ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК 60317-0-7— 2025

Технические условия на обмоточные провода конкретных типов

Часть 0-7

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Провод круглый медный эмалированный бездефектный, полностью изолированный (FIW)

(IEC 60317-0-7:2017, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 46 «Кабельные изделия»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 августа 2025 г. № 891-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 60317-0-7:2017 «Технические условия на обмоточные провода конкретных типов. Часть 0-7. Общие требования. Провод круглый медный эмалированный бездефектный, полностью изолированный (FIW)» [IEC 60317-0-7:2017 «Specifications for particular types of winding wires — Part 0-7: General requirements — Fully insulated (FIW) zero-defect enamelled round copper wire», IDT].

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные и межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© IEC, 2017
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

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 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения, общие требования и внешний вид 1
4 Размеры 3
5 Электрическое сопротивление 4
6 Относительное удлинение при разрыве 4
7 Упругость 4
8 Эластичность и адгезия 5
9 Тепловой удар 6
10 Термопластичность 6
11 Стойкость к истиранию 6
12 Стойкость к воздействию растворителей 7
13 Пробивное напряжение 7
14 Число точечных повреждений (номинальный диаметр проволоки свыше 0,090 мм и не более 0,900 мм) 7
15 Температурный индекс 7
16 Стойкость к хладагентам 8
17 Испытание на облуживание 8
18 Склеивание под воздействием нагрева или растворителей 8
19 Тангенс угла диэлектрических потерь 8
20 Стойкость к воздействию трансформаторного масла 8
21 Потеря массы 8
23 Испытание по обнаружению микротрещин 8
30 Упаковка 8
Приложение А (обязательное) Дополнительные требования для проводов типа FIW 9
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным и межгосударственным стандартам 15

Введение

Настоящий стандарт является частью серии стандартов МЭК 60317 на изолированные провода, используемые для обмоток электрооборудования. К стандартам, распространяющимся на изолированные провода, используемые для обмоток электрооборудования, относят стандарты следующих серий:

1) Обмоточные провода. Методы испытаний (МЭК 60851);
2) Технические условия на обмоточные провода конкретных типов (МЭК 60317);
3) Упаковка обмоточных проводов (МЭК 60264).

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Технические условия на обмоточные провода конкретных типов

Часть 0-7

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Провод круглый медный эмалированный бездефектный, полностью изолированный (FIW)

Specifications for particular types of winding wires. Part 0-7. General requirements. Fully insulated (FIW) zero-defect enameled round copper wires

Дата введения — 2026—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к обмоточным проводам медным круглым эмалированным бездефектным, полностью изолированным (FIW) (далее — провода).

Диапазон номинальных диаметров проволоки приводят в нормативных документах на провода конкретных типов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты [для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения)]:

IEC 60172, Test procedure for the determination of the temperature index of enamelled and tape wrapped winding wires (Методы испытаний по определению температурного индекса эмалированных обмоточных проводов и обмоточных проводов с пленочной изоляцией)

IEC 60317-0-1:2013, Specifications for particular types of winding wires — Part 0-1: General requirements — Enamelled round copper wire (Технические условия на обмоточные провода конкретных типов. Часть 0-1. Общие требования. Провода медные круглые эмалированные)

IEC 60851 (all parts), Winding wires — Test methods (Обмоточные провода. Методы испытаний)

IEC 60851-5:2008, Winding wires — Test methods — Part 5: Electrical properties (Провода обмоточные. Методы испытаний. Часть 5. Электрические свойства)

IEC 60851-5:2008/AMD1:2011

ISO 3, Preferred numbers — Series of preferred numbers (Предпочтительные числа. Ряды предпочтительных чисел)

3 Термины, определения, общие требования и внешний вид

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

ИСО и МЭК ведут терминологические базы данных для использования в стандартизации по следующим адресам:

- Электропедия МЭК, доступная на: gost.e-ecolog.ru ;
- платформа онлайн-просмотра ИСО, доступная на: gost.e-ecolog.ru .

Издание официальное

3.1.1 **класс** (class): Тепловая характеристика провода, определяемая температурным индексом и температурой теплового удара.

3.1.2 **изолирующее покрытие** (coating): Слой материала, который наносят на проволоку или провод соответствующими способами, а затем высушивают и/или спекают.

3.1.3 **проволока** (conductor): Металлический проводник после удаления изоляции.

3.1.4 **трещина** (crack): Разрыв в изоляции, через который видна проволока при установленном увеличении.

3.1.5 **эмалированный провод** (enamelled wire): Провод с изоляцией из отвержденной смолы.

3.1.6 **тип FIW** (grade of FIW): Градация наружного диаметра провода.

3.1.7 **толщина изоляции** (increase): Разница между измеренным наружным диаметром провода и измеренным диаметром проволоки.

