



**ВНИИМС**

Федеральное государственное  
бюджетное учреждение  
«Всероссийский научно-исследовательский  
институт метрологической службы»

119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный  
округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Тел.: (495) 437 55 77  
E-mail: Office@vniims.ru

Факс: (495) 437 56 66  
www.vniims.ru

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГБУ «ВНИИМС»



А.Е. Коломин

«18» мар 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Системы измерений многофункциональные беспроводные**

**Vallogger**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 207-035-2024

г. Москва  
20 24 г.

## 1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на Системы измерений многофункциональные беспроводные Vallogger производства Общества с ограниченной ответственностью «Технологии Холодовой Цепи» (ООО «Технологии Холодовой Цепи»), г. Москва.

Системы измерений многофункциональные беспроводные Vallogger (далее – системы или СИ) предназначены для измерений и регистрации температуры, относительной влажности и абсолютного давления с использованием возможностей автономного сбора измерительной информации и последующей перезаписью в общую базу данных при проведении валидационных процедур для различных процессов.

Настоящая методика устанавливает процедуру первичной и периодической поверки.

Поверяемые средства измерений по измерительным каналам температуры должны иметь прослеживаемость к ГЭТ 35-2021 «Государственный первичный эталон единицы температуры - кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К» и ГЭТ 34-2020 «Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С» в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры».

Поверяемые средства измерений по измерительным каналам относительной влажности должны иметь прослеживаемость к ГЭТ 151-2020 «Государственный первичный эталон единиц относительной влажности газов, молярной (объемной) доли влаги, температуры точки росы/иней, температуры конденсации углеводородов» в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21.11.2023 г. № 2415 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов».

Поверяемые средства измерений по измерительным каналам абсолютного давления должны иметь прослеживаемость к ГЭТ 101-2010 «Государственный первичный эталон единицы давления в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $7 \cdot 10^5$  Па» в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^7$  Па».

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в приложении 1 к настоящей методике поверки.

## 2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7	Да	Да
Контроль условий проведения поверки	8.1	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8.2	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений температуры	9.1	Да*	Да*
Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха	9.2	Да*	Да*
Определение приведенной погрешности измерений абсолютного давления	9.3	Да*	Да*



Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да
Примечание: *Поверка проводится при наличии измерительного канала и (или) компонента системы в составе поставки на поверку; 1) При получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции поверка прекращается; 2) Методикой поверки не допускается проводить поверку в сокращенном диапазоне измерений; 3) При проведении поверки (по согласованию с заказчиком) допускается возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов, при этом делают соответствующую запись в сведениях о результатах поверки средства измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.			

### 3 Метрологические и технические требования к средствам поверки

3.1 При проведении поверки применяют эталоны, средства измерений, испытательное и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Операция поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью измерений не более $\pm 0,5$ °С; Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха до 80 % с абсолютной погрешностью не более $\pm 3$ %	Приборы комбинированные Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 53505-13) и др.
	Средства измерений атмосферного давления от 86 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более $\pm 5$ гПа	Измерители давления Testo 510, Testo 511 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 53431-13) и др.
п. 9.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры	Термометры сопротивления, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 23.12.2022 г. № 3253	Термометры сопротивления эталонные ЭТС-100 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 19916-10) и др.
	Измерители электрического сопротивления	Измерители температуры многоканальные

Операция поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456	прецизионные МИТ 8 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 19736-11), Измерители температуры двухканальные прецизионные МИТ 2 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 46432-11) и др.
	Термостаты, криостаты (при необходимости с использованием выравнивающего блока) с нестабильностью поддержания заданного значения температуры не более 1/5 от предельно допустимой погрешности измерений поверяемого СИ	Термостаты переливные прецизионный ТПП-1 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 33744-07), Термостаты жидкостные ТЕРМОТЕСТ (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 25190-03) и др.
	Калибраторы температуры сухоблочные (жидкостные) с нестабильностью поддержания заданного значения температуры не более 1/5 от предельно допустимой погрешности измерений поверяемого СИ	Калибраторы температуры жидкостные ЭЛЕМЕР-ТК-М, ЭЛЕМЕР-Т (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 78676-20), Калибраторы температуры «ЭЛЕМЕР-КТ-150К», «ЭЛЕМЕР-КТ-200К», «ЭЛЕМЕР-КТ-500К», «ЭЛЕМЕР-КТ-650К» (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 80030-20), Калибраторы температуры JOFRA серий АТС-R и RTC-R (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 46576-11) и др.
	Камеры климатические (холода, тепла и влаги) (при необходимости с	Камеры климатические МНСВ и др.



