

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 589 от 30.03.2018 г.)

Счётчики газа ультразвуковые Гобой-1М

Назначение средства измерений

Счётчики газа ультразвуковые Гобой-1М (далее - счётчик) предназначены для местного и дистанционного измерения объёма и объёмного расхода природного газа по ГОСТ 5542-2014, приведенных к стандартным условиям, а также времени нахождения счётчиков в нерабочем состоянии вследствие их неисправности.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчика основан на измерении времени прохождения ультразвуковых импульсов в движущейся среде по направлению движения и против него в зависимости от скорости среды. Разность этих времён пропорциональна средней скорости движения среды. Для известной площади сечения трубопровода, зная распределение скоростей по сечению трубопровода в местах установки ультразвуковых датчиков, определяется объёмный расход. Интегрируя объёмный расход по времени измерений получают объём газа при рабочих условиях.

Счётчик состоит из первичного преобразователя расхода (ПР) с двумя пьезоэлектрическими преобразователями, установленными по оси потока, а также встроенных преобразователей давления (ПД), температуры (ПТ) и измерительно-вычислительного блока (ИВБ) с жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ) и клавиатурой, выполненных в интегральном исполнении.

В счетчиках реализована методика вычисления теплофизических свойств природного газа согласно ГОСТ 30319.2-2015 «Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление физических свойств на основе данных о плотности при стандартных условиях и содержании азота и диоксида углерода».

Используя значения температуры и давления газа, полученные от ПД и ПТ, рассчитывается объём газа, приведенный к стандартным условиям.

На ЖКИ счётчика отображается следующая информация:

- суммарный объём газа нарастающим итогом, приведенный к стандартным условиям, м³;
- время нахождения счётчика в нерабочем состоянии, ч;
- текущее время (часы, минуты);
- текущая дата (год, месяц, число);
- расчётный час, ч;
- заводской номер счётчика;
- абсолютное давление газа, кПа;
- температура газа, °С;
- объёмный расход газа в рабочих условиях, м³/ч.

Счетчики осуществляют ведение часовых, суточных и месячных архивов средних значений результатов измерений при стандартных и рабочих условиях. Глубина часовых архивов составляет 135 суток, суточных - 490 суток, месячных - не менее 2,5 лет.

Электропитание счётчика осуществляется от автономного источника питания (литиевой батареи).

Счетчик имеет вид взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь», уровень взрывозащиты «взрывобезопасный» для категории и группы взрывоопасных смесей ПАТ5.

Имеются два конструктивных исполнения счётчиков по их монтажу на трубопроводах. Исполнения отличаются расположением цифрового индикатора и клавиатуры.

Общий вид счетчика и схема пломбировки для нанесения знаков поверки, представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид счетчика и места пломбирования для нанесения знака поверки

Программное обеспечение

В счётчиках используется встроенное программное обеспечение (ПО), которое предназначено для выполнения функций измерений объёма природного газа, приведенного к стандартным условиям и передачи полученного результата на устройства верхнего уровня.

ПО обеспечивает выполнение следующих функций:

- измерение времени распространения ультразвуковых импульсов по потоку и против потока, измерение давления и температуры газа;
- вычисление разности времен распространения сигналов по потоку и против;
- пересчет полученных данных в значения расхода и объёма нарастающим итогом;
- выдачу значений текущих данных, данных нарастающим итогом и передачу информации на модуль жидкокристаллического дисплея, а также архивных данных во внешние устройства.

Метрологически значимая часть ПО счётчиков представляет собой программное обеспечение платы модуля измерений.

Нормирование метрологических характеристик проведено с учетом применения ПО.

Конструкция счетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО счетчиков и измерительную информацию.

