

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «22» августа 2024 г. № 1987

Регистрационный № 92965-24

Лист № 1  
Всего листов 6

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Расходомеры массовые Т9**

**Назначение средства измерений**

Расходомеры массовые Т9 (далее – расходомеры) предназначены для измерений массового и объёмного расхода, массы и объёма нефти, нефтепродуктов и других жидкостей в потоке, температуры нефти, нефтепродуктов и других жидкостей.

**Описание средства измерений**

Принцип измерения массового расхода основан на измерении силы Кориолиса, возникающей в трубках первичного преобразователя расхода при прохождении через них измеряемой среды. Измерение температуры осуществляется с помощью термосопротивления. Объёмный расход и объём, определяются на базе измеренных значений массового расхода и массы рабочей среды.

Расходомер состоит из первичного преобразователя расхода (сенсора) и электронного преобразователя, смонтированных компактно в герметичных корпусах.

Сенсор представляет собой систему из двух изогнутых измерительных трубок, генерирующей катушки индуктивности, возбуждающей колебания измерительных трубок на резонансной частоте, и двух катушек индуктивности, фиксирующих параметры колебания измерительных трубок. Электрические сигналы с катушек индуктивности поступают на преобразователь, где производятся прямые измерения частоты и фазового сдвига колебаний измерительных трубок, температуры поверхности измерительных трубок. Сигнал с термопреобразователя сопротивления, установленного на поверхности измерительных трубок, преобразуется в значение температуры.

Преобразователь состоит из следующих функциональных частей:

- модуль питания;
- стабилизатор;
- барьер искрозащиты;
- модуль ввода-вывода;
- модуль цифровой обработки сигналов;
- дисплей.

Сенсор осуществляет следующие функции:

- измерения массового расхода и массы жидкости;
- измерение температуры;
- вычисление объёмного расхода и объёма жидкости.

Преобразователь осуществляет следующие функции:

- индикацию результатов измерений;
- самодиагностику неисправностей и их индикацию;
- передачу измерительной информации в аналоговом (частотным (0,01 ÷ 10 кГц),

токовым ( $4 \div 20$  мА) и/или цифровом виде (RS-485/Modbus RTU) на персональный компьютер или контроллер.

Расходомер выпускается в нескольких исполнениях, отличающихся номинальным диаметром, номинальным давлением, диапазонами измерений, а также пределами допускаемой относительной погрешности измерений массы и объема жидкостей в потоке, массового и объемного расходов.

Расходомеры, предназначенные для эксплуатации во взрывоопасных зонах, имеют взрывозащищенное исполнение и уровень защиты, соответствующий классу взрывоопасной зоны, вид взрывозащиты, соответствующий категориям и группам взрывоопасных смесей по ТР ТС 012/2011 и ГОСТ 31610.0-2014.

Идентификационные данные расходомера (товарный знак предприятия-изготовителя, заводской номер в цифровом формате, номинальный диаметр, пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы и объема жидкостей в потоке, массового и объемного расходов номинальное давление, год и месяц выпуска, знак утверждения типа и т.д.) наносятся на маркировочную табличку методом гравировки, если табличка металлическая или типографским способом, если табличка в виде наклейки. Расходомеры, предназначенные для эксплуатации во взрывоопасных зонах, имеют маркировку взрывобезопасного оборудования (шифр) по ГОСТ 31610.0-2014.

Внешний вид расходомеров приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид расходомеров

Схема пломбирования приведена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Пломбирование расходомера

Знак поверки наносится на мастичную пломбу в виде оттиска поверительного клейма в соответствии с рисунком 2.

Заводской номер наносится на маркировочную табличку, закрепленную на сенсоре. Вид маркировочной таблички приведен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Вид маркировочной таблички

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) расходомеров представлено интегрированным (встроенным) ПО сенсора и преобразователя. Обработка результатов измерений и вычисление выполняется ПО сенсора. Метрологически значимым ПО является ПО сенсора, доступ к цифровому идентификатору (контрольной сумме) которого невозможен. Номер версии ПО отображается на дисплее преобразователя в разделе меню Главное меню → Конфигурационная

информация → Версия прошивки. Идентификационные данные встроенного программного обеспечения сенсора приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения сенсора

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение  |
|---|---|
| Идентификационное наименование ПО         | D03   |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | V01   |
| Цифровой идентификатор ПО                 | исполняемый код недоступен для считывания и модификации |

Преобразователь выполняет обмен информацией с внешними устройствами по интерфейсу RS-485 в соответствии с протоколом Modbus RTU в качестве подчинённого устройства, а также по токовой петле 4-20 мА и частотному выходу. Подробное описание обмена приведено в руководстве по эксплуатации.