3.1.8 **изоляция** (insulation): Покрытие проволоки со специфической функцией выдерживать заданное электрическое напряжение.

3.1.9 **номинальный размер проволоки** (nominal conductor dimension): Обозначение размера проволоки по МЭК 60317-0-1.

3.1.10 **нормальное зрение** (normal vision): Зрение 20/20, при необходимости с корректирующими линзами.

3.1.11 **однослойное покрытие** (sole coating): Изоляция, состоящая из одного материала.

3.1.12 **обмоточный провод** (winding wire): Провод, используемый для намотки катушек, создающих электромагнитное поле.

3.1.13 **провод** (wire): Металлическая проволока, покрытая изоляцией.

3.1.14 **бездефектный провод** (zero-defect wire): Обмоточный провод, в котором при пропускании электрического тока не возникает точечных повреждений при проведении испытаний в установленных условиях.

3.2 Общие требования

3.2.1 Методы испытаний

Методы испытаний проводов по настоящему стандарту установлены в стандартах серии МЭК 60851 (все части).

Номера разделов настоящего стандарта соответствуют номерам разделов на методы испытаний в стандартах серии МЭК 60851 (все части).

При несоответствии между стандартами на методы испытаний и настоящим стандартом следует руководствоваться последним.

Если для проведения испытания не указан диапазон номинальных диаметров проволоки, то данный метод испытания применяют к проволоке номинальных диаметров всего диапазона, который установлен в настоящем стандарте.

Если не указано иное, то все испытания проводят при температуре от 15 °С до 40 °С и относительной влажности воздуха от 45 % до 75 %. Перед началом испытаний образцы предварительно выдерживают в этих условиях в течение времени, достаточного для стабилизации образцов. Эти требования не распространяются на испытание высоким напряжением для определения числа точечных повреждений провода, проводимого в процессе производства в соответствии с МЭК 60851-5.

Перед проведением испытания провод извлекают из упаковки таким образом, чтобы он не подвергался при этом натяжению и излишним изгибам. Перед каждым испытанием следует убедиться в том, что испытуемые образцы не имеют повреждений.

3.2.2 Обмоточный провод

Если на провод дана ссылка на стандарт серии МЭК 60317, приведенному в разделе 2, то его обозначение должно состоять из следующих элементов:

- обозначение стандарта МЭК;
- номинальный диаметр проволоки в миллиметрах;
- тип FIW.

Пример обозначения — МЭК 60317-56 — 0,500 тип FIW 6.

3.3 Внешний вид

Изоляционное покрытие должно быть гладким и сплошным, без царапин, пузырьков и любых посторонних включений, видимых при внешнем осмотре (без применения увеличительных приборов) провода, намотанного на катушки или барабаны, применяемые при производстве.

По соглашению между заказчиком и изготовителем внешний осмотр проводят при 6—10-кратном увеличении для проводов номинальным диаметром менее 0,1 мм.

4 Размеры

4.1 Диаметр проволоки

Ряд предпочтительных номинальных диаметров проволоки должен соответствовать ряду R 20 по ИСО 3. Номинальные диаметры проволоки и предельные отклонения приведены в таблице 1.

Ряд промежуточных диаметров, из которого заказчик в технически обоснованных случаях может выбрать промежуточные номинальные диаметры проволоки, должен соответствовать ряду R 40 по ИСО 3. Номинальные значения диаметров проволоки и предельные отклонения приведены в таблице А.1.

Диаметр проволоки не должен выходить за предельные отклонения от номинального диаметра, приведенного в таблице 1.

4.2 Овальность сечения проволоки номинальным диаметром свыше 0,090 мм и не более 0,900 мм

Разность между значениями максимального и минимального диаметров проволоки в любом месте не должна превышать значения предельного отклонения от номинального диаметра проволоки, указанного в таблице 1.

4.3 Минимальный наружный диаметр провода

Минимальный наружный диаметр проводов должен быть не менее значений, указанных в таблице 1.

4.4 Максимальный наружный диаметр провода

Максимальный наружный диаметр проводов должен быть не более значений, указанных в таблице 1.

Для промежуточных значений номинального диаметра проволок значение минимального наружного диаметра должно быть определено по линейному закону по следующему большему номинальному диаметру проволоки.