Операция поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	использованием пассивного термостата) с нестабильностью поддержания заданного значения температуры в полезном объеме не более 1/3 от предельно допустимой погрешности поверяемого СИ	
	Сосуды Дьюара	Сосуды Дьюара с жидким азотом и др.
п. 9.2 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха	Гигрометры, калибраторы влажности, соответствующие требованиям к эталонам 2-го разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта № 2415 от 21.11.2023 г.	Гигрометры Rotronic (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 64196-16), Калибраторы влажности ТКА-КВЛ-04 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 85673-22) и др.
	Камеры климатические (холода, тепла и влаги) (при необходимости с использованием пассивного термостата) с нестабильностью поддержания заданного значения относительной влажности в полезном объеме не более 1/3 от предельно допустимой погрешности поверяемого СИ	Камеры климатические МНСВ и др.
п. 9.3 Определение приведенной погрешности измерений абсолютного давления	Барометры, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта № 2900 от 06.12.2019 г.	Барометры образцовые переносные БОП-1М (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 26469-17)
	Калибраторы, преобразователи давления, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта № 2653 от 20.10.2022 г. и приказом Росстандарта № 2900 от 06.12.2019 г.	Калибраторы давления СРС и СРН (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 59862-15) и др.
Примечания:		

Операция поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
<p>1. Эталоны и средства измерений, применяемые в качестве эталонов, используемые при поверке, должны быть аттестованы или поверены в установленном порядке; применяемые средства измерений должны быть поверены; испытательное оборудование - аттестовано.</p> <p>2. Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.</p>		

#### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 Поверка СИ должна выполняться специалистами организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющими необходимую квалификацию, ознакомленными с руководством по эксплуатации и освоившими работу с СИ.

#### 5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в следующих документах:

- ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ)» (Приказ Минтруда РФ от 15.12.2020 № 903Н);
- требования разделов «Указания мер безопасности» эксплуатационной документации на применяемые средства поверки.

#### 6 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C от +15 до +25;
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 86 до 106,7

#### 7 Внешний осмотр

7.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида, комплектности СИ технической и эксплуатационной документации;
- наличие и четкость маркировки;
- отсутствие механических повреждений и дефектов покрытия, ухудшающих внешний вид и препятствующих применению;

7.2 Результат проверки положительный, если выполняются все вышеперечисленные требования.

Не допускается к дальнейшей поверке СИ, у которого обнаружено хотя бы одно несоответствие.

Примечание – при оперативном устранении пользователем недостатков СИ, замеченных при внешнем осмотре, поверка продолжается по следующим операциям.



## **8 Контроль условий проведения поверки и опробование средства измерений**

### **8.1 Контроль условий проведения поверки**

8.1.1. Измерить температуру, относительную влажность окружающего воздуха и атмосферное давление.

8.1.2 Температура, относительная влажность окружающего воздуха и атмосферное давление должны соответствовать требованиям п. 6. методики поверки. Если условия не соответствуют требованиям проведения поверки, дальнейшую поверку не проводят.

### **8.2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

8.2.1 Выдержать СИ в нерабочем состоянии при температуре окружающего воздуха от +15 до +25 °С не менее 2 часов.

8.2.2 Подготовить СИ в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации.

8.2.3 Установить на считывающую станцию поверяемый логгер системы.

8.2.4 Считать (определить) логгер с помощью ПО.

8.2.5 Запустить индикацию измерений логгера.

8.2.6 Результат подготовки к поверке и опробования положительный, если система считывает логгер, а также индицирует значения параметров, измеряемых логгером. После положительного результата необходимо остановить индикацию измерений логгера.

Если система не считывает или не запускает логгер, дальнейшую поверку логгера в составе системы не проводят.

8.2.7 Повторить операции по пп. 8.2.1 – 8.2.5 для каждого логгера входящего в состав поверяемой системы.

## **9 Определение метрологических характеристик**

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

9.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры проводят не менее, чем в пяти контрольных точках, находящихся внутри диапазона измерений логгера, включая нижний и верхний пределы диапазона.

9.1.2 Подготовить логгеры к запуску измерительной сессии в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации.

9.1.3 Запустить (активировать) измерительную сессию требуемых логгеров. Погрузить логгер и (или) первичный преобразователь логгера на одну глубину вместе с эталонным термометром в криостат, термостат, калибратор температуры или сосуд Дьюара с азотом, либо поместить логгер в непосредственной близости с эталонным термометром в камеру тепла-холода (далее – вспомогательное оборудование). Установить на вспомогательном оборудовании требуемую температурную точку в соответствии с эксплуатационной документацией.

9.1.6 Записать время и значение температуры измеренное эталонным термометром после достижения заданной температуры и установления теплового равновесия между эталонным термометром, термостатирующей средой, логгером и (или) первичным преобразователем логгера.

9.1.7 Повторить операции по пп. 9.1.5 - 9.1.6 для остальных температурных точек.

9.1.8 Повторить операции по пп. 9.1.4 - 9.1.7 для каждого требуемого логгера.

9.1.9 Поместить логгеры на считывающую станцию после завершения операций по пп. 9.1.4 - 9.1.8.

9.1.10 Запустить процесс считывания измеренных (записанных) значений.

9.1.11 Открыть с помощью ПО протокол результатов измерений.

