

СЕРТИФИКАТ  
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

---



№ 19930 от 13 апреля 2026 г.

Срок действия до 23 августа 2028 г.

Наименование и обозначение типа средства измерений:

**Средства программно-технические ТПТС-СБ на базе модулей ТПТС57**

Производитель:

**ФГУП «ВНИИА», Российская Федерация**

Местонахождение производственной площадки (производственных площадок): –

Методика поверки:

**МП 201-071-2017 «Средства программно-технические ТПТС-СБ на базе модулей ТПТС57. Методика поверки»**

Интервал времени между государственными поверками: **24 месяца**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 13.04.2026 № 43.

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений.

Заместитель Председателя



И.А.Кисленко

(инициалы, фамилия)

Приложение к сертификату  
об утверждении типа  
средства измерений  
от 13 апреля 2026 г. № 19930

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Наименование и обозначение типа средства измерений:

Средства программно-технические ТПТС-СБ на базе модулей ТПТС57

Наименование типа средства измерений:

Средства программно-технические ТПТС-СБ на базе модулей ТПТС57

Обозначение типа средства измерений: отсутствует

Назначение: в соответствии с разделом «Назначение средства измерений»  
Приложения.

Описание: в соответствии с разделом «Описание средства измерений»  
Приложения.

Обязательные метрологические требования: диапазоны измерений/воспроизведений сигналов; пределы допускаемых приведенных к верхним значениям диапазона измерений/воспроизведений основных погрешностей для модулей ТПТС57.1751, ТПТС57.1753, ТПТС57.1754, ТПТС57.1755, значения приведены в таблице 2 Приложения, в соответствии с таблицами 3-5 Приложения.

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: режимы измерений/воспроизведений, разрядность АЦП/ЦАП, пределы допускаемых приведенных к верхним значениям диапазона измерений/воспроизведений дополнительных температурных погрешностей для модулей ТПТС57.1751, ТПТС57.1753, ТПТС57.1754, ТПТС57.1755, значения приведены в таблице 2 Приложения, в соответствии с таблицей 6 Приложения.

Комплектность: в соответствии с таблицей 7 Приложения.

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: на средстве измерений и/или на эксплуатационных документах.

Методика поверки: МП 201-071-2017 «Средства программно-технические ТПТС-СБ на базе модулей ТПТС57. Методика поверки».

Сведения о методиках (методах) измерений: в соответствии с разделом «Сведения о методиках (методах) измерений» Приложения.

Нормативные правовые акты, в том числе обязательные для соблюдения технические нормативные правовые акты, технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации, документы в области технического нормирования и стандартизации, не являющиеся техническими нормативными правовыми актами, документация производителя, устанавливающие требования к типу средства измерений:

в соответствии с разделом «Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений» Приложения.

Идентификация программного обеспечения: в соответствии с таблицей 1 Приложения.

Производитель: в соответствии с разделом «Изготовитель» Приложения.

Тип средства измерений относится к категории (категориям):

п. 10.9 в соответствии с перечнем категорий средств измерений, представляющих совокупность средств измерений одинакового назначения, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, экземпляры утвержденного типа которых подлежат государственной поверке с установленной в нем периодичностью, определенном в приложении к постановлению Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 20 апреля 2021 г. № 39.

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания в целях утверждения типа средства измерений: в соответствии с разделом «Испытательный центр» Приложения.

Фотографии общего вида средств измерений: представлены на рисунках 1 – 4 Приложения.

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака(ов) поверки средств измерений: на средство измерений или при отсутствии такой возможности на его эксплуатационную документацию.

Схема защиты от несанкционированного доступа: отсутствует.

Перечень модификаций и исполнений средства измерений: отсутствует.

Приложение: описание типа средств измерений, регистрационный номер: № 70229-18, на 8 листах.

Директор БелГИМ



А.В. Казачок

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Средства программно-технические ТПТС-СБ на базе модулей ТПТС57

#### Назначение средства измерений

Средства программно-технические ТПТС-СБ на базе модулей ТПТС57 (далее ТПТС-СБ) предназначены для измерений силы постоянного тока от датчиков с унифицированными выходными сигналами, измерений напряжения постоянного тока от термопар (ТП), измерений сопротивления постоянному току термопреобразователей сопротивления (ТС), воспроизведения унифицированного сигнала силы постоянного тока.