Уровень защиты ПО расходомеров от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики расходомеров приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Диапазоны измеряемых расходов и пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы и объема жидкостей в потоке, массового и объемного расходов

| Номинальный диаметр, мм | Диапазон расходов, кг/ч |        | Пределы допускаемой относительной погрешности, % | Нестабильность нулевой точки, кг/ч |
|-------------------------|-------------------------|--------|--|------------------------------------|
|                         | От                      | До     |  |                                    |
| 25                      | 1000                    | 20000  | ±0,20  | 0,68                               |
|                         | 2000                    | 20000  | ±0,15  |                                    |
| 40                      | 2000                    | 40000  | ±0,20  | 2,18                               |
|                         | 4000                    | 40000  | ±0,15  |                                    |
| 50                      | 3000                    | 60000  | ±0,20  | 2,18                               |
|                         | 6000                    | 60000  | ±0,15  |                                    |
| 80                      | 12000                   | 120000 | ±0,20  | 6,8                                |
|                         | 20000                   | 120000 | ±0,15  |                                    |
| 100                     | 18000                   | 180000 | ±0,20  | 6,8                                |
|                         | 20000                   | 180000 | ±0,15  |                                    |

Таблица 3 – Диапазон измерений температуры жидкости и пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры жидкостей

| Наименование параметра  |                        | Значение       |
|---|------------------------|----------------|
| Диапазон измерений температуры жидкости, °С                                   | Компактное исполнение  | от -40 до +125 |
|   | Разнесённое исполнение | от -40 до +204 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры жидкости, °С |                        | ±0,5           |

Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Наименование параметра  | Значение   |
|---|--|
| <b>Основные технические характеристики</b>                    |  |
| Номинальное давление жидкости, МПа                            | 1,6 или 4,0  |
| Напряжение питания, В   | от 18 до 100 постоянного тока<br>от 85 до 265 переменного тока<br>частотой 50±1 Гц |
| Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-2015:                    |  |
| – сенсора   | IP67   |
| – преобразователя   | IP65   |
| Маркировка взрывозащиты:                                      |  |
| – сенсора   | 1ExibIICT6 Gb  |
| – преобразователя   | 1Exd [ib] IICT6 Gb   |
| Температура окружающей среды, °С                              | от -40 до +60  |
| Влажность окружающей среды при температуре 25 °С, %, не более | 90   |
| Среднее время наработки на отказ, ч, не менее                 | 100 000  |
| Масса, кг, не более   |  |
| DN25, DN32, DN50  | 46,0   |
| DN80, DN100   | 98,0   |
| Габаритные размеры, мм, не более                              |  |
| DN25, DN32, DN50  | 140x1003x588   |
| DN80, DN100   | 208x1292x866   |

#### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом, а также на маркировочную табличку, закрепленную на корпусе сенсора расходомера методом фотохимпечати.

#### Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование  | Обозначение                  | Кол-во                   |
|---|------------------------------|--------------------------|
| Расходомер массовый Т9  | –                            | 1 шт.                    |
| Комплект монтажных частей   | –                            | 1 комплект <sup>1)</sup> |
| Расходомер массовый Т9. Паспорт   | ПС26.51.52-013-30784217      | 1 экз.                   |
| Расходомер массовый Т9. Руководство по эксплуатации   | РЭ26.51.52-013-30784217-2022 | 1 экз. <sup>2)</sup>     |
| Примечание:   |                              |                          |
| <sup>1)</sup> Поставляется по отдельному заказу. Комплект монтажных частей составляется индивидуально |                              |                          |
| <sup>2)</sup> По 1 экземпляру при групповой поставке  |                              |                          |

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации РЭ26.51.52-013-30784217-2022 раздел 2 «Использование по назначению».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

Приказ Росстандарта от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

ТУ 26.51.52-013-30784217-2022 «Расходомер массовый Т9. Технические условия».

### **Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Технология» (ООО «Технология»)  
ИНН 5407471926

Юридический адрес: 630099, г. Новосибирск, ул. Депутатская, д. 48, эт. 2

Телефон / факс: (8-383) 249-40-71

E-mail: info@teh-rf.com

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Технология» (ООО «Технология»)  
ИНН 5407471926

Юридический адрес: 630099, г. Новосибирск, ул. Депутатская, д. 48, эт. 2

Адрес места осуществления деятельности: 633004, г. Бердск, ул. Химзаводская, д. 11/45, 11/86, 11/89

Телефон / факс: (8-383) 249-40-71

E-mail: info@teh-rf.com

### **Испытательный центр**

Западно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Западно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр-кт Димитрова, д. 4

Юридический адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ, к. 11

Телефон: +7 (383) 210-08-14, факс: +7 (383) 210-13-60

E-mail: director@sniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310556.

