
МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
22483—
2021
(IEC 60228:2004)

ЖИЛЫ ТОКОПРОВОДЯЩИЕ ДЛЯ КАБЕЛЕЙ, ПРОВОДОВ И ШНУРОВ

(IEC 60228:2004, Conductors of insulated cables, MOD)

Издание официальное



Москва
Стандартинформ
2021

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт кабельной промышленности (ОАО «ВНИИКП») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 046 «Кабельные изделия»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 19 марта 2021 г. № 138-П)

За принятие проголосовали:

| Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97 | Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97 | Сокращенное наименование национального органа по стандартизации |
|---|------------------------------------|--|
| Армения | AM | ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения |
| Беларусь | BY | Госстандарт Республики Беларусь |
| Киргизия | KG | Кыргызстандарт |
| Россия | RU | Росстандарт |
| Таджикистан | TJ | Таджикстандарт |
| Узбекистан | UZ | Узстандарт |

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 мая 2021 г. № 349-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 22483—2021 (IEC 60228:2004) введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 сентября 2021 г.

5 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту IEC 60228:2004 «Токопроводящие жилы изолированных кабелей» («Conductors of insulated cables», MOD) путем изменения содержания отдельных структурных элементов и внесения дополнительных положений. Дополнительные положения и измененные фразы, слова, показатели и/или их значения выделены в тексте полужирным курсивом. Разъяснение причин их внесения приведено во введении.

Международный стандарт IEC 60228:2004 разработан Техническим комитетом TC 20 «Электрические кабели» Международной электротехнической комиссии (IEC).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ 1.5 (подраздел 3.6)

6 ВЗАМЕН ГОСТ 22483—2012 (IEC 60228:2004)

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© IEC, 2004 — Все права сохраняются
© Стандартиформ, оформление, 2021



В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

| | |
|--|----|
| 1 Область применения | 1 |
| 2 Термины и определения | 1 |
| 3 Классификация | 2 |
| 4 Материалы | 2 |
| 4.1 Введение | 2 |
| 4.2 Однопроволочные алюминиевые жилы | 2 |
| 4.3 Многопроволочные алюминиевые жилы | 2 |
| 5 Однопроволочные и многопроволочные жилы | 3 |
| 5.1 <i>Однопроволочные и многопроволочные (для больших сечений) жилы (класс 1)</i> | 3 |
| 5.2 Многопроволочные круглые неуплотненные жилы (класс 2) | 4 |
| 5.3 Многопроволочные круглые уплотненные жилы и многопроволочные фасонные жилы (класс 2) | 6 |
| 6 Гибкие жилы (классы 3—6) | 6 |
| 6.1 Конструкция | 6 |
| 6.2 Электрическое сопротивление | 6 |
| 7 Проверка соответствия требованиям разделов 5 и 6 | 10 |
| Приложение А (обязательное) Измерение электрического сопротивления | 11 |
| Приложение В (справочное) Точные формулы для определения поправочных температурных коэффициентов | 13 |
| Приложение С (справочное) Руководство по предельным размерам круглых жил | 14 |

Введение

IEC 60228:2004 устанавливает требования к номинальному сечению токопроводящих жил электрических кабелей, проводов и шнуров широкого диапазона типов, включая требования к числу и диаметру проволок и значению электрического сопротивления.

IEC 60228:2004 устанавливает требования к конструкции жил только для силовых кабелей и шнуров (см. раздел 1), поэтому содержит только классы жил 1, 2, 5 и 6. В настоящее время в странах СНГ разработано большое количество кабельных изделий с жилами классов 3 и 4, поэтому настоящий стандарт дополнен этими классами и из раздела 1 исключено слово «силовых».

Требования к токопроводящим жилам электрических кабелей, проводов и шнуров в настоящем стандарте полностью соответствуют установленным в IEC 60228:2004. При этом в настоящем стандарте расширены требования IEC 60228:2004 на все группы кабельных изделий, в том числе в части применения токопроводящих жил из алюминиевого сплава для классов 4 и 5, также сохранены диапазоны сечений жил по классам; для класса 1 сохранено изготовление жил из алюминия и возможность изготовления многопроволочных жил наряду с однопроволочными.

Размеры жил, приведенные в настоящем стандарте, установлены в метрической системе. В настоящее время Канада для указания размеров и параметров жил использует американские системы AWG (American Wire Gauge) и kcmil (kilo circular mils) для больших размеров, как показано ниже. Применение в Канаде этого размерного ряда предписано национальными нормами для электроустановок. В стандартах IEC на кабельные изделия нет кабелей, проводов и шнуров с жилами в системе AWG/kcmil.

| AWG | | | | kcmil | | | |
|-------------|---|-------------|---|-------------|---|-------------|---|
| Размер жилы | Номинальное сечение жилы, мм ² | Размер жилы | Номинальное сечение жилы, мм ² | Размер жилы | Номинальное сечение жилы, мм ² | Размер жилы | Номинальное сечение жилы, мм ² |
| — | — | — | — | 250 | 127 | 750 | 380 |
| — | — | — | — | 300 | 152 | 800 | 405 |
| 20 | 0,519 | 4 | 21,2 | 350 | 177 | 900 | 456 |
| 18 | 0,823 | 3 | 26,7 | 400 | 203 | 1000 | 507 |
| 16 | 1,31 | 2 | 33,6 | 450 | 228 | 1200 | 608 |
| 14 | 2,08 | 1 | 42,4 | 500 | 253 | 1250 | 633 |
| 12 | 3,31 | 1/0 | 53,5 | 550 | 279 | 1500 | 760 |
| 10 | 5,26 | 2/0 | 67,4 | 600 | 304 | 1750 | 887 |
| 8 | 8,37 | 3/0 | 85,0 | 650 | 329 | 2000 | 1010 |
| 6 | 13,3 | 4/0 | 107 | 700 | 355 | — | — |

**ЖИЛЫ ТОКОПРОВОДЯЩИЕ ДЛЯ КАБЕЛЕЙ, ПРОВОДОВ
И ШНУРОВ**

Conductors for cables, wires and cords

Дата введения — 2021—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на однопроволочные и многопроволочные жилы из меди, алюминия и алюминиевого сплава, предназначенные для кабельных изделий стационарной прокладки, проводов самонесущих изолированных и защищенных для воздушных линий электропередачи, а также гибкие жилы.

