

КОНТРОЛЬНЫЙ
ЭКЗЕМПЛЯР

ЭКЗ. № 1

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер
ЗАО «СП «Катур-Инвест»

В.В. Ашихин
2005 г.



Провода медные неизолированные гибкие

Технические условия

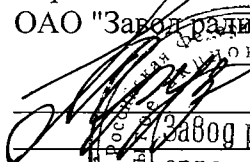

ТУ 1844-04-48564189-2005
(Введены впервые)

Дата введения 08 февраля 2005 г.

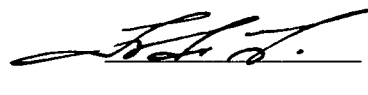
Держатель подлинника – ЗАО «СП «Катур-Инвест»

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель генерального директора
ОАО "Завод радиоаппаратуры"


Л.В. Веробьев
Завод радиоаппаратуры


Начальник цеха медной катанки
ЗАО «СП «Катур-Инвест»


В.П. Фалько
2005 г.

2005 г.

Настоящие технические условия распространяются на провода медные неизолированные гибкие (далее – провода), применяемые для получения кабельной продукции, а также используемые в электротехнических установках и устройствах, изготавливаемых для нужд народного хозяйства. Провода изготавливаются в климатическом исполнении В категории размещения 3 по ГОСТ 15150-69.

Климатическое исполнение изделий В: «Изделия, предназначенные для эксплуатации во всех макроклиматических районах на суше и на море, кроме макроклиматического района с очень холодным климатом (всеклиматическое исполнение)».

Категория размещения изделий 3: «Для эксплуатации в закрытых помещениях (объемах) с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха и воздействие песка и пыли существенно меньше, чем на открытом воздухе, например в металлических с теплоизоляцией, каменных, бетонных, деревянных помещениях (отсутствие воздействия атмосферных осадков, прямого солнечного излучения; существенное уменьшение или отсутствие воздействия рассеянного солнечного излучения и конденсации влаги)».

Пример записи условного обозначения при заказе и в нормативной документации:

- провода медного марки МГ сечением 1,0 мм², с числом проволок 32 и номинальным диаметром проволоки 0,20 мм:

«Провод МГ 1,0 32×0,20 ТУ 1844-04-48564189-2005».

1 Технические требования

1.1 Общие положения

1.1.1 Провод должен удовлетворять требованиям настоящих технических условий и изготавливаться по технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

1.2 Марка и размеры

1.2.1 По данным техническим условиям изготавливаются провода марки МГ (медный гибкий, код ОКП - 35 1712 1100, КЧ – 10).

1.2.2 Номинальные сечения проводов, число, номинальные диаметры проволок и данные по системе скрутки представлены в таблице 1. Номинальные сечения и данные по системе скрутки проводов приведены в качестве справочных величин и проверке не подлежат.

Т а б л и ц а 1 – Конструктивные размеры выпускаемых проводов

Номинальное сечение провода, мм ²	Число проволок	Номинальный диаметр проволоки, мм	Система скрутки (количество шпульт*число проволок в пасме)
1	2	3	4
0,5	16	0,200	2*8
0,75	7	0,370	1*7
	19	0,230	1*7+2*6
	24	0,200	3*8

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
1,0	7	0,420	1*7
	19	0,260	1*7+2*6
	32	0,200	4*8
1,5	7	0,490	1*7
	19	0,320	1*7+2*6
	28	0,260	4*7
	30	0,250	2*8+2*7
2,5	7	0,685	1*7
	19	0,420	1*7+2*6
	49	0,260	7*7
	50	0,250	1*8+6*7
4,0	7	0,850	1*7
	19	0,520	1*7+2*6
	56	0,300	4*14
6,0	7	1,040	1*7
	19	0,640	1*7+2*6
	84	0,300	6*14

стр. 2 По согласованию с потребителем допускается изготовление провода марки МГ других конструкций с количеством проволок, не ниже указанных в таблице 1. *исполн*

1.2.3 Максимальные наружные диаметры, обеспечиваемые технологией скрутки, и средняя масса 1 км провода приведены в качестве справочных величин в приложении А.

