибкий с многопроволочными жилами из алюминиевого сплава (Ас), с изоляцией и наружной оболочкой из поливинилхлоридного пластика (ВВ) | 01.8.2.5.4 |
| АсКГВВнг(А, В) | Кабель силовой гибкий с многопроволочными жилами из алюминиевого сплава (Ас), с изоляцией из поливинилхлоридного пластика (В), наружной оболочкой из поливинилхлоридного пластика пониженной горючести (Внг) | П16.8.2.5.4 (категория А) П2.8.2.5.4 (категория В) |
| АсКГВВнг(А, В)-LS | Кабель силовой гибкий с многопроволочными жилами из алюминиевого сплава (Ас), с изоляцией и наружной оболочкой из поливинилхлоридного пластика пониженной пожароопасности, с низким дымо- и газовыделением (нг-LS) | П16.8.2.2.2 (категория А) П2.8.2.2.2 (категория В) |

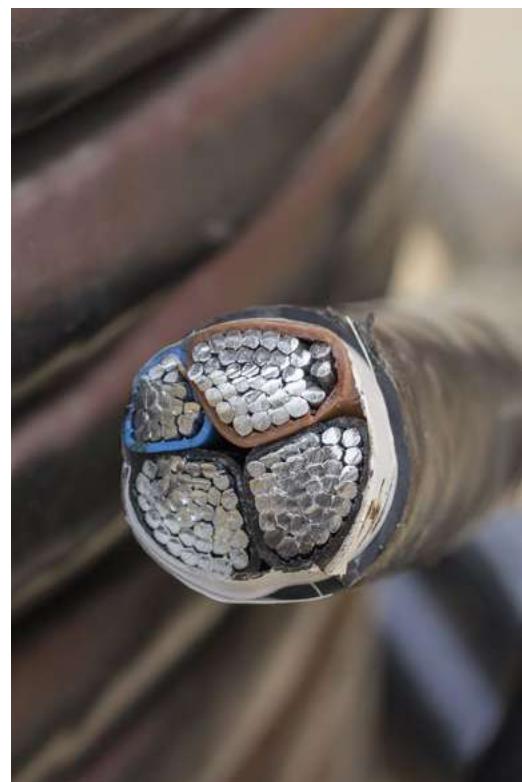
ХЛ – кабели холодостойкого исполнения;
LS – означает низкое дымо- и газовыделение (Low Smoke).

Число жил, номинальное сечение токопроводящих жил Таблица 2

| Число жил | Номинальное сечение жил при номинальном напряжении U | | |
|------------------------|--|----------|--------|
| | 0,66 кВ | 1 кВ | 3 кВ |
| | мм ² | | |
| 1 | 2,5–50 | 2,5–1000 | 10–400 |
| 2 | 2,5–50 | 2,5–240 | 10–240 |
| 3 | 2,5–50 | 2,5–240 | 10–240 |
| 4 | 2,5–50 | 2,5–240 | 10–240 |
| 5 | 2,5–50 | 2,5–240 | 10–240 |
| 6, 7, 8, 10, 12 | 2,5–6 | – | – |
| 14, 19, 27, 24, 30, 37 | 2,5 | – | – |
| 44, 52, 61 | 0,5–1,5 | – | – |

Допустимые токи односекундного короткого замыкания кабелей Таблица 3

| Номинальное сечение жилы, мм ² | Допустимые токи односекундного короткого замыкания, кА |
|---|--|
| 2,5 | 0,20 |
| 4 | 0,32 |
| 6 | 0,47 |
| 10 | 0,78 |
| 16 | 1,26 |
| 25 | 2,02 |
| 35 | 2,79 |
| 50 | 3,78 |
| 70 | 5,53 |
| 95 | 6,67 |
| 120 | 9,68 |
| 150 | 11,90 |
| 185 | 14,95 |
| 240 | 19,62 |
| 300 | 24,51 |
| 400 | 31,08 |



Гарантийный срок эксплуатации – пять лет со дня ввода кабеля в эксплуатацию.

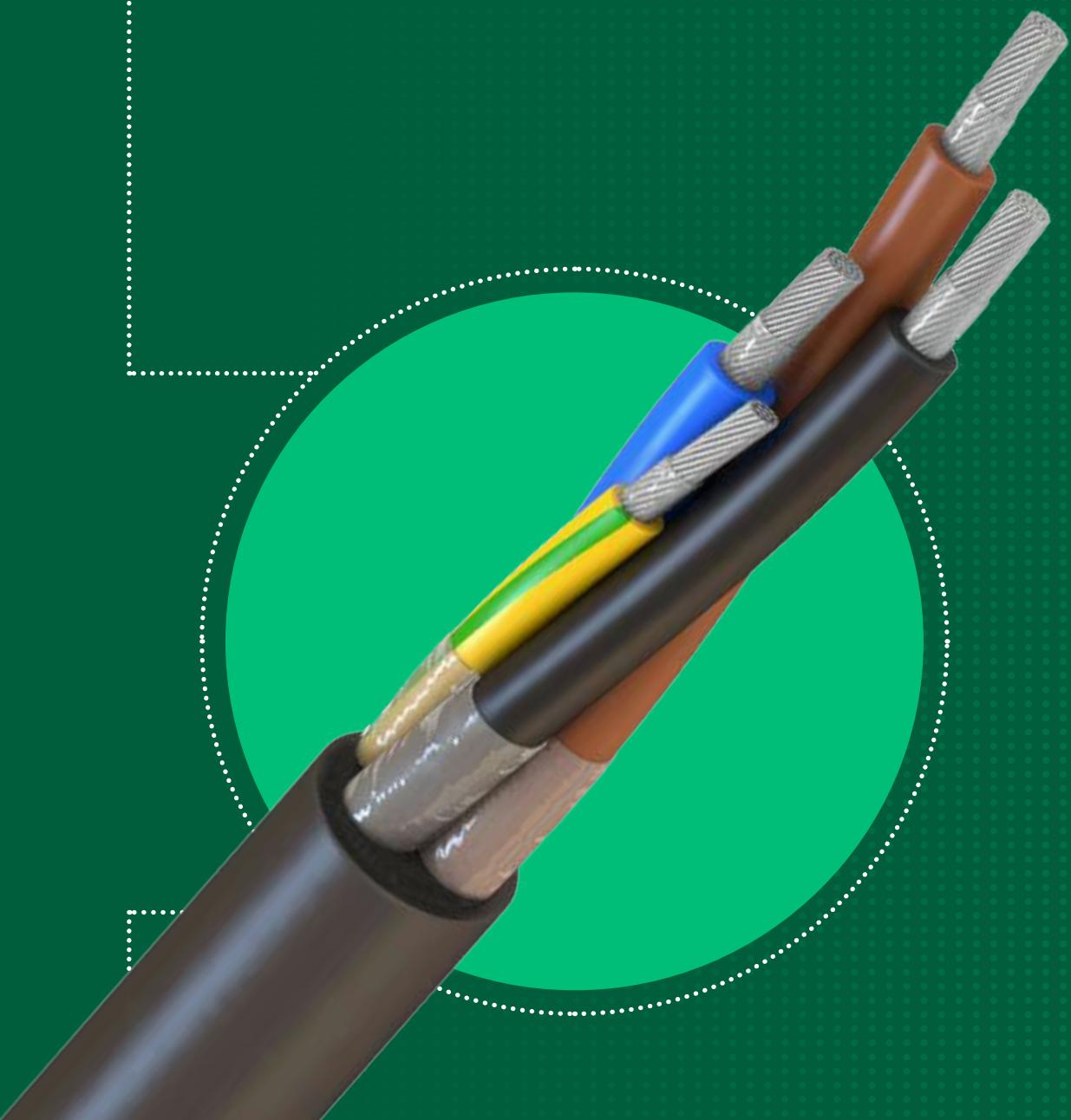
Допустимые токовые нагрузки кабелей при нормальном режиме работы и при 100%-ном коэффициенте нагрузки кабелей Таблица 4