Таблица 1 — Размеры проводов (R 20)

В миллиметрах

Номинальный диаметр проволоки	Предельное отклонение от номинального диаметра проволоки	Минимальный наружный диаметр провода			Максимальный наружный диаметр провода		
		типа FIW 4	типа FIW 6	типа FIW 8	типа FIW 4	типа FIW 6	типа FIW 8
0,100	±0,003	0,133	0,165	0,197	0,148	0,180	0,212
0,112	±0,003	0,148	0,182	0,216	0,164	0,198	0,232
0,125	±0,003	0,164	0,200	0,236	0,181	0,217	0,253
0,140	±0,003	0,182	0,222	0,262	0,201	0,241	0,281
0,160	±0,003	0,206	0,250	0,294	0,227	0,271	0,315
0,180	±0,003	0,230	0,278	0,326	0,253	0,301	0,349
0,200	±0,003	0,253	0,303	0,353	0,277	0,327	0,377
0,224	±0,003	0,281	0,335	0,389	0,307	0,361	0,415
0,250	±0,004	0,313	0,373	0,433	0,342	0,402	0,462
0,280	±0,004	0,346	0,408	0,470	0,376	0,438	0,500
0,315	±0,004	0,385	0,447	0,509	0,415	0,477	0,539

Окончание таблицы 1

В миллиметрах

Номинальный диаметр проволоки	Предельное отклонение от номинального диаметра проволоки	Минимальный наружный диаметр провода			Максимальный наружный диаметр провода		
		типа FIW 4	типа FIW 6	типа FIW 8	типа FIW 4	типа FIW 6	типа FIW 8
0,355	±0,004	0,429	0,491	0,553	0,459	0,521	0,583
0,400	±0,005	0,479	0,541	0,603	0,509	0,571	0,633
0,450	±0,005	0,534	0,596	0,658	0,654	0,626	0,688
0,500	±0,005	0,588	0,670	—	0,628	0,710	—
0,560	±0,006	0,654	0,736	—	0,694	0,776	—
0,630	±0,006	0,729	0,811	—	0,769	0,851	—
0,710	±0,007	0,815	0,897	—	0,855	0,937	—
0,800	±0,008	0,912	1,014	—	0,962	1,064	—
0,900	±0,009	1,019	1,121	—	1,069	1,171	—
Примечание 1 — Размеры дополнительных номинальных диаметров проволоки для ряда R 20 указаны в приложении А. Примечание 2 — Размеры проводов типов FIW 3, 5, 7 и 9 указаны в приложении А.							

5 Электрическое сопротивление

По соглашению между заказчиком и изготовителем измерение электрического сопротивления может быть проведено для проводов с проволокой номинальным диаметром свыше 0,090 мм и до 0,900 мм включительно. В этом случае значение электрического сопротивления при температуре 20 °С должно быть в пределах, указанных в МЭК 60317-0-1:2013, приложение С.

6 Относительное удлинение при разрыве

Значение относительного удлинения при разрыве должно быть не менее значения, указанного в таблице 2.

Таблица 2 — Относительное удлинение при разрыве

Номинальный диаметр проволоки, мм	Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	Номинальный диаметр проволоки, мм	Относительное удлинение при разрыве, %, не менее
0,100	16	0,315	23
0,112	17	0,355	23
0,125	17	0,400	24
0,140	18	0,450	25
0,160	19	0,500	25
0,180	20	0,560	26
0,200	21	0,630	27
0,224	21	0,710	28
0,250	22	0,800	28
0,280	22	0,900	29

7 Упругость

При испытании провода навиванием на стержень с усилием натяжения, приведенным в таблице 3, упругость не должна превышать значений, указанных в таблице 3.

Для промежуточных значений номинального диаметра проволоки принимают значение упругости, соответствующее ближайшему большему номинальному диаметру проволоки.

Таблица 3 — Упругость

Номинальный диаметр проволоки, мм	Диаметр стержня, мм	Усилие натяжения, Н	Упругость, °, не более, провода с изоляцией		
			типа FIW 4	типа FIW 6	типа FIW 8
0,100	5,0	0,25	N/A	N/A	N/A
0,112			N/A	N/A	N/A
0,125	7,0	0,50	N/A	N/A	N/A
0,140			N/A	N/A	N/A
0,160			N/A	N/A	N/A
0,180	10,0	1,00	N/A	N/A	N/A
0,200			N/A	N/A	N/A
0,224			N/A	N/A	N/A
0,250	12,5	2,00	N/A	N/A	N/A
0,280			N/A	N/A	N/A
0,315			N/A	N/A	N/A
0,355	19,0	4,00	N/A	N/A	N/A
0,400			N/A	N/A	N/A
0,450			N/A	N/A	N/A
0,500	25,0	8,00	63	80	
0,560			60	70	—
0,630			64	95	—
0,710	37,5	12,00	68	90	—
0,800			60	N/A	—
0,900	50,0	15,00	61	N/A	—

Примечание — N/A — данные отсутствуют.

8 Эластичность и адгезия

8.1 Испытание навиванием на стержень (номинальный диаметр проволоки свыше 0,090 мм и не более 0,900 мм)

В изоляции провода не должно быть трещин после его растяжения до значения, указанного в таблице 4, и последующего навивания на стержень соответствующего диаметра.

