

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ	ГОСТ 22483— 202 (IEC 60228:2004)
--------------------------------	---

ЖИЛЫ ТОКОПРОВОДЯЩИЕ ДЛЯ КАБЕЛЕЙ, ПРОВОДОВ И ШНУРОВ

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

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
202

ЭЛЕКТРОННАЯ ВЕРСИЯ
ПОЛУЧЕНА

ЗАМ. НАЧАЛЬНИКА ОИО

МОСУР ЕЛЕНА ИГОРЕВНА

19 02 20 21 Подпись

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

В НАБОР

№ 14

Маманов Н.В.
08.02.21

ТК 046

Окончательная редакция

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 _____)

За принятие стандарта 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
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от..... №..... межгосударственный



№ 14

ТК 046
Окончательная редакция

стандарт ГОСТ 22483—202 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с

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 ГОСТ 1.5 (подраздел 3.6)

6 ВЗАМЕН ГОСТ 22483—2012

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, 202

ЗМБ

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



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	—	—



МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ЖИЛЫ ТОКОПРОВОДЯЩИЕ ДЛЯ КАБЕЛЕЙ, ПРОВОДОВ И ШНУРОВ

Conductors for cables, wires and cords

Дата введения — 20XX—XX—XX

1 Область применения

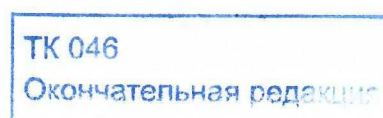
Настоящий стандарт распространяется на однопроволочные и многопроволочные жилы из меди, алюминия и алюминиевого сплава, предназначенные для кабельных изделий стационарной прокладки, проводов самонесущих изолированных и защищенных для воздушных линий электропередач, а также гибкие жилы.

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)

Издание официальное



устанавливают 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.

П р и м е ч а н и е — 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

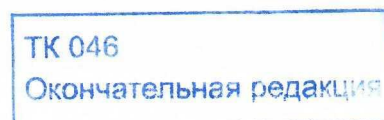
4.1 Введение

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.



*н/т
курсив*

Т а б л и ц а 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
П р и м е ч а н и е — 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.

Т а б л и ц а 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
П р и м е ч а н и я 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.

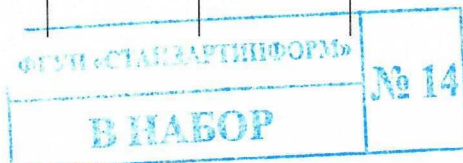
Допускается для многожильных кабелей и проводов применение фасонных однопроволочных жил из алюминия и алюминиевого сплава сечением 25 и 35 мм².

5.1.2 Электрическое сопротивление

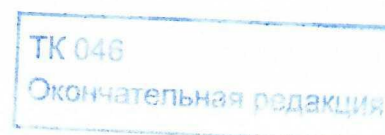
Электрическое сопротивление жилы при температуре 20 °С, определенное в соответствии с разделом 7, должно быть не более значения, указанного в таблице 3.

Т а б л и ц а 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 °
			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	—



№ 14



Окончание таблицы 3

Номинальное сечение, мм ²	Минимальное число проволок жилы		Электрическое сопротивление 1 км жилы при температуре 20°C, 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	
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 ^a
2,5	1	1	7,41	7,56	12,1 ^a
4	1	1	4,61	4,70	7,41 ^a
6	1	1	3,08	3,11	5,11 ^a
10	1	1	1,83	1,84	3,08 ^a
16	1	1	1,15	1,16	1,91 ^a
25	1	1	0,727	—	1,20 ^a
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 б).^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 каждого из четырех секторных частей жилы.

П р и м е ч а н и е — Для однопроволочных жил из алюминиевого сплава, имеющих то же номинальное сечение, что и алюминиевые жилы, значение электрического сопротивления, указанное в таблице 3, ^{н/м курсив} 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

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

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

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

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

^{н/м курсив}



Т а б л и ц а 4 — Многопроволочные жилы класса 2 для одножильных и многожильных кабелей и проводов

Номиналь- ное сечение, мм ²	Минимальное число проволок жилы						Электрическое сопротивление 1 км жилы при температуре 20 °С, Ом, не более		
	круглой		круглой уплот- ненной		фасонной		Жила из отожженной меди		Жила из алю- миния или алюминиевого сплава ^с
	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Проволока без покры- тия	Проволока с ме- таллическим 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 ^a	b						0,0129	0,0129	0,0212
1600	b						0,0113	0,0113	0,0186
1800 ^a	b						0,0101	0,0101	0,0165
2000	b						0,0090	0,0090	0,0149
2500	b						0,0072	0,0072	0,0127

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

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

^c 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.

нужно курсив

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.

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

нужно курсив

П р и м е ч а н и е – 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.

*или
курсив*

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

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

менее 10 диаметров по скрутке, должно быть указано в стандартах или технических условиях на кабельные изделия.

Т а б л и ц а 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 ^а
		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

^а 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.