#### Описание средства измерений

ТПТС-СБ на базе модулей ТПТС57 осуществляют связь с технологическим объектом и воспринимают аналоговую и дискретную информацию о состоянии технологического процесса, осуществляют ее обработку с целью выработки сигналов, необходимых для формирования управляющих и регулирующих воздействий на технологический объект и контроля его работы. Модули ТПТС57 осуществляют измерение и воспроизведение значений аналоговых величин.

Модули ТПТС57 предназначены для работы в составе ТПТС-СБ. К модулям ТПТС57 относятся:

- модуль ТПТС57.1751, измеряющий силу постоянного тока, представляющую собой унифицированный сигнал;
- модуль ТПТС57.1753, измеряющий напряжения постоянного тока от ТП;
- модуль ТПТС57.1754, измеряющий сопротивление постоянному току ТС;
- модуль ТПТС57.1755, воспроизводящий унифицированный сигнал силы постоянного тока;
- вспомогательные модули (ТПТС57.1101, ТПТС57.1102 и др.), обеспечивающие дополнительные функции, такие как обмен информацией между модулями, управление индикацией ТПТС-СБ и др.

Модуль ТПТС57.1751 измеряет значение силы постоянного тока. Значение силы постоянного тока преобразуются при помощи аналого-цифрового преобразователя (АЦП) модуля в 16-битный двоичный код. По этому коду три независимых устройства обработки информации (УОИ) - А, Б, Н вычисляют под управлением встроенного программного обеспечения (ВПО) числовые значения силы постоянного тока. Устройство А представляет собой программируемую логическую интегральную схему ПЛИС. Устройства Б и Н представляют собой микроконтроллеры (МК). От устройств А и Б числовые значения передаются в модули ТПТС57.1101, ТПТС57.1102 соответствующих диверситетов канала системы безопасности (СБ). От устройства Н числовые значения передается в канал системы нормальной эксплуатации (СНЭ).

Модуль ТПТС57.1753 измеряет значения напряжения постоянного тока от ТП. Значение напряжения преобразуются при помощи АЦП модуля в 16-битный двоичный код. По этому коду три независимых устройства обработки информации - А, Б, Н вычисляют под управлением ВПО числовые значения напряжения от ТП. Устройство А представляет собой ПЛИС, а устройства Б и Н - МК. Устройства А и Б передают в модули ТПТС57.1101, ТПТС57.1102 соответствующих диверситетов канала СБ измеренные значения напряжения от ТП. Устройство Н передает в канал СНЭ значение температуры, найденное по измеренному значению напряжения от ТП согласно номинальным статическим характеристикам преобразования (НСХ), указанным в ГОСТ Р 8.585-2001 для ТП типа К или типа L.

Модуль ТПТС57.1754 измеряет значение сопротивления постоянному току ТС. Значение сопротивления преобразуются при помощи АЦП модуля в 16-битный двоичный код. По этому коду три независимых устройства обработки информации - А, Б, Н вычисляют под управлением ВПО числовые значения сопротивления ТС. Устройство А представляет собой ПЛИС, а устройства Б и Н - МК. Устройства А и Б передают в модули ТПТС57.1101, ТПТС57.1102 соответствующих диверситетов канала СБ измеренные значения сопротивления ТС. Устройство Н передает в канал СНЭ значение температуры, найденное по измеренному значению сопротивления ТС согласно НСХ, указанным в ГОСТ 6651-2009 для ТС типа 100П или типа Pt100.

Модуль ТПТС57.1755 воспроизводит значения унифицированного сигнала силы постоянного тока. Модуль содержит диагностическое УОИ, представляющее собой МК, и два независимых УОИ - А и Б, представляющих собой ПЛИС и МК соответственно. Диагностическое УОИ принимает заданное числовое значение от канала СНЭ и служит для контроля работоспособности функциональных узлов модуля. Устройства А и Б принимают заданные числовые значения от двух диверситетов канала СБ и формируют под управлением ВПО 14-битные коды цифро-аналогового преобразователя (ЦАП). На вход ЦАП поступает код либо от устройства А, либо от устройства Б. Выбор между А и Б осуществляется при помощи независимого устройства выбора на основании информации о состоянии и приоритете А и Б. Далее модуль по двоичному коду при помощи ЦАП воспроизводит значение унифицированного сигнала силы постоянного тока на своем выходе.