| Номинальное сечение жилы, мм^2 | Допустимые токовые нагрузки кабелей с алюминиевыми жилами, А | | | | | | | |
|---|--|---------|---|---------|------------------|---------|------------------|---------|
| | одножильные | | | | многожильные | | | |
| | на постоянном токе | | на переменном токе (прокладка треугольником вплотную) | | 4-жильные кабели | | 5-жильные кабели | |
| | на воздухе | в земле | на воздухе | в земле | на воздухе | в земле | на воздухе | в земле |
| 2,5 | 30 | 32 | 22 | 30 | 21 | 28 | 20 | 26 |
| 4 | 40 | 41 | 30 | 39 | 29 | 37 | 27 | 34 |
| 6 | 51 | 52 | 37 | 48 | 37 | 44 | 34 | 41 |
| 10 | 69 | 68 | 50 | 63 | 50 | 59 | 47 | 55 |
| 16 | 93 | 83 | 68 | 82 | 67 | 77 | 62 | 72 |
| 25 | 117 | 159 | 92 | 106 | 87 | 102 | 81 | 95 |
| 35 | 143 | 192 | 113 | 127 | 106 | 123 | 99 | 114 |
| 50 | 176 | 229 | 139 | 150 | 126 | 143 | 117 | 133 |
| 70 | 223 | 282 | 176 | 184 | 161 | 178 | 150 | 166 |
| 95 | 275 | 339 | 217 | 221 | 197 | 214 | 183 | 199 |
| 120 | 320 | 388 | 253 | 252 | 229 | 244 | 213 | 227 |
| 150 | 366 | 434 | 290 | 283 | 261 | 274 | 243 | 255 |
| 185 | 425 | 494 | 336 | 321 | 302 | 312 | 281 | 290 |
| 240 | 508 | 576 | 401 | 374 | 359 | 363 | 334 | 338 |
| 300 | 589 | 654 | 464 | 423 | 424 | 417 | 394 | 388 |
| 400 | 693 | 753 | 544 | 185 | 501 | 482 | 466 | 448 |

Токовые нагрузки даны для температуры окружающей среды 15 °C – при прокладке в земле и 25 °C – при прокладке на воздухе. Глубина прокладки кабелей в земле – 0,7 м, удельное термическое сопротивление грунта – 1,2 К•м/Вт.

Допустимые токовые нагрузки кабелей в режиме перегрузки могут быть рассчитаны путем умножения значений, приведенных в таблице 17, на коэффициент 1,17 – для земли и на коэффициент 1,20 – для воздуха.

Кабели силовые гибкие типа АсКГ АсКГм-ХЛ, АсКГ-ХЛ, АсКГН, АсКГН-ХЛ



Кабель силовой гибкий с жилами из алюминиевого сплава, с изоляцией из резины или термоэластопласта, в оболочке из резины или маслобензостойкого, холодостойкого, износостойкого термоэластопласта, на номинальное напряжение переменного тока 0,38 или 0,66 кВ.

Устойчивы к воздействию солнечного излучения:

- на открытом воздухе, в том числе сухе, реках, озерах;
- в помещениях, каналах, туннелях;
- в условиях агрессивной среды.

С целью снижения затрат при закупке кабельно-проводниковой продукции, а также для исключения расхищения кабелей с медной жилой предлагаем вам рассмотреть возможность применения инновационной разработки: кабели гибкие с токопроводящей жилой из алюминиевого сплава. В настоящее время наложен серийный выпуск кабелей типа АсКГ (аналоги кабелей КГ, КГ-ХЛ, КГН). Данная кабельная продукция запатентована, сертифицирована, прошла все необходимые испытания и уже востребована во многих отраслях промышленности. Продукция успешно эксплуатируется крупнейшими нефтедобывающими и сервисными компаниями.

Дополнительные преимущества (в сравнении с кабелем с медной жилой):

- снижение стоимости до 30–50%;
- уменьшение веса кабеля от 15 до 30%;
- снижение вероятности хищения данного изделия.

Кабели силовые гибкие для нестационарной прокладки, предназначенные для присоединения передвижных машин, механизмов и оборудования к электрическим сетям на номинальное напряжение 380 и 660 В переменного тока частотой до 400 Гц или постоянное номинальное напряжение 750 и 1000 В.

ТУ 3544-115-05758679-2014
 (ООО «Завод Москабель»)

ТУ 16.К09-064-2004
 (ООО «Камский кабель»)

ТУ 3544-010-40914170-2013
 (БКЗ)

Предназначены для эксплуатации на сухе, реках и озерах в макроклиматических районах с умеренным, холодным (в исполнении ХЛ) климатом, на открытом воздухе и в помещениях.

Таблица 1

| Обозначение марки кабеля | Наименование элементов кабеля | Класс пожарной опасности |
|--------------------------|---|--------------------------|
| АсКГ, АсКГм-ХЛ | Кабель с многопроволочной жилой из сплава алюминия, с изоляцией и оболочкой из термоэластопласта | О2.8.2.5.4 |
| АсКГ-ХЛ | То же, в холодостойком исполнении | О2.8.2.5.4 |
| АсКГН | Кабель с многопроволочной жилой из сплава алюминия, с изоляцией и оболочкой из термоэластопласта, не распространяющий горение | О1.8.2.5.4 |
| АсКГН-ХЛ | То же, в холодостойком исполнении | О1.8.2.5.4 |

Число жил в кабеле и номинальное сечение основных жил Таблица 2

| Сечение, мм ² | Число жил | |
|-----------------------------|------------|------------------------|
| | основных | нулевой или заземления |
| 1,5–400 | 1 | – |
| | 2, 3, 4, 5 | – |
| 0,75–240 | 2, 3, 4 | 1 |
| | 1, 2, 3 | 2 |

Допускается наличие в конструкции провода одной и более вспомогательных жил.
Сечение вспомогательных жил оговаривается при заказе.

Расчетные значения массы 1 км кабеля и наружного диаметра кабеля Таблица 3

| AcКГ 0,66 кВ | | |
|---|----------------------------|---------------------------|
| Число жил и сечение, мм ² | Номинальный диаметр, мм | Расчетная масса, кг/км |
| 3 x 2,5 мк | 10,16 | 114,48 |
| 3 x 95 мк | 42,26 | 1908,39 |
| 5 x 2,5 мк | 12,00 | 154,12 |
| 5 x 4 мк | 14,05 | 213,57 |
| 5 x 6 мк | 15,51 | 257,77 |
| 5 x 16 мк | 24,62 | 618,42 |
| 5 x 25 мк | 29,13 | 867,29 |
| 5 x 50 мк | 39,63 | 1571,15 |
| 5 x 95 мк | 52,39 | 2760,62 |
| 5 x 120 мк | 54,55 | 3297,39 |
| 5 x 240 мк | 79,98 | 6674,55 |

**Номинальные сечения нулевой жилы и жилы заземления кабелей
в зависимости от номинального сечения основных жил** Таблица 4

| Номинальное сечение жил, мм ² | | |
|--|------------|---------|
| основных | заземления | нулевой |
| 0,75 | 0,75 | 0,75 |
| 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 2,5 | 1,5 | 1,5 |
| 4 | 2,5 | 2,5 |
| 6 | 4 | 4 |
| 10 | 6 | 6 |
| 16 | 6 | 10 |
| 25 | 10 | 16 |
| 35 | 10 | 16 |
| 50 | 16 | 25 |
| 70 | 25 | 35 |
| 95 | 35 | 50 |
| 120 | 35 | 70 |
| 150 | 50 | 70 |
| 185 | 70 | 95 |
| 240 | 95 | 120 |
| 300 | - | - |
| 400 | - | - |

Наличие жилы заземления, нулевой или вспомогательных жил должно быть отдельно оговорено потребителем при заказе на поставку.