1.2.4 Строительная длина провода должна быть не менее 500 м.

1.3 Требования к конструкции

1.3.1 Провод должен быть скручен правильной или пучковой скруткой. По согласованию с потребителем направление скрутки проводов может быть слева направо (Z скрутка) либо справа налево (S скрутка).

1.3.2 Шаг скрутки не должен превышать 30 - кратного диаметра провода.

стр. 2 1.3.3 Для изготовления проводов используется проволока марки ММ, выпущенная в соответствии с требованиями ТУ 16.К71-087-90, изложенными в пунктах 1.5.1 и 1.5.2..

1.4 Требования к электрическим параметрам

1.4.1 Электрическое сопротивление проводов постоянному току, пересчитанное на 1 км длины и температуру 20 °С, должно соответствовать значениям, приведенным в приложении Б.

1.5 Требования к механическим параметрам и чистоте поверхности

1.5.1 Проволока марки ММ с номинальными диаметрами, указанными в таблице 1, изготавливается для производства провода с предельными отклонениями, приведенными в таблице 2.

Номинальный диаметр, мм	Предельное отклонение, мм
Св. 0,050 до 0,200 вкл.	± 0,003
Св. 0,200 до 0,300 вкл.	± 0,005
Св. 0,300 до 0,400 вкл.	± 0,007
Св. 0,400 до 0,700 вкл.	± 0,010
Св. 0,700 до 0,970 вкл.	± 0,015
Св. 0,970 до 1,040 вкл.	± 0,020

1.5.2 Относительное удлинение для проволоки должно соответствовать значениям, указанным в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 – Относительное удлинение проволоки

Номинальный диаметр, мм	Относительное удлинение, %, не менее
Св. 0,150 до 0,190 вкл.	19
Св. 0,190 до 0,580 вкл.	20
Св. 0,580 до 0,970 вкл.	25
Св. 0,970 до 1,040 вкл.	30

1.5.3 Поверхность провода должна быть чистой. На поверхности проволоки не допускается густой синий или фиолетовый цвет. На поверхности также не допускаются царапины, риски, забоины, заусенцы, раковины, пленки и надрывы, а также дефекты, обусловленные технологией производства, выводящие диаметр за предельные отклонения, указанные в таблице 2.

1.6 Требования по стойкости к внешним воздействующим факторам

1.6.1 Провода должны быть стойкими к внешним воздействующим факторам (далее – ВВФ), приведенным в таблице 4.

Т а б л и ц а 4 – Стойкость проводов к ВВФ

Вид ВВФ	Характеристика ВВФ	Значение ВВФ
1 Пониженное атмосферное давление.	Пониженное рабочее давление, кПа.	133,10 ⁻⁴
2 Повышенное атмосферное давление.	Повышенное рабочее давление, кПа.	294
3 Повышенная температура окружающей среды.	Повышенная рабочая температура, °С.	55
4 Пониженная температура окружающей среды.	Пониженная рабочая температуры, °С.	минус 60
Изменение температуры среды.	Изменение рабочей температуры среды, °С.	от минус 60 до 55
6 Повышенная влажность воздуха.	Относительная влажность при температуре 35 °С, %.	98
7 Атмосферные конденсированные осадки (роса, иней)		+
8 Атмосферные выпадающие осадки (дождь).		+
9 Соляной туман (морской).		+
10 Статическая, динамическая пыль (песок).		+

1.7 Требования к маркировке

1.7.1 На бирке, прикрепленной к катушке, должны быть указаны:

- наименование продукции;
- обозначение технических условий;
- предприятие-изготовитель;
- условное обозначение провода;
- масса брутто и нетто в килограммах;
- длина провода;
- дата изготовления.

1.7.2 При наличии отрезков на одной катушке их число и длина должны быть указаны на отдельном ярлыке.

ср. 2 1.8 Требования к упаковке

1.8.1 Отрезки провода, намотанного на катушку диаметром 630 мм, должны быть соединены между собой способом, обеспечивающим качественную намотку и беспрепятственную отдачу с катушки.

