



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора



А.Д. Меньшиков

«25» апреля 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ БЕСПРОВОДНЫЕ
INON

Методика поверки

РТ-МП-592-442-2025

г. Москва
2025 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на системы измерений многофункциональные беспроводные INON производства SHENZHEN INON TECHNOLOGY CO., LTD., Китай.

Системы измерений многофункциональные беспроводные INON (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 Государственной поверочной схемой для средств измерений температуры, утверждённой приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 г. № 2712.

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 Государственной поверочной схемой для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утверждённой приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 ноября 2023 г. № 2415.

Поверяемые средства измерений по измерительным каналам абсолютного давления должны иметь прослеживаемость к ГЭТ 101-2011 «Государственный первичный эталон единицы давления в диапазоне от $1 \cdot 10^{-1}$ до $7 \cdot 10^5$ Па» в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ – $1 \cdot 10^7$ Па, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06 декабря 2019 г. № 2900.

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 проверка номера версии ПО	8.2	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8.3	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений температуры	9.1	Да ⁽¹⁾	Да ⁽¹⁾
Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха	9.2	Да ⁽¹⁾	Да ⁽¹⁾
Определение приведенной погрешности измерений абсолютного давления	9.3	Да ⁽¹⁾	Да ⁽¹⁾

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
Примечание: 1) Поверка проводится при наличии измерительного канала и (или) компонента системы в составе поставки на поверку.			

2.2. Не допускается проводить поверку в сокращенном диапазоне измерений.

2.3. При поверке допускается (по согласованию с пользователем) проведение поверки в сокращенном количестве измерительных каналов компонента системы (логгера), 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 ± 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 ± 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	Эталонные термометры сопротивления, соответствующие рабочим эталонам не ниже 3 разряда в соответствии с ГПС по приказу Росстандарта № 2712 от 19.11.2024	Термометры сопротивления эталонные ЭТС-100 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 19916-10) и др. Измерители температуры многоканальные прецизионные МИТ 8 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 19736-11)
	Термостаты, криостаты (при необходимости с использованием выравнивающего блока) с нестабильностью поддержания заданного значения температуры	Термостаты переливные прецизионный ТПП-1 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 33744-07)

Операция поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	не более $1/5$ от предельно допустимой погрешности измерений поверяемого СИ	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 ATC-R и RTC-R (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 46576-11) и др.
	Камеры климатические, термостаты (при необходимости с использованием пассивного термостата) с нестабильностью поддержания заданного значения температуры в полезном объеме не более $1/3$ от предельно допустимой погрешности поверяемого СИ	Камеры климатические МНСВ и др. Хладотермостат КТ-4
	Сосуды Дьюара	Сосуды Дьюара с жидким азотом и др.
п. 9.2 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха	Рабочие эталоны – гигрометры, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 2-го разряда в соответствии с ГПС по приказу Росстандарта № 2415 от 21.11.2023	Гигрометры Rotronic (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 64196-16)
	Камеры климатические с возможностью воспроизведения относительной влажности в диапазоне от 20% до 95% и имеющие градиенты относительной влажности по объему камеры и стабильность во времени относительной влажности не превышающие $1/3$ значения погрешности	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
	поверяемого СИ	
п. 9.3 Определение приведенной погрешности измерений абсолютного давления	Калибраторы давления, преобразователи давления, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда в соответствии с ГПС по приказу Росстандарта № 2900 от 06.12.2019	Калибраторы давления АПК (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 89172-23), Преобразователи давления эталонные ПДЭ-020, ПДЭ-020И (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 58668-14) и др.
Примечания: 1 Все средства измерений (в том числе применяемые в качестве эталона), применяемые при поверке, должны иметь соответствующую запись в сведениях о результатах поверки средства измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Эталоны, применяемые при поверке, должны иметь соответствующую запись об аттестации в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Испытательное оборудование должно быть аттестовано. 2 Допускается применение аналогичных средств поверки, разрешенных к применению в Российской Федерации (внесенных в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений) и обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.		

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, наличие паспорта, 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 Подготовка к поверке 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 Проверка номера версии ПО

8.2.1 При использовании ПК (в случае необходимости) провести установку ПО «Power3000».

8.2.2 Запустить ПО «Power3000» на ПК или модуле INON.

8.2.3 Найти раздел с информацией о номере версии ПО.

8.2.4 Сравнить результаты с данными указанными в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Power3000
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0.0.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

8.2.5 Результат проверки положительный, если номер версии ПО не ниже указанного в таблице 3. Если номер версии ПО ниже указанного в таблице 3, дальнейшую поверку не проводят.

8.3 Подготовка к поверке и опробование средства измерений.

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

8.3.2 Подготовить СИ в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации.

8.3.3 Установить на считывающую станцию поверяемый логгер системы.