9.1.12 Записать измеренные логгером значение температуры в соответствии с временем записи значений температуры, измеренных эталонным термометром.

9.1.13 Провести подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям в соответствии с п. 10.



## **9.2 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха.**

9.2.1 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха проводят при любых значениях температуры окружающего воздуха логгера в диапазоне от +15 °С до +35 °С в следующих контрольных точках относительной влажности: (20±10) %, (50±15) %, (80±10) %.

9.2.2 Подготовить систему к запуску измерительной сессии в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации.

9.2.3 Запустить (активировать) измерительную сессию требуемых логгеров.

Поместить логгер в непосредственной близости с эталонным гигрометром в рабочий объем климатической камеры или калибратора (генератора) влажности (далее – вспомогательное оборудование).

Установить на вспомогательном оборудовании значение температуры и контрольную точку относительной влажности в соответствии с эксплуатационной документацией.

9.2.6 Записать время и значение относительной влажности измеренное эталонным гигрометром после достижения вспомогательным оборудованием заданного режима воспроизведения температуры и относительной влажности.

9.2.7 Повторить операции по пп. 9.2.5 - 9.2.6 для остальных поверяемых значений относительной влажности.

9.2.8 Повторить операции по пп. 9.2.4 - 9.2.7 для каждого логгера.

9.2.9 Поместить логгеры на считывающую станцию после завершения операций по пп. 9.2.4 - 9.2.8.

9.2.10 Запустить процесс считывания измеренных (записанных) значений.

9.2.11 Открыть с помощью ПО протокол результатов измерений.

9.2.12 Записать измеренные логгером значения относительной влажности в соответствии с временем записи значений относительной влажности, измеренных эталонным гигрометром.

9.2.13 Провести подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям в соответствии с п. 10.

## **9.3 Определение приведенной погрешности измерений абсолютного давления**

9.3.1 Приведенную к диапазону измерений погрешность логгеров определить методом непосредственного сличения показаний логгера с показаниями эталона не менее, чем при 5 значениях, равномерно распределенных во всем диапазоне измерений включая нижний и верхний предел измерений.

9.3.1.1 Допускается выбирать первую поверяемую точку равную  $(10 \pm 5)$  кПа абс.

9.3.1.2 Допускается выбирать последнюю поверяемую точку с отклонением от верхнего предела измерений давления не более чем на 1 % от диапазона измерений.

9.3.1.3 Допускается проводить поверку логгеров в части диапазона измерений выше атмосферного давления с использованием эталона избыточного давления и эталонного барометра. В данном случае эталонным значением давления будет являться сумма показаний эталонного барометра и эталона избыточного давления. При этом отношение суммы абсолютных погрешностей эталонного барометра и эталона избыточного давления к абсолютной погрешности поверяемого логгера должно соответствовать установленному в Государственной поверочной схеме.

9.3.2 Подготовить систему к запуску измерительной сессии в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации, после чего запустить (активировать) измерительную сессию добавив в нее требуемое количество логгеров.

9.1.4 Подключить логгер к эталону (средству измерений, применяемым в качестве эталона) и создать давление, равное от 80 до 100 % от верхнего предела измерений и выдержать при этом значении не менее 2-х минут.



9.1.5 Установить первую поверяемую точку в соответствии с п. 9.3.1, выдержать при этом значении 1 мин, после чего зафиксировать временной промежуток и показаний эталона (эталонов). Далее установить следующие точки в соответствии с п. 9.1.1 при приближении к выбранному значению давления со стороны меньших значений (при прямом ходе) и со стороны больших значений (при обратном ходе), при этом следует провести выдержку при установленных значениях давления не менее 1 мин, после чего фиксировать временной промежуток и показаний эталона (эталонов).

9.1.6 Отключить логгер абсолютного давления от эталона (эталонов) и поместить в слот считывающей станции.

9.1.7 С помощью ПО провести считывание результатов измерений с логгера и записать среднее значение абсолютного давления, измеренное логгером в соответствии с временем записи значения, измеренного эталоном (эталонами).

9.3.13 Провести подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям в соответствии с п. 10.

## **10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям**

### **10.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры**

10.1.1 Определить абсолютной погрешности измерений температуры по формуле 1:

$$\Delta_T = T_{\text{СИ}} - T_{\text{ЭТ}} \quad (1)$$

где:  $T_{\text{СИ}}$  – значение температуры, измеренное поверяемым СИ, °C;

$T_{\text{ЭТ}}$  – значение температуры, измеренное эталоном, °C

10.1.2 Результат поверки считать положительным, если полученные значения для каждой контрольной точки соответствуют метрологическим требованиям, приведенным в приложении 1 к настоящей методике поверки.