Настоящий стандарт устанавливает номинальные сечения до 2500 мм² включительно токопроводящих жил (далее — жилы) электрических кабелей, проводов и шнуров широкого диапазона типов. В настоящем стандарте приведены также требования в части числа и диаметра проволок и значений электрического сопротивления.

Настоящий стандарт не распространяется на жилы кабелей связи, радиочастотных кабелей, неизолированных и обмоточных проводов.

Применение настоящего стандарта для специальных типов кабелей и проводов (на рабочую температуру 120 °С и выше, особо гибкие, малоиндуктивные, импульсные, зажигания, грузонесущие, геофизические, судовые герметизированные, сигнализации и блокировки и др. узкоцелевого назначения) устанавливаются в стандартах или технических условиях на эти типы кабелей и проводов.

Если не указано иное в особом пункте договора, настоящий стандарт распространяется на жилы готовых кабельных изделий, а не на отдельные жилы или жилы, поставляемые по кооперации для изготовления кабельных изделий.

В настоящий стандарт включены справочные приложения, в которых приведена дополнительная информация в части поправочных температурных коэффициентов, используемых при измерении электрического сопротивления (см. приложение В), и предельных размеров круглых жил (см. приложение С).

2 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

2.1 **металлическое покрытие** (metal-coated): Поверхностный слой соответствующего металла, такого как олово или сплав на основе олова.

2.2 **номинальное сечение** (nominal cross-sectional area): Значение, идентифицирующее определенный размер жилы, но не подлежащее проверке непосредственным измерением.

2.3 **проволока**: Металлический элемент кабельного изделия постоянного сечения, изготовленный волочением.

Примечание — Для каждого конкретного размера жилы установлено требование по максимальному значению электрического сопротивления. *Фактическое сечение жил может отличаться от номинального при соответствии электрического сопротивления требованиям настоящего стандарта.*

3 Классификация

Жилы подразделяют на шесть классов (1—6):

- класс 1 — однопроволочные и многопроволочные (для больших сечений) жилы;
- класс 2 — многопроволочные жилы;
- класс 3 — многопроволочные гибкие жилы с гибкостью более, чем гибкость жил класса 2;
- класс 4 — многопроволочные гибкие жилы с гибкостью более, чем гибкость жил класса 3;
- класс 5 — гибкие жилы;
- класс 6 — гибкие жилы с гибкостью более, чем гибкость жил класса 5.

Жилы классов 1 и 2 предназначены для кабельных изделий стационарной прокладки. Жилы классов 3, 4, 5 и 6 предназначены для гибких кабельных изделий, но их допускается также использовать для кабельных изделий стационарной прокладки.

4 Материалы

4.1 Введение

Жилы должны состоять из одного из следующих материалов:

- отожженной меди с металлическим покрытием или без него;
- алюминия или алюминиевого сплава.

4.2 Однопроволочные алюминиевые жилы

Однопроволочные круглые и фасонные алюминиевые жилы должны быть изготовлены из алюминия, который обеспечивает прочность при разрыве готовой жилы в пределах, указанных в таблице 1.

Таблица 1 — Прочность при разрыве готовой жилы

| Номинальное сечение, мм ² | Прочность при разрыве, Н/мм ² |
|---|--|
| 10 и 16 | 110—165 |
| 25 и 35 | 60—130 |
| 50 | 60—110 |
| 70 и более | 60—90 |
| Примечание — Приведенные значения не распространяются на жилы из алюминиевого сплава. | |

4.3 Многопроволочные алюминиевые жилы

Многопроволочные круглые и фасонные алюминиевые жилы должны быть изготовлены из алюминия, который обеспечивает прочность при разрыве отдельных проволок в пределах, указанных в таблице 2.

Таблица 2 — Прочность при разрыве отдельных проволок

| Номинальное сечение, мм ² | Прочность при разрыве, Н/мм ² |
|--|--|
| 10 | До 200 включ. |
| 16 и более | 125—205 |
| Примечания 1 Приведенные значения не распространяются на жилы из алюминиевого сплава. 2 Указанные значения проверяют только на проволоках до скрутки жилы, но не на проволоках, отобранных от скрученной жилы. | |

5 Однопроволочные и многопроволочные жилы

Жилы не должны иметь заусенцев, режущих кромок и выпучивания отдельных проволок.

5.1 Однопроволочные и многопроволочные (для больших сечений) жилы (класс 1)

5.1.1 Конструкция

а) Для однопроволочных *и многопроволочных (для больших сечений)* жил (класс 1) используют один из материалов, приведенных в разделе 4.

б) Однопроволочные медные жилы должны быть круглыми. *Допускается для многожильных кабелей и проводов применение фасонных однопроволочных медных жил сечением 25—50 мм².*

Примечание — Однопроволочные медные жилы номинальным сечением не менее 70 мм² предназначены для специальных типов кабелей, например с минеральной изоляцией, но не для кабелей общего применения.