1.8.2 Намотка провода на катушке должна быть плотной, без ослабления и перепутывания витков для ее беспрепятственной размотки в дальнейшем.

1.8.3 Каждая катушка должна быть обернута упаковочным материалом, не вызывающим загрязнения поверхности провода. */Изм. п. 1.8.4*

2 Правила приемки

2.1 Общие положения

2.1.1 Правила приемки проводов должны соответствовать требованиям настоящих технических условий.

2.1.2 Для проверки на соответствие требованиям настоящих технических условий устанавливаются следующие приемо-сдаточные испытания.

2.2 Приемо-сдаточные испытания

2.2.1 За партию принимается продукция одной конструкции, одновременно предъявленная к приемке.

2.2.2 Состав испытаний, последовательность их проведения и объем выборки должны соответствовать данным, указанным в таблице 5.

Т а б л и ц а 5 - Состав испытаний и объем выборки

Группа испытаний	Вид испытания и проверки	Номер пункта	
		Технические требования	Методы контроля
С-1	Проверка конструктивных элементов и основных конструктивных размеров.	1.2.2	3.5
		1.3.1	3.5
		1.3.2	3.3
		1.2.4	3.4
С-2	Определение электрического сопротивления.	1.4.1	3.7
С-3	Проверка маркировки и упаковки.	1.7.1	3.9
		1.7.2	
		1.8.1	
		1.8.2	
		1.8.3	

Испытание на соответствие требованиям пунктов 1.2.4, 1.3.1 проводят в процессе производства.

2.2.3 Для проведения испытаний по группам С-1, С-2 применяют одноступенчатый выборочный контроль с объемом выборки 5 % от партии, но не менее двух катушек, с приемочным числом равным нулю. По группе С-3 выполняют сплошной контроль с приемочным числом, равным двум.

2.2.4 Испытания по пунктам 1.5.1, 1.5.2 и 1.5.3 проводят в процессе производства.

2.3 Срок службы и стойкость проводов

2.3.1 Срок службы и стойкость проводов к ВВФ гарантируется применяемыми материалами и конструкцией проводов.

2.3.2 Проверка стойкости к ВВФ проводится в составе типовых испытаний по программе, утвержденной в установленном порядке. Результаты испытаний оформляют протоколом. Протокол предъявляют потребителю по его требованию.

3 Методы контроля

3.1 Все испытания и измерения, если нет особых указанный по их проведению, проводят при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69:

температура 25 ± 10 °С;

относительная влажность воздуха 45-80 %;

атмосферное давление 84,0-106,7кПа (630-800 мм рт. ст.).

Примечание – При температурах выше 30 °С относительная влажность не должна быть выше 70 %.

3.2 Измерение диаметра проволоки (п.1.5.1) проводят по ГОСТ 12177-79 в двух взаимно перпендикулярных направлениях в трех местах. Поверхность проволоки должна быть тщательно очищена от загрязнений мягким материалом. При очистке допускается применение растворителей.

3.3 Измерение шага скрутки (п.1.3.2) проводят по ГОСТ 12177-79.

Измерение шага скрутки должно проводиться на выпрямленном проводе.

Для определения величины шага скрутки измеряют длину в продольном направлении, соответствующую не менее чем двум полным оборотам (виткам) проволоки. Шаг скрутки должен определяться как частное от деления измеренной длины на число витков скрутки.

Допускается проводить измерение шага скрутки на образцах длиной, равной значению двух шагов скрутки, но не менее 1000 мм.

При этом до среза образцов со строительной длины должно быть обеспечено надежное закрепление его концов так, чтобы не была нарушена целостность конструкции образца.

3.4 Проверку строительной длины провода (п.1.2.4) проводят по ГОСТ 12177-79.

Длина провода определяется автоматическими измерителями длины с инструментальной погрешностью не более 1,0 %.

3.5 Проверку требований по количеству проволок (п. 1.2.2), направлению скрутки (п.1.3.1.), качеству и чистоте поверхности (п.1.5.3) проводят внешним осмотром невооруженным глазом.