По требованию заказчика допускаются другие сечения жил заземления и нулевой жилы, не указанные в таблице 4.

Токопроводящие жилы кабелей АсКГм-ХЛ, АсКГ-ХЛ, АсКГН, АсКГН-ХЛ – из проволоки из сплава алюминия Таблица 5

| Номинальное сечение жилы, мм^2 | Класс гибкости жилы | Диаметр проволоки, мм, не более | Электрическое сопротивление 1 км жилы постоянному току при 20 °C, Ом, не более |
|---|---------------------|---------------------------------|--|
| 0,75 | 5 | 0,32 | 39,80 |
| 1,0 | 5 | 0,32 | 30,62 |
| 1,5 | 5 | 0,32 | 19,90 |
| 2,5 | 5 | 0,32 | 12,40 |
| 4 | 5 | 0,32 | 7,41 |
| 6 | 5 | 0,42 | 5,11 |
| 10 | 5 | 0,42 | 3,08 |
| 16 | 5 | 0,42 | 1,91 |
| 25 | 5 | 0,42 | 1,20 |
| 35 | 5 | 0,42 | 0,868 |
| 50 | 5 | 0,42 | 0,641 |
| 70 | 5 | 0,52 | 0,443 |
| 95 | 5 | 0,52 | 0,320 |
| 120 | 5 | 0,52 | 0,253 |
| 150 | 5 | 0,52 | 0,206 |
| 185 | 5 | 0,52 | 0,164 |
| 240 | 5 | 0,52 | 0,125 |
| 300 | 5 | 0,52 | 0,100 |
| 400 | 5 | 0,52 | 0,0778 |

Требования стойкости к механическим воздействиям

- Многожильные кабели с номинальным сечением основных жил 6 мм² и более и одножильные кабели, стойкие к многократным изгибам на угол ± π/2 рад.

Кабели с номинальным сечением основных жил до 4 мм² включительно с числом жил две и более, стойкие к многократным перегибам через систему роликов под токовой нагрузкой и выдерживающие не менее 30 000 циклов изгиба.



Номинальный диаметр роликов и число циклов изгиба

Таблица 6

| Наружный диаметр кабеля, мм | Номинальный диаметр роликов, мм | Число циклов изгиба, не менее |
|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| До 10 | 100 | 9000 |
| От 10 до 20 | 200 | 9000 |
| От 20 до 40 | 200 | 6000 |
| От 40 до 50 | 400 | 4000 |
| От 50 до 60 | 400 | 3500 |
| От 60 | 600 | 3000 |

Номинальный диаметр роликов и нагрузка, создающая усилие натяжения кабеля Таблица 7

| Номинальное сечение основных жил, мм ² | Номинальный диаметр роликов, мм | Нагрузка, создающая усилие натяжения, Н, для кабелей |
|---|---------------------------------|--|
| АсКГм, АсКГм-ХЛ, АсКГ, АсКГ-ХЛ | | |
| 0,75 | 80 | 6,1 |
| 1,0; 1,5 | 120 | 6,1 |
| 2,5 | 120 | 9,5 |
| 4 | 160 | 15,8 |

Указания по эксплуатации

- Кабели предназначены для эксплуатации при температуре окружающей среды от минус 40 °C до плюс 50 °C – для кабелей в климатическом исполнении УХЛ, и от минус 60 °C до плюс 50 °C – для кабелей в климатическом исполнении ХЛ.
- Радиус изгиба кабелей при монтаже и эксплуатации должен быть не менее 8D, где D – максимальный наружный диаметр кабеля, в миллиметрах.
- Растягивающие усилия на кабель – не более 9,8 Н (1,0 кгс) на 1 мм² суммарного сечения всех жил для кабелей с жилами из сплава алюминия.
- Длительно допустимая температура нагрева токопроводящих жил кабелей должна быть не более плюс 75 °C.
- Длительно допустимые токовые нагрузки кабелей АсКГ и АсКГ-ХЛ на напряжение 0,66 кВ при нормальном режиме работы приведены в таблице 8.
- Монтаж кабелей без предварительного нагрева должен производиться при температуре не ниже минус 15 °C.

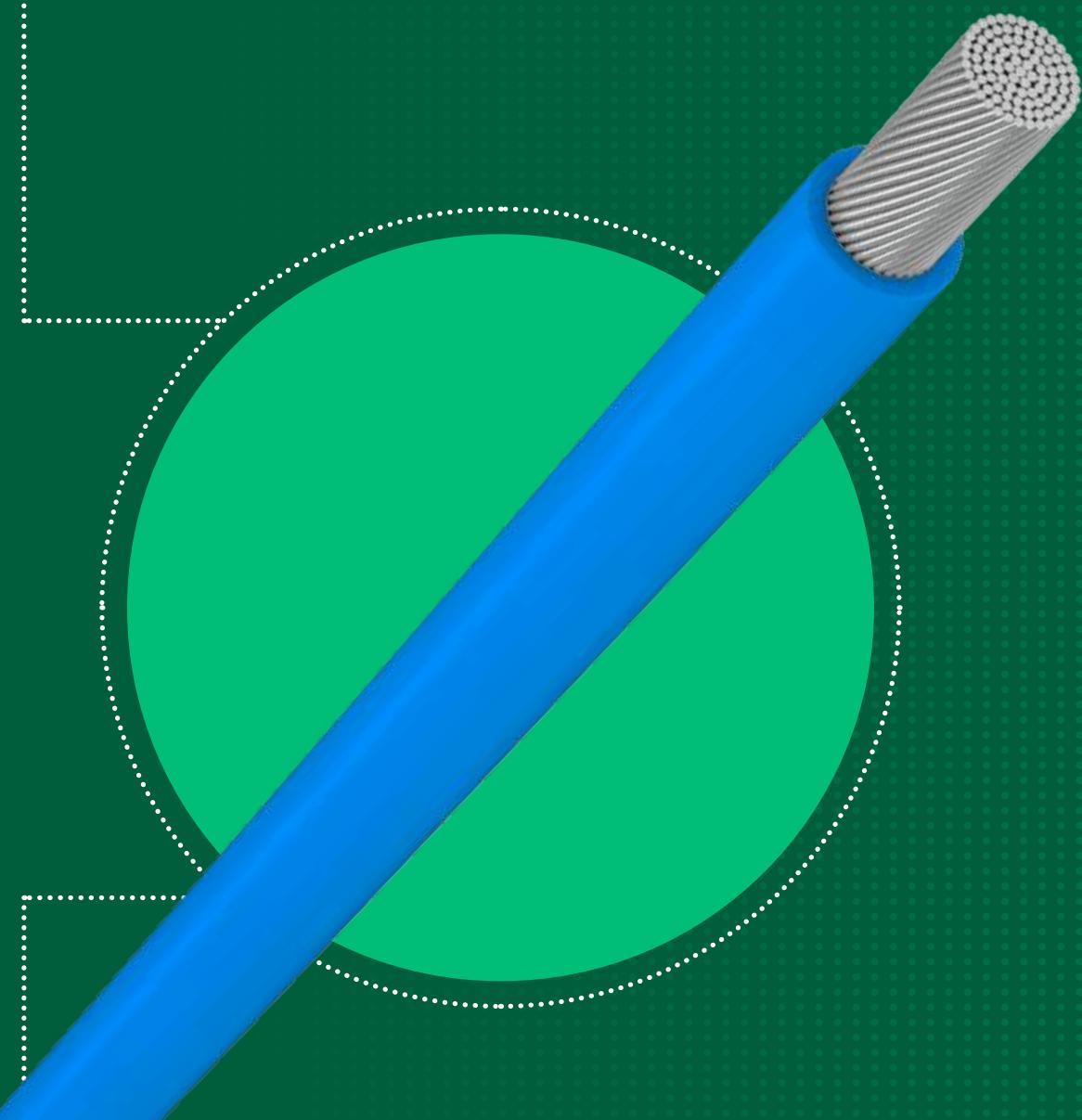
Срок службы кабелей при условии соблюдения требований по транспортированию, хранению, прокладке (монтажу) и эксплуатации – не менее 5 лет.



