

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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 5542-87, приведенных к стандартным условиям, а также времени нахождения счётчиков в нерабочем состоянии вследствие их неисправности.

Описание средства измерений

Принцип действия ультразвукового преобразователя расхода 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), преобразователей 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 рабочих условиях и приведенных к стандартным условиям. Глубина часовых архивов составляет 45 суток, суточных-300 суток, месячных – не менее 2 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.

Маркировка взрывозащиты 1ExibIIAT5.

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

Для защиты расходомера от несанкционированного доступа в местах, указанных на рисунке 1, размещают пломбы.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Черновец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93



Рисунок 1 - Внешний вид и места пломбировки счётчика

Программное обеспечение

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

ПО обеспечивает выполнение следующих функций:

- измерения времени распространения ультразвуковых импульсов по потоку и против потока, измерения давления и температуры газа;
- вычисления разности времен распространения сигналов по потоку и против;
- пересчета полученных данных в значения расхода и объёма нарастающим итогом;
- выдачи значений текущих данных, данных нарастающим итогом и передачи информации на модуль ЖКИ, а также архивных данных во внешние устройства.

Метрологически значимая часть ПО счётчиков представляет собой ПО платы модуля измерений. Влияние метрологически значимой части ПО на метрологические характеристики счётчиков учтено при нормировании их значений.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО платы модуля измерений	main.c	4.00	bC9d	CRC16

Защита ПО от преднамеренных и не преднамеренных изменений (пароль и пломбировка) соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Диаметр условного прохода, мм	25, 32, 40, 50, 65, 80.
Значения характеристик расхода Q_{\max} , $Q_{\text{ном}}$, Q_{\min} , $Q_{\text{пер}}$, $\text{м}^3/\text{ч}$	в соответствии с таблицей 2.
Порог чувствительности при измерении расхода, $\text{м}^3/\text{ч}$	в соответствии с таблицей 2.
Диапазон измерения температуры измеряемой среды, °С	от минус 35 до плюс 50.
Диапазон измерения абсолютного давления рабочей среды, кПа	от 90 до 300.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения объёма и объёмного расхода газа, приведенных к стандартным условиям, по поддиапазнам, %:	
- от $0,1 Q_{\text{макс}}$ включ. до $Q_{\text{макс}}$ включ.	$\pm 1;$
- от $Q_{\text{мин}}$ включ. до $0,1 Q_{\text{макс}}$	$\pm 2.$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения объёмного расхода газа при рабочих условиях по поддиапазнам, %:	
- от $0,1 Q_{\text{макс}}$ включ. до $Q_{\text{макс}}$ включ.	$\pm 0,6;$
- от $Q_{\text{мин}}$ включ. до $0,1 Q_{\text{макс}}$	$\pm 1,7.$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения объёма и объёмного расхода в рабочих условиях, вызванной отклонением температуры измеряемого газа от условий градуировки, % на каждые $10\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,1.$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности ¹ измерения объёмного расхода газа в рабочих условиях, вызванной отличием физических свойств воздуха и природного газа (от текущего значения объёмного расхода воздуха), %	$\pm 0,5.$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений абсолютного давления при его индивидуальной градуировке в рабочем диапазоне давлений и в рабочем диапазоне температур окружающего воздуха и рабочей среды, %	$\pm 0,25.$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры при его индивидуальной градуировке в рабочем диапазоне температур окружающего воздуха и рабочей среды, $^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,5.$
Пределы допускаемой относительной погрешности счётчика при вычислении объёма газа, приведенного к стандартным условиям, %	$\pm 0,15.$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения времени наработки и времени нахождения в неисправном состоянии, с/сут	$\pm 5.$
Абсолютное давление рабочей среды, кПа	от 90 до 300.
Температура рабочей среды, $^{\circ}\text{C}$	от минус 35 до плюс 50
Длины прямых участков, Ду, не менее:	
- до счётчика	5.
- после счётчика	3.
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$:	от минус 35 до плюс 50.
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7.
- относительная влажность окружающей среды при температуре $35\text{ }^{\circ}\text{C}$, %, не более	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.
Средний срок службы, лет, не менее	12.

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

Таблица 2 - 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, 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 на маркировочную табличку, наклеиваемую на корпус счётчика, и полиграфическим методом на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации счётчика.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 - Комплектность

Наименование	Кол-во	Примечание
Счётчик газа ультразвуковой Гобой-1М РИОУ.407251.008	1 шт.	
Заглушка РИОУ.725317.002 или колпачок 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	1 экз.	
Паспорт РИОУ.407251.008 ПС	1 экз.	

Поверка

осуществляется в соответствии с документом РИОУ.407251.008. МП «Счётчики газа ультразвуковые Гобой-1М. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ» 24 марта 2014 г.

Основные средства поверки:

- грузопоршневой манометр абсолютного давления МПА-15, диапазон измерений от 0 до 400 кПа, пределы относительной погрешности $\pm 0,01$ %;
- калибратор температуры КТ-1, 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, 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 T составляют $\pm (15 \cdot 10^{-6} \cdot T + 0,01)$ с;
- стенд для настройки, испытаний и поверки расходомеров и счётчиков газа СНИП РСГ-М (номер в Госреестре СИ РФ 30070-05), диапазон измерений расхода от 0,01 до 400 м³/ч, пределы допускаемой относительной погрешности измерений воспроизводимых расходов $\pm 0,3$ %.

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в документе «МЦКЛ.0241М-2014. Объемный расход и объем газа. Методика измерений с помощью счетчиков газа ультразвуковых Гобой-1М».

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

1 ГОСТ Р 8.618-2006. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расходов газа.

2 ГОСТ 8.223-76. ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от $2,7 \cdot 10^2$ до $4000 \cdot 10^2$ Па.

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

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

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

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

при осуществлении торговли и товарообменных операций.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://teploprbor.nt-rt.ru/> || tbp@nt-rt.ru