### **10.2 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха**

10.2.1 Определить абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха по формуле 2:

$$\Delta_{Rh} = Rh_{\text{СИ}} - Rh_{\text{ЭТ}} \quad (2)$$

где:  $Rh_{\text{СИ}}$  – значение температуры, измеренное поверяемым СИ, %;

$Rh_{\text{ЭТ}}$  – значение температуры, измеренное эталоном, %

10.2.2 Результат поверки считать положительным, если полученные значения для каждой контрольной точки соответствуют метрологическим требованиям, приведенным в приложении 1 к настоящей методике поверки.



### 10.3 Определение приведенной погрешности измерений абсолютного давления

10.3.1 Определение приведенной погрешности измерений абсолютного давления вычисляют по формуле 3:

$$\Delta_T = P_{\text{СИ}} - P_{\text{ЭТ}} \quad (3)$$

где:  $T_{\text{СИ}}$  – значение абсолютного давления, измеренное поверяемым СИ, бар;

$T_{\text{ЭТ}}$  – значение абсолютного давления, измеренное эталоном, бар

10.3.2 Результат поверки считать положительным, если полученные значения для каждой контрольной точки соответствуют метрологическим требованиям, приведенным в приложении 1 к настоящей методике поверки.

### 11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки средства измерений в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2 Средства измерений, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений выдается свидетельство о поверке.

11.3 При отрицательных результатах поверки на средство измерений по заявлению владельца или лица, представившего его на поверку, оформляется извещение о непригодности к применению.

Разработали:

Научный сотрудник отдела  
метрологического обеспечения термометрии  
ФГБУ «ВНИИМС»



Л.Д. Маркин

Инженер 2-ой категории отдела  
метрологического обеспечения измерений давления  
ФГБУ «ВНИИМС»



А.Ю. Акименко

Начальник отдела  
метрологического обеспечения термометрии  
ФГБУ «ВНИИМС»



А.А. Игнатов

Заместитель начальника отдела  
метрологического обеспечения измерений давления  
ФГБУ «ВНИИМС»

Р.В. Кузьменков



## Приложение А

Метрологические характеристики систем (в зависимости от модели логгеров) приведены в таблицах А.1-А.14.

Условия эксплуатации считывающих станций систем приведены в таблице А.15.

Таблица А.1 - Метрологические и основные технические характеристики логгеров моделей SD, SDP 10, SDP 20, SDP 50, SDP 100, SDP 150

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели логгера)		
	SD	SDP 10	SDP 20, SDP 50, SDP 100, SDP 150
Диапазон измерений температуры, °C	от -20 до +140; от +25 до +140	от -20 до +140; от +25 до +140	от -20 до +140; от +25 до +140
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±0,2 (в диапазоне от +25 до +140 °C);  ±0,4 (в диапазоне от -20 до +25 °C не включ.)	±0,2 (в диапазоне от +25 до +140 °C);  ±0,4 (в диапазоне от -20 до +25 °C не включ.)	±0,2 (в диапазоне от +25 до +140 °C);  ±0,4 (в диапазоне от -20 до +25 °C не включ.)
Разрешающая способность при измерении температуры, °C	0,01	0,01	0,01
Объем памяти логгера (общее количество значений измерений), шт.	20224	20224	20224
Время опроса (шаг записи измеренных значений логгером), с, не менее	1	1	1
Габаритные размеры первичного преобразователя логгера (высота×диаметр), мм, не более	- (датчик встроен в логгер)	10×4	150×3
Габаритные размеры беспроводного регистратора данных логгера (высота×диаметр), мм, не более	17,4×36,5	17,4×36,5	17,4×36,5
Масса логгера, г, не более	80	82	82
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000	40000	40000
Средний срок службы, лет, не менее	8	8	8
Условия эксплуатации первичного преобразователя логгера: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от -20 до +140 до 100	от -20 до +140 до 100	от -20 до +140 до 100
Условия эксплуатации беспроводного регистратора данных логгера: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от -20 до +140 до 100	от -20 до +140 до 100	от -20 до +140 до 100



Таблица А.2 - Метрологические и основные технические характеристики логгеров моделей SDPWT, SDF

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели логгера)	
	SDPWT	SDF
Модель		
Диапазон измерений температуры, °C	от -20 до +140; от +25 до +140	от -20 до +140; от +25 до +140
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±0,2 (в диапазоне от +25 до +140 °C);  ±0,4 (в диапазоне от -20 до +25 °C не включ.)	±0,2 (в диапазоне от +25 до +140 °C);  ±0,4 (в диапазоне от -20 до +25 °C не включ.)
Разрешающая способность при измерении температуры, °C	0,01	0,01
Объем памяти логгера (общее количество значений измерений), шт.	20224	20224
Время опроса (шаг записи измеренных значений логгером), с, не менее	1	1
Габаритные размеры первичного преобразователя логгера (высота×диаметр), мм, не более	150×3	150×3
Габаритные размеры удлинительного кабеля первичного преобразователя (длина×диаметр), мм, не более	-	300×4
Габаритные размеры беспроводного регистратора данных логгера (высота×диаметр), мм, не более	17,4×36,5	17,4×36,5
Масса логгера, г, не более	82	91
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000	40000
Средний срок службы, лет, не менее	8	8
Условия эксплуатации первичного преобразователя логгера: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от -20 до +140 до 100	от -20 до +140 до 100
Условия эксплуатации беспроводного регистратора данных логгера: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от -20 до +140 до 100	от -20 до +140 до 100