Уровень защиты ПО и измерительной информации от преднамеренных и непреднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 - высокий.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО платы модуля измерений
Номер версии (идентификационный номер) ПО	5.xx
Цифровой идентификатор ПО	-*

где x - принимает значения от 0 до 9.
* - данные недоступны, так как данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после опломбирования

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диаметр условного прохода Ду, мм	25, 32, 40, 50, 65, 80
Значения характеристик расхода $Q_{\text{макс}}$, $Q_{\text{ном}}$, $Q_{\text{мин}}$, $Q_{\text{пер}}$, $\text{м}^3/\text{ч}$	в соответствии с таблицей 4
Порог чувствительности при измерении расхода, $\text{м}^3/\text{ч}$	в соответствии с таблицей 4
Диапазон измерений температуры измеряемой среды, $^{\circ}\text{C}$	от -23,15 до +50
Диапазон измерений абсолютного давления измеряемой среды, кПа	от 100 до 300
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения объема и объемного расхода газа, приведенных к стандартным условиям, по поддиапазнам, %: - от 0,1 $Q_{\text{макс}}$ (включительно) до $Q_{\text{макс}}$ (включительно) - от $Q_{\text{мин}}$ (включительно) до 0,1 $Q_{\text{макс}}$	± 1 ; ± 2
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения объемного расхода газа при рабочих условиях по поддиапазнам, %: - от 0,1 $Q_{\text{макс}}$ (включительно) до $Q_{\text{макс}}$ (включительно) - от $Q_{\text{мин}}$ (включительно) до 0,1 $Q_{\text{макс}}$	$\pm 0,6$; $\pm 1,7$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения объема и объемного расхода в рабочих условиях, вызванной отклонением температуры измеряемого газа от условий градуировки, % на каждые 10 $^{\circ}\text{C}$, %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности ¹ измерения объемного расхода газа в рабочих условиях, вызванной отличием физических свойств воздуха и природного газа (от текущего значения объемного расхода воздуха), %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности канала измерений абсолютного давления при индивидуальной его градуировке в рабочем диапазоне давлений и в рабочем диапазоне температур окружающего воздуха и рабочей среды, %	$\pm 0,25$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерения температуры при индивидуальной его градуировке в рабочем диапазоне температур окружающего воздуха и рабочей среды, $^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности счетчика при вычислении объема газа, приведенного к стандартным условиям, %	$\pm 0,15$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения времени наработки и времени нахождения в неисправном состоянии, с/24 ч	± 5

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Абсолютное давление рабочей среды, кПа	от 90 до 300
Температура рабочей среды, $^{\circ}\text{C}$	от -35 до +50

¹ Дополнительная относительная погрешность счетчиков при измерении объемного расхода газа в рабочих условиях вызвана отличием физических свойств воздуха (среда, на которой производится градуировка канала измерения расхода) и природного газа (среда, на которой производится эксплуатация счетчика)

Продолжение таблицы 3

1	2
Длины прямых участков, не менее: - до счётчика - после счётчика	5Ду; 3Ду
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С: - атмосферное давление, кПа - относительная влажность окружающей среды при температуре 35 °С, %, не более	от -35 до +50; от 84 до 106,7 98 (без конденсации влаги)
Напряжение электропитания от источника постоянного тока, В	от 3,2 до 3,6
Средняя потребляемая мощность, Вт, не более	0,0029
Количество разрядов ЖКИ	8
Выходные электрические сигналы: - цифровой (с протоколом обмена)	RS485
Габаритные размеры, мм, не более	345x137x178
Масса, кг, не более	6,5
Средняя наработка на отказ, ч	100 000
Средний срок службы, лет, не менее	12
Маркировка взрывозащиты, не ниже	1ExibIIAT5

Таблица 4 - Характеристики диапазона измерений расхода при рабочих условиях $Q_{\text{макс}}$, $Q_{\text{ном}}$, $Q_{\text{пер}}$ и $Q_{\text{мин}}$ счётчиков

Наименование параметра	Типоразмер					
	G10	G16	G25	G40	G65	G100
Диаметр условного прохода Ду, мм	25	32	40	50	65	80
Максимальный расход $Q_{\text{макс}}$, м ³ /ч	16 (25)	25	40 (65)	65	100 (160)	160
Номинальный расход $Q_{\text{ном}}$, м ³ /ч	10	16	16	40	65	100
Переходный расход $Q_{\text{пер}}$, м ³ /ч	1,6	2,5	4,0	6,5	10,0	16,0
Минимальный расход $Q_{\text{мин}}$, м ³ /ч	0,16	0,25	0,40	0,65	1,00	1,6
Порог чувствительности, м ³ /ч	0,032	0,05	0,08	0,13	0,20	0,32

Счётчики могут выпускаться с расширенным диапазоном расхода ($Q_{\text{макс}}$, указано в скобках).