Сравнение длительно допустимых токовых нагрузок кабелей АсКГ, АсКГ-ХЛ и КГ, КГ-ХЛ на напряжение 0,66 кВ Таблица 8

| Номи- нальное сечение основных жил, мм ² | Длительно допустимые токовые нагрузки, А, не более | | | | | | | | | | | |
|---|--|------|--|-----|--|-----|--------------------|-----|----------------|-----|----|---|
| | 1 основная жила | | 2 основные жилы, с жилой заземления или нулевой, или без них | | 3 + 1 основные жилы, с жилой заземления или нулевой, одной или двумя вспо- могательными жилами, или без них | | 4 основные жилы | | 5 основных жил | | | |
| | Ас | М | Ас | М | Ас | М | Ас | М | Ас | М | Ас | М |
| 0,75 | - | - | 15 | 22 | 13 | 22 | - | - | - | - | - | - |
| 1,0 | - | - | 18 | 26 | 16 | 24 | 14 | 20 | 13 | 20 | | |
| 1,5 | - | - | 22 | 30 | 19 | 30 | 17 | 25 | 16 | 25 | | |
| 2,5 | 36 | 60 | 30 | 40 | 26 | 40 | 24 | 35 | 22 | 30 | | |
| 4,0 | 48 | 80 | 41 | 55 | 35 | 50 | 32 | 45 | 30 | 40 | | |
| 6,0 | 62 | 100 | 52 | 60 | 45 | 60 | 41 | 55 | 38 | 50 | | |
| 10,0 | 87 | 135 | 73 | 90 | 64 | 80 | 59 | 75 | 55 | 70 | | |
| 16,0 | 112 | 175 | 94 | 115 | 83 | 105 | 76 | 95 | 71 | 90 | | |
| 25,0 | 148 | 220 | 124 | 145 | 110 | 135 | 102 | 125 | 95 | 115 | | |
| 35,0 | 182 | 270 | 153 | 180 | 135 | 165 | 126 | 150 | 118 | 140 | | |
| 50,0 | 231 | 330 | 196 | 220 | 171 | 205 | 162 | 180 | 151 | 175 | | |
| 70,0 | 283 | 400 | 243 | 260 | 213 | 250 | 199 | 220 | 187 | 210 | | |
| 95,0 | 348 | 465 | 301 | 300 | 265 | 290 | 247 | 260 | 230 | 250 | | |
| 120,0 | 411 | 535 | 352 | 350 | 312 | 335 | 292 | 300 | 274 | 290 | | |
| 150,0 | 477 | 610 | 407 | 400 | 363 | 385 | 341 | 350 | 318 | 340 | | |
| 185,0 | 538 | 680 | 460 | 450 | 410 | 430 | 386 | 400 | 363 | 380 | | |
| 240,0 | 637 | 800 | 550 | - | 519 | - | 476 | - | 449 | - | | |
| 300,0 | 738 | 910 | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| 400,0 | 899 | 1060 | - | - | - | - | - | - | - | - | | |

**Провода и кабели с изоляцией
из поливинилхлоридного
пластика для электрических
установок на напряжение
до 450/750 В
включительно**



Провода с жилами из алюминиевого сплава с изоляцией из поливинилхлоридного пластика, применяемые для электрических установок при стационарной прокладке в осветительных и силовых сетях, а также для монтажа электрооборудования, машин, механизмов и станков, внутренних электроустановок на номинальное переменное напряжение до 450/750 В включительно номинальной частотой до 400 Гц или постоянное напряжение до 1000 В включительно для проводов.

ТУ 16-705.501-2010
 (разработчик – ОАО «ВНИИКП»)

ТУ 16.К71-489-2016
 (разработчик – ОАО «ВНИИКП», производитель – «Ункомтех»)

ТУ 16-705.502-2011
 (разработчик – ОАО «ВНИИКП»)

ТУ 27.32.13-055-24065464-2019
 (разработчик – ООО «ОКП «ЭЛКА-кабель», производитель – ООО «БКЗ»)



Марка провода, его наименование и преимущественная область применения

Таблица 1

| Марка провода | Наименование провода | Преимущественная область применения |
|----------------|--|---|
| АсПуВ | Провод одножильный с жилой из алюминиевого сплава, с изоляцией из поливинилхлоридного пластика, без оболочки | Для прокладки в стальных трубах, коробах, на латках и др., для монтажа электрических цепей |
| АсПуГВ | То же, но с гибкой жилой | То же, для монтажа электрических цепей, где требуется повышенная гибкость при прокладке и монтаже |
| АсПуВнг(А)-LS | Провод одножильный с жилой из алюминиевого сплава, с изоляцией из поливинилхлоридного пластика пониженной пожарной опасности, без оболочки, не распространяющий горение, с низким дымо- и газовыделением | Для прокладки в стальных трубах, коробах, на латках и др., для монтажа электрических цепей |
| АсПуГВнг(А)-LS | То же, но с гибкой жилой | То же, для монтажа электрических цепей, где требуется повышенная гибкость при прокладке и монтаже |

Расчетные значения массы 1 км кабеля и наружного диаметра кабеля должны быть указаны в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

| Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм^2 | Номинальный диаметр проводов, мм | Расчетная масса 1 км провода, кг/км | |
|--|---|-------------------------------------|--------|
| | | АсПуВ | АсПуГВ |
| 1,0 | 2,5 | - | 7,9 |
| 1,5 | 2,8 | 10,3 | 11,3 |
| 2,5 | 3,4 | 15,6 | 17,0 |
| 4 | 3,9 | 21,3 | 22,6 |
| 6 | 4,4 | 28,5 | 31,4 |
| 10 | 5,6 | 46,8 | 51,3 |
| 16 | 7,1 | 72,0 | 74,6 |
| 25 | 8,8 | 111,9 | 113,7 |
| 35 | 10,0 | 145,7 | 153,7 |
| 50 | 11,7 | 198,0 | 214,0 |
| 70 | 13,5 | 269,3 | 283,6 |
| 95 | 15,8 | 369,8 | 382,6 |
| 120 | 17,4 | 452,1 | 463,0 |
| 150 | 19,4 | 558,1 | 579,3 |
| 185 | 21,6 | 698,2 | 710,5 |
| 240 | 24,7 | 908,2 | 927,5 |
| 300 | 27,5 | 1131,3 | 1157,6 |
| 400 | 30,9 | 1431,6 | 1493,7 |

Номинальное сечение, класс жилы, номинальная толщина изоляции, максимальный наружный диаметр и электрическое сопротивление изоляции при длительно допустимой температуре нагрева жилы 70 °C и пересчитанное на длину 1 км одножильного провода марки АсПуВ должны соответствовать данным, указанным в таблице 3.