Таблица А.3 - Метрологические и основные технические характеристики логгеров моделей MWLF, MWSF

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели логгера)	
	MWLF	MWSF
Диапазон измерений температуры, °C	от -40 до +140; от +25 до +140	от 0 до +140
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±0,1 (в диапазоне от +25 до +140 °C);  ±0,3 (в диапазоне от -40 до +25 °C не включ.)	±0,1 (в диапазоне от +25 до +140 °C);  ±0,3 (в диапазоне от 0 до +25 °C не включ.)
Разрешающая способность при измерении температуры, °C	0,01	0,01
Объем памяти логгера (общее количество значений измерений), шт.	20224	20224
Время опроса (шаг записи измеренных значений логгером), с, не менее	1	1
Габаритные размеры первичного преобразователя логгера (высота×диаметр), мм, не более	150×3	150×3
Габаритные размеры удлинительного кабеля первичного преобразователя (длина×диаметр), мм, не более	300×4	300×4
Габаритные размеры беспроводного регистратора данных логгера (высота×диаметр), мм, не более	39×20	14×20
Масса логгера, г, не более	50	17
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000	40000
Средний срок службы, лет, не менее	8	8
Условия эксплуатации первичного преобразователя логгера: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от -40 до +140 до 100	от -40 до +140 до 100
Условия эксплуатации беспроводного регистратора данных логгера: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от -40 до +140 до 100	от -40 до +140 до 100



Таблица А.4 - Метрологические и основные технические характеристики логгеров моделей MWSB 2 mm, MWLB 2 mm

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели логгера)	
	MWSB 2 mm	MWLB 2 mm
Диапазон измерений температуры, °C	от 0 до +250; от +25 до +140	от -40 до +250; от +25 до +140
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±0,1 (в диапазоне от +25 до +140 °C);  ±0,3 (в диапазоне от 0 до +25 °C не включ. и св. +140 до +250 °C)	±0,1 (в диапазоне от +25 до +140 °C);  ±0,3 (в диапазоне от -40 до +25 °C не включ. и св. +140 до +250 °C)
Разрешающая способность при измерении температуры, °C	0,01	0,01
Объем памяти логгера (общее количество значений измерений), шт., не более	20224	20224
Частота опроса (шаг записи измеренных значений логгером), с, не менее	1	1
Габаритные размеры первичного преобразователя логгера (высота×диаметр), мм, не более	300×2	300×2
Габаритные размеры беспроводного регистратора данных логгера (высота×диаметр), мм, не более	14×20	39×20
Масса логгера, г, не более	17	50
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000	40000
Средний срок службы, лет, не менее	8	8
Условия эксплуатации первичного преобразователя логгера: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от 0 до +250 до 100	от -40 до +250 до 100
Условия эксплуатации беспроводного регистратора данных логгера: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от 0 до +140 до 100	от -40 до +140 до 100

Таблица А.5 - Метрологические и основные технические характеристики логгеров моделей MWLB 300, MWLB 400, MWLB 500

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели логгера)		
	MWLB 300	MWLB 400	MWLB 500
Диапазон измерений температуры, °С	от -40 до +300; от +25 до +300	от -40 до +400; от +25 до +400	от -40 до +500; от +25 до +500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,2	±0,3	±0,4
Разрешающая способность при измерении температуры, °С	0,01	0,01	0,01
Объем памяти логгера (общее количество значений измерений), шт., не более	20224	20224	20224
Частота опроса (шаг записи измеренных значений логгером), с, не менее	1	1	1
Габаритные размеры первичного преобразователя логгера (высота×диаметр), мм, не более	300×2	300×2	300×2
Габаритные размеры беспроводного регистратора данных логгера (высота×диаметр), мм, не более	39×20	39×20	39×20
Масса логгера, г, не более	50	50	50
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000	40000	40000
Средний срок службы, лет, не менее	8	8	8
Условия эксплуатации первичного преобразователя логгера: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от -40 до +300 до 100	от -40 до +400 до 100	от -40 до +500 до 100
Условия эксплуатации беспроводного регистратора данных логгера: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от -40 до +140 до 100	от -40 до +140 до 100	от -40 до +140 до 100



Таблица А.6 - Метрологические и основные технические характеристики логгеров моделей MWHL, MWLU, MWLBU

