

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счётчики газа ультразвуковые «Курс-01Р»

Назначение средства измерений

Счётчики газа ультразвуковые «Курс-01Р» (далее – счётчики) предназначены для измерений объёма природного газа в рабочих условиях с физико-химическими параметрами по ГОСТ 5542-87 и других неагрессивных газов с плотностью при стандартных условиях не менее $0,4 \text{ кг/м}^3$, протекающих по трубопроводам круглого сечения.

Описание средства измерений

Принцип работы счётчиков основан на измерении времени прохождения ультразвуковых импульсов по направлению потока газа в трубопроводе и против него.

Счётчики состоят из корпуса (проточная часть) с двумя пьезоэлектрическими преобразователями (ПЭП) и измерительно-вычислительного блока (ИВБ). С помощью коммутатора ПЭП в каждом цикле измерения изменяется направление распространения ультразвукового импульса. Время распространения ультразвукового импульса зависит от скорости ультразвука в газе и скорости потока газа. Измерительно-вычислительный блок счётчика состоит из герметичного приборного корпуса с размещёнными в нём платами модуля измерений (МИ), модуля индикации (M_LCD) и отдельного отсека, в котором установлен модуль питания (МП) с литиевой батареей. Для подключения импульсного выхода к корректору объёма газа или ко входу расходоизмерительной установки ИВБ имеет герметичный 4-х контактный разъём.

ИВБ обеспечивает выполнение следующих функций:

- формирование управляющих сигналов, синхронизирующих работу счётчика;
- посылку зондирующих импульсов на ПЭП;
- коммутацию, прием и усиление сигналов от ПЭП;
- измерение временных интервалов;
- вычисление объёма;
- хранение результатов вычислений и введенных параметров;
- индикацию введенных параметров, измеренных и вычисленных величин;
- передачу информации во внешние устройства.

Счётчики в зависимости от максимального значения измеряемого объемного расхода имеют различные типоразмеры, представленные в таблице 4.

Счётчики имеют следующие исполнения:

а) в зависимости от схемы расположения пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП):

- А – с аксиальным расположением ПЭП;
- Б – с V-образным расположением ПЭП.

Внешний вид счётчиков представлен на Рис.1

б) в зависимости от отношения расходов Q_{\min} и Q_{\max} :

- исполнение 1 – 1:250;
- исполнение 2 – 1:160;
- исполнение 3 – 1:100;
- исполнение 4 – 1:50.

в) в зависимости от наличия функции приведения объёма газа к стандартным условиям в соответствии с ГОСТ 2939-63:

- исполнение КН – без приведения объёма к стандартным условиям;
- исполнение КТ – с приведением объёма газа к стандартным условиям с измерением температуры и постоянным задаваемым значением давления газа;

исполнение КД – с приведением объёма газа к стандартным условиям с измерением температуры и рабочего абсолютного давления (далее – давления) газа в соответствии с таблицей 1:

Таблица 1

Обозначение исполнения	КД020	КД040	КД060	КД100	КД160
Диапазон рабочего давления, МПа	от 0,084 до 0,2	от 0,084 до 0,4	от 0,084 до 0,6	от 0,2 до 1,0	от 0,32 до 1,7

г) в зависимости от максимального рабочего давления (P_p) для счётчиков исполнения КН и КТ:

- исполнение 7 – соответствует максимальному рабочему давлению 0,7 МПа;
- исполнение 17 – соответствует максимальному рабочему давлению 1,7 МПа;

д) счётчики исполнения Б в зависимости от максимального допустимого абсолютного давления в корпусе счётчика:

- исполнение Н – соответствует максимальному рабочему давлению для счётчиков исполнения КН и КТ или ($1,25 \times P_p$) для счётчиков исполнения КД;
- исполнение П (только для исполнения Б, КН) - 6,4 МПа при любом максимальном рабочем давлении;

е) направление потока газа имеет исполнение (на корпусе обозначается стрелкой):

- ПЛ – при движении потока газа справа налево;
- ЛП – при движении потока газа слева направо.