Таблица 3

| Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм^2 | Номинальная толщина изоляции, мм | Наружный диаметр, мм, не более | Электрическое сопротивление изоляции на длине 1 км при 70 °C, МОм, не менее |
|--|----------------------------------|--------------------------------|---|
| 1,0 | 0,6 | 2,8 | 0,0100 |
| 1,5 | 0,7 | 3,5 | |
| 2,5 | | 4,6 | 0,0090 |
| 4 | 0,8 | 5,2 | 0,0070 |
| 6 | | 6,1 | 0,0060 |
| 10 | | 7,8 | 0,0056 |
| 16 | 1,0 | 9,1 | 0,0046 |
| 25 | | 10,9 | 0,0044 |
| 35 | 1,2 | 12,6 | 0,0038 |
| 50 | | 15,2 | 0,0037 |
| 70 | 1,4 | 17,3 | 0,0032 |
| 95 | | 19,9 | |
| 120 | 1,6 | 22,0 | |
| 150 | 1,8 | 24,9 | 0,0029 |
| 185 | 2,0 | 27,5 | |
| 240 | 2,2 | 30,6 | 0,0028 |
| 300 | 2,4 | 35,0 | |
| 400 | 2,6 | 38,0 | 0,0027 |

- Кабели предназначены для эксплуатации при температуре окружающей среды от минус 50 °C до 65 °C и относительной влажности до 98%.
- Радиус изгиба при монтаже должен быть не менее 10 D для провода АсПуВ и не менее 5 D для провода АсПуГВ, где D – максимальный наружный диаметр провода, в миллиметрах.
- Длительно допустимая температура нагрева жил при эксплуатации не должна превышать 70 °C.
- Монтаж кабелей без предварительного нагрева должен производиться при температуре не ниже минус 15 °C.

Сравнение длительно допустимых токовых нагрузок провода марки АсПуВ и ПуВ Таблица 4

| Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм^2 | Токовая нагрузка, А, не более | | | |
|--|--|---|--|---|
| | АсПуВ | | ПуВ | |
| | $T^*_{\text{тпж}} = 70 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | $T^{**}_{\text{окр.ср.}} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | $T^*_{\text{тпж}} = 35 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | $T^{**}_{\text{окр.ср.}} = 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
| 0,5 | – | – | 11 | 4 |
| 0,75 | – | – | 14 | 6 |
| 1,0 | – | – | 17 | 7 |
| 1,5 | 18 | 7 | 23 | 9 |
| 2,5 | 25 | 10 | 32 | 13 |
| 4 | 33 | 13 | 43 | 17 |
| 6 | 43 | 17 | 56 | 22 |
| 10 | 61 | 23 | 80 | 30 |
| 16 | 86 | 31 | 112 | 41 |
| 25 | 118 | 41 | 152 | 53 |
| 35 | 146 | 50 | 188 | 65 |
| 50 | 178 | 59 | 230 | 77 |
| 70 | 227 | 74 | 292 | 96 |
| 95 | 278 | 89 | 359 | 115 |
| 120 | 325 | 102 | 418 | 132 |
| 150 | 368 | 114 | 475 | 148 |
| 185 | 424 | 129 | 546 | 167 |
| 240 | 501 | 150 | 646 | 194 |
| 300 | 574 | 170 | 741 | 220 |
| 400 | 668 | 195 | 860 | 251 |

$T^*_{\text{тпж}}$ – температура токопроводящей жилы.

$T^{**}_{\text{окр.ср.}}$ – температура окружающей среды.

Сравнение длительно допустимых токовых нагрузок провода марки АсПуГВ и ПуГВ Таблица 5

| Номинальное сечение токопроводящей жилы, мм^2 | Токовая нагрузка, А, не более | | | |
|--|---------------------------------------|---|---------------------------------------|---|
| | АсПуГВ | | ПуГВ | |
| | $T^*_{\text{тпж}} = 70^\circ\text{C}$ | $T^*_{\text{окр.ср.}} = 20^\circ\text{C}$ | $T^*_{\text{тпж}} = 70^\circ\text{C}$ | $T^*_{\text{окр.ср.}} = 20^\circ\text{C}$ |
| 0,5 | – | – | 11 | 4 |
| 0,75 | – | – | 15 | 6 |
| 1,0 | 13 | 5 | 17 | 7 |
| 1,5 | 17 | 6 | 23 | 9 |
| 2,5 | 24 | 10 | 32 | 13 |
| 4 | 33 | 13 | 43 | 17 |
| 6 | 45 | 17 | 59 | 22 |
| 10 | 60 | 23 | 78 | 30 |
| 16 | 89 | 31 | 115 | 41 |
| 25 | 119 | 41 | 154 | 53 |
| 35 | 149 | 50 | 193 | 65 |
| 50 | 190 | 62 | 246 | 80 |
| 70 | 236 | 75 | 305 | 97 |
| 95 | 281 | 88 | 362 | 114 |
| 120 | 331 | 101 | 427 | 131 |
| 150 | 381 | 114 | 491 | 148 |
| 185 | 429 | 128 | 553 | 165 |
| 240 | 505 | 148 | 651 | 191 |
| 300 | 582 | 167 | 750 | 216 |
| 400 | 683 | 194 | 881 | 250 |

$T^*_{\text{тпж}}$ – температура токопроводящей жилы.
 $T^*_{\text{окр.ср.}}$ – температура окружающей среды.

Гарантийный срок эксплуатации – 3 года.
 Гарантийный срок исчисляют с даты ввода проводов в эксплуатацию, но не позднее 6 месяцев с даты изготовления.

Пружинные клеммы WAGO с пастой Alu-Plus





Пружинные клеммы WAGO с пастой Alu-Plus обеспечивают надежное соединение алюминиевых проводников друг с другом, а также соединение алюминиевых проводников с медными проводниками.



Номинальная токовая нагрузка – до 22 А.

Например, в распределительных коробках с алюминиевыми проводниками сечением 4 мм² используются клеммы WAGO серии 773 (артикулы WAGO: 773-602, 773-604 и 773-606), которые необходимо предварительно заполнить пастой Alu-Plus из шприца (артикул WAGO – 249-130).



773-602



773-604



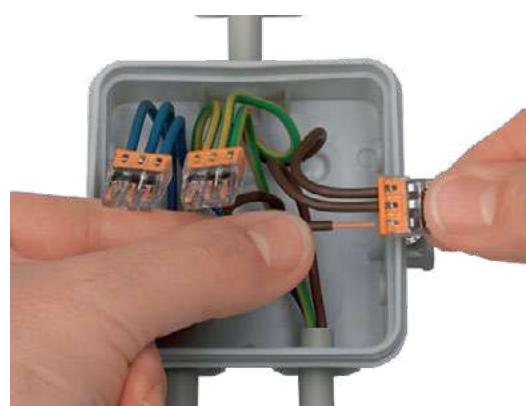
773-606



249-130

Номинальная токовая нагрузка – до 16 А.

Например, в распределительных коробках с алюминиевыми проводниками сечением 2,5 мм² используются клеммы WAGO серии 2273 (артикулы WAGO: 2273-242, 2273-243, 2273-244, 2273-245 и 2273-248), которые поставляются уже заполненными пастой Alu-Plus.



2273-242



2273-243



2273-244



2273-245



2273-248

Клеммы WAGO серий 773 и 2273 с пастой Alu-Plus также используются в щитах.