ТПТС-СБ используются в качестве измерительных каналов (ИК), предназначенных для применения согласно проектной документации в различных программно-технических комплексах (ПТК) автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУ ТП), в том числе в управляющих системах безопасности атомных станций, относящихся к классам безопасности 2У, 2НУ, 3У, 3НУ по НП-001. Методики измерений, реализованные в АСУ ТП на базе ПТК, содержащих алгоритмы МИ, должны быть аттестованы после монтажа ИК АСУ ТП.

На рисунке 1 приведен общий вид приборной стойки с установленными модулями, на рисунке 2 - общий вид модуля ТПТС57.1751, на рисунке 3 - общий вид модулей ТПТС57.1753, ТПТС57.1754, на рисунке 4 - общий вид модуля ТПТС57.1755.

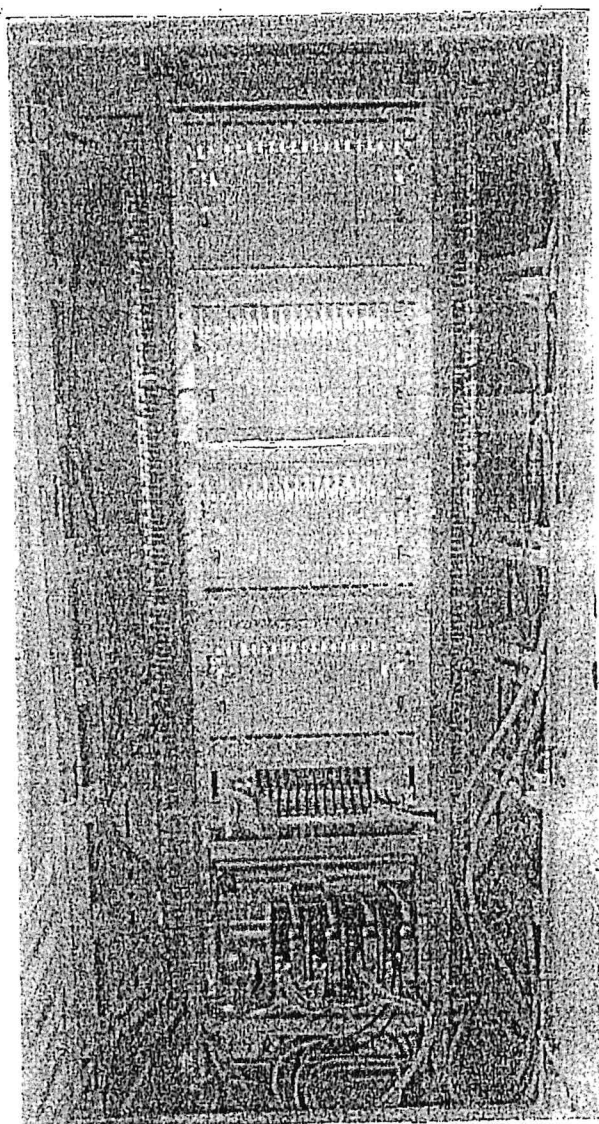


Рисунок 1 - Общий вид приборной стойки  
с установленными модулями

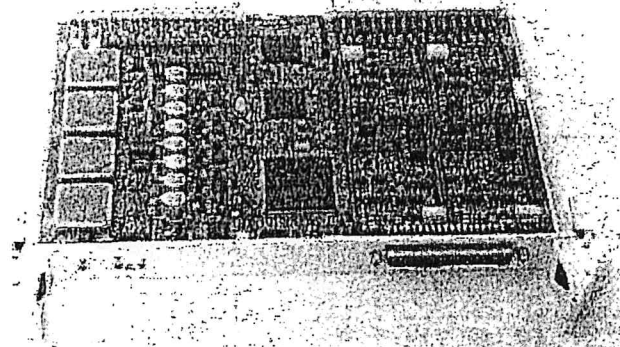


Рисунок 2 - Общий вид модуля ТПТС57.1751

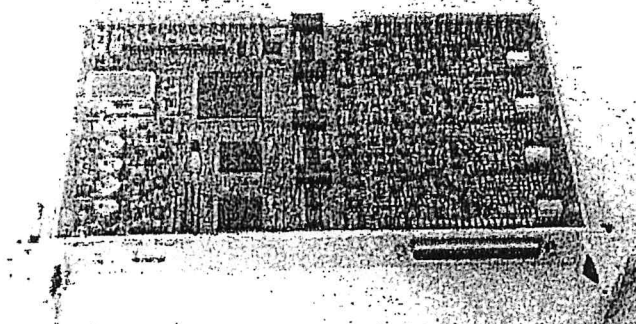


Рисунок 3 - Общий вид модулей  
ТПТС57.1753, ТПТС57.1754

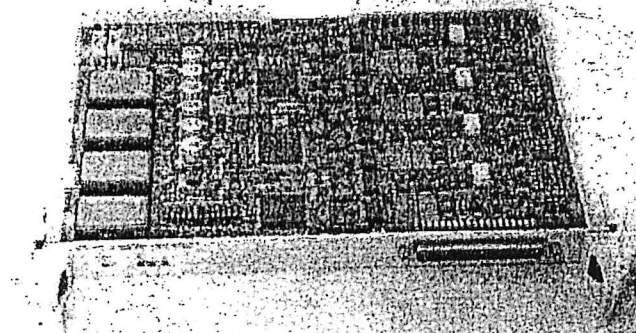


Рисунок 4 - Общий вид модулей ТПТС57.1755

Пломбирование средств программно-технических ТПТС-СБ не предусмотрено.

**Программное обеспечение**

Идентификационные данные ВПО указаны в таблице 1. Пределы погрешности ВПО в части преобразования напряжения в значение температуры, преобразования значения температуры в напряжение на выходе ТП, преобразования сопротивления постоянному току ТС в значение температуры представлены в таблицах 3, 4, 5.