8.3.4 Считать (определить) логгер с помощью ПО.

8.3.5 Запустить индикацию измерений логгера.

8.3.4 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 не проводят.

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 (при первичной поверке) и трех (при периодической поверке) контрольных точках, находящихся внутри диапазона измерений логгера, включая нижний и верхний пределы диапазона.

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

9.1.3 Запустить (активировать) измерительную сессию, добавив в нее требуемое количество логгеров.

9.1.4 Погрузить 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).

9.1.5 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, первичным преобразователем логгера и термостатирующей средой.

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 логгера, добавленного в измерительную сессию.

9.1.9 Поместить логгеры в слоты считывающей станции после завершения операций по пп. 9.1.4 - 9.1.8.

9.1.10 Запустить процесс считывания в систему измеренных (записанных) логгером значений.

9.1.11 Открыть с помощью ПО протокол результатов измерений требуемой сессии.

9.1.12 Записать измеренное логгером значение температуры в соответствии с временем записи значения температуры, измеренного 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:

- для модификаций с диапазоном измерений от 5 % до 98 % и от 5 % до 95 % (20 ± 15) %, (50 ± 15) %, (80 ± 15) %;

- для модификаций с диапазоном измерений от 10 % до 90 % (20 ± 10) %, (50 ± 10) %, (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, добавив в нее требуемое количество логгеров.

9.2.4 Поместить логгер (логгеры) в непосредственной близости с эталонным гигрометром в рабочий объем климатической камеры (далее – вспомогательное оборудование).

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

9.2.6 После установления заданного режима выдержать поверяемое СИ при установленном значении относительной влажности не менее 1 часа. Записать время и значение относительной влажности измеренное эталонным гигрометром.

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

9.2.8 Поместить логгеры в слоты считывающей станции после завершения операций по пп. 9.2.4 - 9.2.7.

9.2.9 Запустить процесс считывания в систему измеренных (записанных) логгером значений.

9.2.10 Открыть с помощью ПО протокол результатов измерений требуемой сессии.

9.2.11 Записать измеренное логгером значение относительной влажности в соответствии с временем записи значения относительной влажности, измеренного эталонным гигрометром.

9.2.12 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 пределы измерений.

9.3.1.1 Допускается выбирать первую поверяемую точку равную (10 ± 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.

9.3.2 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.

9.3.3 Подключить логгер к эталону (средству измерений, применяемому 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.

9.3.4 Установить первую поверяемую точку в соответствии с п. 9.3.1, выдержать при этом значении 1 мин, после чего зафиксировать временной промежуток и показания эталона. Далее установить следующие точки в соответствии с п. 9.3.1 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 показания эталона.

9.3.5 Отключить логгер абсолютного давления от эталона и поместить в слот считывающей станции.

9.3.6 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.

9.3.7 Провести подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям в соответствии с п. 10.3.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

10.1.1 Определить абсолютную погрешность измерений температуры Δ_T , °C по формуле

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

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

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

10.1.2 Результат операции 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 абсолютную погрешность измерений относительной влажности воздуха Δ_{Rh} , % по формуле

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

где $Rh_{\text{СИ}}$ – значение относительной влажности, измеренное поверяемым СИ, %;

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

10.2.2 Результат операции 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 Приведенную погрешность измерений абсолютного давления γ , % вычисляют по формуле

$$\gamma = \frac{P_{\text{СИ}} - P_{\text{Э}}}{P_{\text{макс}} - P_{\text{мин}}} \cdot 100, \quad (3)$$

где $P_{\text{СИ}}$ – значение абсолютного давления, измеренное логгером, кПа;

$P_{\text{Э}}$ – значение абсолютного давления, измеренное эталоном, кПа;

$P_{\text{макс}}, P_{\text{мин}}$ – соответственно верхний и нижний пределы диапазона измерений СИ, кПа.

10.3.2 Результат операции 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.

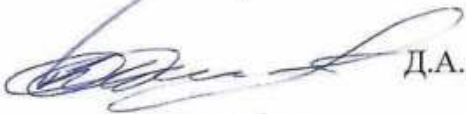
11.3 При отрицательных результатах поверки на средство измерений по заявлению владельца или лица, представившего его на поверку, оформляется извещение о непригодности к применению.

Начальник лаборатории № 442



И.Н. Свистунов

Начальник лаборатории № 443



Д.А. Денисов

Начальник лаборатории № 448



А.Г. Дубинчик

Главный специалист
по метрологии лаборатории № 442



Д.А. Подобрыйский

Приложение 1
(обязательное)

Метрологические характеристики логгеров приведены в таблицах 1-12.