В этом случае клеммы устанавливаются на DIN-рейке при помощи соответствующих аксессуаров:

- для клемм серии 773 используют монтажный адаптер (артикул WAGO – 773-332);
- для клемм серии 2273 используют монтажный адаптер (артикул WAGO – 2273-500).



2273-500



773-332



Для подключения светильников к алюминиевым проводникам сечением 2,5 мм^2 используются клеммы WAGO серии 224, которые поставляются уже заполненными пастой Alu-Plus – артикулы 224-111 и 224-122.

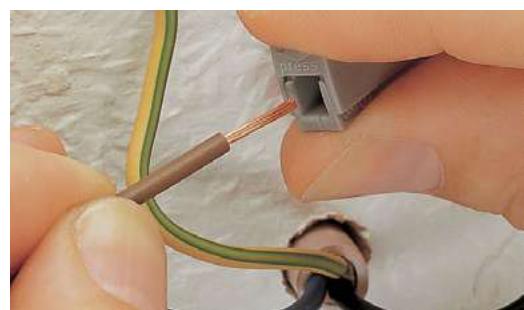
Или клеммы WAGO (артикулы 224-101 и 224-112), которые необходимо предварительно заполнить пастой Alu-Plus из шприца (артикул WAGO – 249-130).



224-111



224-122



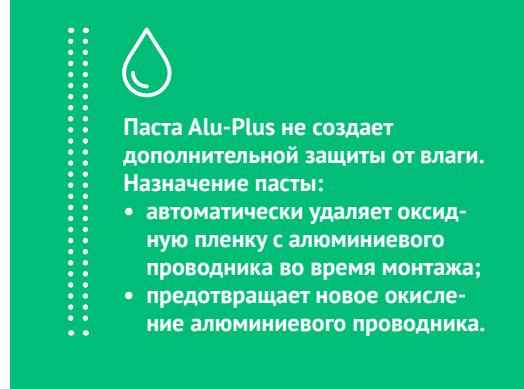
224-101



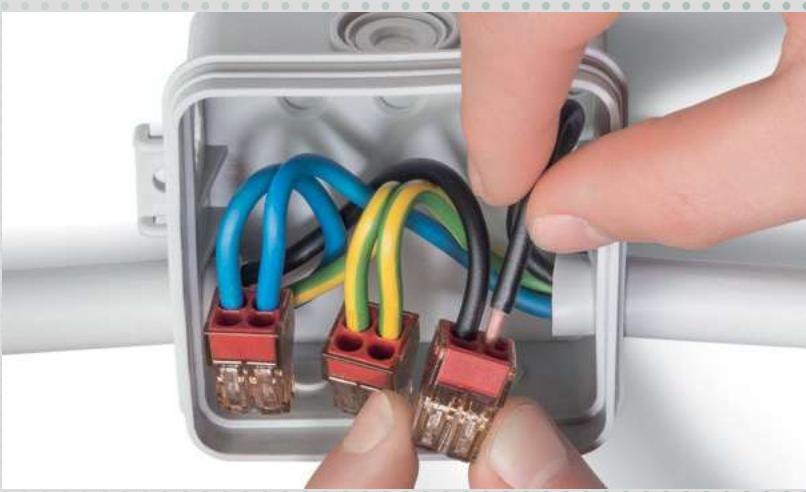
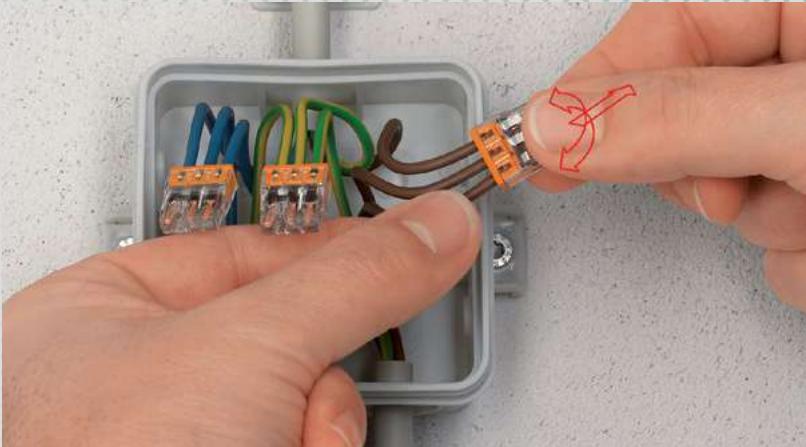
224-112



249-130



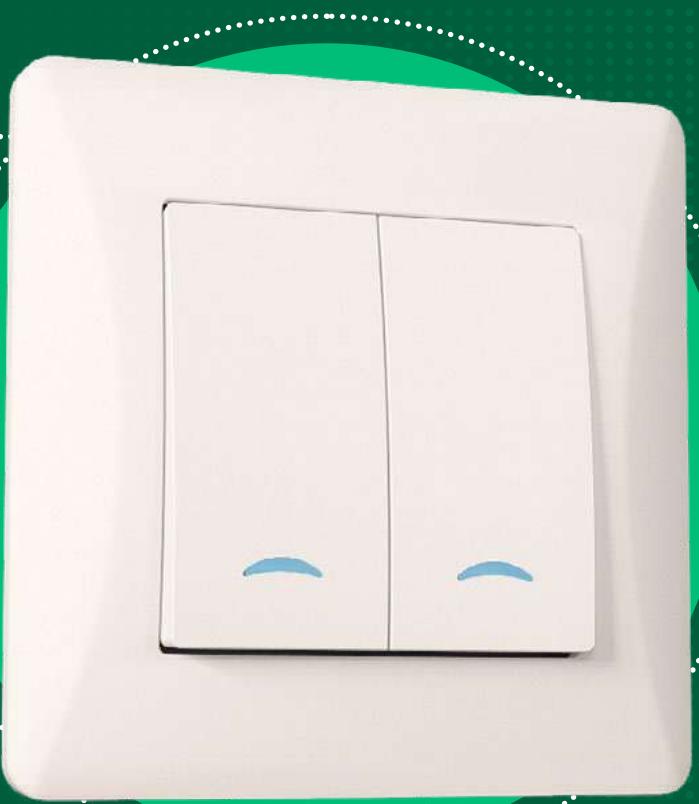
Демонтаж однопроволочного проводника из клемм WAGO возможен путем незначительного поворачивания проводника и клеммы друг относительно друга с приложением растягивающего усилия.



Для ускорения проектных работ подготовлены 2D/3D CAD-модели клемм. Найти эти модели можно на сайте wago.ru в разделе «Загрузки».

Продукция **GUSI ELECTRIC**

GUSI
ELECTRIC





Торговая марка GUSI ELECTRIC, зарегистрированная в России в 1999 году, стала результатом накопленного опыта, профессиональных знаний и умений нашей команды.

В 2020 году мы вышли на новый уровень производства, который позволил нам получить три современные серии электроустановочной продукции: UGRA, BRAVO и обновленная серия CITY2.0.

Имеющиеся производственные мощности позволяют обеспечивать высокое качество выпускаемой продукции, подтвержденное протоколами испытаний и сертификатами ТР ТС-037 и ГОСТ-Р. GUSI ELECTRIC производит и поставляет электромонтажную и электротехническую продукцию не только на территории Российской Федерации, но и на территории ЕАЭС (Евразийского экономического союза).

