

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Датчики температуры ТСМТ, ТСПТ, ТСМТ Ех, ТСПТ Ех

#### **Назначение средства измерений**

Датчики температуры ТСМТ, ТСПТ, ТСМТ Ех, ТСПТ Ех предназначены для измерений температуры жидких и газообразных сред, неагрессивных к материалу защитного корпуса, а также сыпучих и твердых тел.

#### **Описание средства измерений**

Принцип работы датчиков температуры ТСМТ, ТСПТ, ТСМТ Ех, ТСПТ Ех основан на изменении электрического сопротивления термочувствительного элемента от температуры.

Датчики температуры ТСМТ, ТСПТ, ТСМТ Ех, ТСПТ Ех состоят из одного или нескольких конструктивно связанных, первичных преобразователей температуры, защитного корпуса с монтажными элементами или без них и коммутационных устройств в виде клеммной головки, коробки, разъема или кабеля.

Чувствительный элемент(ЧЭ) первичного преобразователя выполнен из металлической проволоки бифилярной намотки или пленки, нанесенной на диэлектрическую подложку в виде меандра. ЧЭ имеет выводы для крепления соединительных проводов и известную зависимость электрического сопротивления от температуры.

Для защиты от механических воздействий ЧЭ помещен в защитный корпус.

В датчики температуры ТСМТ, ТСПТ, ТСМТ Ех, ТСПТ Ех с конструктивной модификацией, предусматривающей коммутационные устройства в виде клеммной головки или коробки могут устанавливаться измерительные преобразователи (ИП).

Измерительные преобразователи преобразуют сигнал от первичного преобразователя в унифицированный выходной сигнал постоянного тока по ГОСТ 26.011-80 и (или) цифровой сигнал по протоколам HART, PROFIBUS-PA, FOUNDATION Fieldbus, Wireless HART.

В датчики температуры ТСМТ, ТСПТ, ТСМТ Ех, ТСПТ Ех с клеммной головкой, предусматривающей визуализацию результатов измерений, встраивается дисплей.

Номинальная статическая характеристика (НСХ) датчиков температуры ТСМТ, ТСПТ, ТСМТ Ех, ТСПТ Ех в соответствии с ГОСТ 6651-2009.

Модификации и схема обозначения датчиков температуры ТСМТ, ТСПТ, ТСМТ Ех, ТСПТ Ех представлены в таблице 1.

Таблица 1

<u>TCxx</u>	<u>Ex(x)</u>	<u>xxx</u>	<u>xxx</u>	—	<u>x</u>	<u>xxx</u>	—	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>xx</u>	—	<u>xxx</u>	—	<u>x</u>	—	<u>x</u>	/	<u>x</u>
1	2	3	4		5	6		7	8	9	10		11		12		13		14

№ поля	Описание поля	Код поля	Расшифровка	
1	Тип датчика	ТСМТ, ТСПТ	Тип	
2	Вид взрывозащиты	<i>Не заполнено</i>	Общепромышленное исполнение	
		<i>Ex(x)</i>	Взрывозащищенное исполнение (согласно нормативной документации (НД))	
3	Конструктивная модификация	Согласно НД		
4	Узел коммутации			
5	Количество ЧЭ	<i>Не заполнено</i> <i>n</i>	Один ЧЭ <i>n</i> ЧЭ	
6	НСХ	<u>PtR</u> , <u>RP</u>	Pt, П – платиновый ЧЭ; <u>R</u> – номинальное сопротивление	НСХ по ГОСТ 6651-2009
		<u>RM</u>	M – медный ЧЭ; <u>R</u> – номинальное сопротивление	
7	Класс допуска первичного преобразователя	<i>AA, A, B, C</i>	Класс допуска по ГОСТ 6651-2009, подробнее в таблице 3	
8	Схема соединения	<i>2; 3; 4</i>	2-х, 3-х, 4-х проводная	
9	Выходной сигнал	<i>Не заполняется</i>	Сопротивление в соответствии с НСХ	
		<i>T</i>	4÷20мА	
		<i>H</i>	4÷20мА+HART	
		<i>P</i>	Profibus	
		<i>F</i>	Fieldbus	
		<i>W</i>	Wireless HART	
10	Условное обозначение точности датчика температуры с ИП	<i>05 – 70</i>	Согласно таблице 4	
11	Материал наружной оболочки	Согласно НД		
12	Наружный диаметр рабочей части <i>d</i> , мм			
13	Монтажная длина датчика, мм			
14	Вспомогательный размер, мм			

Внешний вид некоторых модификаций датчиков температуры ТСМТ, ТСПТ, ТСМТ Ex, ТСПТ Ex приведен на рисунке 1.