Счётчики газа исполнения Б при наличии функции измерения объёма газа независимо от направления потока газа имеют исполнение Р.

При проведении операций поверки счётчика цена импульса составляет:

- для счётчиков G16 – G100 – 0,01 м³/имп;
- для счётчиков G160 – G1000 – 0,1 м³/имп.



Исполнение А (резьбовое)



Исполнение А (фланцевое)



Исполнение Б



Исполнение КТ КД

Рисунок 1 - Внешний вид счетчиков

Программное обеспечение

Программа «Курс-01ПО», размещённая в постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ) микропроцессора счётчика, выполняет следующие функции:

- аналого–цифровое преобразование сигнала на приёмном ПЭП с установленной частотой дискретизации;
- обработка массива полученных результатов, расчёт значения скорости потока газа;
- расчёт значения текущего расхода газа с учётом поправочных коэффициентов, определенных при заводской калибровке счётчика (значения коэффициентов заносятся в формуляр счётчика – для контроля);
- интегрирование расхода газа по времени – вычисление объёма газа в рабочих условиях;
- обработка сигналов измерительных преобразователей давления (функция включена только для исполнения КД) и температуры; вычисление объёма в стандартных условиях – для исполнения КН функция отключена.

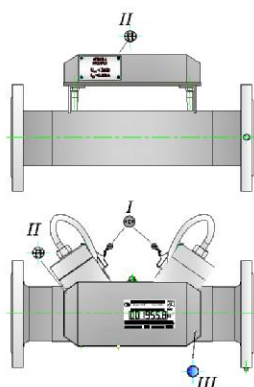
Таблица 2

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Курс-01ПО	1-Base-7.74	865	b9d804cb7df606998ee 21fc74f4283ee	CRC16

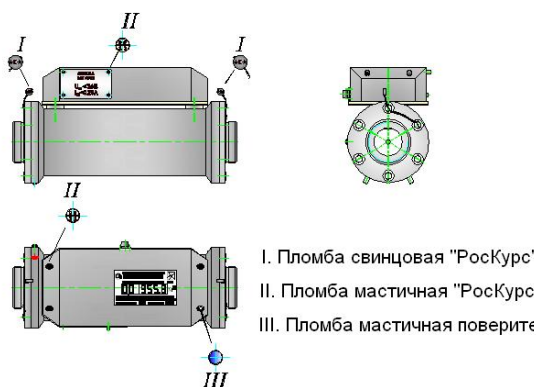
Класс защиты ПО по МИ 3286-2010 - «С».

Схемы мест пломбирования

Исполнение Б:



Исполнение А:



- I. Пломба свинцовая "РосКурс"
- II. Пломба мастичная "РосКурс"
- III. Пломба мастичная поверите

G16, G25, G40

G65, G100, G160, G250, G400

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение
пределы допускаемой относительной погрешности счётчиков при измерении объёма газа в рабочих условиях, %: – в диапазоне объёмных расходов $Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$ – в диапазоне объёмных расходов $Q_{\min} \leq Q < Q_t$	$\pm 1,0$ $\pm 2,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности (счётчиков исполнения КТ, КД) измерений объёма газа в рабочих условиях и с приведением его к стандартным условиям, %: – в диапазоне объёмных расходов $Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$; – в диапазоне объёмных расходов $Q_{\min} \leq Q < Q_t$.	$\pm 1,5$ $\pm 2,5$
Порог чувствительности счётчиков, не более	$0,3Q_{\min}$
Диапазон температуры рабочей среды, °С	от минус 20 до плюс 50
Потеря давления на счётчиках при максимальном расходе газа с плотностью $1,2 \text{ кг/м}^3$ не более, Па: для счётчиков исполнения А (исполнения 1, 3,4) для счётчиков исполнения А (исполнение 2) для счётчиков исполнения Б (исполнения 2, 3,4)	700 250 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры газа (для счётчиков исполнения КТ и КД), °С	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений абсолютного давления газа (для счётчиков исполнения КД), %	$\pm 0,25$
Температура окружающего воздуха, °С	от минус 30 до плюс 50
Влажность окружающего воздуха при температуре плюс 35 °С и более низкой без конденсации влаги, %	95
Устойчивость к воздействию постоянных и переменных магнитных полей напряженностью А/м, не более	400
Степень защиты счётчиков от проникновения воды, пыли и посторонних твёрдых частиц по ГОСТ 14254-96	IP65
Вид взрывозащиты – “искробезопасная цепь”, маркировка взрывозащиты – по ГОСТ Р МЭК 60079–11–2010	1ExibIIAT4 Gb X
Требования наличия прямых участков трубопроводов на входе/выходе, не менее: для исполнения А для исполнения В	5DN/3DN 8DN/5DN
Масса, кг, не более	42
Габаритные размеры (длина, ширина, высота), мм, не более	481×370×360
Напряжение питания (литиевые батареи), В	3,2
Потребляемая мощность, Вт	1,5