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели логгера)		
	MWHL	MWLU	MWLBU
Диапазон измерений температуры, °C	от -40 до +150; от +25 до +150	от -80 до +80; от -40 до +140	от -80 до +80; от -40 до +140
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±0,1 (в диапазоне от +25 до +150 °C);	±0,1 (в диапазоне от -40 до +140 °C);	±0,1 (в диапазоне от -40 до +140 °C);
	±0,3 (в диапазоне от -40 до +25 °C не включ.)	±0,5 (в диапазоне от -80 до -40 °C не включ.)	±0,5 (в диапазоне от -80 до -40 °C не включ.)
Разрешающая способность при измерении температуры, °C	0,01	0,01	0,01
Объем памяти логгера (общее количество значений измерений), шт., не более	20224	20224	20224
Частота опроса (шаг записи измеренных значений логгером), с, не менее	1	1	1
Габаритные размеры первичного преобразователя логгера (высота×диаметр), мм, не более	175×3	175×3	175×2
Габаритные размеры беспроводного регистратора данных логгера (высота×диаметр), мм, не более	39×20	39×20	39×20
Масса логгера, г, не более	50	50	50
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000	40000	40000
Средний срок службы, лет, не менее	8	8	8
Условия эксплуатации первичного преобразователя логгера: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от -40 до +150 до 100	от -80 до +140 до 100	от -80 до +140 до 100
Условия эксплуатации беспроводного регистратора данных логгера: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от -40 до +150 до 100	от -40 до +140 <sup>(1)</sup> ; от -80 до +80 <sup>(2)</sup> до 100	от -40 до +140 <sup>(1)</sup> ; от -80 до +80 <sup>(2)</sup> до 100
Примечание: (1) – при использовании стандартного аккумулятора; (2) – при использовании низкотемпературного аккумулятора			

Таблица А.7 - Метрологические и основные технические характеристики логгеров модели MWL3-Clamp

Наименование характеристики	Значение
Модель	MWL3-Clamp
Диапазон измерений температуры, °C	от -40 до +140; от +25 до +140
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	$\pm 0,1$ (в диапазоне от +25 до +140 °C); $\pm 0,3$ (в диапазоне от -40 до +25 °C не включ.)
Разрешающая способность при измерении температуры, °C	0,01
Объем памяти логгера (общее количество значений измерений), шт., не более	20224
Частота опроса (шаг записи измеренных значений логгером), с, не менее	1
Габаритные размеры первичного преобразователя логгера (высота×диаметр), мм, не более	300×3
Габаритные размеры беспроводного регистратора данных логгера (высота×диаметр), мм, не более	68×25
Масса логгера, г, не более	70
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000
Средний срок службы, лет, не менее	8
Условия эксплуатации первичного преобразователя логгера: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от -40 до +140 до 100
Условия эксплуатации беспроводного регистратора данных логгера: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от -40 до +140 до 100
Условия эксплуатации считывающей станции: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %, не более	от +5 до +50 90 (без конденсации)



Таблица А.8 - Метрологические и основные технические характеристики логгеров моделей MWXL, MWXLF, MWXLB 2 mm

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели логгера)		
	MWXL	MWXLF	MWXLB 2 mm
Диапазон измерений температуры, °C	от -40 до +250 (*); от +25 до +140	от -40 до +140; от +25 до +140	от -40 до +250; от +25 до +140
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±0,1 (в диапазоне от +25 до +140 °C);  ±0,3 (в диапазоне от -40 до +25 °C не включ.)	±0,1 (в диапазоне от +25 до +140 °C);  ±0,3 (в диапазоне от -40 до +25 °C не включ.)	±0,1 (в диапазоне от +25 до +140 °C);  ±0,3 (в диапазоне от -40 до +25 °C не включ. и св. +140 до +250 °C)
Разрешающая способность при измерении температуры, °C	0,01	0,01	0,01
Объем памяти логгера (общее количество значений измерений), шт., не более	20224	20224	20224
Частота опроса (шаг записи измеренных значений логгером), с, не менее	1	1	1
Габаритные размеры первичного преобразователя логгера (высота×диаметр), мм, не более	175×3	175×3	300×2
Габаритные размеры удлинительного кабеля первичного преобразователя (длина×диаметр), мм, не более	-	300×4	-
Габаритные размеры беспроводного регистратора данных логгера (высота×диаметр), мм, не более	64×20	64×20	64×20
Масса логгера, г, не более	61	69	61
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000	40000	40000
Средний срок службы, лет, не менее	8	8	8
Примечание: (*) Кратковременное (не более 10-ти минут) применение логгера при температуре св.+140 °C возможно только при использовании специального защитного чехла из фторопласта.			
Условия эксплуатации первичного преобразователя логгера: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от -40 до +250  до 100	от -40 до +140  до 100	от -40 до +250  до 100

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели логгера)		
	МWXL	МWXLF	МWXLB 2 mm
Условия эксплуатации беспроводного регистратора данных логгера: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от -40 до +140  до 100	от -40 до +140  до 100	от -40 до +140  до 100

Таблица А.9 - Метрологические и основные технические характеристики логгеров моделей МWXLB 300, МWXLB 400, МWXLB 500

