



ТРУБКИ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ ГИБКИЕ
МАРКИ ТКР

Технические условия

21 06 89

ТУ16-89

И16.0034.00ЗТУ

(Взамен ТУ16-503.031-80)

Срок действия установлен с - 1.07.89

до - 0/0

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора

Заведующий отделом

ВНИИЭИМ

ЦНФ ВНИИЭИМ

письмом №32/386

Л.Г. Василец

"31" 01

1989 г.

"10" 01 1989 г.

Главный инженер
Кардоникского завода
"Электроизолит"

В.В. Мирошниченко
телеграфной программой №297217/670
"01" 06 1989 г.

№ 2944010 от 89.06.29

7.06.89

065/001439

Е

Продолжение на следующем листе

Продолжение титульного листа
Технические условия
ТУ16-89
И16.0034.003ТУ

СОГЛАСОВАНО

Начальник НИЦ

Московского электромеханического
завода им. Владимира Ильича

В.И. Радин
телеграммой 111962/2001
"4" мая 1989 г.

Директор ВИЦ "Совдиэлектрик"
Совдиэлектрик
М.И. Гамонин
"15" 05 1989 г.

Документ полностью
соответствует подлиннику

1989

Изв. № подп.	Подп. и дата
Изв. № подп.	Подп. и дата

Настоящие технические условия распространяются на трубы электроизоляционные гибкие марки ТКР из кремнийорганической резины (в дальнейшем именуемые "трубы") для внутрисоюзных и экспортных поставок, а также для комплектации изделий, поставляемых на экспорт.

Трубки применяются для изоляции выводных и монтажных проводов электрооборудования и радиоаппаратуры, работающих при постоянном и переменном напряжении до 1000 В частотой до 500 Гц.

Температурный диапазон использования трубок от минус 60°C до плюс 180°C.

Класс нагревостойкости Н по ГОСТ 8865-87.

Трубки относятся к типу 203 по ГОСТ 17675-87.

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящих технических условиях приведен в приложении I. Коды ОКП приведены в приложении 2. Средняя масса трубки длиной 1000 мм приведена в приложении 3. Перечень оборудования, рекомендуемого для контроля качества и испытаний трубок, приведен в приложении 4.

В наименовании марки буквы означают;

Т - трубка;

К – кремнийорганическая;

Р - резиновая.

Пример условного обозначения трубы марки ТКР внутренним диаметром 3,0 мм:

Трубка 203, ТКР З ТУ16-89

И16.0034.003ту.

I. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

I.1. Трубы должны соответствовать требованиям настоящих технических условий и ГОСТ 17675-87.

I.2. Основные параметры и размеры.

I.2.1. Основные размеры трубок должны соответствовать указанным в табл. I.

Таблица I

ММ				Длина трубы
Внутренний диаметр	Толщина стенки	предельное отклонение	номинальный	
0,4	0,15	±0,05	+0,10	
0,7	0,15	+0,10	+0,15	
0,9		-0,05	-0,10	
1,0				
1,5			+0,40	
2,0				
2,5				
3,0	0,90	±0,10	+0,70	
3,5				
4,0				
4,5				
5,0				
6,0				
7,0		±0,20	+0,80	
8,0				
10,0				
12,0				
14,0			+1,00	
16,0		±0,30		
18,0				
20,0			±1,20	
22,0				
24,0				
26,0	2,00	±0,40	±1,40	
28,0				
30,0				

Инв. №	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Инв. № подп.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Позн.	дата
------	------	----------	-------	------

мм				Длина трубы
Внутренний диаметр	Толщина стенки			
номинальный	предельное отклонение	номинальная	предельное отклонение	
32,0				
34,0				
36,0	±1,80	2,50	±0,80	
38,0				
40,0				
58,0	±2,0			
73,0	±2,50			

1.2.2. Длинномерные трубы поставляются в бухтах. В одной бухте допускается несколько отрезков трубок одного типоразмера.

Трубы длиной от 500 до 1000 мм комплектуются в пачки. Общая длина трубок в бухте или пачке должна быть не менее 15000 мм. Допускается поставка трубок длиной от 500 до 1000 мм в пределах 5% от партии, длиной от 1000 до 5000 мм не более 10% от партии.