3.6 При определении дефектов на поверхности проволоки (п.1.5.3) визуально определяют наиболее глубокий дефект. Производят зачистку участка проволоки в месте дефекта до его исчезновения. За величину дефекта принимают разность диаметров проволоки в месте зачистки и рядом с ним. Измерение диаметра производится по ГОСТ 12177-79.

3.7 Определение электросопротивления (п.1.4.1) проводят по ГОСТ 7229-76.

Измерение проводят на образцах длиной не менее 1 м в измеряемой части. Погрешность измерения образцов длиной более 1 м должна быть не более 0,5 %, а длиной 1 м – не более 0,2%.

Измерение электрического сопротивления проводов должно быть проведено на приборах, проводящих измерения на постоянном токе, с инструментальной погрешностью не более 0,2 %.

Образцы перед измерением должны быть выпрямлены таким образом, чтобы не произошло изменения площади поперечного сечения провода.

Температура окружающей среды должна быть измерена с погрешностью не более ± 1 °С на расстоянии не более 1 м от измеряемого изделия на высоте измерительного устройства.

Измерения электрических сопротивлений меньше 10 Ом должны производиться непосредственно одно за другим при двух противоположных направлениях одинакового по значению измерительного тока.

Плотность измерительного тока должна быть не более 1 А/мм², а сила электрического тока не должна превышать 20 А.

За результат измерения принимают среднее арифметическое значение результатов измерений при двух противоположных направлениях измерительного тока.

Измеренное значение электрического сопротивления должно быть пересчитано на температуру 20 °С по формуле:

$$R_{20} = R_t * \frac{1}{1 + \alpha_R * (t - 20)},$$

где R_{20} - электрическое сопротивление при температуре 20 °С, Ом;

t - температура, при которой произведено измерение, °С;

R_t - электрическое сопротивление, измеренное при температуре t , Ом;

α_R - температурный коэффициент электрического сопротивления, °С⁻¹,

равный 0,00393 – для мягкой меди (отожженной).

Значение электрического сопротивления при температуре 20 °С пересчитывают на длину 1 км.

3.8 Определение относительного удлинения (п.1.5.2) проводят по ГОСТ 10446-80. Испытания проводят не менее, чем на трех образцах проволоки с расчетной длиной 200 мм. Рабочая длина образца проволоки должна быть не менее 250 мм.

Перед испытанием допускается проводить правку образцов, которая не должна оказывать влияния на состояние поверхности и форму сечения проволоки.

Начальную расчетную длину (l_0) с погрешностью до 1 % ограничивают на рабочей длине и измеряют с погрешностью $\pm 0,1$ мм.

Образец закрепляют в захваты, обеспечивающие отсутствие проскальзывания образца при испытании.

После разрыва образца конечную расчетную длину (l_k) измеряют с погрешностью $\pm 0,1$ мм.

Относительное удлинение образца после разрыва (δ_{200}) в процентах вычисляют по формуле:

$$\delta_{200} = \frac{(l_k - l_0)}{l_0} * 100.$$

За окончательный результат принимают среднее арифметическое значение трех измерений.

3.9 Проверка маркировки и упаковки осуществляется визуально без применения увеличительных приборов. Проверку качества намотки провода на катушке проводят внешним осмотром.

4 Транспортирование и хранение

4.1 Транспортирование и хранение проводов должны соответствовать требованиям ГОСТ 18690-82 и настоящим техническим условиям.

Транспортирование изделий может производиться всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на каждом виде транспорта, с учетом максимального использования вместимости (грузоподъемности) транспортных средств.

При транспортировании изделия не должны подвергаться воздействию паров кислот, щелочей и других агрессивных сред, вредно действующих на изделие.

При транспортировании не допускается нарушение оригинальной упаковки катушек диаметром 630 мм на транспортировочных контейнерах предприятия-изготовителя.

При транспортировании катушки должны быть закреплены в соответствии с правилами и условиями погрузки и крепления грузов, утвержденными в установленном порядке.

При автомобильных отправлениях укладывание катушек не должно превышать высоты борта машины. Изделия должны быть укрыты брезентом и поверх брезента закреплены веревками.