Таблица 1 - Метрологические характеристики логгеров моделей SWL-T1, SWL-T1-ULT

Наименование характеристики	Значение ⁽¹⁾ (в зависимости от модели логгера)	
	SWL-T1	SWL-T1-ULT
Диапазон измерений температуры, °C	от -60 до +150 от -60 до 0 от -60 до +80 от 0 до +80 от 0 до +140 от 0 до +150	от -90 до +150 от -90 до 0 от -80 до 0 от -90 до +80 от -80 до +80 от 0 до +80 от 0 до +140 от 0 до +150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C: от -90 °C до -60 °C (не включ.) от -60 °C до 0 °C (не включ.) от 0 °C до +150 °C	- ±0,3 ±0,05; ±0,1	±0,5 ±0,3 ±0,05; ±0,1
Примечание: (1) - Диапазон измерений температуры и пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры определяются заказом и приведены в паспорте на систему		

Таблица 2 - Метрологические характеристики логгеров моделей SWL-T1L, SWL-T1L-ULT

Наименование характеристики	Значение ⁽¹⁾ (в зависимости от модели логгера)	
	SWL-T1L	SWL-T1L-ULT
Диапазон измерений температуры, °C	от -60 до +150 от -60 до 0 от -60 до +80 от 0 до +80 от 0 до +140 от 0 до +150	от -90 до +150 от -90 до 0 от -80 до 0 от -90 до +80 от -80 до +80 от 0 до +80 от 0 до +140 от 0 до +150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C: от -90 °C до -60 °C (не включ.) от -60 °C до 0 °C (не включ.) от 0 °C до +150 °C	- ±0,3 ±0,05; ±0,1	±0,5 ±0,3 ±0,05; ±0,1
Примечание: (1) - Диапазон измерений температуры и пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры определяются заказом и приведены в паспорте на систему		

Таблица 3 - Метрологические характеристики логгеров моделей SWL-T1B, SWL-T1B-ULT

Наименование характеристики	Значение ⁽¹⁾	
	(в зависимости от модели логгера)	
Модель	SWL-T1B	SWL-T1B-ULT
Диапазон измерений температуры, °C	от -60 до +400 от -60 до 0 от -60 до +80 от 0 до +80 от 0 до +140 от 0 до +400	от -150 до +400 от -150 до 0 от -90 до 0 от -80 до 0 от -90 до +80 от -80 до +80 от 0 до +80 от 0 до +140 от 0 до +150 от 0 до +400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C: от -150 °C до -60 °C (не включ.) от -60 °C до 0 °C (не включ.) от 0 °C до +140 °C (включ.) св. +140 °C до +400 °C	- ±0,3 ±0,1; ±0,5 ±0,5	±0,5 ±0,3 ±0,1; ±0,5 ±0,5
Примечание: (1) - Диапазон измерений температуры и пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры определяются заказом и приведены в паспорте на систему		

Таблица 4 - Метрологические характеристики логгеров моделей SWL-T1F, SWL-T1F-ULT

Наименование характеристики	Значение ⁽¹⁾	
	(в зависимости от модели логгера)	
Модель	SWL-T1F	SWL-T1F-ULT
Диапазон измерений температуры, °C	от -60 до +200 от -60 до 0 от -60 до +60 от 0 до +60 от 0 до +140 от 0 до +200	от -150 до +200 от -150 до 0 от -90 до 0 от -80 до 0 от -90 до +60 от -60 до +60 от 0 до +60 от 0 до +140 от 0 до +200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C: от -150 °C до -60 °C (не включ.) от -60 °C до +60 °C (включ.) св. +60 °C до +200 °C	- ±0,3 ±0,5	±0,5 ±0,3 ±0,5
Примечание: (1) - Диапазон измерений температуры определяется заказом и приведен в паспорте на систему		

Таблица 5 - Метрологические характеристики и основные технические характеристики логгеров модели SWL-P1

Наименование характеристики	Значение
Модель	SWL-P1
Диапазон измерений абсолютного давления, кПа	от 0,1 до 500
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений абсолютного давления, %	$\pm 0,25$

Таблица 6 - Метрологические характеристики логгеров моделей WL-T1, WL-T1-ULT

Наименование характеристики	Значение ⁽¹⁾ (в зависимости от модели логгера)	
	WL-T1	WL-T1-ULT
Диапазон измерений температуры, °C	от -60 до +150 от -60 до 0 от -60 до +80 от 0 до +80 от 0 до +140 от 0 до +150	от -90 до +150 от -90 до 0 от -80 до 0 от -90 до +80 от -80 до +80 от 0 до +80 от 0 до +140 от 0 до +150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C: от -90 °C до -60 °C (не включ.) от -60 °C до 0 °C (не включ.) от 0 °C до +150 °C	- $\pm 0,5$ $\pm 0,1$	$\pm 0,5$ $\pm 0,5$ $\pm 0,1$
Примечание: (1) - Диапазон измерений температуры определяется заказом и приведен в паспорте на систему		