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели логгера)		
	МWXLB 300	МWXLB 400	МWXLB 500
Диапазон измерений температуры, °C	от -40 до +300; от +25 до +300	от -40 до +400; от +25 до +400	от -40 до +500; от +25 до +500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±0,2	±0,3	±0,4
Разрешающая способность при измерении температуры, °C	0,01	0,01	0,01
Объем памяти логгера (общее количество значений измерений), шт., не более	20224	20224	20224
Частота опроса (шаг записи измеренных значений логгером), с, не менее	1	1	1
Габаритные размеры первичного преобразователя логгера (высота×диаметр), мм, не более	175×3	175×3	300×2
Габаритные размеры беспроводного регистратора данных логгера (высота×диаметр), мм, не более	64×20	64×20	64×20
Масса логгера, г, не более	61	61	61
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000	40000	40000
Средний срок службы, лет, не менее	8	8	8
Условия эксплуатации первичного преобразователя логгера: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от -40 до +300 до 100	от -40 до +400 до 100	от -40 до +500 до 100
Условия эксплуатации беспроводного регистратора данных логгера: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от -40 до +140 до 100	от -40 до +140 до 100	от -40 до +140 до 100



Таблица А.10 - Метрологические и основные технические характеристики логгеров моделей MWNXL, MWXLU, MWXLBU

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели логгера)		
	MWNXL	MWXLU	MWXLBU
Диапазон измерений температуры, °C	от -40 до +150; от +25 до +150	от -80 до +80; от -40 до +140	от -80 до +80; от -40 до +140
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±0,1 (в диапазоне от +25 до +150 °C);  ±0,3 (в диапазоне от -40 до +25 °C не включ.)	±0,1 (в диапазоне от -40 до +140 °C);  ±0,5 (в диапазоне от -80 до -40 °C не включ.)	±0,1 (в диапазоне от +25 до +140 °C);  ±0,5 (в диапазоне от -80 до +25 °C не включ.)
Разрешающая способность при измерении температуры, °C	0,01	0,01	0,01
Объем памяти логгера (общее количество значений измерений), шт., не более	20224	20224	20224
Частота опроса (шаг записи измеренных значений логгером), с, не менее	1	1	1
Габаритные размеры первичного преобразователя логгера (высота×диаметр), мм, не более	175×3	300×2	300×2
Габаритные размеры беспроводного регистратора данных логгера (высота×диаметр), мм, не более	64×20	64×20	64×20
Масса логгера, г, не более	61	61	61
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000	40000	40000
Средний срок службы, лет, не менее	8	8	8
Условия эксплуатации первичного преобразователя логгера: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от -40 до +150  до 100	от -80 до +140  до 100	от -80 до +140  до 100
Условия эксплуатации беспроводного регистратора данных логгера: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от -40 до +150  до 100	от -40 до +140 <sup>(1)</sup> ; от -80 до +80 <sup>(2)</sup>  до 100	от -40 до +140 <sup>(1)</sup> ; от -80 до +80 <sup>(2)</sup>  до 100
Примечание: (1) – при использовании стандартного аккумулятора; (2) – при использовании низкотемпературного аккумулятора			

Таблица А.11 - Метрологические и основные технические характеристики логгеров модели MWXL3-Clamp

Наименование характеристики	Значение
Модель	MWXL3-Clamp
Диапазон измерений температуры, °C	от -40 до +140; от +25 до +140
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	$\pm 0,1$ (в диапазоне от +25 до +140 °C); $\pm 0,3$ (в диапазоне от -40 до +25 °C не включ.)
Разрешающая способность при измерении температуры, °C	0,01
Объем памяти логгера (общее количество значений измерений), шт., не более	20224
Частота опроса (шаг записи измеренных значений логгером), с, не менее	1
Габаритные размеры первичного преобразователя логгера (высота×диаметр), мм, не более	300×3
Габаритные размеры беспроводного регистратора данных логгера (высота×диаметр), мм, не более	93×25
Масса логгера, г, не более	70
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000
Средний срок службы, лет, не менее	8
Условия эксплуатации первичного преобразователя логгера: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от -40 до +140 до 100
Условия эксплуатации беспроводного регистратора данных логгера: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от -40 до +140 до 100

Таблица А.12 - Метрологические и основные технические характеристики логгеров моделей PD, PD05

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели логгера)	
	PD	PD05
Диапазон измерений абсолютного давления, МПа (бар)	от 0,005 до 0,5 (от 0,05 до 5)	от 0,005 до 0,5 (от 0,05 до 5)
Диапазон измерений температуры, °C	от -40 до +140; от +25 до +140	-
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений абсолютного давления, МПа (бар)	$\pm 0,0015$ ( $\pm 0,015$ )	$\pm 0,0015$ ( $\pm 0,015$ )



Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели логгера)	
	PD	PD05
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±0,1 (в диапазоне от +25 до +140 °C);  ±0,3 (в диапазоне от -40 до +25 °C не включ.)	-
Разрешающая способность при измерении температуры, °C	0,01	-
Разрешающая способность при измерении абсолютного давления, бар	0,001	0,001
Объем памяти логгера (общее количество значений измерений), шт., не более	27264	27264
Частота опроса (шаг записи измеренных значений логгером), с, не менее	1	1
Габаритные размеры первичного преобразователя температуры логгера (высота×диаметр), мм, не более	20×3	5×14
Габаритные размеры логгера без учета первичного преобразователя температуры (высота×диаметр), мм, не более	55×35	55×35
Масса логгера, г, не более	145	145
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000	40000
Средний срок службы, лет, не менее	8	8
Условия эксплуатации беспроводного регистратора данных логгера: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от -40 до +140 до 100%	от -40 до +140 до 100%

Таблица А.13 - Метрологические и основные технические характеристики логгеров моделей RHT80L, RHT80XL

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели логгера)	
	RHT80L	RHT80XL
Диапазон измерений температуры, °C	от -40 до +80; от +10 до +60	от -40 до +80; от +10 до +60
Диапазон измерений относительной влажности при температура окружающего воздуха от +13 до +33 °C, %	от 10 до 90	от 10 до 90
Диапазон показаний относительной влажности, %	от 0 до 100	от 0 до 100

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели логгера)	
	RHT80L	RHT80XL
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	$\pm 0,2$ (в диапазоне от 0 до +60 °C включ.);  $\pm 1,3$ (в диапазоне от -20 до 0 °C не включ. и св. +60 до +80 °C);  $\pm 2,3$ (в диапазоне от -40 до -20 °C не включ.)	$\pm 0,2$ (в диапазоне от 0 до +60 °C включ.);  $\pm 1,3$ (в диапазоне от -20 до 0 °C не включ. и св. +60 до +80 °C);  $\pm 2,3$ (в диапазоне от -40 до -20 °C не включ.)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности при температуре окружающего воздуха от +13 до +33 °C, %	$\pm 4$ (в диапазоне от 10 до 80 % включ.);  $\pm 6$ (в диапазоне св. 80 до 90 %)	$\pm 4$ (в диапазоне от 10 до 80 % включ.);  $\pm 6$ (в диапазоне св. 80 до 90 %)
Разрешающая способность при измерении температуры, °C	0,01	0,01
Разрешающая способность при измерении относительной влажности воздуха, °C	0,1	0,1
Объем памяти логгера (общее количество значений измерений), шт.	10112	10112
Время опроса (шаг записи измеренных значений логгером), с, не менее	1	1
Габаритные размеры логгера (высота×диаметр), мм, не более	46×18	71×18
Масса логгера, г, не более	36	57
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000	40000
Средний срок службы, лет, не менее	8	8
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от -40 до +80  до 100 (без конденсации)	от -40 до +80  до 100 (без конденсации)



Таблица А.14 - Метрологические и основные технические характеристики логгеров моделей RHT125L, RHT125XL

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели логгера)	
	RHT125L	RHT125XL
Диапазон измерений температуры, °С	от -40 до +125; от +10 до +60	от -40 до +125; от +10 до +60
Диапазон измерений относительной влажности при температура окружающего воздуха от +13 до +33 °С, %	от 10 до 90	от 10 до 90
Диапазон показаний относительной влажности, %	от 0 до 100	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	$\pm 0,2$ (в диапазоне от 0 до +60 °С включ.);  $\pm 1,3$ (в диапазоне от -20 до 0 °С не включ. и св. +60 до +80 °С);  $\pm 2,3$ (в диапазоне от -40 до -20 °С не включ. и св. +80 до +125 °С)	$\pm 0,2$ (в диапазоне от 0 до +60 °С включ.);  $\pm 1,3$ (в диапазоне от -20 до 0 °С не включ. и св. +60 до +80 °С);  $\pm 2,3$ (в диапазоне от -40 до -20 °С не включ. и св. +80 до +125 °С)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности при температура окружающего воздуха от +13 до +33 °С, %	$\pm 4$ (в диапазоне от 10 до 80 % включ.);  $\pm 6$ (в диапазоне св. 80 до 90 %)	$\pm 4$ (в диапазоне от 10 % до 80 % включ.);  $\pm 6$ (в диапазоне св. 80 до 90 %)
Разрешающая способность при измерении температуры, °С	0,01	0,01
Разрешающая способность при измерении относительной влажности воздуха, °С	0,1	0,1
Объем памяти логгера (общее количество значений измерений), шт.	10112	10112
Время опроса (шаг записи измеренных значений логгером), с, не менее	1	1
Габаритные размеры логгера (высота×диаметр), мм, не более	46×18	71×18
Масса логгера, г, не более	36	57
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000	40000
Средний срок службы, лет, не менее	8	8

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели логгера)	
	РНТ125L	РНТ125XL
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от -40 до +125  до 100 (без конденсации)	от -40 до +125  до 100 (без конденсации)

Таблица А.15 – Условия эксплуатации считывающих станций систем

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели логгера)	
Условия эксплуатации считывающей станции: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +5 до +50 90 (без конденсации)	