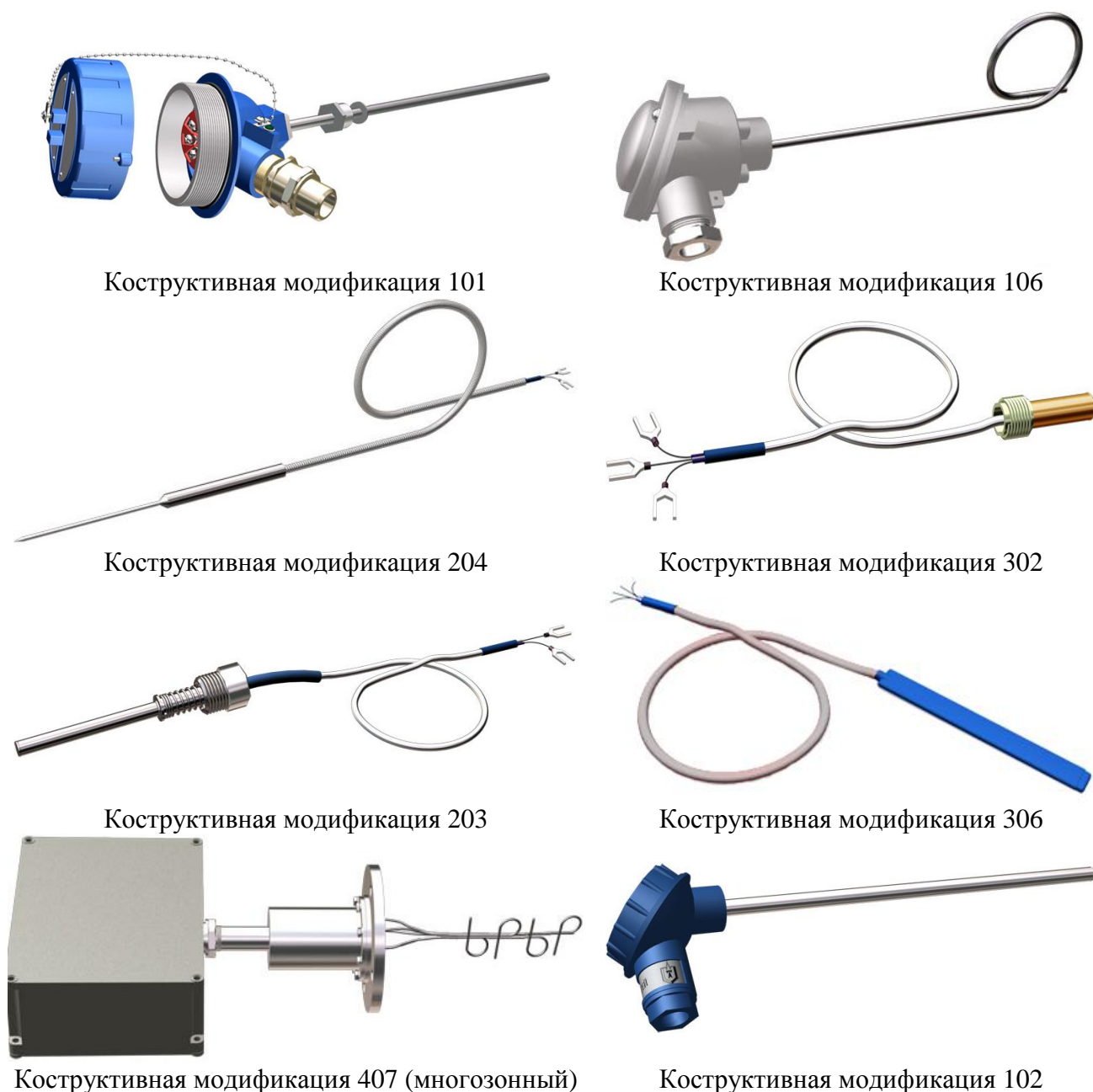


Рисунок 1 – Датчики температуры ТСМТ, ТСПТ, ТСМТ Ex, ТСПТ Ex

Пломбирование датчиков температуры ТСМТ, ТСПТ, ТСМТ Ex, ТСПТ Ex не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) состоит из встроенного и автономного ПО.

