



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,  
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»  
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора  
ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д. Меньшиков

«19» апреля 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**РЕГИСТРАТОРЫ БЕСПРОВОДНЫЕ**  
Testo 191

Методика поверки

РТ-МП-233-442-2021

г. Москва  
2021 г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на регистраторы беспроводные Testo 191 (далее – Testo 191) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к следующим государственным первичным эталонам:

- ГЭТ 34-2020 единицы температуры в диапазоне от 0 до 3000 °С;
- ГЭТ 35-2021 единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К;
- ГЭТ 101-2011 ГПЭ единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне  $1 \cdot 10^{-1}$  -  $7 \cdot 10^5$  Па.

В целях обеспечения прослеживаемости средства измерений, используемые при поверке Testo 191, должны быть утвержденного типа и иметь действующую поверку, используемые эталоны единиц величин должны иметь действующую поверку или аттестацию, действующие на момент поверки в соответствии с Положением об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 г. № 734.

В настоящей методике поверки используется метод непосредственного сличения со средством поверки.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

При проведении первичной и периодической поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции, проводимые при первичной и периодической поверке

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	9	-	-
определение абсолютной погрешности измерений температуры	9.1	Да*	Да*
определение абсолютной погрешности измерений абсолютного давления	9.2	Да*	Да*
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
Примечание – * - проводится в зависимости от комплектности, представленной на поверку			

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия влияющих факторов:

- Температура окружающего воздуха, °С от плюс 15 до плюс 25;
- Относительная влажность окружающего воздуха, % от 20 до 80.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и ознакомленные с эксплуатационной документацией средств поверки и поверяемого Testo 191.

Требования к количеству специалистов в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки отсутствуют.

## 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
9.1	Термостаты переливные прецизионные ТПП-1, диапазон воспроизведения температуры от -75 до +300 °С, нестабильность поддержания температуры не более ±0,01 °С (номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 33744-07) (далее – термостат)
	Термопреобразователь сопротивления платиновый эталонный, диапазон измерений от -50 до +140 °С, 3 разряд по ГОСТ 8.558-2009, доверительные границы абсолютной погрешности при доверительной вероятности 0,95 не более ±0,03 °С (далее – эталонный термометр)
	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\Delta t \pm (0,0035 + 10^{-5} \cdot  t )$ °С (номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 19736-11) (далее – МИТ 8.10)
9.2	Рабочий эталон абсолютного давления, диапазон измерений от 10 до 4000 гПа, класс точности 0,15, 3 разряд по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 г. № 2900 (далее – эталон давления)
	Камера барометрическая, диапазон воспроизведения абсолютного давления от 10 до 4000 гПа (далее – барокамера)

Допускается применение других средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими передачу единицы величины поверяемому средству измерений с точностью, удовлетворяющей требованиям следующих документов:

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

– Приказ Росстандарта от 06.12.2019 г. № 2900. Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $1 \cdot 10^{-1}$  -  $1 \cdot 10^7$  Па.

Для поверки Testo 191 требуется программное обеспечение (ПО) «testo 191 Professional software», предоставляемое заказчиком.

При определении погрешности измерений абсолютного давления допускается применять эталоны избыточного давления. При этом для определения эталонного значения абсолютного давления ( $P_{эт}$ ) к показаниям эталона избыточного давления ( $P_{изб}$ ) необходимо добавить значение атмосферного давления ( $P_б$ ) по формуле (1):

$$P_{эт} = P_{изб} + P_б \quad (1)$$

при этом суммарная погрешность измерений эталонов избыточного давления и атмосферного давления не должна превышать требований по передаче единицы давления, указанных в Приказе Росстандарта от 06.12.2019 № 2900 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $1 \cdot 10^{-1}$  -  $1 \cdot 10^7$  Па.

## **6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

При проведении поверки необходимо соблюдать:

– общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;

– правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 15 декабря 2020 года № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;

– требования техники безопасности согласно Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденные Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 года № 536;

– указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на средства поверки и Testo 191.

## **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

При внешнем осмотре проверяется:

– отсутствие внешних повреждений, которые могут повлиять на метрологические характеристики Testo 191;

– соответствие маркировки Testo 191 Описанию типа и эксплуатационной документации на них.

Testo 191, не отвечающие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

## **8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Подготовку к поверке и опробование Testo 191 выполнять в следующей последовательности:

– при необходимости установить на персональный компьютер ПО «testo 191 Professional software».