Таблица 1 - Идентификационные данные встроенного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение					
Идентификационное наименование модулей	ТПТС57.1751	ТПТС57.1753	ТПТС57.1754	ТПТС57.1755	ТПТС57.1101	ТПТС57.1102
Идентификационное наименование и номер версии (идентификационный номер) ВПО устройства А	ТПТС57.1751 ПМ26.3 не ниже 129	ТПТС57.1753 ПМ26.3 не ниже 129	ТПТС57.1754 ПМ26.3 не ниже 129	ТПТС57.1755 ПМ26.3 не ниже 129	ТПТС57.1101 ПМ26 не ниже 1	-
Идентификационное наименование и номер версии (идентификационный номер) ВПО устройства Б	ТПТС57.1751 ПМ26.1 не ниже 1	ТПТС57.1753 ПМ26.1 не ниже 1	ТПТС57.1754 ПМ26.1 не ниже 1	ТПТС57.1755 ПМ26.1 не ниже 1	-	ТПТС57.1102 ПМ26 не ниже 1
Идентификационное наименование и номер версии (идентификационный номер) ВПО устройства Н	ТПТС57.1751 ПМ26.2 не ниже 1	ТПТС57.1753 ПМ26.2 не ниже 1	ТПТС57.1754 ПМ26.2 не ниже 1	-	-	-
Цифровой идентификатор ВПО	не используется					

Уровень защиты ВПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» (в соответствии с Р 50.2.077-2014).

**Метрологические и технические характеристики**

Метрологические характеристики ТПТС-СБ полностью определяются метрологическими характеристиками модулей ТПТС57.1751, ТПТС57.1753, ТПТС57.1754, ТПТС57.1755.