Таблица 7 - Метрологические характеристики логгеров моделей WL-T1L, WL-T1L-ULT

Наименование характеристики	Значение ⁽¹⁾ (в зависимости от модели логгера)	
	WL-T1L	WL-T1L-ULT
Диапазон измерений температуры, °C	от -60 до +150 от -60 до 0 от -60 до +80 от 0 до +80 от 0 до +140 от 0 до +150	от -90 до +150 от -90 до 0 от -80 до 0 от -90 до +80 от -80 до +80 от 0 до +80 от 0 до +140 от 0 до +150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C: от -90 °C до -60 °C (не включ.) от -60 °C до 0 °C (не включ.) от 0 °C до +150 °C	- $\pm 0,3$ $\pm 0,1$	$\pm 0,5$ $\pm 0,3$ $\pm 0,1$
Примечание: (1) - Диапазон измерений температуры определяется заказом и приведен в паспорте на систему		

Таблица 8 - Метрологические характеристики логгеров моделей WL-T1B, WL-T1B-ULT

Наименование характеристики	Значение ⁽¹⁾ (в зависимости от модели логгера)	
	WL-T1B	WL-T1B-ULT
Диапазон измерений температуры, °C	от -60 до +400 от -60 до 0 от 0 до +400	от -90 до +400 от -90 до +0 от 0 до +400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C:	±0,5	±0,5
Примечание: (1) - Диапазон измерений температуры определяется заказом и приведен в паспорте на систему		

Таблица 9 - Метрологические характеристики логгеров моделей WL-T1F, WL-T1F-ULT

Наименование характеристики	Значение ⁽¹⁾ (в зависимости от модели логгера)	
	WL-T1F	WL-T1F-ULT
Диапазон измерений температуры, °C	от -60 до +200 от -60 до 0 от -60 до +60 от 0 до +60 от 0 до +140 от 0 до +200	от -150 до +200 от -150 до 0 от -90 до 0 от -80 до 0 от -90 до +60 от -60 до +60 от 0 до +60 от 0 до +140 от 0 до +200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C: от -150 °C до -60 °C (не включ.) от -60 °C до +60 °C (включ.) св. +60 °C до +200 °C	- ±0,3 ±0,5	±0,5 ±0,3 ±0,5
Примечание: 1) Диапазон измерений температуры определяется заказом и приведен в паспорте на систему		

Таблица 10 - Метрологические характеристики логгеров моделей WL-T1P1

Наименование характеристики	Значение ⁽¹⁾
Модель	WL-T1P1
Диапазон измерений температуры, °C	от -60 до +150 от -60 до 0 от -60 до +80 от 0 до +80 от 0 до +140 от 0 до +150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±0,1
Диапазон измерений абсолютного давления, кПа	от 0,1 до 500
Пределы допускаемой приведенной погрешности, % от диапазона измерений давления	±0,25
Примечание: 1) Диапазон измерений температуры определяется заказом и приведен в паспорте на систему	

Таблица 11 - Метрологические характеристики логгеров модели WL-T1H1

Наименование характеристики	Значение ⁽¹⁾
Модель	WL-T1H1
Диапазон измерений температуры, °C	от -40 до +125 от -40 до 0 от -40 до +80 от 0 до +30 от 0 до +80 от 0 до +125
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±0,5
Диапазон измерений относительной влажности окружающего воздуха, %	от 5 до 98 от 5 до 95 от 10 до 90
Диапазон индикации относительной влажности окружающего воздуха, %	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности (при температуре окружающей среды в диапазоне от +15 °C до +35 °C), %	±3,5
Примечание: 1) Диапазон измерений температуры и диапазон измерений относительной влажности определяются заказом и приведены в паспорте на систему	

Таблица 12 - Метрологические характеристики логгеров модели WL-T1H1-ES

Наименование характеристики	Значение ⁽¹⁾
Модель	WL-T1H1-ES
Диапазон измерений температуры, °C	от -196 до +200 от -196 до 0 от -90 до 0 от -80 до 0 от -90 до +80 от -80 до +80 от 0 до +80 от 0 до +130 от 0 до +150 от 0 до +200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±0,3
Диапазон измерений относительной влажности окружающего воздуха, %	от 5 до 98 от 5 до 95 от 10 до 90
Диапазон индикации относительной влажности окружающего воздуха, %	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности (при температуре окружающей среды в диапазоне от +15 °C до +35 °C), %	±3,0
Примечание: 1) Диапазон измерений температуры и диапазон измерений относительной влажности определяются заказом и приведен в паспорте на систему	

Таблица 13 - Метрологические характеристики логгеров моделей PDL-T1

Наименование характеристики	Значение
Модель	PDL-T1
Диапазон измерений температуры, °C	от -40 до +140
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±0,1