с) Однопроволочные жилы из алюминия и алюминиевого сплава с номинальным сечением до 35 мм² включительно должны быть круглыми. Жилы большего сечения должны быть круглыми для одножильных кабелей и проводов и могут быть круглыми или фасонными для многожильных кабелей и проводов.

Допускается для многожильных кабелей и проводов применение фасонных однопроволочных жил из алюминия и алюминиевого сплава сечением 25 и 35 мм².

5.1.2 Электрическое сопротивление

Электрическое сопротивление жилы при температуре 20 °С, определенное в соответствии с разделом 7, должно быть не более значения, указанного в таблице 3.

Таблица 3 — Однопроволочные *и многопроволочные (для больших сечений)* жилы класса 1 для одножильных и многожильных кабелей *и проводов*

| Номинальное сечение, мм ² | Минимальное число проволок жилы | | Электрическое сопротивление 1 км жилы при температуре 20 °С, Ом, не более | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|----|---|---------------------------|--|
| | Cu | Al | Круглые жилы из отожженной меди | | Круглые или фасонные жилы из алюминия или алюминиевого сплава ^с |
| | | | без покрытия | с металлическим покрытием | |
| 0,03 | 1 | — | 588,0 | 617,3 | — |
| 0,05 | 1 | — | 347,9 | 365,3 | — |
| 0,08 | 1 | — | 225,3 | 238,8 | — |
| 0,12 | 1 | — | 130,8 | 138,6 | — |
| 0,20 | 1 | — | 88,8 | 90,4 | — |
| 0,35 | 1 | — | 50,7 | 51,8 | — |
| 0,50 | 1 | — | 36,0 | 36,7 | — |
| 0,75 | 1 | — | 24,5 | 24,8 | — |
| 1,0 | 1 | — | 18,1 | 18,2 | — |
| 1,5 | 1 | 1 | 12,1 | 12,2 | 18,1 ^а |
| 2,5 | 1 | 1 | 7,41 | 7,56 | 12,1 ^а |
| 4 | 1 | 1 | 4,61 | 4,70 | 7,41 ^а |
| 6 | 1 | 1 | 3,08 | 3,11 | 5,11 ^а |
| 10 | 1 | 1 | 1,83 | 1,84 | 3,08 ^а |
| 16 | 1 | 1 | 1,15 | 1,16 | 1,91 ^а |
| 25 | 1 | 1 | 0,727 | — | 1,20 ^а |

Окончание таблицы 3

| Номинальное сечение, мм ² | Минимальное число проволок жилы | | Электрическое сопротивление 1 км жилы при температуре 20 °С, Ом, не более | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|----------|---|---------------------------|--|
| | Cu | Al | Круглые жилы из отожженной меди | | Круглые или фасонные жилы из алюминия или алюминиевого сплава ^c |
| | | | без покрытия | с металлическим покрытием | |
| 35 | 1 | 1 | 0,524 | — | 0,868 ^a |
| 50 | 1 | 1 | 0,387 | — | 0,641 |
| 70 | 1 | 1 | 0,268 ^b | — | 0,443 |
| 95 | 1 | 1 | 0,193 ^b | — | 0,320 ^d |
| 120 | 1 | 1 | 0,153 ^b | — | 0,253 ^d |
| 150 | 1 | 1 | 0,124 ^b | — | 0,206 ^d |
| 185 | 1 или 35 | 1 | 0,101 ^b | — | 0,164 ^d |
| 240 | 1 или 35 | 1 | 0,0775 ^b | — | 0,125 ^d |
| 300 | 1 или 35 | 1 | 0,0620 ^b | — | 0,100 ^d |
| 400 | 1 или 35 | 1 или 35 | 0,0465 ^b | — | 0,0778 |
| 500 | 35 | 1 или 35 | 0,0366 | — | 0,0605 |
| 625, 630 | 59 | 1 или 59 | 0,0283 | — | 0,0469 |
| 800 | 59 | 1 или 59 | 0,0221 | — | 0,0367 |
| 1000 | 59 | 1 или 59 | 0,0176 | — | 0,0291 |
| 1200 | — | 1 | — | — | 0,0247 |

^a Алюминиевые жилы с номинальным сечением до 35 мм² включительно только круглые; см. 5.1.1, перечисление с).

^b См. примечание к 5.1.1, перечисление b).

^c См. примечание к 5.1.2.

^d Для одножильных кабелей могут быть объединены четыре секторные части жилы для образования круглой жилы. Максимальное электрическое сопротивление образованной жилы должно быть равно 25 % значения для каждой из четырех секторных частей жилы.

Примечание — Для однопроволочных жил из алюминиевого сплава, имеющих то же номинальное сечение, что и алюминиевые жилы, значение электрического сопротивления, указанное в таблице 3, должно быть умножено на коэффициент 1,162, если иное не установлено в договоре между изготовителем и заказчиком.

5.2 Многопроволочные круглые неуплотненные жилы (класс 2)

5.2.1 Конструкция

a) Для многопроволочных круглых неуплотненных жил (класс 2) используют один из материалов, приведенных в разделе 4.

b) Номинальное сечение многопроволочных жил из алюминия или алюминиевого сплава силовых кабелей должно быть не менее 10 мм².

c) Все проволоки каждой жилы должны иметь один и тот же номинальный диаметр.

d) Число проволок каждой жилы должно быть не менее числа проволок, указанного в таблице 4.