1.3. Характеристики

1.3.1. Для изготовления трубок должны применяться кремнийорганические резиновые смеси марок К-69, К-8, К-673, К-1520 по ОСТ 38.03270-82.

Допускается применение других резиновых смесей при условии соответствия качества трубок требованиям настоящих технических условий.

1.3.2. Внешний вид трубок должен соответствовать требованиям ГОСТ 17675-87.

Внешняя и внутренняя поверхности трубок не должны слипаться в местах перегибов и сжатий.

Допускаются вмятины, наплысы, риски, следы антиадгезива, не влияющие на диэлектрические свойства трубок.

Подпись и дата
Инв. № трубы
Взам. инв. №

Подпись и дата
Инв. № трубы
Взам. инв. №

Лист № подл.
Изм. Лист № докум. Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Дата

ТУ 16-89
ИИ 6.0034.003ТУ

Лист
5

Трубки изготавливаются натурального цвета, соответствующего окраске исходных смесей, а при необходимости по согласованию с потребителем других цветов.

1.3.3. Физико-механические свойства трубок должны соответствовать требованиям и нормам, указанным в табл.2.

Таблица 2

Внутренний диаметр, мм	Разрушающее напряжение при растяжении, МПа(кгс/см ²), не менее	Относительное удлинение, %, не менее
1,0-5,0	4,7(47)	
6,0-10,0	3,6(36)	
12,0-30,0	2,9(29,5)	325
32,0-40,0	2,3(23,5)	
58,0;73,0	2,3(23,5)	

1.3.4. Электрические свойства трубок должны соответствовать требованиям и нормам, указанным в табл.3.

Таблица 3

Наименование показателя	Норма для трубок диаметром, мм	
	От 0,4 до 0,9	От 1,0 до 73,0
1. Испытательное напряжение, кВ, не менее:		
а) при температуре (15-35) ⁰ С и относительной влажности (45-75)%	1,5	12,0
б) после пребывания в термостате при температуре (210±10) ⁰ С в течение (48±0,5) ч	1,2	10,0
2. Испытательное напряжение под воздействием продавливающей нагрузки при температуре (15-35) ⁰ С и относительной влажности (45-75)%	-	6,0

Продолжение табл.3

Наименование показателя	Норма для трубок диаметром, мм	
	От 0,4 до 0,9	От 1,0 до 73,0
3. Сопротивление изоляции, МОм, не менее	$1,1 \cdot 10^3$	

Показатели электрических свойств трубок после специальных воздействий приведены в справочном приложении 5.

1.4. Маркировка

1.4.1. Маркировка трубок должна производиться по ГОСТ 17675-87, а при поставке на экспорт также по РД 16 О1.007-88.

1.4.2. Транспортная маркировка должна производиться по ГОСТ 14192-77 с нанесением манипуляционного знака "Боится сырости".

1.5. Упаковка

1.5.1. Упаковка трубок должна производиться по ГОСТ 17675-87, а при поставке на экспорт также по РД 16 О1.007-88. Габаритные размеры ящиков по ГОСТ 21140-75. Допускается дно и стенки ящика выстилать полиэтиленовой пленкой по ГОСТ 10354-82.

В ящики упаковываются трубки, поставляемые мелкими отправками.

При транспортировании в контейнерах допускается упаковка трубок в один слой водонепроницаемой или парафинированной бумаги или полиэтиленовой пленки и не менее чем в два слоя мешочной бумаги по ГОСТ 2228-81 или в пленочный мешок-вкладыш по ГОСТ 19360-74 или бумажные мешки по ГОСТ 2226-75.

Допускается вместо мешочной бумаги использовать бумагу другой марки, не снижающей качество упаковки.

1.5.2. Каждая отгружаемая партия должна быть снабжена сопроводительным документом, характеризующим данную продукцию с указанием следующих данных:

товарный знак предприятия-изготовителя;

Полпись и дата	Инв. №	Взам. инв. №	Инв. № дуба

Изм.	Лист № докум.	Повн.	дата

ТУ16-89
И16.0034.003ТУ

Лист

7

условное обозначение трубки;
 номер партии и дата ее изготовления;
 масса нетто в килограммах или количество в метрах;
 изображение государственного Знамени качества, при поставке на экспорт - исключается;
 штамп технического контроля предприятия-изготовителя.