Таблица 4 — Диаметр стержня при проведении испытания навиванием на стержень

Номинальный диаметр проволоки, мм		0 % относительное удлинение до навивания на стержень провода		
		типа FIW 4	типа FIW 6	типа FIW 8
Св.	Не более и включ.	Диаметр стержня, мм	Диаметр стержня, мм	Диаметр стержня, мм
0,090	0,112	0,300	0,300	0,300
0,112	0,140	0,300	0,300	0,300
0,140	0,200	1 × d^a	2 × d^a	2 × d^a
0,200	0,355	1 × d^a	2 × d^a	3 × d^a
0,355	0,450	1 × d^a	2 × d^a	3 × d^a
0,450	0,710	2 × d^a	4 × d^a	—
0,710	0,900	2 × d^a	4 × d^a	—

[a] d — номинальный диаметр провода.

8.2 Испытание рывком (номинальный диаметр проволоки не более 0,900 мм)

Испытание проводят при относительном удлинении образца, как указано в таблице 3.

Не должно быть трещин в изоляции провода и отслаивания изоляции.

9 Тепловой удар

В изоляции не должно быть трещин. Диаметр стержня должен соответствовать значению, приведенному в таблице 5. Минимальную температуру теплового удара указывают в технических условиях на провода конкретных типов.

Для проволоки номинальным диаметром до 0,140 мм включительно применяют данные, приведенные в таблице 4.

Для промежуточных значений номинального диаметра проволоки используют значение диаметра стержня, соответствующего ближайшему большему номинальному диаметру проволоки.

Таблица 5 — Тепловой удар

В миллиметрах

Номинальный диаметр проволоки	Диаметр стержня		
	Диапазон значений наружного диаметра провода		
	типа FIW 4	типа FIW 6	типа FIW 8
0,160	0,450	0,450	0,560
0,180	0,450	0,450	0,560
0,200	0,450	0,450	0,560
0,224	0,630	0,800	1,000
0,250	0,630	0,800	1,000
0,280	0,630	0,800	1,000
0,315	1,000	1,250	1,600
0,355	1,000	1,250	1,600
0,400	1,000	1,250	1,600
0,450	1,120	1,800	2,000
0,500	1,120	1,800	—
0,560	1,400	1,800	—
0,630	2,000	2,800	—
0,710	2,000	2,800	—
0,800	2,240	4,000	—
0,900	4,000	6,000	—

10 Термопластичность

Требования устанавливают в технических условиях на провода конкретных типов.

11 Стойкость к истиранию

Требования устанавливают в технических условиях на провода конкретных типов.

12 Стойкость к воздействию растворителей

При использовании стандартного растворителя и карандаша твердости «Н» изоляция не должна сниматься.

13 Пробивное напряжение

Испытание проводят в соответствии с требованиями МЭК 60851-5:2008, 4.3.2, включая Изменение 1:2011. Считают, что образец отвечает указанным требованиям при достижении минимального испытательного напряжения V_{min}, если не произошло пробоя изоляции. V_{min} определяют путем умножения значения минимальной электрической прочности, указанного в таблице 6, на значение минимальной толщины изоляции, рассчитанное исходя из данных таблицы 1, как разницу между номинальным диаметром проволоки и минимальным диаметром провода. Если рассчитанное значение V_{min} окажется более 10 000 В, то V_{min} считают равным 10 000 В. Когда испытательное напряжение достигает значения V_{min} или 10 000 В, то испытание прекращают.

Провод должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 6, при его испытании при комнатной температуре и, по требованию заказчика, при повышенной температуре.

Значение повышенной температуры указывают в технических условиях на провода конкретных температурных индексов.

Таблица 6 — Пробивное напряжение

Номинальный диаметр проволоки, мм		Минимальная электрическая прочность, В/мкм	
Св.	Не более и включ.	при комнатной температуре	при повышенной температуре
—	0,100	81	—
0,100	0,355	76	53
0,355	0,500	70	49
0,500	0,900	53	37
Примечание — Электрическая прочность является частным измеренного значения пробивного напряжения и толщины изоляции.			

14 Число точечных повреждений (номинальный диаметр проволоки свыше 0,090 мм и не более 0,900 мм)

14.1 Точечные повреждения при испытании высоким напряжением для автономного режима

При проведении испытания в соответствии с МЭК 60851-5:2008, 5.3, включая Изменение 1:2011, не допускается наличие точечных повреждений на длине провода (30 ± 1) м.

14.2 Точечные повреждения при испытании высоким напряжением, определяемые в процессе производства провода

При проведении испытания в соответствии с МЭК 60851-5:2008, 5.4, включая Изменение 1:2011, не допускается наличие точечных повреждений на всей длине изготовленного провода.

15 Температурный индекс

Испытание проводят по МЭК 60172 на непропитанных образцах провода с изоляцией типа 2 с проволокой номинальным диаметром 1,000 м.

Температурный индекс должен быть не ниже значения, указанного в технических условиях на провода конкретных типов, а время до разрушения провода при самой низкой температуре испытания должно быть не менее 5000 ч.