Таблица 4— Многопроволочные жилы класса 2 для одножильных и многожильных кабелей и проводов

| Номинальное сечение, мм ² | Минимальное число проволок жилы | | | | | | Электрическое сопротивление 1 км жилы при температуре 20 °С, Ом, не более | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|----|---------------------|----|----------|----|---|-------------------------------------|---|
| | круглой | | круглой уплотненной | | фасонной | | Жила из отожженной меди | | Жила из алюминия или алюминиевого сплава ^с |
| | Сu | Al | Сu | Al | Сu | Al | Проволока без покрытия | Проволока с металлическим покрытием | |
| 0,5 | 7 | — | — | — | — | — | 36,0 | 36,7 | — |
| 0,75 | 7 | — | — | — | — | — | 24,5 | 24,8 | — |
| 1,0 | 7 | — | — | — | — | — | 18,1 | 18,2 | — |
| 1,5 | 7 | 7 | 6 | — | — | — | 12,1 | 12,2 | 22,7 |
| 2,5 | 7 | 7 | 6 | — | — | — | 7,41 | 7,56 | 12,4 |
| 4 | 7 | 7 | 6 | — | — | — | 4,61 | 4,70 | 7,41 |
| 6 | 7 | 7 | 6 | — | — | — | 3,08 | 3,11 | 5,11 |
| 10 | 7 | 7 | 6 | 6 | — | — | 1,83 | 1,84 | 3,08 |
| 16 | 7 | 7 | 6 | 6 | — | — | 1,15 | 1,16 | 1,91 |
| 25 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 0,727 | 0,734 | 1,20 |
| 35 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 0,524 | 0,529 | 0,868 |
| 50 | 19 | 19 | 6 | 6 | 6 | 6 | 0,387 | 0,391 | 0,641 |
| 70 | 19 | 19 | 12 | 12 | 12 | 12 | 0,268 | 0,270 | 0,443 |
| 95 | 19 | 19 | 15 | 15 | 15 | 15 | 0,193 | 0,195 | 0,320 |
| 120 | 37 | 37 | 18 | 15 | 18 | 15 | 0,153 | 0,154 | 0,253 |
| 150 | 37 | 37 | 18 | 15 | 18 | 15 | 0,124 | 0,126 | 0,206 |
| 185 | 37 | 37 | 30 | 30 | 30 | 30 | 0,0991 | 0,100 | 0,164 |
| 240 | 37 | 37 | 34 | 30 | 34 | 30 | 0,0754 | 0,0762 | 0,125 |
| 300 | 61 | 61 | 34 | 30 | 34 | 30 | 0,0601 | 0,0607 | 0,100 |
| 400 | 61 | 61 | 53 | 53 | 53 | 53 | 0,0470 | 0,0475 | 0,0778 |
| 500 | 61 | 61 | 53 | 53 | 53 | 53 | 0,0366 | 0,0369 | 0,0605 |
| 625, 630 | 91 | 91 | 53 | 53 | 53 | 53 | 0,0283 | 0,0286 | 0,0469 |
| 800 | 91 | 91 | 53 | 53 | — | — | 0,0221 | 0,0224 | 0,0367 |
| 1000 | 91 | 91 | 53 | 53 | — | — | 0,0176 | 0,0177 | 0,0291 |
| 1200 | b | | | | | | 0,0151 | 0,0151 | 0,0247 |
| 1400 ^а | b | | | | | | 0,0129 | 0,0129 | 0,0212 |
| 1600 | b | | | | | | 0,0113 | 0,0113 | 0,0186 |
| 1800 ^а | b | | | | | | 0,0101 | 0,0101 | 0,0165 |
| 2000 | b | | | | | | 0,0090 | 0,0090 | 0,0149 |
| 2500 | b | | | | | | 0,0072 | 0,0072 | 0,0127 |

^а Эти сечения не являются предпочтительными. Для специального применения допускаются другие неподходящие сечения жил, но на них действие настоящего стандарта не распространяется.

^б Минимальное число проволок для этих сечений не нормировано. Жилы этих сечений могут быть сформированы из четырех, пяти или шести одинаковых секторов.

^с Для многопроволочных жил из алюминиевого сплава, имеющих то же номинальное сечение, что и алюминиевые жилы, значение электрического сопротивления должно быть согласовано между изготовителем и заказчиком, *если оно не установлено в стандартах или технических условиях на кабельные изделия.*

5.2.2 Электрическое сопротивление

Электрическое сопротивление жилы при температуре 20 °С, определенное в соответствии с разделом 7, должно быть не более значения, указанного в таблице 4.

5.3 Многопроволочные круглые уплотненные жилы и многопроволочные фасонные жилы (класс 2)

5.3.1 Конструкция

а) Для многопроволочных круглых уплотненных жил и многопроволочных фасонных жил (класс 2) используют один из материалов, приведенных в разделе 4. Номинальное сечение многопроволочных круглых уплотненных жил из алюминия или алюминиевого сплава должно быть не менее 10 мм². Номинальное сечение многопроволочных фасонных жил из меди, алюминия или алюминиевого сплава должно быть не менее 25 мм².

б) Соотношение между значениями диаметров двух различных проволок одной жилы должно быть не более двух.

с) Число проволок каждой жилы должно быть не менее числа проволок, указанного в таблице 4.

Примечание — Это требование распространяется на жилы, изготовленные из круглых проволок до уплотнения, и не распространяется на жилы, скрученные из предварительно профилированных проволок.

д) В уплотненных жилах допускается обрыв или пропуск проволок при соответствии электрического сопротивления жил требованиям настоящего стандарта.

5.3.2 Электрическое сопротивление

Электрическое сопротивление жилы при температуре 20 °С, определенное в соответствии с разделом 7, должно быть не более значения, указанного в таблице 4.

6 Гибкие жилы (классы 3—6)

6.1 Конструкция

а) *Гибкие жилы (классы 3—6)* должны быть из отожженной меди с металлическим покрытием или без него, из алюминия для класса 3, *жилы классов 3, 4 и 5 допускается изготавливать из алюминиевого сплава¹⁾*.