Таблица 2 - Метрологические характеристики модулей ТПТС57.1751, ТПТС57.1753, ТПТС57.1754, ТПТС57.1755

Обозначение модуля ТПТС57	Режимы измерений/воспроизведений	Разрядность АЦП/ЦАП	Диапазоны измерений/воспроизведений сигналов	Пределы допускаемых приведенных к верх. знач. диапазона измерений/воспроизведений погрешностей	
				основной	дополнительной температурной
1	2	3	4	5	6
ТПТС57.1751	измерение силы постоянного тока	16	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	±0,20 %	±0,020 %/°C
ТПТС57.1753	измерение напряжения постоянного тока от ТП	16	от минус 0,003 до плюс 0,020 В от минус 0,006 до плюс 0,040 В от минус 0,012 до плюс 0,080 В	±0,10 %*	±0,010 %/°C*
ТПТС57.1754	измерение сопротивления постоянному току ТС	16	от 10 до 125 Ом от 10 до 250 Ом от 10 до 500 Ом	±0,10 %	±0,010 %/°C
ТПТС57.1755	воспроизведение унифицированного сигнала силы постоянного тока	14	от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА	±0,20 %	±0,020 %/°C

\* пределы допускаемой основной и дополнительной погрешностей модуля ТПТС57.1753 даны без учета пределов погрешности компенсации температуры холодного спая. Пределы погрешности компенсации температуры холодного спая ТП определяются выбранным способом компенсации. В программно - технических комплексах ТПТС-СБ компенсация температуры холодного спая в месте подключения ТП может осуществляться одним из следующих способов: термостатированием; с использованием схемы аппаратной компенсации; измерением температуры холодного спая ТП с помощью ТС.

Таблица 3 - Пределы погрешности ВПО при преобразовании напряжения от ТП в значение температуры

Тип ТП	Диапазон измерений ТПТС57.1753	Пределы погрешности по входу модуля ТПТС57.1753 в % от предела основной погрешности модуля
К	от минус 0,003 до плюс 0,020 В	±8
	от минус 0,006 до плюс 0,040 В	±4
	от минус 0,012 до плюс 0,080 В	±2
L	от минус 0,003 до плюс 0,020 В	±6
	от минус 0,006 до плюс 0,040 В	±2
	от минус 0,012 до плюс 0,080 В	±1

Таблица 4 - Пределы дополнительной погрешности ВПО, вносимой при компенсации температуры холодного спая

Тип ТП	Диапазон измерений ТПТС57.1753	Пределы погрешности по входу модуля ТПТС57.1753 в % от предела основной погрешности модуля
К	от минус 0,003 до плюс 0,020 В	±8
	от минус 0,006 до плюс 0,040 В	±4
	от минус 0,012 до плюс 0,080 В	±2
L	от минус 0,003 до плюс 0,020 В	±1
	от минус 0,006 до плюс 0,040 В	±1
	от минус 0,012 до плюс 0,080 В	±1

Таблица 5 - Пределы погрешности ВПО при преобразовании сопротивления постоянному току ТС в значение температуры

Диапазон измерений ТПТС57.1754	Пределы погрешности по входу модуля ТПТС57.1754 в % от предела основной погрешности модуля
от 10 до 125 Ом	±1
от 10 до 250 Ом	±1
от 10 до 500 Ом	±1

Таблица 6 - Технические характеристики

Параметры		Значения
Нормальные условия применения	температура окружающей среды, °С	от +15 до +35
	относительная влажность (без конденсации), %	80
	атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Рабочие условия применения	температура окружающей среды, °С - для модулей ТПТС57 - для ТПТС-СБ	от +1 до +65 от +1 до +40
	относительная влажность (без конденсации, при температуре до +25 °С), %	до 98
	атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Напряжение питания ТПТС-СБ, В		от 21 до 30 В
Габаритные размеры (по каркасу шкафа), мм, не более		
- длина		1000
- ширина		400
- высота		2200
Средний срок службы, лет		
- для ТПТС-СБ (при условии замены элементов, отказавших или выработавших свой ресурс),		30
- для модулей ТПТС57		15

### Знаки утверждения типа

наносится методом лазерной печати на табличку, монтируемую на модули ТПТС57 и не несъемный элемент конструкции ТПТС-СБ, на место, доступное для обзора в процессе эксплуатации ТПТС-СБ. Материал таблички и метод нанесения обеспечивают четкое изображение знака, а также стойкость изображения к внешним воздействующим факторам, предъявляемым к ТПТС-СБ в течение установленного срока службы. Допускается вместо монтажа таблички нанесение знака утверждения типа методами сеткографии, лазерной маркировки и другими методами, обеспечивающими четкое изображение знака, а также стойкость изображения к внешним воздействующим факторам, предъявляемым к ТПТС-СБ, в течение установленного срока службы. Также знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию (формуляр, и паспорт) средств программно-технических ТПТС-СБ и модулей ТПТС57 методом лазерной печати, либо другим типографским способом.