Хранение катушек допускается только в транспортировочных контейнерах предприятия-изготовителя, а при их транспортировке от контейнеров до оборудования потребителя катушки не должны лежать на щеке.

При хранении изделия должны быть защищены от механических воздействий, паров кислот, щелочей и других агрессивных сред, вредно действующих на тару и изделие, а также от солнечных лучей, атмосферных осадков и пыли.

Обертку с катушек следует снимать только перед использованием изделия.

Хранить катушки без обертки не допускается.

4.2 Условия транспортирования провода в части воздействия климатических условий должны соответствовать условиям 4 по ГОСТ 15150 – 69.

Условия транспортирования изделий 4: «Навесы или помещения, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе (например палатки, металлические хранилища без теплоизоляции и т.п.),

расположенные в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в атмосфере типа I».

Атмосфера типа I: «Условно-чистая. Содержание коррозионно-активных агентов:

- сернистый газ не более $20 \text{ мг}/(\text{м}^2 \cdot \text{сут})$ (не более $0,025 \text{ мг}/\text{м}^3$);

- хлориды – менее $0,3 \text{ мг}/(\text{м}^2 \cdot \text{сут})$ ».

4.3 Срок хранения провода при хранении в условиях отапливаемого и сухого хранилища должен быть не менее 2 лет.

4.4 Срок хранения провода в упаковке предприятия-изготовителя, находящегося в неотапливаемом хранилище с повышенной влажностью или под навесом, сокращается в соответствии с коэффициентом 1,5.

5 Гарантия изготовителя

5.1 Изготовитель гарантирует соответствие продукции требованиям настоящих технических условий при соблюдении условий хранения, транспортировки и эксплуатации.

5.2 Гарантийный срок хранения проводов - 2 года с момента изготовления.

Приложение А
(информационное)

Наружные диаметры и средняя масса 1 км провода МГ

Номинальное сечение провода, мм ²	Диаметр макс., мм	Масса 1 км провода, кг
0,50	1,00	4,4
0,75	1,20	6,6
1,00	1,35	8,8
1,50	1,70	12,9
2,50	2,20	21,6
4,00	2,75	34,9
6,00	3,30	53,0

Приложение Б
(обязательное)

Требования к величине электрического сопротивления

Номинальное сечение провода, мм ²	Электрическое сопротивление 1 км провода, Ом, не более
0,50	37,10
0,75	24,70
1,00	18,50
1,50	11,90
2,50	7,17
4,00	4,64
6,00	3,10

Приложение В
(информационное)

**Перечень
документов, на которые даны ссылки
в настоящих технических условиях**

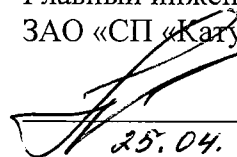
Обозначение документа	Наименование документа
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для разных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
ГОСТ 12177-79	Кабели, провода и шнуры. Методы проверки конструкции.
ГОСТ 7229-76	Кабели, провода и шнуры. Методы определения электрического сопротивления токопроводящих жил и проводников.
ГОСТ 10446-80	Проволока. Метод испытания на растяжение.
ГОСТ 18690-82	Кабели, провода, шнуры и кабельная арматура. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.
ТУ 16.К71-087-90	Проволока медная круглая электротехническая. Технические условия

КОНТРОЛЬНЫЙ
ЭКЗЕМПЛЯР

ЭКЗ. № 1

Изменение № 1 ТУ 1844-04-48564189-2005

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер
ЗАО «СП «Катур-Инвест»


В.В. Ашихин
25.04. 2005 г.

ТУ 1844-04-48564189-2005
«Провода медные неизолированные
гибкие. Технические условия»

Изменение № 1 *18/04/05*

Распоряжение № 18 от 25.04. 2005 г.

Дата введения с 26.04. 2005 г.