б) Все проволоки каждой жилы должны иметь один и тот же номинальный диаметр.

с) Диаметр проволок жилы должен быть не более значения, указанного в таблицах 5—8.

д) Допускается обрыв или пропуск проволок в жилах при соответствии электрического сопротивления жил требованиям настоящего стандарта.

е) Жилы не должны иметь заусенцев, режущих кромок и выпучивания отдельных проволок.

6.2 Электрическое сопротивление

Электрическое сопротивление жилы при температуре 20 °С, определенное в соответствии с разделом 7, должно быть не более значения, указанного в таблицах 5—8.

Электрическое сопротивление многожильных кабельных изделий с жилами классов 4—6, скрученных с кратностью шагов менее 10 диаметров по скрутке, должно быть указано в стандартах или технических условиях на кабельные изделия.

¹⁾ В Российской Федерации действует ГОСТ Р 58019—2017 «Катанка из алюминиевых сплавов марок 8176 и 8030. Технические условия».

Таблица 5 — Многопроволочные круглые жилы класса 3 для одножильных и многожильных кабелей и проводов

| Номинальное сечение, мм ² | Диаметр проволоки жилы, мм, не более | Электрическое сопротивление 1 км жилы при температуре 20 °С, Ом, не более | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---|-------------------------------------|---|
| | | Жила из отожженной меди | | Жила из алюминия или алюминиевого сплава ^a |
| | | Проволока без покрытия | Проволока с металлическим покрытием | |
| 0,50 | 0,33 | 39,6 | 40,7 | — |
| 0,75 | 0,38 | 25,5 | 26,0 | — |
| 1,0 | 0,43 | 21,8 | 22,3 | — |
| 1,5 | 0,53 | 14,0 | 14,3 | 23,4 |
| 2,5 | 0,69 | 7,49 | 7,63 | 12,5 |
| 4 | 0,87 | 4,79 | 4,88 | 8,00 |
| 6 | 0,65 | 3,11 | 3,17 | 5,20 |
| 10 | 0,82 | 1,99 | 2,03 | 3,33 |
| 16 | 0,65 | 1,21 | 1,24 | 2,02 |
| 25 | 0,82 | 0,809 | 0,824 | 1,35 |
| 35 | 0,69 | 0,551 | 0,562 | 0,921 |
| 50 | 0,69 | 0,394 | 0,402 | 0,658 |
| 70 | 0,69 | 0,277 | 0,283 | 0,470 |
| 95 | 0,82 | 0,203 | 0,207 | 0,338 |
| 120 | 0,79 | 0,158 | 0,161 | 0,264 |
| 150 | 0,87 | 0,130 | 0,132 | 0,211 |
| 185 | 0,87 | 0,105 | 0,107 | 0,175 |
| 240 | 0,87 | 0,0798 | 0,0814 | 0,134 |
| 300 | 0,87 | 0,0654 | 0,0666 | 0,109 |
| 400 | 0,87 | 0,0499 | 0,0509 | 0,0835 |
| 500 | 0,87 | 0,0393 | 0,0401 | 0,0657 |

^a Для многопроволочных жил из алюминиевого сплава, имеющих то же номинальное сечение, что и алюминиевые жилы, значение электрического сопротивления должно быть согласовано между изготовителем и заказчиком, если оно не установлено в стандартах или технических условиях на кабельные изделия.

Таблица 6 — Многопроволочные круглые жилы класса 4 для одножильных и многожильных кабелей, проводов и шнуров

| Номинальное сечение, мм ² | Диаметр проволоки жилы, мм, не более | Электрическое сопротивление 1 км жилы при температуре 20 °С, Ом, не более | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---|-------------------------------------|--|
| | | Жила из отожженной меди | | Жила из отожженного алюминиевого сплава ^a |
| | | Проволока без покрытия | Проволока с металлическим покрытием | |
| 0,05 | 0,11 | 366,6 | 383,7 | — |
| 0,08 | 0,13 | 247,5 | 254,6 | — |
| 0,12 | 0,16 | 165,3 | 170,3 | — |
| 0,20 | 0,21 | 89,1 | 91,7 | — |
| 0,35 | 0,27 | 57,0 | 58,7 | — |
| 0,50 | 0,31 | 40,5 | 41,7 | — |
| 0,75 | 0,31 | 25,2 | 25,9 | — |
| 1,0 | 0,31 | 19,8 | 20,4 | 32,9 |
| 1,5 | 0,41 | 13,2 | 13,6 | 21,9 |
| 2,5 | 0,43 | 8,05 | 8,20 | 13,4 |
| 4 | 0,53 | 4,89 | 4,99 | 8,11 |
| 6 | 0,53 | 3,28 | 3,35 | 5,44 |
| 10 | 0,53 | 2,00 | 2,04 | 3,32 |
| 16 | 0,53 | 1,21 | 1,24 | 2,01 |
| 25 | 0,53 | 0,776 | 0,792 | 1,29 |
| 35 | 0,59 | 0,547 | 0,558 | 0,908 |
| 50 | 0,59 | 0,393 | 0,401 | 0,652 |
| 70 | 0,59 | 0,281 | 0,286 | 0,466 |
| 95 | 0,59 | 0,201 | 0,205 | 0,333 |
| 120 | 0,69 | 0,162 | 0,165 | 0,269 |
| 150 | 0,69 | 0,129 | 0,132 | 0,214 |
| 185 | 0,69 | 0,104 | 0,106 | 0,173 |
| 240 | 0,69 | 0,0808 | 0,0824 | 0,134 |
| 300 | 0,69 | 0,0649 | 0,0661 | 0,108 |
| 400 | 0,69 | 0,0484 | 0,0493 | 0,0803 |

^a Требование не распространяется на шнуры.