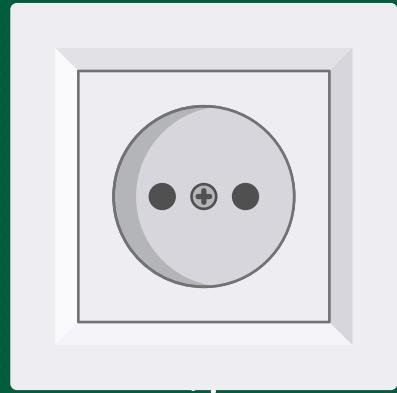
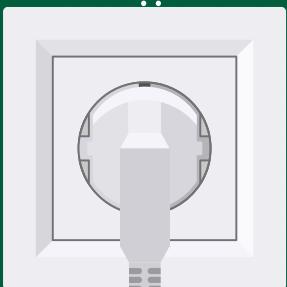
В новых линейках мы сохранили все преимущества предыдущих серий электроустановочной продукции, а самое главное, они все способны работать как с медной, так и с алюминиевой проводкой.



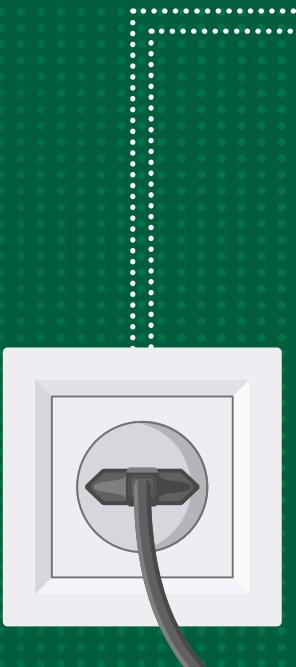
GUSI ELECTRIC производит и поставляет электротехническую и электромонтажную продукцию для целей жилищно-коммунального хозяйства, торгово-производственных нужд и строительно-монтажных работ.

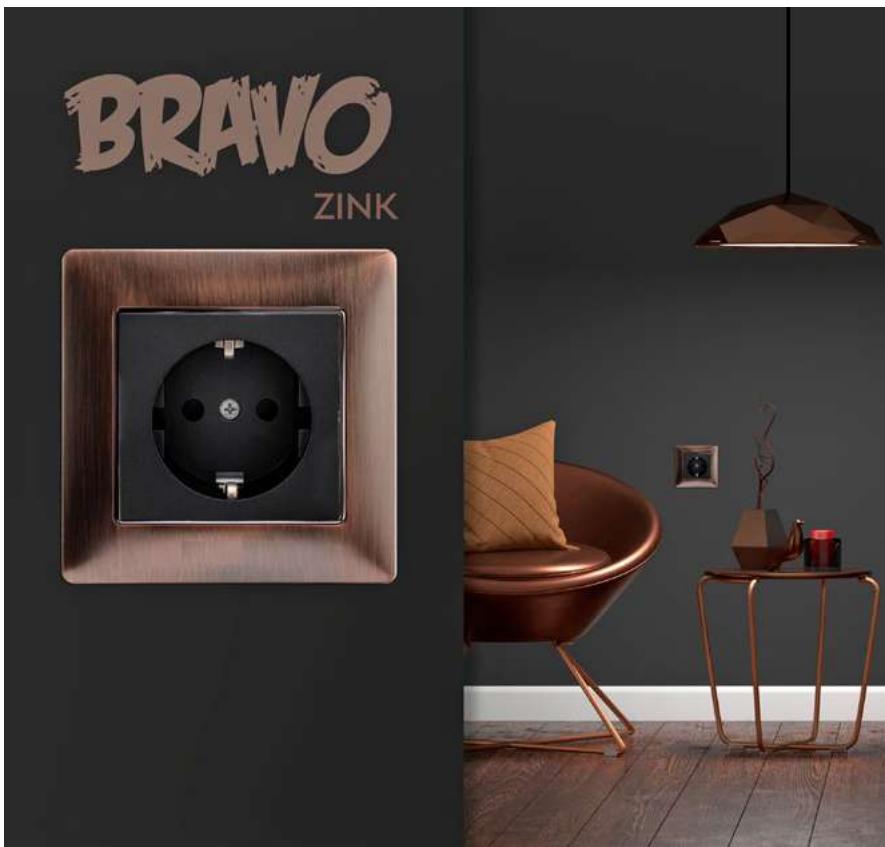
Инновация состоит в контактной группе, позволяющей работать розеткам и выключателям с проводкой с жилами из алюминиевых сплавов 8030 и 8176, что соответствует ГОСТ 31604-2020 и доказано испытаниями в ФГБУ ВНИИ ГОЧС.

Наша продукция отвечает требованиям приказа Минэнерго России от 16.10.2017 № 968 «Об утверждении требований к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок».



GUSI
ELECTRIC





По ГОСТ-Р
51324.1-99
«Выключатели
на напряжение
переменного
тока от 3 до
750 кВ»
согласно п. 19.1
предъявлено
требование
в 40 000 циклов.
Выключатели
GUSI ELECTRIC
превосходят
эти требования
минимум
в 1,5 раза!

- Качественная сырьевая база: первый полипропилен с лучшими свойствами, ABS-пластик (BASF).
- Производство в России: от клеммной гайки до упаковки готового изделия.
- Качество выпускаемой продукции контролируется на каждом этапе производственного процесса, что подтверждается лабораторными испытаниями и сертификатами ГОСТ-Р.
- Современное оборудование, отвечающее высочайшим стандартам качества.
- Собственная испытательная лаборатория.
- Пружинящие свойства силовых шин розеток: всегда принимают исходное положение (нет эффекта памяти).
- Розетки способны подключаться кабелем сечением до 4 мм² и способны выдержать большие нагрузки.
- Винтовой зажим имеет резьбу М3.5, что позволяет применять большие моменты затяжки, чем у других фирм (М3, как правило), особенно актуально для алюминиевого провода. Винт зажима имеет зачеканку,
- предотвращающую самопроизвольное раскручивание в процессе транспортировки и полное выкручивание в процессе монтажа.
- Биметаллические шины ЭУИ имеют большую жесткость и пружинение для надежной работы контактных групп (силовая шина – вилка, коромысло – контакторная шина).
- Силовая шина розеток изготавливается из биметалла, который покрывается латунью. Все клеммы розеток и выключателей имеют винтовой зажим, обладающий универсальной проводимостью. Контакты позволяют использовать медный и алюминиевый провод (как одножильный, так и многожильный).
- В производстве модуля используется негорючий и прочный пластик, обладающий необходимой эластичностью, что является явным преимуществом перед хрупкой керамикой.
- При номинальной мощности наши ЭУИ имеют ресурс, превышающий регламентированный ГОСТом (как на активной нагрузке, так и на индуктивной, то есть любые виды нагрузок).
- Серебряный контакт исключает залипание и увеличивает ресурс выключателя.

Продукция ЕКФ



Выключатели автоматические ВА 47-63 4,5 кА, ВА 47-63 6 кА EKF PROxima

Автоматические выключатели являются механическими коммутационными аппаратами, производятся в одно-, двух-, трех- и четырехполюсном исполнениях и соответствуют ГОСТ-Р 50345-2010. Особенностью данной серии выключателей является усовершенствованная конструкция. В выключателях имеются пластиковые крышки, закрывающие доступ к винтовому зажиму и служащие для опломбирования выключателей, что исключает несанкционированный доступ к проводникам. Корпус выключателей усилен дополнительными заклепками для устранения эффекта расхождения корпуса. На лицевой панели выключателей имеется цветовой индикатор состояния. Конструкция установочного зажима обеспечивает свободную установку выключателя на DIN-рейку.