Метрологически значимым является встроенное ПО. Данное ПО предназначено для обработки сигнала электрического сопротивления и преобразования его в унифицированный сигнал и (или) цифровой сигнал. Конструкция датчика температуры исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	Firmware
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 01.01.00
Цифровой идентификатор	отсутствует

Уровень защиты ПО и измерительной информации от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню: «Высокий» по Р 50.2.077-2014 - для встроенного программного обеспечения.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики изложены в таблицах 3 - 9.

Таблица 3 - Метрологические характеристики датчиков температуры с аналоговым выходным сигналом

Тип датчика температуры	Класс допуска	Диапазон измерений <sup>1</sup> , °С		Пределы допускаемых отклонений от НСХ, °С
		от	до	
ТСМТ, ТСМТ Ex	A	-50	+120	$\pm(0,15 + 0,002 \cdot  t )$
	B	-50	+200	$\pm(0,3 + 0,005 \cdot  t )$
	C	-180	+200	$\pm(0,6 + 0,01 \cdot  t )$
ТСПТ, ТСПТ Ex	AA	-50	+250	$\pm(0,1 + 0,0017 \cdot  t )$
	A	-100	+450	$\pm(0,15 + 0,002 \cdot  t )$
	B	-196	+600	$\pm(0,3 + 0,005 \cdot  t )$
	C	-196	+600	$\pm(0,6 + 0,01 \cdot  t )$

<sup>1</sup> – Указаны предельные значения. Конкретный диапазон в зависимости от конструктивной модификации указан в паспорте и в маркировке датчика температуры;  
|t| - абсолютное значение температуры, °С, без учета знака

Таблица 4 - Метрологические характеристики датчиков температуры с выходным сигналом постоянного тока и (или) цифровым сигналом по протоколам HART, Profibus, Fieldbus, Wireless HART

Тип датчика температуры	Вид выходного сигнала и условное обозначение точности датчика температуры с ИП согласно таблице 1	Диапазон преобразования $t_n$ , °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С
ТСМТ, ТСМТ Ex ТСПТ, ТСПТ Ex	H25	от 10 до 120 включ.	$\pm 0,3$
		св. 120 до 800	$\pm 0,25 \% \cdot t_n$
	P25, F25, W25	от 10 до 160 включ.	$\pm 0,4$
		св. 160 до 800	$\pm 0,25 \% \cdot t_n$
	H70, P70, F70, W70	от 10 до 150 включ.	$\pm 1,0$
		св. 150 до 800	$\pm 0,7 \% \cdot t_n$
	H10, F10, P10	от 10 до 100 включ.	$\pm 0,15$
		св. 100 до 800	$\pm 0,1 \% \cdot t_n$
	T25	от 10 до 200 включ.	$\pm 0,5$
		св. 200 до 800	$\pm 0,25 \% \cdot t_n$
T70	от 10 до 150 включ.	$\pm 1,0$	
	св. 150 до 800	$\pm 0,7 \% \cdot t_n$	
ТСПТ Ex	H05	от 10 до 150 включ.	$\pm 0,07$
		св. 150 до 800	$\pm 0,05 \% \cdot t_n$

Примечания:

а)  $t_n = t_{\max} - t_{\min}$ , °С, где  $t_{\max}$  и  $t_{\min}$  – верхний и нижний пределы диапазона преобразования (указаны в паспорте и в маркировке датчика температуры);

б) Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности датчиков температуры, приведенные в таблице 4, обеспечиваются при условии, если нижний предел диапазона преобразования  $t_{\min}$  находится в диапазоне температур от минус 200 до 0 °С

Таблица 5 - Метрологические характеристики ИП, входящих в состав датчиков температуры

Вид выходного сигнала и условное обозначение точности датчика температуры согласно таблице 1	Диапазон преобразования $t_n$ , °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С
Т25	от 10 до 300 включ.	$\pm 0,3$
	св. 300 до 800	$\pm 0,1 \% \cdot t_n$
Т70	от 10 до 120 включ.	$\pm 0,3$
	св. 120 до 800	$\pm 0,25 \% \cdot t_n$
Н10, F10, P10, Н25, P25, F25, W25	от 10 до 200 включ.	$\pm 0,1$
	св. 200 до 800	$\pm 0,05 \% \cdot t_n$
Н70, P70, F70, W70	от 10 до 200 включ.	$\pm 0,2$
	св. 200 до 800	$\pm 0,1 \% \cdot t_n$
Н05	от 10 до 800	$\pm 0,04$