Таблица 7 — Гибкие круглые жилы класса 5 для одножильных и многожильных кабелей, проводов и шнуров

| Номинальное сечение, мм ² | Диаметр проволоки жилы, мм, не более | Электрическое сопротивление 1 км жилы при температуре 20 °С, Ом, не более | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---|-------------------------------------|--|
| | | Жила из отожженной меди | | Жила из отожженного алюминиевого сплава ^а |
| | | Проволока без покрытия | Проволока с металлическим покрытием | |
| 0,03 | 0,09 | 572,7 | 599,5 | — |
| 0,05 | 0,09 | 400,9 | 419,6 | — |
| 0,08 | 0,11 | 256,6 | 268,6 | — |
| 0,12 | 0,11 | 171,0 | 179,0 | — |
| 0,20 | 0,13 | 108,3 | 113,4 | — |
| 0,35 | 0,16 | 58,3 | 60,0 | — |
| 0,50 | 0,21 | 39,0 | 40,1 | — |
| 0,75 | 0,21 | 26,0 | 26,7 | — |
| 1,0 | 0,21 | 19,5 | 20,0 | 32,4 |
| 1,5 | 0,26 | 13,3 | 13,7 | 22,1 |
| 2,5 | 0,26 | 7,98 | 8,21 | 13,2 |
| 4 | 0,31 | 4,95 | 5,09 | 8,21 |
| 6 | 0,31 | 3,30 | 3,39 | 5,48 |
| 10 | 0,41 | 1,91 | 1,95 | 3,17 |
| 16 | 0,41 | 1,21 | 1,24 | 2,01 |
| 25 | 0,41 | 0,780 | 0,795 | 1,29 |
| 35 | 0,41 | 0,554 | 0,565 | 0,919 |
| 50 | 0,41 | 0,386 | 0,393 | 0,640 |
| 70 | 0,51 | 0,272 | 0,277 | 0,451 |
| 95 | 0,51 | 0,206 | 0,210 | 0,342 |
| 120 | 0,51 | 0,161 | 0,164 | 0,267 |
| 150 | 0,51 | 0,129 | 0,132 | 0,214 |
| 185 | 0,51 | 0,106 | 0,108 | 0,176 |
| 240 | 0,51 | 0,0801 | 0,0817 | 0,133 |
| 300 | 0,51 | 0,0641 | 0,0654 | 0,106 |
| 400 | 0,51 | 0,0486 | 0,0495 | 0,0806 |
| 500 | 0,61 | 0,0384 | 0,0391 | 0,0637 |
| 625, 630 | 0,61 | 0,0287 | 0,0292 | 0,0476 |

^а Требование не распространяется на шнуры.

Таблица 8 — Гибкие круглые медные жилы класса 6 для одножильных и многожильных кабелей, проводов и шнуров

| Номинальное сечение, мм ² | Диаметр проволоки жилы, мм, не более | Электрическое сопротивление 1 км жилы при температуре 20 °С, Ом, не более | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---|-------------------------------------|
| | | Проволока без покрытия | Проволока с металлическим покрытием |
| 0,03 | 0,06 | 669,8 | 671,5 |
| 0,05 | 0,06 | 396,9 | 397,9 |
| 0,08 | 0,06 | 267,9 | 268,6 |
| 0,12 | 0,09 | 174,4 | 174,8 |
| 0,20 | 0,11 | 113,1 | 113,4 |
| 0,35 | 0,11 | 59,5 | 59,6 |
| 0,50 | 0,16 | 39,0 | 40,1 |
| 0,75 | 0,16 | 26,0 | 26,7 |
| 1,0 | 0,16 | 19,5 | 20,0 |
| 1,5 | 0,16 | 13,3 | 13,7 |
| 2,5 | 0,16 | 7,98 | 8,21 |
| 4 | 0,16 | 4,95 | 5,09 |
| 6 | 0,21 | 3,30 | 3,39 |
| 10 | 0,21 | 1,91 | 1,95 |
| 16 | 0,21 | 1,21 | 1,24 |
| 25 | 0,21 | 0,780 | 0,795 |
| 95 | 0,31 | 0,206 | 0,210 |
| 120 | 0,31 | 0,161 | 0,164 |
| 150 | 0,31 | 0,129 | 0,132 |
| 185 | 0,41 | 0,106 | 0,108 |
| 240 | 0,41 | 0,0801 | 0,0817 |
| 300 | 0,41 | 0,0641 | 0,0654 |

7 Проверка соответствия требованиям разделов 5 и 6

Соответствие требованиям 5.1.1, 5.2.1, 5.3.1 и 6.1 проверяют на готовом *кабельном изделии* внешним осмотром и измерениями.

Соответствие требованиям по электрическому сопротивлению по 5.1.2, 5.2.2, 5.3.2 и 6.2 проверяют измерением, проведенным в соответствии с приложением А с корректировкой температуры с помощью коэффициентов, приведенных в таблице А.1.

**Приложение А
(обязательное)**

Измерение электрического сопротивления

Кабельное изделие выдерживают в помещении для испытаний в течение времени, достаточного для того, чтобы жила достигла температуры, при которой можно точно определить электрическое сопротивление с использованием установленных поправочных коэффициентов, но не менее 6 ч.

Электрическое сопротивление постоянному току жилы (жил) измеряют или на строительной длине кабельного изделия, или на образце кабельного изделия длиной не менее 1 м при температуре окружающей среды, при этом регистрируют температуру, при которой проведено измерение. Измеренное электрическое сопротивление корректируют с помощью поправочных коэффициентов, указанных в таблице А.1.

Электрическое сопротивление на 1 км длины кабельного изделия рассчитывают исходя из длины готового кабельного изделия, а не длин отдельных изолированных жил.