ГОСТ-Р 50345-2010
(МЭК 60898-1:2003)
Патент
на опломбировку
№ 57543



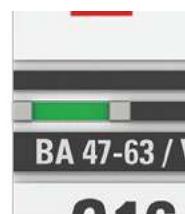
Отверстие
для крепления
U-образной шины
типа FORK



Двухпозиционный
зажим
на DIN-рейку



Монолитная
лицевая
панель



Индикаторное
окно состояния
контактов



Повышенная
жесткость
корпуса



Панели
для пломбировки
клещами



Автоматическая
доводка рукоятки
управления



Увеличенная
твёрдость
винтов



Углубления
для удобного демонтажа
с DIN-рейки



Клеммы
с насечками



Возможна коммутация
алюминиевым
и медным проводом



Углубления
на корпусе
для охлаждения
аппараты

ВА 47-63 X X X EKF PROxima

Выключатель
автоматический

Обозначение серии

Количество полюсов

Тип
характеристики

Номинальный ток нагрузки, А

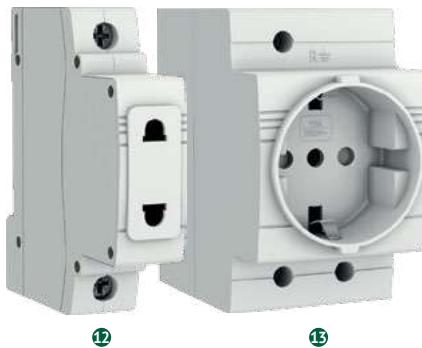


Дополнительные устройства EKF PROxima

Дополнительные устройства EKF PROxima – это новое поколение устройств, в которые внедрены все самые инновационные разработки в области электротехники. Образцы данной серии имеют уникальный дизайн и множество преимуществ перед изделиями предыдущих серий. Возможна коммутация алюминиевым и медным проводом. Дополнительное оборудование EKF PROxima предназначено для работы только с модульной автоматикой аналогичной серии.



ГОСТ Р 50030.5.1-2005
(МЭК 60947-5-1:2014)



- ① Аварийный контакт AK-47 EKF PROxima
- ② Блок-контакт BK-47 EKF PROxima
- ③ Расцепитель минимального и максимального напряжения PMM-47 EKF PROxima
- ④ Расцепитель независимый PH-47 EKF PROxima
- ⑤ Кнопка модульная KM-47 (красная) EKF PROxima
- ⑥ Кнопка модульная KM-47 (серая) EKF PROxima
- ⑦ Звонок ЗД-47 EKF PROxima
- ⑧ Лампы сигнальные LC-47 (зеленый цвет) EKF PROxima
- ⑨ Лампы сигнальные LC-47 (красный цвет) EKF PROxima
- ⑩ Лампы сигнальные LC-47 (желтый цвет) EKF PROxima
- ⑪ Лампы сигнальные LC-47 (белый цвет) EKF PROxima
- ⑫ Розетка RD-47 EKF PROxima
- ⑬ Розетка RDE-47 (под евровилку с заземлением) EKF PROxima

Устройство защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) ОПВ ЕКФ PROxima

Устройство защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) ОПВ ЕКФ PROxima предназначено для ограничения переходных перенапряжений и отвода импульсов тока в сетях переменного тока частоты 50 Гц. Возможна коммутация алюминиевым и медным проводом.

IP20

Al / Cu

 ГАРАНТИЯ
7 ЛЕТ

EAC



ГОСТ-Р 50030.5.1-2005
(МЭК 60947-5-1:2014)

| ОПВ-С / ОРВ-С | |
|-------------------|--|
| Uc = ~ 440 V | |
| Up = ~ 1,8 kV | |
| In (8/20) – 20 kA | |

Максимальное длительное рабочее напряжение Uc – максимальное напряжение действующего значения переменного или постоянного тока, которое длительно подается на выводы УЗИП.

| ОПВ-С / ОРВ-С | |
|-------------------|--|
| Uc = ~ 440 V | |
| Up = ~ 1,8 kV | |
| In (8/20) – 20 kA | |

Номинальный разрядный ток In – пиковое значение тока, протекающего через УЗИП, с формой волны 8/20 мкс.

| ОПВ-С / ОРВ-С | |
|-------------------|--|
| Uc = ~ 440 V | |
| Up = ~ 1,8 kV | |
| In (8/20) – 20 kA | |

Уровень напряжения защиты Up – параметр, характеризующий УЗИП в части ограничения напряжения на его выводах, величина которого выбрана из числа предпочтительных значений. Данное значение должно быть выше наибольшего из измеренных ограниченных напряжений.

| ОПВ-С / ОРВ-С | |
|-------------------|--|
| Uc = ~ 440 V | |
| Up = ~ 1,8 kV | |
| In (8/20) – 20 kA | |

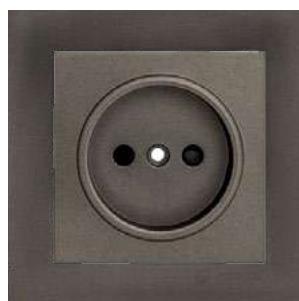
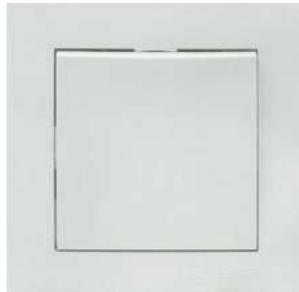
Типы и классы искрового разрядника
Тип 1 – выдерживает прямой разряд молнии.
Тип 2 – служит вторым уровнем молниезащиты и оберегает электрические сети.
Тип 3 – предназначен для защиты оборудования и бытовой техники.

ОПВ-Х/Х ЕКФ PROxima



Серия «Валенсия» EKF PROxima

Современная коллекция, которая воплотила в себе функциональность и эстетику. «Валенсия» – очевидный выбор в эконом-сегменте за счет отличного сочетания низкой цены и высокого качества изделий. Помимо надежности и удобства монтажа, «Валенсия» предлагает все необходимые механизмы в сочетании со строгим и универсальным дизайном. Серия «Валенсия» доступна в шести цветовых решениях: классические белый и кремовый, а также жемчуг, графит, кашемир и сталь для реализации самых смелых дизайнерских идей.



IP20 10A 16A



Основание
из пластика,
не поддерживающего
горение



Корпус из поликарбоната,
устойчивого
к ультрафиолетовому
излучению



Адаптация
к алюминиевому
сплаву 8xxx серии



Низкая высота
изделий



Универсальные
симметричные
рамки до 5 постов

Серия «Минск» EKF Basic

Электроустановочные изделия серии «Минск» EKF Basic – хит в линейке розеток и выключателей EKF. Серия специально разработана для комплексного обеспечения различных объектов электроустановочными изделиями, позволяет при неизменном качестве и безопасности существенно экономить бюджет. Конструкция и материалы специально оптимизированы для надежной и долговечной службы изделий, быстрого и удобного монтажа.



Изделия для скрытой и открытой установки в одной серии



Компактный корпус



Качественный ABS-пластик



Малая монтажная высота изделий скрытой установки



Фиксация рамки на изделии защелкиванием



Паз для быстрого и удобного демонтажа клавиши



Распорные лапки из металла 1,5 мм, зафиксированы для удобства монтажа



Полностью негорючее пластиковое основание



Все розетки скрытой установки оборудованы шторками



Специальные пазы для установки в линию на суппорте



Изделия для открытой установки в цвете темное и светлое дерево



Стеклянные рамки из закаленного стекла для изделий скрытой установки



АЛЮМИНИЕВАЯ АССОЦИАЦИЯ

www.aluminas.ru

Соцсети [@rualuminas](#)

VK, OK, Telegram, YouTube, «Яндекс.Дзен»

Москва, 123100, Краснопресненская набережная, д. 8
+7 (495) 663-99-50

© Объединение производителей, поставщиков
и потребителей алюминия

Алюминий – металл будущего