Таблица 6 - Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной отклонением окружающей температуры от нормальной (от +18 до +28) °С, на каждый 1°С

Вид выходного сигнала и условное обозначение точности датчика температуры с ИП согласно таблице 1	Диапазон преобразования $t_n$ , °С	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, °С
Т25, Т70	от 10 до 100 включ.	$\pm 0,01$
	св. 100 до 800	$\pm 0,01 \% \cdot t_n$
Н10, F10, P10, Н25, P25, F25, W25, Н70, P70, F70, W70	от 10 до 100 включ.	$\pm 0,005$
	св. 100 до 800	$\pm 0,005 \% \cdot t_n$
Н05	от 10 до 800	$\pm 0,002$

Таблица 7 - Пределы допускаемых значений дрейфа метрологических характеристик за интервал между поверками (ИМП)

Тип датчика температуры	Класс допуска	Температура применения <sup>1</sup> , °С		ИМП	Пределы допускаемых значений дрейфа за ИМП, °С
		от	до		
ТСМТ, ТСМТ Ex	А	-50	+120	2 года	$\pm(0,3 + 0,005 \cdot  t )$
	В	-50	+200		
	С	-180	+200		
ТСПТ, ТСПТ Ex	АА	-50	+150	2 года	$\pm(0,1 + 0,0017 \cdot  t )$
		-50	+250	1 год	$\pm(0,3 + 0,005 \cdot  t )$
	А, В, С	-50	+300	5 лет	$\pm(0,15 + 0,002 \cdot  t )$
	А, В, С	-100	-50	2 года	$\pm(0,3 + 0,005 \cdot  t )$
		+300	+450		
		-196	-50		
В, С	+450	+600	1 год		

<sup>1</sup> – Указаны предельные значения. Конкретный диапазон в зависимости от конструктивной модификации указан в паспорте и в маркировке датчика температуры;  
|t| - абсолютное значение температуры, °С, без учета знака

Таблица 8 - Пределы допускаемых значений дрейфа метрологических характеристик измерительных преобразователей за ИМП

Время эксплуатации ИМП	Вид выходного сигнала и условное обозначение точности датчика температуры с ИП	Пределы допускаемых значений дрейфа, °С
2 года	H05, H10, F10, P10, H25, P25, F25, W25, T25	$\pm 0,001 \cdot t_n$
	T70 H70, P70, F70, W70	$\pm 0,0015 \cdot t_n$
5 лет	H05, H10, F10, P10, H25, P25, F25, W25, T25	$\pm 0,0025 \cdot t_n$
	T70 H70, P70, F70, W70	$\pm 0,004 \cdot t_n$

Таблица 9 - Нормальные и рабочие условия эксплуатации

Нормальные условия эксплуатации для датчиков с установленными ИП	Температура +15 до +35 °С, относительная влажность не более 95%
Рабочие условия эксплуатации для датчиков с установленными ИП	Температура от -55 до +85 °С, относительная влажность не более 98 %
Рабочие условия эксплуатации для датчиков с дисплеем	Температура от -40 до +85 °С, относительная влажность не более 98 %
Рабочие условия эксплуатации для датчиков без ИП, с клеммными головками	Температура от -60 до +120 °С, относительная влажность не более 98 %
Рабочие условия эксплуатации для датчиков без ИП, с удлиняющими проводами	Температура от -60 до +200 °С, относительная влажность не более 98 %

Основные технические характеристики приведены в таблицах 10 и 11.

Показатели надежности датчиков температуры ТСМТ, ТСПТ, ТСМТ Ех, ТСПТ Ех установлены в соответствии с ГОСТ 27883-88 и учитывают условия их эксплуатации.

Таблица 10 - Показатели надежности

Группа условий эксплуатации	Вероятность безотказной работы	Средний срок службы	Гарантийный срок эксплуатации
I	0.95 за 40 000 часов	10 лет	5 лет
II	0.95 за 16 000 часов	4 года	2 года
III	0.95 за 8 000 часов	2 года	1 год

Назначенный срок службы зависит от группы условий эксплуатации и равен интервалу между поверками (ИМП). При успешном прохождении датчиком температуры периодической поверки, срок службы продлевается на величину следующего ИМП.