1 Таблицу 1 изложить в новой редакции:

«Т а б л и ц а 1 – Конструктивные размеры выпускаемых проводов

Номинальное сечение провода, мм ²	Число проволок	Номинальный диаметр проволок, мм	Система скрутки (количество шпиль*число провонок в пасме)
1	2	3	4
0,5	16	0,196	2*8
	16	0,200	2*8
0,75	7	0,370	1*7
	19	0,230	1*7+2*6
	24	0,200	3*8
	24	0,196	3*8
1,0	7	0,420	1*7
	19	0,260	1*7+2*6
	32	0,200	1*7+2*6
	32	0,196	4*8
1,5	7	0,520	1*7
	19	0,320	1*7+2*6
	28	0,260	4*7
	30	0,250	2*8+2*7
2,5	7	0,685	1*7
	19	0,420	1*7+2*6
	49	0,260	7*7
	50	0,250	1*8+6*7
4,0	7	0,850	1*7
	19	0,520	1*7+2*6
	56	0,300	4*14

Продолжение изменения № 1 ТУ 1844-04-48564189-2005

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
6,0	7	1,040	1*7
	19	0,640	1*7+2*6
	84	0,300	6*14

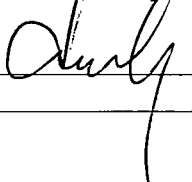
2 Пункт 1.2.2. Исключить последний абзац.

3 Раздел 1.8. Дополнить пунктом 1.8.4:

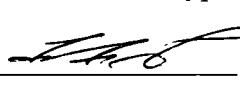
«1.8.4 Коэффициент заполнения катушки проводом не должен превышать 0,95 от диаметра ее щеки.»

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель генерального директора
ОАО «Завод радиоаппаратуры»


Л.В. Воробьев
2005 г.

Начальник цеха медной катанки
ЗАО «СП «Катур-Инвест»


В.П. Фалько
2005 г.

КОНТРОЛЬНЫЙ
ЭКЗЕМПЛЯР

ЭКЗ. № 1

Изменение № 2 ТУ 1844-04-48564189-2005

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер
ЗАО «СП «Катур-Инвест»

В.В. Ашихин

03.03. 2006 г.

ТУ 1844-04-48564189-2005
«Провода медные неизолированные
гибкие. Технические условия»

Изменение № 2

Распоряжение № 17 от 06.03. 2006 г.

Дата введения с 06 марта 2006 г.

1 Отменить изменение № 1.

2 По тексту заменить обозначение «ТУ 16.К71-087-90» на «ТУ 16-705.492-2005»

3 Таблицу 1 изложить в новой редакции:

«Т а б л и ц а 1 – Конструктивные размеры выпускаемых проводов

Номинальное сечение провода, мм ²	Число проволок	Номинальный диаметр проволами, мм	Система скрутки (количество шпиль*число проволами в пасме)
1	2	3	4
0,5	16	0,196	2*8
	16	0,200	2*8
0,75	7	0,370	1*7
	19	0,230	1*7+2*6
	24	0,200	3*8
	24	0,196	3*8
1,0	7	0,420	1*7
	19	0,260	1*7+2*6
	32	0,200	4*8
	32	0,196	4*8
1,5	7	0,520	1*7
	19	0,320	1*7+2*6
	28	0,260	4*7
	30	0,250	2*8+2*7

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
2,5	7	0,685	1*7
	19	0,420	1*7+2*6
	49	0,260	7*7
	50	0,250	1*8+6*7
4,0	7	0,850	1*7
	19	0,520	1*7+2*6
	56	0,300	4*14
6,0	7	1,040	1*7
	19	0,640	1*7+2*6
	84	0,300	6*14

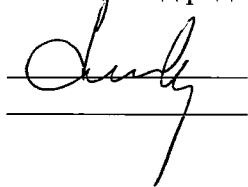
4 Пункт 1.2.2. Исключить последний абзац.

5 Раздел 1.8. Дополнить пунктом 1.8.4:

«1.8.4 Коэффициент заполнения катушки проводом не должен превышать 0,95 от диаметра ее щеки.»

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель генерального директора
ОАО «Завод радиоаппаратуры»



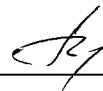
Л.В. Воробьев
2006 г.

Начальник цеха медной катанки
ЗАО «СП «Катур-Инвест»



А.В. Титов
2006 г.

И.о. начальника УКП
ЗАО «СП «Катур-Инвест»



А.В. Прокопьев
2006 г.

