УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» ноября 2026 г. № 2292

Регистрационный № 99832-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули измерений параметров окружающей среды Среда

Назначение средства измерений

Модули измерений параметров окружающей среды Среда (далее – модуль) предназначены для измерений параметров окружающей среды (температуры окружающего воздуха, относительной влажности воздуха и абсолютного давления).

Описание средства измерений

Конструктивно модуль выполнен в виде самостоятельного корпуса, состоящего из двух деталей: дна и крышки, соединенных между собой винтами. На крышке корпуса располагаются отверстия, позволяющие контролировать цвет светодиодов модуля. Внутрь корпуса встроена плата, на которой размещены измерительный преобразователь и микроконтроллер модуля. В измерительном преобразователе для измерений абсолютного давления используется мембранно-ёмкостной сенсор, для измерений температуры окружающего воздуха – полупроводниковый, влажности окружающего воздуха – резистивный.

Принцип действия мембранно-ёмкостного сенсора основан на зависимости изменения ёмкости конденсатора при деформации упругой мембраны. Под действием давления мембрана прогибается, меняя расстояние от неподвижного электрода, что вызывает изменение значения электрической ёмкости между мембраной и электродом. Принцип действия полупроводникового сенсора основан на зависимости величины падения напряжения на p-n переходе от температуры окружающего воздуха. Значение падения электрического напряжения на p-n переходе прямо пропорционально изменению температуры окружающего воздуха. Принцип действия резистивного сенсора основан на зависимости величины электрического сопротивления от влажности окружающего воздуха. Сенсор состоит из подложки с гигроскопическим слоем и электродами. При изменении влажности меняется ионная проводимость гигроскопического слоя, что приводит к изменению значения сопротивления между электродами.

Модули выпускаются в трёх модификациях, различающихся количеством измерительных каналов. Модификация Среда-1 выпускается с одним измерительным каналом (температура окружающего воздуха); Среда-2 – с двумя измерительными каналами (температура окружающего воздуха и относительная влажность воздуха); Среда-3 – с тремя измерительными каналами (температура окружающего воздуха, относительная влажности воздуха и абсолютное давление).

Пломбировка корпуса модуля не предусмотрена.

Заводской номер модуля наносится в виде цифрового обозначения способом лазерной гравировки на маркировочную табличку, расположенную на корпусе модуля.

Нанесение знака поверки на корпус модуля не предусмотрено.

Общий вид модуля, место нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлено рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид модулей измерений параметров окружающей среды Среда, место нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Модули имеют автономное и встроенное программное обеспечение (далее – ПО). Автономное ПО «Среда-сервер» устанавливается на персональном компьютере (далее – ПК) и выполняет следующие функции:

– отображение на экране ПК информации о заводском номере модуля;

– прием и отображение на экране ПК значения измеренных параметров;

– хранение в базе данных информации об измеренных параметрах;

– отображение идентификационных данных встроенного ПО модуля.

На микроконтроллере модуля установлено встроенное ПО, выполняющее функции обработки и преобразования сигналов, полученных от измерительных преобразователей модуля. Метрологически значимым является втроенное ПО модуля. Метрологически значимой частью встроенного ПО является часть «1» до ограничительной точки. Влияние метрологически значимого ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные встроенного ПО модуля представлены в Таблице 1.

Уровень защиты ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений «средний» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Среда
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.X[1]
[1]X – цифровое значение, не являющееся метрологически значимой частью ПО X может принимать значения от 0 до 9	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений абсолютного давления, кПа	от 70 до 110
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений абсолютного давления, кПа	±0,25
Диапазон измерений температуры окружающего воздуха, °С	от +10 до +50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры окружающего воздуха, °С	±0,2
Диапазон измерений относительной влажности воздуха , %	от 10 до 95
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха, %	±3
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха при изменении температуры на 10 °С в пределах диапазона измерений температуры окружающего воздуха, %	±1,0
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	 от +15 до +25 80 от 84,0 до 106,7

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение постоянного тока, В	от 4,5 до 5,5
Габаритные размеры, мм, не более - длина - ширина - высота	 150 30 15
Масса, кг, не более	0,5
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	 от +10 до +50 от 10 до 95 от 70 до 110

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч	10000
Средний срок службы, лет	5

Знак утверждения типа
наносится способом аддитивной печати на корпус модуля.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование изделия	Обозначение изделия	Количество
Модуль измерений параметров окружающей среды Среда	РЦУС.416318.001	1 шт.
Руководство по эксплуатации (1) (2)	РЦУС.416318.001РЭ	1 экз.
Паспорт	РЦУС.416318.001ПС	1 экз.
Программное обеспечение «Среда-сервер». Руководство оператора (1) (2)	РЦУС.416318.040-01 34 01	1 экз.
Программное обеспечение «Среда-сервис». Руководство оператора (1) (2)	РЦУС.416318.042-01 34 01	1 экз.
Адаптер питания USB-A	-	1 шт.
Кабель USB-A/USB Type-C	-	1 шт.
ПО «Среда-сервер» (1) (2)	РОФ. РЦУС.00040	1 шт.
ПО «Среда-сервис» (1) (2) (3)	РОФ. РЦУС.00042	1 шт.
Примечания: (1) Поставляется на USB-носителе; (2) Допускается поставлять 1 экземпляр на партию, отправляемую в один адрес; (3) ПО для настройки подключения модуля к серверу.		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа РЦУС.416318.001РЭ «Модули измерений параметров окружающей среды Среда. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

РЦУС.416318.001ТУ Модули измерений параметров окружающей среды Среда. Технические условия;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 05.12.2025 № 2667 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^{7}$ Па и Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21.11.2023 № 2415 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.01.2026 № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры».

Правообладатель

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И.Менделеева»
(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)
Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19
Телефон: (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14
Веб-сайт: www.vniim.ru
E-mail: info@vniim.ru

Изготовитель

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И.Менделеева»
(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)
ИНН 7809022120
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19
Телефон: (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14
Веб-сайт: www.vniim.ru
E-mail: info@vniim.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д.19
Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14
Web-сайт: www.vniim.ru
E-mail: info@vniim.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314555