16 Стойкость к хладагентам

Требования устанавливают в технических условиях на провода конкретных типов.

17 Испытание на облуживание

Требования устанавливают в технических условиях на провода конкретных типов.

18 Склеивание под воздействием нагрева или растворителей

Требования устанавливают в технических условиях на провода конкретных типов.

19 Тангенс угла диэлектрических потерь

Требования устанавливают в технических условиях на провода конкретных типов.

20 Стойкость к воздействию трансформаторного масла

Требования устанавливают в технических условиях на провода конкретных типов.

21 Потеря массы

Требования устанавливают в технических условиях на провода конкретных типов.

23 Испытание по обнаружению микротрещин

Не допускается наличия микротрещин при проведении испытания в соответствии с МЭК 60851-5:2008, раздел 7.

30 Упаковка

Следует учитывать, что вид упаковки в определенной степени влияет на параметры провода, в частности на упругость. Вид упаковки, например тип катушки, должен быть оговорен между заказчиком и изготовителем.

Провод должен быть ровно и плотно намотан на катушки или уложен в контейнеры. Если иное не оговорено между заказчиком и изготовителем, то провод на катушке или в контейнере должен быть поставлен одной длиной. Если между заказчиком и изготовителем достигнуто соглашение о поставке провода на катушке несколькими длинами, то в договоре оговаривают соответствующую маркировку на ярлыке и/или обозначение отдельных длин на упаковке.

При поставке провода в бухтах размеры и максимальная масса бухт должны быть оговорены между заказчиком и изготовителем. Также оговаривают дополнительные способы защиты бухт от повреждений.

По соглашению между заказчиком и изготовителем к каждой единице упаковки прикрепляют ярлык со следующими информационными данными:

a) наименование изготовителя и/или его товарный знак;
b) тип провода и изоляции или торговая марка и/или обозначение стандарта МЭК;
c) масса провода, нетто;
d) номинальный(е) размер(ы) провода и тип изоляции FIW;
e) дата изготовления.

Приложение А
(обязательное)

Дополнительные требования для проводов типа FIW

А.1 Размеры

В таблице А.1 указаны размеры проводов типов FIW 3, 5, 7 и 9, которые заказчик может выбрать в зависимости от технических требований к продукции. В таблице А.2 указаны размеры проводов типов FIW 4, 6 и 8 диаметров до 0,090 мм включительно и свыше 0,900 мм.

Таблица А.1 — Размеры проводов типов FIW 3, 5, 7 и 9

В миллиметрах

Номинальный диаметр проволоки	Предельное отклонение от номинального диаметра проволоки	Минимальный наружный диаметр провода				Максимальный наружный диаметр провода			
		типа FIW 3	типа FIW 5	типа FIW 7	типа FIW 9	типа FIW 3	типа FIW 5	типа FIW 7	типа FIW 9
0,040	—	0,055	0,070	0,090	—	0,058	0,079	0,099	—
0,045	—	0,062	0,079	0,101	—	0,066	0,089	0,111	—
0,050	—	0,067	0,084	0,106	—	0,072	0,094	0,116	—
0,056	—	0,075	0,093	0,117	—	0,081	0,104	0,128	—
0,063	—	0,084	0,103	0,129	—	0,090	0,115	0,141	—
0,071	±0,003	0,092	0,111	0,137	0,163	0,098	0,123	0,149	0,175
0,080	±0,003	0,102	0,123	0,151	0,179	0,108	0,136	0,164	0,192
0,090	±0,003	0,114	0,135	0,163	0,191	0,120	0,148	0,176	0,204
0,100	±0,003	0,126	0,149	0,181	0,213	0,132	0,164	0,196	0,228
0,112	±0,003	0,140	0,165	0,199	0,233	0,147	0,181	0,215	0,249
0,125	±0,003	0,155	0,182	0,218	0,254	0,163	0,199	0,235	0,271
0,140	±0,003	0,172	0,202	0,242	0,282	0,181	0,221	0,261	0,301
0,160	±0,003	0,195	0,228	0,272	0,316	0,205	0,249	0,293	0,337
0,180	±0,003	0,218	0,254	0,302	0,350	0,229	0,277	0,325	0,373
0,200	±0,003	0,240	0,278	0,328	0,378	0,252	0,302	0,352	0,402
0,224	±0,003	0,267	0,308	0,362	0,416	0,280	0,334	0,388	0,442
0,250	±0,004	0,298	0,343	0,403	0,463	0,312	0,372	0,432	0,492
0,280	±0,004	0,330	0,377	0,439	0,501	0,345	0,407	0,469	0,531
0,315	±0,004	0,368	0,416	0,478	0,540	0,384	0,446	0,508	0,570
0,355	±0,004	0,412	0,460	0,522	0,584	0,428	0,490	0,552	0,614
0,400	±0,005	0,460	0,510	0,572	—	0,478	0,540	0,602	—
0,450	±0,005	0,514	0,565	0,627	—	0,533	0,595	0,657	—
0,500	±0,005	0,567	0,629	0,711	—	0,587	0,669	0,751	—
0,560	±0,006	0,631	0,695	0,777	—	0,653	0,753	0,817	—
0,630	±0,006	0,705	0,770	0,852	—	0,728	0,810	0,892	—
0,710	±0,007	0,790	0,856	0,938	—	0,814	0,896	0,978	—
0,800	±0,008	0,885	0,963	—	—	0,911	1,013	—	—
0,900	±0,009	0,990	1,070	—	—	1,018	1,120	—	—
1,000	±0,010	1,095	1,176	—	—	1,124	1,226	—	—
1,120	±0,011	1,218	1,310	—	—	1,248	1,370	—	—
1,250	±0,013	1,350	1,443	—	—	1,381	1,503	—	—
1,400	±0,014	1,503	1,597	—	—	1,535	1,657	—	—
1,600	±0,016	1,707	1,802	—	—	1,740	1,862	—	—