При необходимости корректировку, которую следует выполнить для приведения значения электрического сопротивления на 1 км жилы при 20 °С, R_{20} , Ом, допускается проводить по формуле

$$R_{20} = R_t k_t \frac{1000}{L}, \quad (\text{A.1})$$

где R_t — измеренное электрическое сопротивление жилы, Ом;

k_t — поправочный температурный коэффициент, указанный в таблице А.1;

L — длина кабельного изделия, м.

Т а б л и ц а А.1 — Поправочный температурный коэффициент k_t для приведения электрического сопротивления, измеренного при t , °С, к 20 °С

| Температура окружающей среды, °С | Поправочный температурный коэффициент k_t для всех классов жил | Температура окружающей среды, °С | Поправочный температурный коэффициент k_t для всех классов жил |
|----------------------------------|--|----------------------------------|--|
| 0 | 1,087 | 18 | 1,008 |
| 1 | 1,082 | 19 | 1,004 |
| 2 | 1,078 | 20 | 1,000 |
| 3 | 1,073 | 21 | 0,996 |
| 4 | 1,068 | 22 | 0,992 |
| 5 | 1,064 | 23 | 0,988 |
| 6 | 1,059 | 24 | 0,984 |
| 7 | 1,055 | 25 | 0,980 |
| 8 | 1,050 | 26 | 0,977 |
| 9 | 1,046 | 27 | 0,973 |
| 10 | 1,042 | 28 | 0,969 |
| 11 | 1,037 | 29 | 0,965 |
| 12 | 1,033 | 30 | 0,962 |
| 13 | 1,029 | 31 | 0,958 |
| 14 | 1,025 | 32 | 0,954 |
| 15 | 1,020 | 33 | 0,951 |
| 16 | 1,016 | 34 | 0,947 |
| 17 | 1,012 | 35 | 0,943 |

Окончание таблицы А.1

| Температура окружающей среды, °С | Поправочный температурный коэффициент k_t для всех классов жил | Температура окружающей среды, °С | Поправочный температурный коэффициент k_t для всех классов жил |
|----------------------------------|--|----------------------------------|--|
| 36 | 0,940 | 39 | 0,929 |
| 37 | 0,936 | 40 | 0,926 |
| 38 | 0,933 | | |

Примечание — Значения поправочного температурного коэффициента k_t основаны на значении температурного коэффициента сопротивления, равного $0,004 \text{ K}^{-1}$ при температуре 20 °C .

Значения поправочного температурного коэффициента, указанные в таблице А.1, являются приблизительными, но они дают значения для практического использования, достоверность которых согласуется с достоверностью, которую обычно можно получить при измерениях температуры и длины кабельных изделий.

Метод получения более точных значений поправочного температурного коэффициента для меди и алюминия приведен в приложении В. Но эти значения не следует принимать в качестве требования при испытаниях, проводимых по настоящему стандарту для проверки электрического сопротивления.

Приложение В
(справочное)

Точные формулы для определения поправочных температурных коэффициентов

а) Поправочный температурный коэффициент для жилы из отожженной меди $k_{t,Cu}$ с металлическим покрытием или без него вычисляют по формуле

$$k_{t,Cu} = \frac{254,5}{234,5 + t} = \frac{1}{1 + 0,00393(t - 20)} \quad (B.1)$$

б) Поправочный температурный коэффициент для алюминиевой жилы $k_{t,Al}$ вычисляют по формуле

$$k_{t,Al} = \frac{248}{228 + t} = \frac{1}{1 + 0,00403(t - 20)} \quad (B.2)$$

Примечание — В части жил из алюминиевого сплава следует обратиться к изготовителю.

В приведенных формулах t обозначает температуру жилы во время измерения в градусах Цельсия.

Приложение С
(справочное)

Руководство по предельным размерам круглых жил

С.1 Назначение

Настоящее приложение является руководством для изготовителей кабелей и кабельной арматуры для обеспечения совместимости размеров арматуры и жил. В данном приложении приведены предельные размеры следующих типов жил:

- а) круглые однопроволочные жилы (класс 1) из меди, алюминия и алюминиевого сплава;
- б) круглые и круглые уплотненные многопроволочные жилы (класс 2) из меди, алюминия и алюминиевого сплава;
- в) гибкие медные жилы (классы 3, 4, 5, 6).

С.2 Предельные размеры для круглых медных жил

Диаметр круглых медных жил не должен превышать значений, указанных в таблице С.1.

Таблица С.1 — Максимальный диаметр круглых медных однопроволочных, многопроволочных неуплотненных и гибких жил

| Номинальное сечение, мм ² | Максимальный диаметр жил, мм | | | | |
|--------------------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------|
| | однопроволочных (класс 1) | многопроволочных (класс 2) | многопроволочных (класс 3) | многопроволочных (класс 4) | гибких (классы 5 и 6) |
| 0,05 | — | — | — | 0,35 | — |
| 0,08 | — | — | — | 0,42 | — |
| 0,12 | — | — | — | 0,55 | — |
| 0,20 | — | — | — | 0,65 | — |
| 0,35 | — | — | — | 0,9 | — |
| 0,5 | 0,9 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 |
| 0,75 | 1,0 | 1,2 | 1,3 | 1,3 | 1,3 |
| 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 1,5 | 1,5 | 1,7 | 1,8 | 1,8 | 1,8 |
| 2,5 | 1,9 | 2,2 | 2,4 | 2,5 | 2,4 |
| 4 | 2,4 | 2,7 | 2,8 | 3,0 | 3,0 |
| 6 | 2,9 | 3,3 | 3,9 | 4,0 | 3,9 |
| 10 | 3,7 | 4,2 | 4,7 | 5,0 | 5,1 |
| 16 | 4,6 | 5,3 | 6,1 | 6,1 | 6,3 |
| 25 ^а | 5,7 | 6,6 | 7,8 | 7,8 | 7,8 |
| 35 ^а | 6,7 | 7,9 | 9,1 | 9,1 | 9,2 |
| 50 ^а | 7,8 | 9,1 | 11,6 | 11,6 | 11,0 |
| 70 ^а | 9,4 | 11,0 | 13,7 | 13,7 | 13,1 |
| 95 ^а | 11,0 | 12,9 | 15,0 | 15,0 | 15,1 |
| 120 ^а | 12,4 | 14,5 | 17,1 | 17,2 | 17,0 |
| 150 ^а | 13,8 | 16,2 | 18,9 | 19,0 | 19,0 |
| 185 | 15,4 | 18,0 | 20,0 | 22,0 | 21,0 |
| 240 | 17,6 | 20,6 | 23,0 | 28,3 | 24,0 |