1.5.3. Ящики или мешки с трубками формируют в транспортные пакеты по ГОСТ 21929-76 на плоских поддонах 800x1200 - I,0 д/ВГ по ГОСТ 9557-73. Масса пакета не более 1000 кг. Пакетирование грузов осуществляется ручным или механизированным способом. Для формирования пакетов применяются одноразовые средства скрепления по ГОСТ 21650-76.

2. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

2.1. Правила приемки трубок должны соответствовать требованиям настоящих технических условий и ГОСТ 17675-87.

2.2. Для проверки соответствия трубок требованиям технических условий устанавливаются следующие категории испытаний: приемо-сдаточные, периодические и типовые.

2.3. Приемо-сдаточным испытаниям подвергают каждую партию трубок в последовательности и по программе, приведенной в табл.4.

Таблица 4

Наименование показателя	Пункт технических условий		
	Требование	Метод	Объем выборки
1. Внешний вид	п.1.3.2	п.3.3	50% бухт (пачек) от партии
2. Соответствие размерам внутренний диаметр	п.1.2.1	п.3.2	Образцы от каждой бухты (пачки) партии

Наименование показателя	Пункт технических условий		
	Требование	Метод	Объем выборки
длина	п.1.2.1	п.3.1	10% бухт (пачек) от партии
толщина стенки	То же	п.3.2	Образцы от 3-х бухт (пачек) партии
3. Испытательное напряжение в исходном состоянии	п.1.3.4 табл.3 п.1-а	п.3.1	То же
4. Испытательное напряжение под воздействием продавливающей нагрузки при температуре $(15-35)^{\circ}\text{C}$	п.1.3.4 табл.3 п.2	п.3.5	"-

За партию принимается суточный выпуск трубок одного размера, но не более 25 км, сопровождаемый одним документом, удостоверяющим качество продукции.

2.4. Периодические испытания должны производиться не реже одного раза в шесть месяцев на образцах, взятых от партии, прошедшей приемо-сдаточные испытания, в последовательности и по программе, приведенной в табл.5.

Таблица 5

Наименование показателя	Пункт технических условий		
	Требование	Метод	Объем выборки
1. Разрушающее напряжение при растяжении	п.1.3.3	п.3.4	Образцы от 3-х бухт (пачек) партии
2. Относительное удлинение	То же	То же	То же
3. Испытательное напряжение после пребывания в термостате при температуре $(210\pm10)^{\circ}\text{C}$ в течение $(48\pm0,5)$ ч	п.1.3.4 табл.3 п.1-б	п.3.1	"-
4. Сопротивление изоляции	п.1.3.4 табл.3 п.3	То же	"-

Инв. № подл. _____ _____ _____
Подпись и дата _____

Инв. № подл. _____ _____ _____
Подпись и дата _____

Инв. № подл. _____ _____ _____
Подпись и дата _____

Инв. № подл. _____ _____ _____
Подпись и дата _____

2.5. Типовые испытания должны проводиться на соответствие всем требованиям настоящих технических условий после освоения производства, при изменении технологического процесса изготовления, а также при замене исходных материалов.

Объем выборок и последовательность проведения типовых испытаний устанавливаются в соответствии с требованиями к приемо-сдаточным и периодическим испытаниям.

2.6. При получении неудовлетворительных результатов испытаний проводят повторные испытания удвоенного количества образцов по тем показателям, по которым получены неудовлетворительные результаты.

Результаты повторных испытаний являются окончательными и распространяются на всю партию.

3. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

3.1. Методы испытаний трубок должны соответствовать настоящим техническим условиям и ГОСТ 17675-87.

3.2. Определение основных размеров трубок (п. I.2.1) производят на 9 образцах.

Внутренний диаметр и толщину стенки трубок диаметром до 2,0 мм определяют на трех образцах с помощью инструментального микроскопа по ГОСТ 8074-82 или мерительной лупы по ГОСТ 25706-83 с кратностью не менее 10. Измерение внутреннего диаметра производят на поперечном срезе образца в двух взаимно-перпендикулярных направлениях.

Измерение толщины стенки трубок диаметром выше 2,0 мм производят микрометром типа МК по ГОСТ 6507-78 или толщиномером типа ТН по ГОСТ 11358-74 на продольной полоске шириной 2-3 мм, вырезанной из образца трубки.

3.3. Трубки на соответствие п. I.3.2 проверяют визуально.

