

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26 » ноября 2025 г. № 2578

Регистрационный № 96955-25

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули кварцевого термоманометра И-3

Назначение средства измерений

Модули кварцевого термоманометра И-3 (далее – модули) предназначены для непрерывных измерений абсолютного давления и температуры жидкостей и газов.

Описание средства измерений

Принцип действия модулей при измерении давления основан на измерении собственной частоты кварцевого резонатора. Функция преобразования является температурно-зависимой. Для корректировки температурной зависимости используются результаты измерений температуры, полученные с помощью второго кварцевого резонатора, частота колебаний которого зависит от температуры. Значения измеренных частот преобразуются в значения давления и температуры с использованием индивидуальных статических характеристик преобразования в виде степенных полиномов, индивидуальные коэффициенты которых определены изготовителем и указаны в паспорте каждого модуля.

Модули выпускаются в двух базовых исполнениях, которые могут быть выполнены как в герметичном корпусе, так и без него:

1. Модуль термоманометра И-3-А - с платой генератора кварцевых резонаторов, имеющей три выходных сигнала: частотный по измеряемому давлению, частотный по измеряемой температуре и частотный сигнал опорного кварцевого резонатора;

2. Модуль термоманометра И-3-Ц - с платой передачи значений измеренных частот к контроллерам сбора данных, совместимых с самими модулями.

Модули конструктивно выполнены в цилиндрическом корпусе, который разделен на измерительную камеру с кварцевыми чувствительными элементами (ЧЭ), изготовленными в РФ, и отсек электроники (для исполнения с платой передачи значений измеренных частот). Для защиты ЧЭ от воздействия агрессивных сред в корпусе модуля располагается разделитель сред. Корпус модуля может быть изготовлен из различных материалов.

Модули могут применяться как в составе датчиков давления и температуры (термоманометров), так и как самостоятельные изделия, и предназначены для подключения к наземным контроллерам сбора данных, которые обеспечивают питание и получение данных, передают измеренные значения на персональный компьютер или систему верхнего уровня при помощи стандартных каналов связи. Передача данных от модуля к блоку идет по каналу связи, с униполярным фазоманипулированным кодом (на основе Манчестер II).

Фотографии общего вида модулей с указанием места нанесения серийного номера приведены на рисунках 1, 2.

Серийный номер в виде обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на корпус модуля методом гравировки. Конструкция средства измерений не предусматривает нанесение знака поверки на корпус модуля.



Рисунок 1 – Общий вид модуля кварцевого термоманометра И-3



Рисунок 2 – Общий вид модуля кварцевого термоманометра И-3
в бескорпусном исполнении

Пломбирование модулей не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) модулей И-3-Ц состоит из встроенного, метрологически значимого ПО. ПО у модулей И-3-А отсутствует.

Данное ПО устанавливается на предприятии-изготовителе во время производственного цикла в микропроцессор, расположенный внутри корпуса модуля на электронной плате.

В соответствии с п. 4.3 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 конструкция модуля исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. ПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования изделия. В соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий». Идентификационные данные встроенного программного обеспечения недоступны.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические, технические характеристики и показатели надежности модулей приведены в таблицах 1-3.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений абсолютного давления ⁽¹⁾ , МПа	от 0,1 до 140
Чувствительность в диапазоне измеряемого давления, МПа	0,0001
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений давления, % (от ВПИ ⁽²⁾)	±0,02; ±0,03; ±0,04; ±0,06; ±0,10 ⁽³⁾
Диапазон измерений температуры ⁽⁴⁾ , °C	от -20 до +165
Чувствительность в диапазоне измеряемых температур, °C	0,0001
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±0,1

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
(¹) - указан максимальный диапазон измерений, требуемый диапазон устанавливается при заказе путем выбора значения верхнего предела измерений в диапазоне от 21 до 140 МПа. Значение диапазона измерений приводится в паспорте на конкретный модуль;	
(²) - ВПИ - верхний предел измерений;	
(³) - значение погрешности приводится в паспорте на конкретный модуль;	
(⁴) - указан максимальный диапазон измерений, требуемый устанавливается при заказе путем выбора верхнего и нижнего пределов измерений, находящихся в диапазоне температур от -20 °C до +165 °C. Значение диапазона измерений приводится в паспорте на конкретный модуль.	

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон выходных сигналов модулей с аналоговым выходным сигналом, кГц:	
- при измерении давления	от 1 до 130
- при измерении температуры	от 1 до 130
Разрешающая способность по давлению, МПа	0,00001
Разрешающая способность по температуре, °C	0,00001
Длина корпуса модуля, мм, не более	670
Диаметр корпуса модуля, мм, не более	16
Масса модуля, кг, не более	2
Минимальное время опроса, с	1
Интерфейс связи с наземными модулями (для модулей с цифровым выходным сигналом) ⁽¹⁾	CAN, RS-485, I2C, Манчестер II, UART
Номинальное напряжение питания постоянного тока модуля, В, не более	26
Рабочие условия эксплуатации модуля:	
- температура окружающей среды, °C	от -20 до +165
(¹) - интерфейс связи с наземными модулями выбирается при заказе.	

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Показатели надежности модуля:	
- средняя наработка до отказа, ч	290 000
- средний срок службы, лет	30

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации, а также на лицевую панель контроллера сбора данных.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
Модуль кварцевого термоманометра	И-3	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РСДТ.406231.005-03 РЭ	1 экз.
Паспорт	РСДТ.406231.005-03 ПС	1 экз.
Комплект ЗИП	-	1 шт.
Упаковка	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе 4 документа РСДТ.406231.005-03 РЭ «Модули кварцевого термоманометра И-3. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

Приказ 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 $1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^7$ »;

РСДТ.406231.005-03 ТУ «Модули кварцевого термоманометра И-3. Технические условия».

Правообладатель

Акционерное общество «Геоптикс»

(АО «Геоптикс»)

ИНН 6670335155

Юридический адрес: 620072, г. Екатеринбург, ул. Конструкторов, стр. 5, ком. 1016

Телефон: (343) 289-11-05

Web-сайт: www.geoptics.ru

E-mail: geoptics@geoptics.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Геоптикс»

(АО «Геоптикс»)

ИНН 6670335155

Адрес: 620072, г. Екатеринбург, ул. Конструкторов, стр. 5, ком. 1016

Телефон: (343) 289-11-05

Web-сайт: www.geoptics.ru

E-mail: geoptics@geoptics.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