– подключить Testo 191 к персональному компьютеру с установленным ПО «testo 191 Professional software» с помощью блока считывания и конфигурации и установить соединение;

– считать серийный номер Testo 191;

– установить период регистрации измерений Testo 191 равный 1 минуте, и запустить измерения.

Если связь с Testo 191 не устанавливается, или невозможно идентифицировать Testo 191, или установить период регистрации и запустить измерения, то Testo 191 дальнейшей поверке не подлежат.

## **9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

### **9.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры**

Определение абсолютной погрешности измерений температуры проводить для исполнений Testo 191-T1, Testo 191-T2, Testo 191-T3, Testo 191-T4 в термостатах не менее чем в трех контрольных точках, равномерно распределенных внутри диапазона (в зависимости от используемой батареи питания) измерений температуры, включая два крайних значения диапазона (или близких к ним).

Подготовить термостат к работе согласно руководству по эксплуатации. Установить в рабочую зону термостата эталонный термометр, подключенный к МИТ 8.10, и полностью (зонд вместе с цилиндрическим корпусом) Testo 191.

Установить в термостате температуру, соответствующую первому контрольному значению. Дождаться выхода термостата на установленный температурный режим и стабилизации показаний эталонного термометра. Зафиксировать значение  $t_{эт}$ . В течение последующих пяти минут зафиксировать 2 значения  $t_{эт}$  и установить следующую температуру.

Повторить поверку для всех контрольных значений температуры.

По окончании операции подключить Testo 191 к персональному компьютеру и считать результаты измерений  $t_{изм}$ .

Вычислить абсолютную погрешность измерений температуры  $\Delta t_i$ , °С, по формуле (2).

$$\Delta t_i = (t_{изм.i} - t_{эт.i}), \quad (2)$$

где  $t_{изм.i}$  –  $i$ -е значение температуры, измеренное Testo 191, °С;

$t_{эт.i}$  –  $i$ -е значение температуры, измеренное эталонным термометром, °С.

Результаты считаются положительными, если погрешность измерений, рассчитанная по (2), в каждой контрольной точке, не превышает пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, указанной в описании типа.

## 9.2 Определение абсолютной погрешности измерений абсолютного давления

Определение абсолютной погрешности измерений абсолютного давления проводить для исполнения Testo 191-P1.

Абсолютную погрешность определить не менее чем в четырех контрольных точках, равномерно распределенных внутри диапазона измерений, включая два крайних значения диапазона (или близких к ним), например: 10, 800, 2500 и 4000 гПа.

Подготовить барокамеру к работе согласно руководству по эксплуатации. Поместить Testo 191 в барокамеру (герметичную стальную колбу).

Плавное понизить давление до нижнего предела измерений и провести отсчет показаний эталона давления  $P_{эт}$  в первой контрольной точке (10 гПа). Далее, зафиксировать еще 2 значения показаний эталона давления с интервалом не менее 1 минуты и установить значение давления следующей контрольной точки. Аналогично провести отсчет показаний эталона давления  $P_{эт}$  во второй контрольной точке и так далее до верхней точки.

По окончании операции подключить Testo 191-P1 к персональному компьютеру и считать результаты измерений  $P_{изм}$ .

Вычислить абсолютную погрешность измерений абсолютного давления  $\Delta P_i$ , гПа, по формуле (3).

$$\Delta P_i = P_{изм.i} - P_{эт.i}, \quad (3)$$

где  $P_{изм.i}$  –  $i$ -е значение давления, измеренное Testo 191-P1, гПа;

$P_{эт.i}$  –  $i$ -е значение давления, измеренное эталоном давления, гПа.

Результаты считаются положительными, если погрешность измерений, рассчитанная по (3), в каждой контрольной точке, не превышает пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений абсолютного давления, указанной в описании типа.

## 10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Критерием принятия решения по подтверждению соответствия метрологическим требованиям считается сравнение полученных по (2) и (3) значений абсолютных погрешностей измерений температуры и абсолютного давления с предельно допускаемыми значениями, установленными при утверждении типа и отраженными в описании типа средства измерений.

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Средства измерений, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению.

Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

И.о. начальника лаборатории №442

Д.А. Подобрянский

Начальник лаборатории №443

Д.А. Денисов

Two handwritten signatures in blue ink are present. The first signature is located above the name 'Д.А. Подобрянский' and the second signature is located above the name 'Д.А. Денисов'.