3.4. При определении разрушающего напряжения при растяжении и

Инв. № подл.	Полисс и дата
Взам. инв. №	

Изм.	Лист	№ докум.	Полисс и дата
------	------	----------	---------------

относительного удлинения при разрыве (п. I.3.3) скорость движения подвижного зажима разрывной машины (без нагрузки) должна быть (200 ± 20) мм/мин, расстояние между зажимами 50 мм.

Для трубок диаметром до 10,0 мм допускается трубчатая форма образцов.

3.5. При определении испытательного напряжения трубок под воздействием продавливающей нагрузки (п. I.3.4) масса груза с изоляционной пластиной должна составлять:

5 кг - для трубок диаметром 1,0-5,0 мм

6 кг - для трубок диаметром 6,0-73,0 мм.

Испытания проводят в условиях комнатной среды на образцах, подготовленных по ГОСТ 17675-87.

За результат принимают центральное значение семи измерений, полученных на восьми образцах.

4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1. Транспортирование и хранение производится по ГОСТ 17675-87.

4.2. Трубы должны храниться на стеллажах слоями высотой не более 1500 мм.

5. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

5.1. Каждая партия трубок должна быть принята техническим контролем предприятия-изготовителя.

5.2. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие трубок требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования и хранения, установленных настоящими техническими условиями.

Гарантийный срок хранения устанавливается 18 месяцев со дня изготовления.

Инв № подп.	Подпись и дата
Бзм. инв. №	Инв. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Позн.	дата
------	------	----------	-------	------

5.3. Если трубы не используются в течение гарантийного срока хранения, то их использование разрешается после того, как испытаниями будет установлено соответствие трубок требованиям настоящих технических условий.

Инв. № подл.	Полпись и дата	Инв. № дубл.	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Поясн.	Чата

ТУ16-89
И16.0034.003ТУ

Лист
12

Перечень документов, на которые даны
ссылки в настоящих технических условиях

Обозначение документа	Наименование документа
I. ГОСТ 2226-75	Мешки бумажные. Общие технические условия.
2. ГОСТ 2228-81	Бумага меточная. Технические условия.
3. ГОСТ 6507-78	Микрометры с ценой деления 0,01 мм. Технические условия.
4. ГОСТ 8074-82	Микроскопы инструментальные. Типы, основные параметры и размеры. Технические требования.
5. ГОСТ 8865-87	Материалы электроизоляционные для электрических машин, трансформаторов и аппаратов. Классификация по нагревостойкости.
6. ГОСТ 9557-73	Поддон плоский деревянный с размерами 800x1200 мм. Технические условия.
7. ГОСТ 10354-82	Пленка полиэтиленовая. Технические условия.
8. ГОСТ 14192-77	Маркировка грузов.
9. ГОСТ 17675-87	Трубки электроизоляционные гибкие. Общие технические условия.
10. ГОСТ 19360-74	Мешки-вкладыши пленочные. Общие технические условия.
II. ГОСТ 21140-75	Тара. Система размеров.
12. ГОСТ 21650-76	Средства скрепления тарно-штучных грузов в транспортных пакетах.
13. ГОСТ 21929-76	Транспортирование грузов пакетами. Общие требования.
14. ГОСТ 25706-83	Лупы. Типы, Основные параметры. Общие технические требования.

Обозначение документа	Наименование документа
15. РД И6 01.007-88	Система стандартизации в министерстве. Изделия электротехнические. Общие требования при поставке на экспорт.
16. ОСТ 38.03270-82	Смеси резиновые кремнийорганические для электротехнической промышленности. Технические условия.

Полпись и дата	Изв. инв. №	Взам. инв. №	Подпись и дата
_____	_____	_____	_____

Изм.	Лист	№ докум.	Повн.	дата
_____	_____	_____	_____	_____

ТУ И6-89
И6.0034.003ТУ

Лист
14

Приложение 2

Код ОКП	Наименование
34 9I44 0I00 06	Трубки электроизоляционные гибкие марки ТКР
34 9I44 0I01 05	Трубка 203 ТКР I,0
34 9I44 0I02 04	- 1,5
34 9I44 0I03 03	- 2,0
34 9I44 0I04 02	- 2,5
34 9I44 0I05 01	- 3,0
34 9I44 0I06 00	- 3,5
34 9I44 0I07 10	- 4,0
34 9I44 0I08 09	- 4,5
34 9I44 0I09 08	- 5,0
34 9I44 0III 03	- 6,0
34 9I44 0II2 02	- 7,0
34 9I44 0II3 01	- 8,0
34 9I44 0II4 00	- 10,0
34 9I44 0II5 10	- 12,0
34 9I44 0II6 09	- 14,0
34 9I44 0II7 08	- 16,0
34 9I44 0II8 07	- 18,0
34 9I44 0II9 06	- 20,0
34 9I44 0I21 01	- 22,0
34 9I44 0I22 00	- 24,0
34 9I44 0I23 10	- 26,0
34 9I44 0I24 09	- 28,0
34 9I44 0I25 08	- 30,0
34 9I44 0I26 07	- 32,0
34 9I44 0I27 06	- 34,0
34 9I44 0I28 05	- 36,0
34 9I44 0I29 04	- 38,0
34 9I44 0I31 10	- 40,0
34 9I44 0I37 04	- 58,0
34 9I44 0I42 07	- 73,0
34 9I44 0I43 06	- 0,4
34 9I44 0I44 05	- 0,7
34 9I44 0I45 04	- 0,9

Год подл.	Полись и дата	Инв. №	Инв. №	Подпись и дата

Изм. Лист № докум. Дата

ТУ16-89
И16.0034.00ЗТУ

Лист
15

Средняя масса 1000 мм трубы

Номинальный диаметр, мм	Средняя масса, г
0,4	0,34
0,7	0,53
0,9	0,65
1,0	7,24
1,5	8,94
2,0	10,66
2,5	12,95
3,5	14,71
3,5	16,40
4,0	18,15
4,5	19,87
5,0	33,17
6,0	38,35
7,0	43,36
8,0	48,30
10,0	58,26
12,0	88,56
14,0	101,17
16,0	113,69
18,0	126,25
20,0	158,24
22,0	164,10
24,0	199,20
26,0	214,60
28,0	230,00
30,0	245,20
32,0	330,60
34,0	349,80
36,0	369,70
38,0	388,00
40,0	405,00
58,0	579,40
73,0	723,00

Нр подл.	Полность и дата
Взам. инв. №	Инв. №
Инв. №	Лист

П Е Р Е Ч Е Н Ь
оборудования, рекомендуемого для контроля
и испытания трубок

Наименование оборудования	Предел измерения	Погрешность	Обозначение стандарта, технических условий и других документов
1. Микрометр	0-25	0,004	МК-25, ГОСТ 6507-78
2. Разрывная машина	0-5000 кг	±1%	Р-5 ГОСТ 7762-74
3. Установка высоковольтная для проверки трубок напряжением	0-10 кВ	4%	
4. Термостат			СНОЛ 3,5/3М ТУ16-531.639-78

Полное и фамилия	Извм. извн. №	Извм. извн. №
Подпись и дата		
Полное и фамилия	Извм. извн. №	Извм. извн. №
Подпись и дата		

Изм.	Лист	№ докум.	Ізмн.	дата
------	------	----------	-------	------

ПОКАЗАТЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ
СВОЙСТВ ТРУБОК ПОСЛЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Наименование показателя	Норма для трубок диаметром, мм от 0,4 до 0,9 от 1,0 до 73,0	
	1,2	10,0
1. Испытательное напряжение, кВ, не менее:		
а) после пребывания в воде при температуре (15-35) ⁰ С в течение (24±0,1) ч	1,2	10,0
б) после пребывания при температуре минус (60±2) ⁰ С в течение (1±0,1) ч	1,2	10,0
в) после пребывания в ксилоле при температуре (15-35) ⁰ С в течение (8±0,1) ч	-	6,0
2. Испытательное напряжение под воздействием продавливающей нагрузки, кВ, не менее:		
а) при температуре (180±2) ⁰ С	-	7,0
б) после пребывания в ксилоле при температуре (110±2) ⁰ С в течение (1±0,1) ч и последующего пребывания при температуре (15-35) ⁰ С в течение (0,5±0,1) ч	-	6,0

Изв. №	Полисъ и дата
Взам. изв. №	Изв. № дубл.
Подпись и дата	

Изв.	Лист	№ докум.	Пози.	дата
------	------	----------	-------	------