

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счётчики газа ультразвуковые Гобой-2

Назначение средства измерений

Счётчики газа ультразвуковые Гобой-2 предназначены для измерений объёмного расхода, температуры и абсолютного давления природного газа по ГОСТ 5542-14 (далее - газ) в рабочих условиях и вычисления объёма газа, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63 и ГОСТ 30319.2-2015.

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.

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 архивов счетчиков составляет:

- часовых – не менее 3840 записей (часов), суточных – не менее 3200 записей (суток), месячных – не менее 3200 записей (месяцев).

- нештатных ситуаций не менее 3840 записей (только для модификации Гобой-2Р).

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

Счетчики выпускаются в следующих модификациях: Гобой-2М и Гобой-2Р, которые отличаются типоразмерами, диапазоном измерений абсолютного давления и диапазоном измерений температуры.

Общий вид счетчиков и схемы пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки, представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид счетчиков 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	06.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
Типоразмер, номинальный диаметр (DN), объемный расход ($Q_{\text{мин}}$, $Q_{\text{пер}}$, $Q_{\text{ном}}$, $Q_{\text{макс}}$) в рабочих условиях и порог чувствительности, где $Q_{\text{мин}}$, $Q_{\text{пер}}$, $Q_{\text{ном}}$, $Q_{\text{макс}}$ – минимальный, переходный, номинальный и максимальный объемный расход соответственно	в соответствии с таблицей 4
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, в диапазоне температур измеряемого газа от минус 23,15 до плюс 50 °С, по поддиапазнам, %: - от $Q_{\text{мин}}$ включ. до $0,1 Q_{\text{макс}}$ - от $0,1 Q_{\text{макс}}$ включ. до $Q_{\text{макс}}$ включ.	± 2 ± 1
Пределы допускаемой относительной погрешности объема газа, приведенного к стандартным условиям, %	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объемного расхода газа, по поддиапазнам, %: - от $Q_{\text{мин}}$ включ. до $0,1 Q_{\text{макс}}$ - от $0,1 Q_{\text{макс}}$ включ. до $Q_{\text{макс}}$ включ.	$\pm 1,7$ $\pm 0,6$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений объемного расхода газа, вызванной отклонением температуры газа от условий градуировки (20±5) °С, % на каждые 10 °С	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности ¹ измерений объемного расхода газа, вызванной отличием физических свойств газа от физических свойств воздуха, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений температуры газа, °С: - для модификации Гобой-2М - для модификации Гобой-2Р	от -35 до +50 от -40 до +60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры газа при индивидуальной градуировке преобразователя температуры в диапазоне измерений температуры газа и рабочих условиях, °С	$\pm 0,5$
Диапазон измерений абсолютного давления газа, кПа: - для модификации Гобой-2М - для модификации Гобой-2Р: - 1 поддиапазон - 2 поддиапазон - 3 поддиапазон	от 80 ² до 400 от 80 до 400 от 80 до 750 от 350 до 1000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений абсолютного давления газа при индивидуальной градуировке преобразователя давления в диапазонах измерений температуры и абсолютного давления газа и рабочих условиях, %	$\pm 0,4$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности за 24 ч при измерении времени наработки и времени нахождения в неисправном состоянии, с	± 5

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

² 80 кПа с учетом того, что в международном стандарте ISO 12213-3:2006(E), на основании которого разработан ГОСТ 30319.2-2015, диапазон измерений абсолютного давления измеряемой среды от 0 кПа.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С: - для модификации Гобой-2М - для модификации Гобой-2Р - атмосферное давление, кПа - относительная влажность окружающей среды при температуре 35 °С, %, не более	от -35 до +50 от -40 до +60 от 84 до 106,7 95 (без конденсации влаги)
Напряжение электропитания, В: - от источника постоянного тока - от внешнего источника питания 220/3,7 В; 0,1 А	3,6
Длины прямых участков, не менее: - до счётчика - после счётчика	5DN 3DN
Средняя потребляемая мощность, В·А, не более	0,0029
Количество разрядов ЖКИ	8
Габаритные размеры (Д x Ш x В), мм, не более - для модификации Гобой-2М - для модификации Гобой-2Р	345 x 142 x 139 320 x 215 x 256
Масса, кг, не более - для модификации Гобой-2М - для модификации Гобой-2Р	5,7 15,1
Маркировка взрывозащиты, не ниже	1Ex ib IIA T5 Gb