Таблица 4

Обозначение типоразмера	DN, мм	Q _{max} , м ³ /ч	Q _t , м ³ /ч	Q _{min} , м ³ /ч			
				исполнение 1	исполнение 2	исполнение 3	исполнение 4
Исполнение А							
G16	40	25	1,25	0,1	0,16	0,25	–
G25	50	40	2,0	0,16	0,25	0,4	–
G40	50	65	3,25	0,25	0,4	0,65	–
G65	80	100	5,0	0,4	0,65	1,0	–
G100	100	160	8,0	0,65	1,0	1,6	–
G160	100	250	12,5	1,0	1,6	2,5	5,0
G250	100	400	20,0	1,6	2,5	4,0	8,0
G400	150	650	32,5	2,5	4,0	6,5	13,0
Исполнение Б							
G160	80	250	12,5	–	1,6	2,5	5,0
G250	80	400	20,0	–	2,5	4,0	8,0
G400	100	650	32,5	–	4,0	6,5	13,0
G650	150	1000	50,0	–	6,5	10,0	20,0
G1000	150	1600	80,0	–	10,0	16,0	32,0

Знак утверждения типа

наносится на этикетку счётчиков (шильдик) и на первый лист (обложку) формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5

Наименование	Количество
счетчик газа ультразвуковой “Курс-01Р” (исполнение и типоразмер – согласно заказу)	1 шт.
программное обеспечение (только для исполнения КТ и КД)	1 CD диск
формуляр ПГРТ.407251 ФО	1 экз.
руководство по эксплуатации ПГРТ.407251 РЭ	1 экз.
методика поверки ПГРТ.407251 МП	1 экз.

- счетчик газа ультразвуковой “Курс-01Р” (исполнение и типоразмер – согласно заказу);
- программное обеспечение (только для исполнения КТ и КД) – 1 CD диск;
- формуляр ПГРТ.407251 ФО – 1 экз.;
- руководство по эксплуатации ПГРТ.407251 РЭ;
- методика поверки ПГРТ.407251 МП.

Поверка

осуществляется по документу ПГРТ.407251 МП «Счётчики газа ультразвуковые «Курс-01Р». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 15.12.2013 г.

Основное поверочное оборудование:

- калибратор давления КД, ГР№ 39146-08, диапазон измерений от 0 МПа до 1МПа, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,1\%$.
- калибратор температуры эталонный Элемер-КТ-650, ГР № 39146-08 диапазон измерений от минус 50 °С до плюс 650 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm (0,05+0,06 \times t/100)$ °С;

– установки поверочные УПГ, ГР № 37319-08, диапазон объемного расхода от 0,015 м³/ч до 1600 м³/ч, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения объема воздуха ± 0,3 %.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счётчику газа ультразвуковому «Курс-01Р»

ГОСТ Р 8.618-2006 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расходов газа

Счётчики газа ультразвуковые «Курс-01Р». Технические условия ТУ-4072-001-11736780-2013

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью "РусКурс" (ООО "РусКурс")

ИНН 5020070855

Адрес: 141601, г. Клин, Московская область, ул. Литейная, д. 20

Тел.: 8 (499) 390-67-55

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: 8 (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.