**Т а б л и ц а 6 – Многопроволочные круглые жилы класса 4 для од-
ножильных и многожильных кабелей, проводов и шнуров**

Номиналь- ное сечение, мм ²	Диаметр проволок жилы, мм, не более	Электрическое сопротивление 1 км жилы при температуре 20 °С, Ом, не более		
		Жила из отожженной меди		Жила из отожжен- ного алюминиевого сплава ^а
		Проволока без покры- тия	Проволока с металличе- ским покры- тием	
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

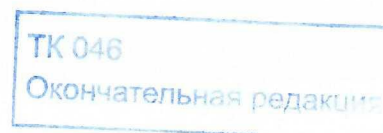
^а Требование не распространяется на шнуры.



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

Номинальное сечение, мм ²	Диаметр проволок 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.**



Т а б л и ц а 8 — Гибкие круглые медные жилы класса 6 для одножильных и многожильных кабелей, проводов и шнуров

Номинальное сечение, мм ²	Диаметр проволок жилы, мм, не более	Электрическое сопротивление 1 км жилы при температуре 20°C, 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

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

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	21	0,996
1	1,082	22	0,992
2	1,078	23	0,988
3	1,073	24	0,984
4	1,068	25	0,980
5	1,064	26	0,977
6	1,059	27	0,973
7	1,055	28	0,969
8	1,050	29	0,965
9	1,046	30	0,962
10	1,042	31	0,958
11	1,037	32	0,954
12	1,033	33	0,951
13	1,029	34	0,947
14	1,025	35	0,943
15	1,020	36	0,940
16	1,016	37	0,936
17	1,012	38	0,933
18	1,008	39	0,929
19	1,004	40	0,926
20	1,000		

П р и м е ч а н и е — Значения поправочного температурного коэффициента k_t основаны на значении температурного коэффициента сопротивления, равного 0,004 К⁻¹ при температуре 20 °С.

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 отоженной меди, $k_{t,Cu}$ с металлическим покрытием или без него вычисляют по формуле

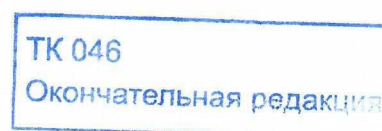
$$k_{t,Cu} = \frac{254,5}{234,5+t} = \frac{1}{1+0,00393(t-20)} \quad (B.1)$$

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

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

П р и м е ч а н и е — 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.

Т а б л и ц а 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



Окончание таблицы С.1

Номинальное сечение, мм ²	Максимальный диаметр жил, мм				
	однопро- лочных (класс 1)	многопро- волочных (класс 2)	многопро- волочных (класс 3)	многопро- волочных (класс 4)	гибких (классы 5 и 6)
25 ^a	5,7	6,6	7,8	7,8	7,8
35 ^a	6,7	7,9	9,1	9,1	9,2
50 ^a	7,8	9,1	11,6	11,6	11,0
70 ^a	9,4	11,0	13,7	13,7	13,1
95 ^a	11,0	12,9	15,0	15,0	15,1
120 ^a	12,4	14,5	17,1	17,2	17,0
150 ^a	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
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	—	—	—

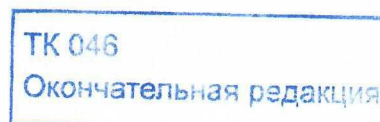
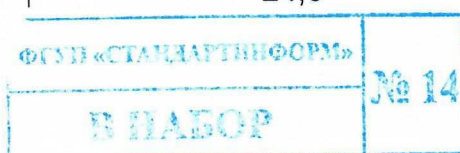
^a См. 5.1.1, перечисление б).

П р и м е ч а н и е — 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.

Т а б л и ц а 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



Окончание таблицы С.2

Номинальное сечение, мм ²	Диаметр круглых жил из алюминия и алюминиевого сплава, мм	
	однопроволочных (класс 1)	
	минимальный	максимальный
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.

Т а б л и ц а 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

П р и м е ч а н и я

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.



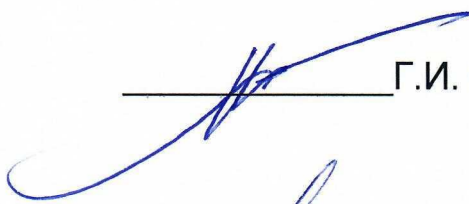
С.4 Предельные размеры круглых однопроволочных алюминиевых жил

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



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

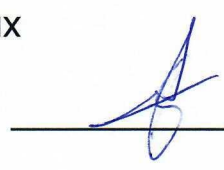
Генеральный
директор ОАО «ВНИИКП»


Г.И. Мещанов

Заведующая отделом
стандартизации и общетехнических
вопросов ОАО «ВНИИКП»


С.Л. Ярошецкая

Руководитель разработки,
заведующий отделением
«Провода и кабели для электрических
машин, установок транспорта и
приборов ОАО «ВНИИКП»


Д.В. Новиков

Исполнитель, зав. лабораторией 3/1
отделения «Провода и кабели
для электрических машин,
установок транспорта и
приборов ОАО «ВНИИКП»


Д.А. Харченко