Таблица 4

Модификация	Типоразмер	DN, мм	Q _{макс} , м ³ /ч	Q _{ном} , м ³ /ч	Q _{пер} = 0,1 Q _{макс} , м ³ /ч	Q _{мин} , м ³ /ч	Порог чувствительности, м ³ /ч
Гобой-2М	G10	25	16 (25)	10	1,6	0,16	0,032
	G25	40	40 (65)	25	4,0	0,40	0,08
	G65	50	65 (100)	50	6,5	0,65	0,13
	G65	65	100 (160)	65	10,0	1,0	0,20
Гобой-2Р	G40	40	65	40	6,5	0,8	0,16
	G65	50	100	65	10,0	1,0	0,20
	G80	80	200	80	20,0	2,0	0,40
	G100	80	250	100	25,0	2,5	0,50
	G160	100	250	160	25,0	2,5	0,50
	G250	100	400	250	40,0	4,0	0,80
Счётчики модификации Гобой-2М могут выпускаться с увеличенным Q _{макс} (указано в скобках). Счётчики модификации Гобой-2Р, при DN 80 и 100 мм, имеют отличия в Q _{макс} , Q _{ном} , Q _{мин} , Q _{пер} , а также пороге чувствительности, определяемые разными коэффициентами коррекции измерений расхода, установленными во внутреннюю энергонезависимую память							

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений модификации Гобой-2М

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Счетчик газа ультразвуковой	Гобой-2	1 шт.	Исполнение по заказу
Заглушка или колпачок	РИОУ.725317.002 РИОУ.725315.002	2 шт.	Исполнение по заказу
Труба	РИОУ.723141.006	1 шт.	Исполнение по заказу
Руководство по эксплуатации	РИОУ.407251.019 РЭ	1 экз.	-
Методика поверки	РИОУ.407251.018 МП	1 экз.	-
Паспорт	РИОУ.407251.019 ПС	1 экз.	-
Программное обеспечение	РИОУ.407251.019 ПО1	1 шт.	Компакт-диск

Таблица 6 - Комплектность средства измерений модификации Гобой-2Р

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Счетчик газа ультразвуковой	Модификация Гобой-2Р	1 шт.	Исполнение по заказу
Заглушка	РИОУ.725317.005	2 шт.	Исполнение по заказу
Патрубок	РИОУ.302661.037	1 шт.	Исполнение по заказу
Руководство по эксплуатации	РИОУ.407251.018 РЭ	1 экз.	-
Методика поверки	РИОУ.407251.018 МП	1 экз.	-
Паспорт	РИОУ.407251.018 ПС	1 экз.	-
Программное обеспечение	РИОУ.407251.018 ПО1	1 шт.	Компакт-диск

Поверка

осуществляется по документу РИОУ.407251.018 МП «Счётчики газа ультразвуковые Гобой-2. Методика поверки», утвержденному ЗАО КИП «МЦЭ» 29 ноября 2018 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон единицы объемного расхода газа 1-го разряда по ГОСТ Р 8.618-2014 - стенд для настройки, испытаний и поверки расходомеров и счетчиков газа СНИП РСГ-М, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 30070-05, диапазон расхода от 0,01 до 400 м³/ч, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизводимых расходов $\pm 0,3$ %;

- рабочий эталон единицы абсолютного давления 1-го разряда по ГОСТ Р 8.802-2012 - преобразователь давления эталонный ПДЭ-020И-ДИ-160-АО, регистрационный номер 58668-14, диапазон измерений от 0 до 2,5 МПа, пределы допускаемой основной относительной погрешности $\pm 0,02$ %;

- рабочий эталон единицы температуры 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - калибратор температур эталонный КТ-110, регистрационный номер 26111-08, диапазон воспроизводимых температур от минус 40 до плюс 110 °С, пределы допускаемой абсолютной основной погрешности воспроизведения температуры $\pm(0,05+0,05 \times t)$ °С.

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

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

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в документе МЦКЛ.0415.М-2018 Объемный расход и объем газа. Методика измерений с помощью счетчиков газа ультразвуковых Гобой-2 с изменением №1, свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № RA.RU.311313/МИ-120-18 от 28.11.2018 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счётчикам газа ультразвуковым Гобой-2

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 $1 - 1 \cdot 10^6$ 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

РИОУ.407251.018 ТУ Счётчики газа ультразвуковые Гобой-2. Технические условия

Изготовитель

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

ИНН 6230109243

Адрес: 390011, область Рязанская, г. Рязань, шоссе Куйбышевское, дом 14А, литера А2, корпус 4, помещение Н4

Телефон (факс): +7 (4912) 77-94-49

E-mail: teplopr@teplopribor.ru

Испытательный центр

Закрытое акционерное общество Консалтинго-инжиниринговое предприятие «Метрологический центр энергоресурсов»

(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 ЗАО КИП «МЦЭ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311313 от 09.10.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.