### Комплектность средства измерений

ТПТС-СБ конфигурируются согласно заказу на программно-технический комплекс АСУ ТП. Эксплуатационная документация поставляется в соответствии с договором. Комплектность ТПТС-СБ - в соответствии с ТПТС57.20хх ФО.

Таблица 7 - Комплектность ТПТС-СБ

Наименование	Обозначение	Количество
Средства программно-технические	ТПТС-СБ	в соответствии со спецификацией заказа/техническим заданием
Комплект технической документации в бумажном и/или электронном виде	-	в соответствии со спецификацией заказа/техническим заданием
Методика поверки	МП 201-071-2017	1 шт.

### Поверка

осуществляется по документу МП 201-071-2017 «Средства программно-технические ТПТС-СБ на базе модулей ТПТС57. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 17.11.2017 г. При первичной и периодической поверке ТПТС-СБ допускается поверять отдельно модули ТПТС57.

Таблица 8 - Основные средства поверки

Наименование	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Калибраторы многофункциональные Fluke 5522A (5520A)	51160-12
Калибраторы универсальные Н4-16	46627-11
Калибраторы универсальные Н4-17	46628-11
Мультиметры цифровые 34401A, 34460A, 34461A	54848-13
Мультиметры цифровые Agilent 34410A, Agilent 34411A	33921-07
Мультиметры цифровые 34410A, 34411A	47717-11

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых ТПТС-СБ с требуемой точностью.

Знак поверки ТПТС-СБ наносится на формуляр ТПТС-СБ. Знаки поверки модулей ТПТС57.1751, ТПТС57.1753, ТПТС57.1754, ТПТС57.1755 наносятся на свидетельства о поверки модулей.

Сведения о методиках (методах) измерений  
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средствам  
программно-техническим ТПТС-СБ на базе модулей ТПТС57  
ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные  
положения

ГОСТ 29075-91 Системы ядерного приборостроения для атомных станций. Общие  
технические требования

ГОСТ 8.009-84 ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термомары. Номинальные статические характеристики  
преобразования

ГОСТ 6651-2009 ГСИ Термометры сопротивления из платины, меди и никеля.  
Общие технические требования и методы испытаний

ТПТС57.1000 ТУ Модули. Общие технические условия

ТПТС57.2031 ТУ Стойки приборные ввода-вывода. Технические условия

ТПТС57.20XX РЭ Стойка приборная ТПТС57.20XX. Руководство по эксплуатации

Изготовитель: Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-

исследовательский институт автоматики им. Н.Л. Духова» (ФГУП «ВНИИА»)

ИНН 7707074137

Юридический адрес: 127055, г. Москва, ул. Сущевская, д. 22

Почтовый адрес: 101000, г. Москва, Моспочтамт, а/я 918

Телефон: (499) 978 7803

Факс: (499) 978 0903, 978 0578

E-mail: vniia@vniia.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-

исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: (495) 437 55 77

Факс: (495) 781 86 40

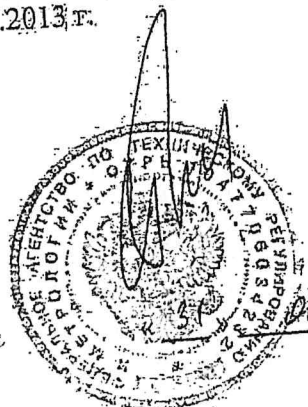
Web-сайт: <http://www.vniims.ru>

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений  
в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии



С.С. Голубев

2018 г.

М.п.

*Усова*

*[Handwritten signature]*