Таблица А.2 — Размеры эмалированных проводов до 0,090 мм включительно и свыше 0,900 м (R 20) типов FIW 4, 6 и 8

В миллиметрах

Номинальный диаметр проволоки	Предельное отклонение от номинального диаметра проволоки	Минимальный наружный диаметр провода			Максимальный наружный диаметр провода		
		типа FIW 4	типа FIW 6	типа FIW 8	типа FIW 4	типа FIW 6	типа FIW 8
0,040	—	0,059	0,080	0,100	0,069	0,089	0,109
0,045	—	0,067	0,090	0,112	0,078	0,100	0,122
0,050	—	0,073	0,095	0,117	0,083	0,105	0,127
0,056	—	0,082	0,105	0,129	0,092	0,116	0,140
0,063	—	0,090	0,116	0,142	0,102	0,128	0,154
0,071	±0,003	0,098	0,124	0,150	0,110	0,136	0,162
0,080	±0,003	0,109	0,137	0,165	0,122	0,150	0,176
0,090	±0,003	0,121	0,149	0,177	0,134	1,162	0,190
1,000	0,010	1,125	1,227	—	1,175	1,277	—
1,120	0,011	1,249	—	—	1,309	—	—
1,250	0,013	1,382	—	—	1,442	—	—
1,400	0,014	1,536	—	—	1,596	—	—
1,600	0,016	1,741	—	—	1,801	—	—

А.2 Электрическое сопротивление

Для проволоки номинальных диаметров до 0,063 мм включительно сопротивление при температуре 20 °С должно быть в пределах, указанных в таблице А.3.

Для проволоки номинальных диаметров свыше 0,063 мм значения сопротивления не установлены.

Таблица А.3 — Электрическое сопротивление

Номинальный диаметр проволоки, мм	Электрическое сопротивление, Ом/м	
	Минимальное	Максимальное
0,040	12,280	14,920
0,045	9,705	11,790
0,050	7,922	9,489
0,056	6,316	7,565
0,063	5,045	5,922

Примечание 1 — Граничные значения, указанные в настоящей таблице, получены исходя из расчетов, проведенных в соответствии с МЭК 60317-0-1:2013 (приложение В).

Примечание 2 — Номинальные значения электрического сопротивления указаны в МЭК 60317-0-1:2013 (приложение С).

По соглашению между изготовителем и заказчиком измерение электрического сопротивления допускается проводить на проволоках номинальным диаметром свыше 0,063 мм и до 1,000 мм включительно. В этом случае электрическое сопротивление при температуре 20 °С должно соответствовать указанному в МЭК 60317-0-1:2013, приложение С.

А.3 Относительное удлинение при разрыве

Для проволоки номинальных диаметров до 0,090 мм включительно и свыше 0,900 мм относительное удлинение при разрыве должно быть не менее значений, указанных в таблице А.4.

Таблица А.4 — Относительное удлинение при разрыве

Номинальный диаметр проволоки, мм	Относительное удлинение при разрыве, %, не менее
0,040	9
0,045	9
0,050	10
0,056	10
0,063	12
0,071	13
0,080	14
0,090	15
1,000	30
1,120	30
1,250	31
1,400	32
1,600	32

А.4 Упругость

При испытании провода навиванием на стержень с установленным усилием натяжения упругость не должна превышать значений, указанных в таблицах А.5 и А.6.

Для промежуточных значений номинального диаметра проволоки принимают значение упругости, соответствующее ближайшему большему номинальному диаметру проволоки.