Знак утверждения типа

наносится наклеиваемую на корпус счётчика маркировочную табличку и полиграфическим методом на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации счётчика.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 - Комплектность

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Счётчик газа ультразвуковой	Гобой-1М	1 шт.	
Заглушка (или колпачок)	РИОУ.725317.002 (РИОУ.725315.002)	2 шт.	
Труба	РИОУ.723141.006	1 шт.	
Программное обеспечение	РИОУ.407251.008 ПО1	1 шт.	Компакт диск
Руководство по эксплуатации	РИОУ.407251.008 РЭ	1 экз.	
Методика поверки	РИОУ.407251.008 МП с изменением №1	1 экз.	
Паспорт	РИОУ.407251.008 ПС	1 экз.	

Поверка

осуществляется по документу РИЮУ.407251.008. МП «Счётчики газа ультразвуковые Гобой-1М. Методика поверки», с изменением № 1, утвержденному ЗАО КИП «МЦЭ» 11 июля 2017 г.

Основные средства поверки:

- грузопоршневой манометр абсолютного давления МПА-15, регистрационный номер 4222-74, диапазон измерений от 0 до 400 кПа, пределы относительной погрешности $\pm 0,01$ %;
- калибратор температуры КТ-1, регистрационный номер 29228-05, диапазон воспроизводимых температур от минус 40 до плюс 110 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,01$ °С;
- термопреобразователь сопротивления платиновый эталонный первого разряда ПТС-10М, регистрационный номер 11804-99, диапазон измерения температуры от минус 40 до плюс 60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,01$ °С;
- секундомер электронный СТЦ2, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения интервалов времени Т составляют $\pm(15 \times 10^{-6} T + 0,01)$ с;
- стенд для настройки, испытаний и поверки расходомеров и счётчиков газа СНИП РСГ-М (регистрационный номер 30070-05), диапазон измерений расхода от 0,01 до 400 м³/ч, пределы допускаемой относительной погрешности измерений воспроизводимых расходов $\pm 0,3$ %.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в свидетельство о поверке, паспорт и на пломбы, как показано на рисунке 1.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе МЦКЛ.0335.М-2017 Объемный расход и объем газа. Методика измерений с помощью счетчиков газа ультразвуковых Гобой-1М с изменением №1, регистрационный номер по Федеральному реестру ФР.1.29.2017.27594.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счётчикам газа ультразвуковым Гобой-1М

ГОСТ 8.611-2013 ГСИ. Расход и количество газа. Методика (метод) измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода

ГОСТ Р 8.618-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объёмного и массового расходов газа

ГОСТ Р 8.840-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне 1 - 1·10⁶ Па

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

ГОСТ 15528-86 Средства измерений расхода, объёма или массы протекающих жидкости и газа. Термины и определения

ТУ 311-00227465.059-2001 Счётчики газа ультразвуковые Гобой-1. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Теплоприбор» (ООО «Теплоприбор»)

Адрес: Россия, 390011, г. Рязань, Куйбышевское шоссе, 14 а

ИНН 6227001715

Телефон: +7(4912) 24-89-02

Телефон (факс): +7(4912) 44-16-78

Испытательный центр

ГЦИ СИ Закрытое акционерное общество Консалтинго-инжиниринговое предприятие
«Метрологический центр энергоресурсов» (ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ»)

Адрес: 125424, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 88, стр. 8

Телефон (факс): +7(495) 491-78-12

E-mail: sittek@mail.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30092-10 от 30.09.2011 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.