Таблица 11 - Технические характеристики

Параметр	Значение
1	2
Напряжение питания ИП, В	от 7 до 48
Сопротивлением внешней нагрузки, Ом	от 0,1 до $R_{нагр} = (U_{питания} - 7,2)/0,23$
Электрическое сопротивление изоляции при температуре от +15 до +35 °С и относительной влажности воздуха от 30 до 80 %, МОм, не менее:	100
Устойчивость к воздействию синусоидальной вибрации согласно ГОСТ Р 52931-2008	В зависимости от конструктивной модификации от L1 до F3, конкретная группа указывается в паспорте датчика
Группы механического исполнения по ГОСТ 30631-99, по ГОСТ 17516.1-90	В зависимости от конструктивной модификации M1, M2, M4, M5, M6, M7, M11, M27, M36, M37, M41. Конкретная группа указывается в паспорте датчика

Продолжение таблицы 11

1	2
Сейсмостойкость согласно ГОСТ 30546.1-98	9 баллов по шкале MSK-64
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)	В зависимости от конструктивной модификации IP40, IP55, IP65, IP66, IP68. Конкретная степень указывается в паспорте датчика

На отдельном шильдике датчики температуры ТСМТ Ех, ТСПТ Ех имеют маркировку вида 1ExdIICT4/T6 X, PVEXdI X, PVEXdI X/1ExdIICT4/T6 X («взрывонепроницаемая оболочка»), либо 0ExiaIICT4/T6X, POExiaIX («искробезопасная электрическая цепь»).

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом (в правом верхнем углу), а также на корпус датчиков температуры ТСМТ, ТСПТ, ТСМТ Ех, ТСПТ Ех при помощи наклейки.

### Комплектность средства измерений

Таблица 12 - Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик температуры	ТСМТ, ТСПТ, ТСМТ Ех, ТСПТ Ех	1 шт.
Паспорт	ЮНКЖ.400520.003ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	РЭ 4211-003-10854341-2013	1 экз.*
Методика поверки	435-158-2019МП	1 экз.*
* - на партию в один адрес		

### Поверка

осуществляется по документу 435-158-2019МП «Датчики температуры ТСМТ, ТСПТ, ТСМТ Ех, ТСПТ Ех. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Тест-С.-Петербург» 28.02.2019 г.

Основные средства поверки:

- мегаомметр типа ЭС0202/1-Г (регистрационный №14883-95);
- термостат переливной прецизионный ТПП-1.0 (регистрационный №33744-07);
- термометр сопротивления платиновый эталонный ПТС-10М 1 разряд (регистрационный №11804-99).
- термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-1-2 (регистрационный №32777-06);
- многоканальный прецизионный измеритель температуры МИТ 8.10 (регистрационный №19736-00);
- калибратор многофункциональный МСХ-II-R (регистрационный №21591-01);
- калибратор RTC-700В в комплекте с угловым термометром STS200 А 970, (регистрационный №46576-11);

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационной документации.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам температуры ТСМТ, ТСПТ, ТСМТ Ех, ТСПТ Ех**

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

ГОСТ 6651-2009 ГОСТ 6651-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

ГОСТ 26.011-80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные

ТУ 4211-003-10854341-2013 Датчики температуры ТСМТ, ТСПТ, ТСМТ Ех, ТСПТ Ех. Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Производственная компания «ТЕСЕЙ»  
(ООО «ПК «ТЕСЕЙ»)

ИНН 4025016433

Юридический адрес: 249037, Калужская обл., г. Обнинск, пр. Ленина 144, офис 72

Адрес: 249100, Калужская обл., Жуковский район, МОСП д. Верховье, площадка № 2, участок 1

Телефон/факс: 8 (48439) 9-37-41, 8 (48439) 9-37-42, 8 (48439) 9-37-43

Web-сайт: [www.tesey.com](http://www.tesey.com)

E-mail: [zakaz@tesey.com](mailto:zakaz@tesey.com)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области»  
(ФБУ «Тест-С.-Петербург»)

Адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1

Телефон: 8 (812) 244-62-28, 8 (812) 244-12-75

Факс: 8 (812) 244-10-04

E-mail: [letter@rustest.spb.ru](mailto:letter@rustest.spb.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Тест-С.-Петербург» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311484 от 03.02.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.