Таблица А.5 — Значения упругости для проводов типов FIW 3, 5, 7 и 9

Номинальный диаметр проволоки, мм	Диаметр стержня, мм	Усилие натяжения, Н	Максимальное значение упругости провода, °			
			типа FIW 3	типа FIW 5	типа FIW 7	типа FIW 9
0,080	5,0	0,25	100	N/A	N/A	N/A
0,090			94	N/A	N/A	N/A
0,100			90	N/A	N/A	N/A
0,112	7,0	0,50	88	N/A	N/A	N/A
0,125			84	N/A	N/A	N/A
0,140			79	N/A	N/A	N/A
0,160	10,0	1,00	78	N/A	N/A	N/A
0,180			75	N/A	N/A	N/A
0,200			72	N/A	N/A	N/A
0,224	12,5	2,00	68	N/A	N/A	N/A
0,250			65	N/A	N/A	N/A
0,280			61	N/A	N/A	N/A
0,315	19,0	4,00	62	N/A	N/A	N/A
0,355			59	N/A	N/A	N/A
0,400			55	N/A	N/A	—

Окончание таблицы А.5

Номинальный диаметр проволоки, мм	Диаметр стержня, мм	Усилие натяжения, Н	Максимальное значение упругости провода, °			
			типа FIW 3	типа FIW 5	типа FIW 7	типа FIW 9
0,450	25,0	8,00	53	N/A	N/A	—
0,500			51	73	90	—
0,560			48	68	88	—
0,630	37,5	12,00	53	75	N/A	—
0,710			50	71	N/A	—
0,800			46	65	—	—
0,900	50,0	15,00	51	96	—	—
1,000			47	90	—	—
1,120			43	84	—	—
1,250			39	78	—	—
1,400			36	72	—	—
1,600			32	65	—	—
Примечание — N/A — данные отсутствуют.						

Таблица А.6 — Значения упругости для проводов типов FIW 4, 6 и 8

Номинальный диаметр проволоки, мм	Диаметр стержня, мм	Усилие натяжения, Н	Максимальное значение упругости провода, °		
			типа FIW 4	типа FIW 6	типа FIW 8
0,080	5,0	0,25	N/A	N/A	N/A
0,090			N/A	N/A	N/A
1,000	50,0	15,00	65	N/A	—
1,120			60	—	—
1,250			54	—	—
1,400			50	—	—
1,600			45	—	—
Примечание — N/A — данные отсутствуют.					

А.5 Испытание навиванием на стержень

В изоляционном покрытии провода не должно быть трещин после растяжения провода и последующего навивания его на стержень определенного типа в соответствии со значениями, указанными в таблицах А.7 или А.8.

Таблица А.7 — Диаметр стержня при проведении испытания навиванием на стержень для проводов типов FIW 3, 5, 7 и 9

Номинальный диаметр проволоки, мм		Тип FIW 3		0 % относительное удлинение до навивания на стержень провода		
				типа FIW 5	типа FIW 7	типа FIW 9
Св.	Не более и включ.	Относительное удлинение до навивания на стержень, %	Диаметр стержня, мм	Диаметр стержня, мм	Диаметр стержня, мм	Диаметр стержня, мм
—	0,050	2[a]	0,150	0,200	0,200	—
0,050	0,063	15[a]	0,150	0,200	0,200	—

Окончание таблицы А.7

Номинальный диаметр проволоки, мм		Тип FIW 3		0 % относительное удлинение до навивания на стержень провода		
				типа FIW 5	типа FIW 7	типа FIW 9
Св.	Не более и включ.	Относительное удлинение до навивания на стержень, %	Диаметр стержня, мм	Диаметр стержня, мм	Диаметр стержня, мм	Диаметр стержня, мм
0,063	0,080	10[a]	0,150	0,200	0,200	0,200
0,080	0,090	5	0,150	0,300	0,300	0,300
0,090	0,140	0	0,150	0,300	0,300	0,300
0,140	0,200	0	d[b]	1 × d[b]	2 × d[b]	3 × d[b]
0,200	0,355	0	d[b]	1 × d[b]	2 × d[b]	3 × d[b]
0,355	0,450	0	d[b]	1 × d[b]	2 × d[b]	—
0,450	0,710	0	d[b]	3 × d[b]	4 × d[b]	—
0,710	0,900	0	d[b]	3 × d[b]	—	—
0,900	1,000	0	d[b]	3 × d[b]	—	—
1,000	1,600	0	d[b]	3 × d[b]	—	—

[a] Или до значения, при котором происходит разлом медной проволоки; выбирают наименьшее из двух значений.

[b] d — номинальный диаметр провода.