Окончание таблицы С.1

| Номинальное сечение, мм ² | Максимальный диаметр жил, мм | | | | |
|--------------------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------|
| | однопроволочных (класс 1) | многопроволочных (класс 2) | многопроволочных (класс 3) | многопроволочных (класс 4) | гибких (классы 5 и 6) |
| 300 | 19,8 | 23,1 | 26,2 | 34,5 | 27,0 |
| 400 | 22,2 | 26,1 | 34,8 | 47,2 | 31,0 |
| 500 | — | 29,2 | 43,5 | — | 35,0 |
| 625, 630 | — | 33,2 | — | — | 39,0 |
| 800 | — | 37,6 | — | — | — |
| 1000 | — | 42,2 | — | — | — |

^a См. 5.1.1, перечисление b).

Примечание — Значения, приведенные для гибких жил, установлены так, чтобы их можно было применять одновременно для жил классов 5 и 6.

Если требуется минимальный диаметр для круглых медных жил класса 1, допускается воспользоваться значениями минимального диаметра для круглых однопроволочных жил из алюминия или алюминиевого сплава, указанными в таблице С.2.

Таблица С.2 — Минимальный и максимальный диаметры круглых однопроволочных жил из алюминия и *алюминиевого сплава*

| Номинальное сечение, мм ² | Диаметр круглых жил из алюминия и алюминиевого сплава, мм | |
|--------------------------------------|---|--------------|
| | однопроволочных (класс 1) | |
| | минимальный | максимальный |
| 10 | 3,4 | 3,7 |
| 16 | 4,1 | 4,6 |
| 25 | 5,2 | 5,7 |
| 35 | 6,1 | 6,7 |
| 50 | 7,2 | 7,8 |
| 70 | 8,7 | 9,4 |
| 95 | 10,3 | 11,0 |
| 120 | 11,6 | 12,4 |
| 150 | 12,9 | 13,8 |
| 185 | 14,5 | 15,4 |
| 240 | 16,7 | 17,6 |
| 300 | 18,8 | 19,8 |
| 400 | 21,2 | 22,2 |
| 500 | 24,0 | 25,1 |
| 625, 630 | 27,3 | 28,4 |
| 800 | 30,9 | 32,1 |
| 1000 | 34,8 | 36,0 |
| 1200 | 37,8 | 39,0 |

С.3 Предельные размеры для круглых многопроволочных уплотненных жил из меди, алюминия и алюминиевого сплава

Диаметр круглых многопроволочных уплотненных жил из меди, алюминия или алюминиевого сплава не должен превышать максимальные значения и должен быть менее минимальных значений, указанных в таблице С.3.

Таблица С.3 — Минимальный и максимальный диаметры круглых многопроволочных уплотненных жил из меди, алюминия и алюминиевого сплава

| Номинальное сечение, мм ² | Диаметр круглых многопроволочных уплотненных жил (класс 2), мм | |
|--------------------------------------|--|--------------|
| | минимальный | максимальный |
| 10 | 3,6 | 4,0 |
| 16 | 4,6 | 5,2 |
| 25 | 5,6 | 6,5 |
| 35 | 6,6 | 7,5 |
| 50 | 7,7 | 8,6 |
| 70 | 9,3 | 10,2 |
| 95 | 11,0 | 12,0 |
| 120 | 12,3 | 13,5 |
| 150 | 13,7 | 15,0 |
| 185 | 15,3 | 16,8 |
| 240 | 17,6 | 19,2 |
| 300 | 19,7 | 21,6 |
| 400 | 22,3 | 24,6 |
| 500 | 25,3 | 27,6 |
| 625, 630 | 28,7 | 32,5 |

Примечания

1 Предельные размеры алюминиевых жил сечением более 630 мм² не приведены, так как не установлена универсальная технология уплотнения.

2 Значения для медных уплотненных жил в диапазоне номинальных сечений 1,5—6,0 мм² не приведены.

В исключительных случаях, когда жилы неуплотненные, диаметр круглых многопроволочных неуплотненных жил из алюминия или алюминиевого сплава не должен превышать соответствующие значения, приведенные в таблице С.1 для медных жил, класса 2.

С.4 Предельные размеры круглых однопроволочных алюминиевых жил

Диаметр круглых однопроволочных жил из алюминия и алюминиевого сплава не должен превышать максимальные значения и быть менее минимальных значений, указанных в таблице С.2.

УДК 621.315.2:006.354

МКС 29.060.01

MOD

Ключевые слова: жилы токопроводящие медные, алюминиевые, из алюминиевого сплава для кабелей, проводов и шнуров; основные параметры

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 17.05.2021. Подписано в печать 28.05.2021. Формат 60×84%. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,24.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru