ОКП 34 9144

Группа Е 36

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
ЗАО «Росизол»
Чернега В. П.

«07» _____ 2003 г.

ТРУБКИ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ ГИБКИЕ МАРКИ ТКР

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
ТУ 3491-001-41533292-2000

СОГЛАСОВАНО:
Директор
ЗАО «Росизол»
Кочкаров Н. С.

«07» июля 2003 г.

СОГЛАСОВАНО:
Директор АНО «НИЦ «Тест»
Панин А. Л.

«07» _____ 2003 г.

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

Трубки применяются для изоляции выводных и монтажных проводов электрооборудования, токоведущих элементов различных электротехнических устройств и радиоаппаратуры, работающих при постоянном и переменном напряжении -1200В- 1000 В (исполнение II) и 660В (исполнение I) частотой до 500 Гц.

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

Класс нагревостойкости Н по ГОСТ 8865.

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящих технических условиях приведен в приложении 1. Средняя масса трубки длиной 1000 мм приведена в приложении 2. Перечень оборудования, рекомендуемого для контроля качества и испытаний трубок, приведен в приложении 3.

В наименовании марки буквы означают:

Т - трубка;

К - кремнийорганическая;

Р- резиновая.

Пример условного обозначения трубки марки ТКР внутренним диаметром 4,0 мм, синего цвета:

«Трубка 203, ТКР- (исполнение II) 4, синяя, ТУ 3491-001-41533292-2000».

Цвет неокрашенной трубки в обозначении не указывается.

Настоящие технические условия соответствуют требованиям ГОСТ 2.114.

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Трубки должны соответствовать требованиям настоящих технических условий и ГОСТ 17675.

1.2. Основные параметры и размеры.

1.2.1. Основные размеры трубок должны соответствовать значениям, указанным в табл. 1.

Таблица 1

Ø внутр., номин., мм	Предельное отклонение от Ø внутр., номин., мм	Номинальная толщина стенки, мм	Предельное отклонение от номинальной толщины стенки мм	Предельное отклонение от Ø внутр., номин., мм	Номинальная толщина стенки, мм	Предельное отклонение от номинальной толщины стенки мм	Ø внутр., номин., мм	Предельное отклонение от Ø внутр., номин., мм	Номинальная толщина стенки, мм	Предельное отклонение от номинальной толщины стенки мм
	Исполнение II (1200В)			Исполнение II (1000В)				Исполнение I (600В)		
1,0	+0,4	0,9	±0,1	+ 0,30	0,90	± 0,10	1,0	+0,15 -0,10	0,40	+0,10 -0,05
1,3				+0,40	0,6	± 0,10				
1,5				+ 0,30	0,90	± 0,10	1,5			
2,0							2,0			
2,5	+0,7			+0,40			2,5			
3,0							3,0			
3,5							3,5	±0,15	0,50	±0,10
4,0							4,0			
4,5							4,5			
5,0		1,1	±0,2		1,00		5,0			
6,0	+0,8			+0,60	1,10	±0,20	6,0	±0,25	0,70	+0,15 -0,10
7,0		1,3					7,0			
8,0					1,20		8,0			
9,0							9,0			
10,0					1,30		10,0			
11,0	+0,9	1,6	±0,3	+0,80	1,40	±0,30	11,0			
12,0							12,0			
13,0							13,0			
14,0					1,50		14,0			
15,0							15,0			
16,0					1,60		16,0			
17,0							17,0			
18,0							18,0			
19,0							19,0			

Ø внутр., номин., мм	Предельное отклонение от Ø внутр., номин., мм	Номинальная толщина стенки, мм	Предельное отклонение от номинальной толщины стенки мм	Предельное отклонение от Ø внутр., номин., мм	Номинальная толщина стенки, мм	Предельное отклонение от номинальной толщины стенки мм	Ø внутр., номин., мм	Предельное отклонение от Ø внутр., номин., мм	Номинальная толщина стенки, мм	Предельное отклонение от номинальной толщины стенки мм
	Исполнение II (1200В)			Исполнение II (1000В)						
20,0	±1,2	1,8	±0,4	±1,20	1,70	±0,40	20,0			
22,0	±1,4			±1,40	1,80		22,0			
24,0		2,0			1,90		24,0			
26,0							26,0			
28,0					2,00		28,0			
30,0							30,0			
32,0	±1,8	2,5	±0,8	±1,80	2,50	±0,80	32,0			
34,0							34,0			
36,0							36,0			
38,0							38,0			
40,0							40,0			
58,0	±2,00			±2,00			58,0			
73,0	±2,50			±2,50			73,0			

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

Трубки длиной от 0,5 до 1 м комплектуются в пачки. Общая длина трубок в бухте или пачке устанавливается по согласованию с потребителем. Допускается поставка трубок длиной от 0,5 до 1 м в пределах 5% от партии, длиной от 1 до 5 м не более 10% от партии.

1. 3. Характеристики.

1.3.1. Для изготовления трубок должны применяться кремнийорганические резиновые смеси марок К-8, К-69, К-69Т, К-673, К-1520 по ТУ 38.103693. Допускается применение других резиновых смесей и композиций при условии соответствия качества трубок требованиям настоящих технических условий.

1.3.2. Внешний вид трубок должен соответствовать требованиям ГОСТ 17675.

Внешняя и внутренняя поверхности трубок не должны слипаться при соприкосновении, а также в местах перегибов и сжатий.

Наружная поверхность трубок должна быть ровной, гладкой, без трещин, пор, пузырей и отслоений, видимых невооруженным глазом.

На наружной поверхности трубок допускается наличие текстуры, обусловленной технологией изготовления.

Внутренняя поверхность трубок не должна иметь выступов, препятствующих продеванию провода.

Наружная и внутренняя поверхности трубок при хранении и транспортировке не должны слипаться.

На наружных поверхностях трубок допускается наличие жировых пятен, легко удаляемых тампоном, смоченным в уайт-спирите.

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

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

Таблица 2

№ пп.	Наименование показателя	Норма
1	Разрушающее напряжение при растяжении, МПа, не менее	4,0
2	Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	325

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

Условия нормализации и кондиционирования по ГОСТ 6433.1.

Таблица 3

№ пп.	Наименование показателя	Норма для трубок диаметром, мм		
		от 0,4 до 0,9	от 1,0 до 73,0(II)	от 1,0 до 10,0(I)
1	Испытательное напряжение в исходном состоянии, кВ, не менее [> 6 ч (15-35°С) 45-75%; М (15-35°С) 45-75%]	1,5	12,0	6,0
2	Испытательное напряжение после воздействия повышенной температуры, кВ, не менее [> 6 ч (15-35°С) 45-75% + 48 ч (210°С) < 20%; М (15-35°С) 45-75%]	1,2	10,0	3,0
3	Испытательное напряжение после воздействия пониженной температуры, кВ, не менее [> 6 ч (15-35°С) 45-75% + 1 ч (-60°С) -; М (15-35°С) 45-75%]	1,2	10,0	3,0
4	Испытательное напряжение после воздействия жидкой агрессивной среды - воды, кВ, не менее [> 6 ч (15-35°С) 45-75% + 24 ч (15-35°С) вода; М (15-35°С) 45-75%]	1,2	10,0	3,0
5	Испытательное напряжение после воздействия жидкой агрессивной среды - ксилола, кВ, не менее [> 6 ч (15-35°С) 45-75% + 8 ч (15-35°С) ксилол; М (15-35°С) 45-75%]	–	2,0 (7)	1,0

№ пп.	Наименование показателя	Норма для трубок диаметром, мм		
		от 0,4 до 0,9	от 1,0 до 73,0(II)	от 1,0 до 10,0(I)
6	Испытательное напряжение под воздействием продавливающей нагрузки в исходном состоянии, кВ, не менее [> 6 ч (15-35°С) 45-75%; М (15-35°С) 45-75%]	–	6,0	-
7	Испытательное напряжение под воздействием продавливающей нагрузки при повышенной температуре, кВ, не менее [> 6 ч (15-35°С) 45-75%; М (180°С) < 20%]	–	7,0	-
8	Испытательное напряжение под воздействием продавливающей нагрузки в условиях комнатной среды после воздействия жидкой агрессивной среды - ксилола при повышенной температуре, кВ, не менее [> 6 ч (15-35°С) 45-75% + 1 ч (110°С) ксилол + 0,5 ч (15-35°С) 45-75%; М (15-35°С) 45-75%]	–	-	-
9	Сопротивление изоляции, МОм, не менее [> 6 ч (15-35°С) 45-75%; М (15-35°С) 45-75%]	$1{,}0 \cdot 10^5$	–	$1{,}0 \cdot 10^5$

Примечание: В квадратных скобках указаны условия окружающей среды по ГОСТ 6433.1при нормализации, кондиционировании и испытании образцов

1.4. Упаковка и маркировка.

Упаковка и маркировка должны соответствовать ГОСТ 17675 и требованиям настоящих технических условий.

1.4.1. Каждая бухта или пачка маркируется ярлыком или этикеткой с указанием следующих данных:

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя, его адрес и контактный телефон, факс;
- условное обозначение трубки с указанием типоразмера;
- номер партии и дата изготовления;
- масса в килограммах или длина в метрах;
- знак соответствия по ГОСТ Р 50460 (для трубки, удовлетворяющей требованиям, подтвержденным при обязательной сертификации при наличии сертификата соответствия);
- штамп технического контроля предприятия-изготовителя;

1.4.2. Бухты и пачки должны упаковываться в один слой полиэтиленовой плёнки, или водонепроницаемой или парафинированной бумаги, а также не менее чем в 2 слоя мешочной бумаги по ГОСТ 2228 или бумажные мешки по ГОСТ 2226. Допускается использовать бумагу другой марки, не снижающей качество упаковки.

По согласованию с потребителем допускаются другие виды упаковки обеспечивающие сохранность трубок при транспортировании.

1.4.3. Транспортная маркировка должна производиться по ГОСТ 14192 с нанесением манипуляционного знака «Боится сырости».

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 Требования безопасности по ГОСТ Р 51180-98.

2.2. Трубки нетоксичны, невзрывоопасны, трудногорючи при температуре окружающей среды. При горении допускается тушение любыми средствами пожаротушения.

2.3. При транспортировании и хранении не требуется соблюдение специальных правил техники безопасности.

3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1. Правила приемки трубок должны соответствовать ГОСТ 17675 и требованиям настоящих технических условий.

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

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

Таблица 4

№ пп.	Наименование показателя	Пункт технических условий		Объем выборки от партии
		Требование	Метод	
1	Внешний вид	п. 1.3.2	п. 4.3	20 % бухт (пачек)
2	Соответствие размерам:			
2а	внутренний диаметр	п. 1.2.1	п. 4. 2	образцы от 3-х бухт (пачки)

№ пп.	Наименование показателя	Пункт технических условий		Объем выборки от партии
		Требование	Метод	
2б	толщина стенки	п. 1.2.1	п. 4.2	образцы от 3 бухт (пачек)
2в	длина	п. 1.2.2	п. 4.1	5 % бухт (пачек)
3	Испытательное напряжение в исходном состоянии	п. 1.3.4 табл. 3 поз. 1	п. 4.5	образцы от 3 бухт (пачек)
4	Испытательное напряжение под воздействием продавливающей нагрузки в исходном состоянии	п. 1.3.4 табл. 3 поз. 6	п. 4.6	образцы от 3 бухт (пачек)

За партию принимают суточный выпуск трубок одного типоразмера, изготовленных на одном оборудовании из одной партии сырья, но не более 25000 м, сопровождаемый одним документом, удостоверяющим качество продукции.

1 3.4. Периодические испытания должны проводиться один раз в год на образцах, взятых от партии, прошедшей приемо-сдаточные испытания, в последовательности и по программе, приведенной в табл. 5.

Таблица 5

№ пп.	Наименование показателя	Пункт технических условий		Объем выборки от партии
		Требование	Метод	
1	Разрушающее напряжение при растяжении	п. 1.3.3 табл. 2 поз. 1	п. 4.4	образцы от 3 бухт (пачек)
2	Относительное удлинение при разрыве	п. 1.3.3 табл. 2 поз. 1	п. 4.4	образцы от 3 бухт (пачек)
3	Испытательное напряжение после воздействия повышенной температуры	п. 1.3.4 табл. 3 поз. 2	п. 4.1	образцы от 3 бухт (пачек)
4	Испытательное напряжение после воздействия жидкой агрессивной среды - воды	п. 1.3.4 табл. 3 поз. 4	п. 4.1	образцы от 3 бухт (пачек)
5	Испытательное напряжение после воздействия жидкой агрессивной среды - ксилола	п. 1.3.4 табл. 3 поз. 5	п. 4.1	образцы от 3 бухт (пачек)

№ пп.	Наименование показателя	Пункт технических условий		Объем выборки от партии
		Требование	Метод	
6	Испытательное напряжение под воздействием продавливающей нагрузки при повышенной температуре	п. 1.3.4 табл. 3 поз. 7	п. 4.6	образцы от 3 бухт (пачек)
7	Сопротивление изоляции	п. 1.3.4 табл. 3 поз. 9	п. 4.7	образцы от 3 бухт (пачек)

3.5. 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 приемосдаточным (п. 2.3) и периодическим испытаниям (п. 2.4), и по показателям табл. 3 поз. 3, 8 на образцах отобранных от 3 бухт (пачек).

3.6. При получении неудовлетворительных результатов испытаний проводят повторные испытания на удвоенной выборке трубок, взятых от других мест (других бухт, пачек) той же партии, по тем показателям, по которым получены неудовлетворительные результаты. Под удвоенной выборкой понимается удвоенное количество образцов, взятых от удвоенного количества бухт (пачек).

Например: согласно таблице 4 или 5 для проведения испытаний требуется 9 образцов, взятых от 3 бухт. Испытания проводят на 9 образцах, взятых по 3 от трех бухт партии. Испытания на удвоенной выборке проводят на 18 (19, где требуется их нечётное число) образцах, взятых от 6 других бухт (по 3-4 образца от бухты).

В качестве бухт, используемых для удвоенной выборки, могут браться, в том числе и те же бухты, но образцы в этом случае должны отрезаться с другой стороны бухт.

Результаты повторных испытаний являются окончательными и распространяются на всю партию.

4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4. 1. Методы испытаний трубок должны соответствовать ГОСТ 17675 и настоящим техническим условиям.

4. 2. Определение основных размеров трубок (п.1.2.1) проводят на 9 образцах.

Внутренний диаметр и толщину стенки трубок диаметром до 2,0 мм включительно определяют с помощью инструментального микроскопа по ГОСТ 8074 или измерительной лупы по ГОСТ 25706 с кратностью не менее 10. Измерения проводят на поперечном срезе образца в двух взаимно-перпендикулярных направлениях. За результат принимают среднее арифметическое значение 2-х измерений внутреннего диаметра и 4-х измерений толщины стенки на каждом срезе. Образцы при этом должны иметь перпендикулярный срез. Качество среза должно обеспечить воспроизводимость результатов.

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

4. 3. Трубки на соответствие внешнего вида (п. 1.3.2) проверяют визуально.

4. 4. Разрушающее напряжение при растяжении и относительное удлинение при разрыве (п. 1.3.3) определяют по ГОСТ 17675 и ГОСТ 270.

Скорость движения подвижного зажима разрывной машины должна быть (200±20) мм/мин, расстояние между зажимами (50±2) мм. Допускается применение любых типов зажимов, обеспечивающих надежное закрепление образцов и их разрушение вне зажима.

Длина образца определяется конструкцией применяемого зажима.

Для трубок диаметром до 10 мм включительно используется трубчатая форма образцов.

Для трубок диаметром свыше 10 мм используются образцы, имеющие форму двусторонней лопатки типа III по ГОСТ 270.

Минимальное измеренное значение параметров должно быть не менее 80% от норм, указанных в таблице 2. За результат определения принимают центральное значение испытаний 9 образцов.

4. 5. Испытание напряжением проводят на переменном токе частоты 50 Гц. Испытательное напряжение требуемой величины прикладывают к образцу и выдерживают в течение не менее 1 минуты. Скорость подъема напряжения до заданного значения должна обеспечивать установку испытательного напряжения в течение не более 20 с. Отсчёт времени испытания начинают в момент достижения напряжения на образце требуемой величины. Испытание заканчивают в момент пробоя образца или после истечения 60 секунд с момента начала отсчета времени. Во всем неоговоренном испытание проводят по ГОСТ 17675 и ГОСТ 6433.3.

Образец считается выдержавшим испытание, если до истечения 60-ой секунды не произошло его пробоя.

Трубки считаются соответствующими требованиям настоящих технических условий по данному показателю, если все образцы выдержали испытание.

4. 6. Испытание напряжением под воздействием продавливающей нагрузки проводят по ГОСТ 17675 на 8 образцах с учётом изложенного в п. 4.5. Допускается верхние и нижние электроды соединять попарно-параллельно, при этом испытанию подвергаются одновременно 4 образца.

Для испытания при повышенной температуре образцы с пластинами и грузом помещают в термостат и выдерживают при температуре испытания (1±0,2) часа, после чего прикладывают испытательное напряжение.

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.

Трубки считаются соответствующими требованиям настоящих технических условий по данному показателю, если все образцы выдержали испытание.

4.7. Определение сопротивления изоляции проводят на 3 образцах длиной 150 ±5 мм по ГОСТ 17675 и ГОСТ 6433.2. Электродом напряжения является внутренний электрод, представляющий собой стержень, плотно вставленный в образец трубки без растяжения стенок и выходящий за кромки образца. Измерительным электродом является внешний электрод, представляющий собой кольцевую полоску фольги шириной 50±0,2 мм, расположенный на образце на равных расстояниях от его концов. Неравенство расстояний от измерительного электрода до концов образца не более 5 мм.

За сопротивление изоляции принимается сопротивление, измеренное между электродом напряжения и измерительным электродом.

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5. I. Транспортирование может осуществляться любым видом крытого транспорта в соответствии с действующими на каждом виде транспорта правилами перевозки грузов, утвержденными в установленном порядке. При перевозке трубок железнодорожным транспортом отправка должна осуществляться контейнерами.

5. 2. Условия хранения по ГОСТ 17675. Трубки должны храниться на стеллажах слоями высотой не более 1500 мм.

6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

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

6. 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.

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

Приложение 1

ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ, НА КОТОРЫЕ ДАНЫ ССЫЛКИ В НАСТОЯЩИХ ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Обозначение документа	Наименование документа
ГОСТ 2.114-95	ЕСКД Технические условия
ГОСТ 270-75	Резина. Метод определения упругопрочностных свойств при растяжении.
ГОСТ 2226-88	Мешки бумажные. Общие технические условия.
ГОСТ 2228-81	Бумага мешочная. Технические условия.
ГОСТ 6433.1-71	Материалы электроизоляционные твердые. Условия окружающей среды при подготовке образцов и испытании.
ГОСТ 6433.2-71	Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения электрического сопротивления при постоянном напряжении.
ГОСТ 6433.3-71	Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения электрической прочности при переменном (частоты 50 Гц) и постоянном напряжении.
ГОСТ 6507-90	Микрометры с ценой деления 0,01 мм. Технические условия.
ГОСТ 8074-82	Микроскопы инструментальные. Типы, основные параметры и размеры. Технические требования.
ГОСТ 8865-93	Материалы электроизоляционные для электрических машин, трансформаторов и аппаратов. Классификация по нагревостойкости.
ГОСТ 11358-89	Толщиномеры и стенкомеры индикаторные с ценой деления 0,01 и 0,1 мм. Технические условия.
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов.
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для климатических районов. Категории условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
ГОСТ 17675-87	Трубки электроизоляционные гибкие. Общие технические условия.
ГОСТ 25706-83	Лупы. Типы, основные параметры. Общие технические требования.
ГОСТ Р 50460-92	Знак соответствия при обязательной сертификации. Форма, размеры и технические требования.

Обозначение документа	Наименование документа
ГОСТ Р 51180-98	Материалы электроизоляционные. Требования безопасности и методы испытаний.
ТУ 38.103 693	Смеси резиновые кремнийорганические для электротехнической промышленности. Технические условия.

Приложение 2
(справочное)

СРЕДНЯЯ МАССА 1000 ММ ТРУБКИ

2-е исполнение (1000В)		1-е исполнение (600В)	
Номинальный диаметр, мм	Средняя масса, г	Номинальный диаметр, мм	Средняя масса, г
0,4	0,34	1,0	4,0
0,7	0,53	1,5	4,5
0,9	0,65	2,0	6,0
1,0	7,21	2,5	6,5
1,5	8,75	3,0	8,5
2,0	10,30	3,5	9,5
2,5	11,33	4,0	10,0
3,0	14,42	4,5	10,5
3,5	15,45	5,0	13,5
4,0	16,48	6,0	19,0
4,5	21,63	7,0	21,0
5,0	24,72	8,0	22,0
6,0	29,87	9,0	24,0
7,0	36,05	10,0	37,0
8,0	42,23		
9,0	46,35		
10,0	54,59		
12,0	66,95		
13,0	81,37		
14,0	91,67		
15,0	100,94		
16,0	111,24		
17,0	113,30		
18,0	113,30		
19,0	142,14		
20,0	142,14		
22,0	154,50		
24,0	165,83		
26,0	216,30		
28,0	226,60		
30,0	288,84		
32,0	339,90		

34,0	339,90		
36,0	339,90		
38,0	345,05		
40,0	345,05		
58,0	674,65		
73,0	723,00		
25,0	195,70		

Приложение 3

ПЕРЕЧЕНЬ
оборудования, рекомендуемого для контроля и испытания трубок.

Наименование оборудования	Пределы измерения, испытания	Погрешность	Тип, марка, обозначение стандарта, технических условий
Микрометр	0...25 мм	0,004 мм	МК-25 ГОСТ 6508
Микроскоп инструментальный	0...150 мм	± 0,003 мм	ГОСТ 8074
Лупа измерительная	кратность 10		ЛИ ГОСТ 25706
Толщиномер			ТН ГОСТ 11358
Установка высоковольтная испытательная	0...25 кВ	< 4%	НСИ ГОСТ 6433.3
Тераомметр	10 - 10^{14} Ом	кл. 2,5 - 10,0	Е6-13А
Испытательная машина	0...1000 кгс	± 1 %	ГОСТ 2762
Шкаф термической обработки (термостат)	0...350 °С	± 2 °С	СНОЛ 3,5/3,5/3,5 ТУ16-531.639-76

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ изменения.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	изъятых				
№1.	—	8	—	—	18	цв 04-11 от 30.01.14.		30.01.14.
№2	—	2,3,15	—	—	18	цв РСЧ 04-13		2.10.13
№3	—	3	—	—	18	цв РСЧ 01-19		19.06.19.
№4	—	4,5	—	—	18	цв РСЧ 02-2020		07.12.2020
№5	—	3,4	—	—	18	цв РСЧ 03-2020		15.12.2020
№6	—	2	—	—	18	цв РСЧ 04-2020		24.12.2020
№7	-	2-18	—	2-18	18	РСЧ02-2022 18.10.2022		18.10.2022.