Таблица А.8 — Диаметр стержня при проведении испытания навиванием на стержень для проводов типов FIW 4, 6, и 8; номинальный диаметр проволоки до 0,090 мм включительно и свыше 0,900 мм

Номинальный диаметр проволоки, мм		Тип FIW 4		0 % относительное удлинение до навивания на стержень провода	
				типа FIW 6	типа FIW 8
Св.	Не более и включ.	Относительное удлинение до навивания на стержень, %	Диаметр стержня, мм	Диаметр стержня, мм	Диаметр стержня, мм
—	0,050	10[a]	0,200	0,200	0,200
0,050	0,063	10[a]	0,200	0,200	0,200
0,063	0,080	5[a]	0,200	0,200	0,200
0,080	0,090	0	0,300	0,300	0,300
0,900	1,000	0	2 × d[b]	4 × d[b]	—
1,000	1,600	0	2 × d[b]	—	—

[a] Или до значения, при котором происходит разлом медной проволоки; выбирают наименьшее из двух значений.

[b] d — номинальный диаметр провода.

А.6 Тепловой удар

В изоляции не должно быть трещин. Диаметр стержня должен соответствовать указанному в таблице А.9 или А.10. Минимальную температуру теплового удара указывают в технических условиях на провода конкретных типов.

Для промежуточных значений номинального диаметра проволоки используют диаметр стержня, соответствующий ближайшему меньшему номинальному диаметру проволоки.

Таблица А.9 — Тепловой удар для проводов типов FIW 3, 5, 7 и 9

Номинальный диаметр проволоки, мм	Диаметр стержня, мм			
	Диапазон значений наружного диаметра провода			
	типа FIW 3	типа FIW 5	типа FIW 7	типа FIW 9
0,160	0,250	0,450	0,560	0,560
0,180	0,280	0,450	0,560	0,560
0,200	0,315	0,450	0,560	0,560
0,224	0,355	0,630	0,800	1,000
0,250	0,400	0,630	0,800	1,000
0,280	0,630	0,630	0,800	1,000
0,315	0,710	1,000	1,250	1,600
0,355	0,800	1,000	1,250	1,600
0,400	0,900	1,000	1,250	—
0,450	1,000	1,120	2,000	—
0,500	1,120	1,120	2,000	—
0,560	1,250	1,400	2,000	—
0,630	1,400	2,000	2,800	—
0,710	1,600	2,000	2,800	—
0,800	1,800	3,550	—	—
0,900	2,000	5,000	—	—
1,000	2,240	5,000	—	—
1,120	3,550	5,000	—	—
1,250	4,000	5,000	—	—
1,400	4,500	5,600	—	—
1,600	5,000	6,300	—	—

Таблица А.10 — Тепловой удар для проводов типов FIW 4, 6 и 8

Номинальный диаметр проволоки, мм	Диаметр стержня, мм		
	Диапазон значений наружного диаметра провода		
	типа FIW 4	типа FIW 6	типа FIW 8
1,000	4,000	6,000	—
1,120	4,000	6,000	—
1,250	4,000	—	—
1,400	4,500	—	—
1,600	5,000	—	—

А.7 Пробивное напряжение

Провод должен соответствовать требованиям, указанным в таблице А.11, при его испытании при комнатной температуре и, по требованию заказчика, при повышенной температуре.

Таблица А.11 — Пробивное напряжение

Номинальный диаметр проволоки, мм		Минимальная электрическая прочность, В/мкм	
Св.	Не более и включ.	Комнатная температура	Повышенная температура
—	0,100	81	—
0,900	1,600	47	33
Примечание — Электрическая прочность является частным измеренного значения пробивного напряжения и толщины изоляции.			

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным и межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального, межгосударственного стандарта
IEC 60172	—	*
IEC 60317-0-1:2013	IDT	ГОСТ Р МЭК 60317-0-1—2022 «Технические условия на обмоточные провода конкретных типов. Часть 0-1. Общие требования. Провод медный круглый эмалированный»
IEC 60851-1	IDT	ГОСТ IEC 60851-1—2011 «Провода обмоточные. Методы испытаний. Часть 1. Общие положения»
IEC 60851-2	IDT	ГОСТ IEC 60851-2—2011 «Провода обмоточные. Методы испытаний. Часть 2. Определение размеров»
IEC 60851-3	IDT	ГОСТ IEC 60851-3—2016 «Провода обмоточные. Методы испытаний. Часть 3. Механические свойства»
IEC 60851-4	IDT	ГОСТ IEC 60851-4—2011 «Провода обмоточные. Методы испытаний. Часть 4. Химические свойства»
IEC 60851-5:2008	IDT	ГОСТ IEC 60851-5—2017 «Провода обмоточные. Методы испытаний. Часть 5. Электрические свойства»
IEC 60851-6	IDT	ГОСТ IEC 60851-6—2011 «Провода обмоточные. Методы испытаний. Часть 6. Термические свойства»
ISO 3	—	*

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты.

УДК 621.315.326.001.4:006.354 ОКС 29.060.10

Ключевые слова: обмоточные провода, технические условия, круглый медный эмалированный бездефектный полностью изолированный провод

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 18.08.2025. Подписано в печать 21.08.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,12.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru