ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики расхода газа ультразвуковые корреляционные «DYMETIC-1223»

Назначение средства измерений

Датчики расхода газа ультразвуковые корреляционные «DYMETIC-1223» (далее – датчики) предназначены для измерения и преобразования в электрический числоимпульсный (с нормированной ценой импульса) или кодовый сигнал объёма газа в рабочих условиях.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков основан на преобразовании скорости потока газа в рабочих условиях одной или двумя парами акустических преобразователей датчика (далее – ПА) в электрический сигнал, который детектируется, усиливается, фильтруется и масштабируется микропроцессорным устройством для вычисления объёма измеряемой среды и выдачи нормированного выходного сигнала.

Датчики предназначены для использования в составе счётчиков газа «DYMETIC-9423», а также, совместно с другими вычислителями или контроллерами, воспринимающими числоимпульсный или кодовый сигнал установленного формата, в составе измерительных комплексов систем учёта газа.

Датчики состоят из двух или четырёх (в зависимости от модификации и величины допустмой погрешности) преобразователей акустических (далее – ПА), преобразователя нормирующего передающего (далее – ПНП) и комплекта монтажных частей.

Конструктивно датчики имеют четыре исполнения, отличающиеся конструкцией ПА, способами формирования выходных сигналов, классами точности, диапазонами условных проходов подсоединяемого трубопровода (далее – D_y) и условными давлениями (далее – P_y):

– «DYMETIC-1223-Т» (далее – датчик 1223-Т), фланцевое исполнение, частотный выход, классы точности 1,0 и 1,5; D_y от 25 до 300 мм, P_y до 4,0 МПа;

– «DYMETIC-1223-К*» (далее – датчик 1223-К), фланцевое и врезное исполнения, частотный выход, класс точности 1,5 и 2,5; D_y от 100 до 1200 мм, P_y до 4,0 МПа;

– «DYMETIC-1223-В» (далее – датчик 1223-В), исполнение типа «сэндвич», частотный выход, классы точности 1,0 и 1,5; D_y от 20 до 150 мм, P_y до 10,0 МПа;

– «DYMETIC-1223-М» (далее – датчик 1223-М), исполнение типа «сэндвич» со встроенными преобразователями давления и температуры, кодовый выход, классы точности 1,0 и 1,5; D_y от 20 до 150 мм, P_y до 2,5 МПа.

В зависимости от способа градуировки и поверки датчики имеют два исполнения по величине допускаемой относительной погрешности измерения расхода:

– «DYMETIC-1223-1,0» (класс точности 1,0) или «DYMETIC-1223-1,5» (класс точности 1,5) – при градуировке и поверке по рабочим эталонам расхода;

– «DYMETIC-1223-2,5» (класс точности 2,5) – при градуировке и поверке имитационным методом с помощью калибратора времени транспортного запаздывания «DYMETIC-1222И» (далее – калибратор).

ПНП представляет собой оболочку в виде металлического стакана или цилиндрического металлического корпуса с крышкой. Внутри ПНП размещена печатная плата с элек-

* – По отдельному заказу предусмотрено исполнение датчика 1223-К с лубрикаторным устройством: DYMETIC-1223-КМ

тронной схемой. Подключение к устройствам верхнего уровня обеспечивается через кабельный ввод на боковой поверхности ПНП.

Датчики обеспечивают измерение и передачу в устройство верхнего уровня информации об объёме, формируемой электронной схемой.

Датчики могут устанавливаться на открытом воздухе под навесом или в помещениях (объёмах) с отоплением и без (например, металлические помещения без теплоизоляции, помещения узлов учёта газа, термошкафы, боксы и т.д.).

Соединение датчиков с устройством верхнего уровня осуществляется с помощью четырехжильного кабеля длиной до 300 м. По отдельному заказу длина кабеля может быть увеличена до 500 м.

Область применения – системы коммерческого и технологического учёта природного, нефтяного и других видов газа на производственных, научных, торговых, транспортных предприятиях и организациях и предприятиях в сфере различных услуг (далее – системы учета газа).

Измеряемая среда – горючие газы (природный и нефтяной газ, этан, метан, этилен, аммиак и др.), кислород и негорючие газы (воздух, азот, оксид и диоксид углерода, аргон и др.) температурой от минус 40 до плюс 60 °С (плюс 150 °С – для негорючих газов) при абсолютном рабочем давлении (далее – $P_{абс}$) от 0,08 до 4,0 МПа – для горючих и до 10,0 МПа – для негорючих газов.

Фотографии исполнений датчика представлены на рисунках 1 – 3.

Рисунок 1 – Датчик 1223-Т

Рисунок 2 – Датчик 1223-К

Рисунок 3 – Датчик 1223-М (В)

Программное обеспечение

Датчик имеет микроконтроллер со встроенным программным обеспечением (далее – ПО), выполняющим вычислительные операции в соответствии с назначением датчика и влияющим на его метрологические характеристики. ПО обладает идентификационными признаками и имеет защиту от несанкционированного доступа к результатам измерений. ПО неизменяемое и несчитываемое. Доступ к ПО датчика отсутствует.

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО 1223	1223.hex	V1	E67E	CRC-16

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «А». Метрологически незначимая часть ПО не оказывает влияния на его метрологически значимую часть.

Метрологические и технические характеристики

Типоразмеры и расходные параметры датчиков представлены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2 – Расходные параметры датчиков 1223-К

Обозначение датчика	D_y, мм	Эксплуатационный расход, $м^3/ч$		
		наименьший, Q_{min}	переходный, Q_t	наибольший, Q_{max}
1	2	3	4	5
DYMETIC-1223-К-100-900	100	15	36	900
DYMETIC-1223-К-100-1440	100	24	57,6	1440
DYMETIC-1223-К-125-1440	125	24	57,6	1440
DYMETIC-1223-К-125-1800	125	30	72	1800
DYMETIC-1223-К-150-2250	150	37,5	90	2250
DYMETIC-1223-К-150-4500	150	75	180	4500
DYMETIC-1223-К-200-3600	200	60	144	3600
DYMETIC-1223-К-200-7200	200	120	288	7200
DYMETIC-1223-К-250-3150	250	52	216	3150
DYMETIC-1223-К-250-6300	250	105	432	6300
DYMETIC-1223-К-250-12600	250	210	504	12600
DYMETIC-1223-К-300-4500	300	75	180	4500
DYMETIC-1223-К-300-9000	300	150	360	9000
DYMETIC-1223-К-300-18000	300	300	720	18000
DYMETIC-1223-К-350-5400	350	90	126	5400
DYMETIC-1223-К-350-10800	350	180	252	10800
DYMETIC-1223-К-350-21600	350	360	864	21600
DYMETIC-1223-К-400-7200	400	120	288	7200
DYMETIC-1223-К-400-1440	400	240	576	14400
DYMETIC-1223-К-400-28800	400	480	1152	28800
DYMETIC-1223-К-500-10800	500	180	432	10800
DYMETIC-1223-К-500-21600	500	360	864	21600
DYMETIC-1223-К-500-43200	500	720	1728	43200
DYMETIC-1223-К-600-18000	600	300	720	18000
DYMETIC-1223-К-600-36000	600	600	1440	36000
DYMETIC-1223-К-600-72000	600	1200	2880	72000
DYMETIC-1223-К-700-25200	700	420	1008	25200
DYMETIC-1223-К-700-50400	700	840	2016	50400
DYMETIC-1223-К-700-100800	700	1680	4032	100800
DYMETIC-1223-К-800-32400	800	540	1396	32400
DYMETIC-1223-К-800-64800	800	1080	2592	64800
DYMETIC-1223-К-800-129600	800	2160	5184	129600
DYMETIC-1223-К-1000-50400	1000	840	2016	50400

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
DYMETIC-1223-К-1000-100800	1000	1680	4032	100800
DYMETIC-1223-К-1000-201600	1000	3360	8064	201600
DYMETIC-1223-К-1200-72000	1200	1200	2880	72000
DYMETIC-1223-К-1200-144000	1200	2400	5760	144000
DYMETIC-1223-К-1200-288000	1200	4800	11520	288000

Таблица 3 – Расходные параметры датчиков 1223-Т

Обозначение датчика	D_y, мм	Эксплуатационный расход, $м^3/ч$		
		наименьший, Q_{min}	переходный, Q_t	наибольший, Q_{max}
DYMETIC-1223-Т-25-50	25	0,25	0,625	50,0
DYMETIC-1223-Т-32-80	32	0,4	1	80,0
DYMETIC-1223-Т-40-120	40	0,60	1,5	120,0
DYMETIC-1223-Т-50-200	50	1	2,5	200
DYMETIC-1223-Т-65-340	65	1,7	4,25	340
DYMETIC-1223-Т-80-480	80	2,4	6	480
DYMETIC-1223-Т-100-750	100	3,75	9,4	750
DYMETIC-1223-Т-125-1120	125	5,6	14	1120
DYMETIC-1223-Т-150-1600	150	8,0	20	1600
DYMETIC-1223-Т-200-3200	200	16	40	3200
DYMETIC-1223-Т-250-4800	250	24	60	4800
DYMETIC-1223-Т-300-7000	300	35	87,5	7000

Таблица 4 – Расходные параметры датчиков 1223-В(М)

Обозначение датчика	D_y, мм	Эксплуатационный расход, $м^3/ч$		
		наименьший, Q_{min}	переходный, Q_t	наибольший, Q_{max}
DYMETIC-1223-В (М)-20-80	20	$4{,}4\cdot\rho^{-0{,}5} \geq 2$	4,0	80
DYMETIC-1223-В (М)-32-200	32	$11\cdot\rho^{-0{,}5} \geq 5$	10,0	200
DYMETIC-1223-В (М)-50-520	50	$29\cdot\rho^{-0{,}5} \geq 13$	26,0	520
DYMETIC-1223-В (М)-80-1500	80	$82\cdot\rho^{-0{,}5} \geq 37{,}5$	75,0	1500
DYMETIC-1223-В (М)-100-2400	100	$132\cdot\rho^{-0{,}5} \geq 60$	120,0	2400
DYMETIC-1223-В (М)-150-5200	150	$285\cdot\rho^{-0{,}5} \geq 130$	260,0	5200
Примечание – ρ – плотность газа при наименьшем абсолютном рабочем давлении, $кг/м^3$				

Диапазоны условных избыточных давлений:

датчиков 1223-К и 1223-Т 1,6; 2,5; 4,0 МП;
датчиков 1223-В 1,6; 2,5; 4,0;6,3; 10,0 МПа;
датчиков 1223-М 0,1; 0,25; 0,6;1,0; 1,6; 2,5 МПа.

Диапазон температур измеряемой среды:

– для датчиков 1223-Т и 1223-К от минус 40 до плюс 60 °С;
– для датчиков -1223-В от минус 40 до плюс 85 °С (до плюс 150 °С по специальному заказу);
– для датчиков 1223-М от минус 40 до плюс 85 °С.

Пределы допускаемой относительной погрешности датчика при измерении расхода (объёма) в диапазоне расходов· $Q_{min} \leq Q \leq Q_t$:

– для датчиков 1223-К-1,5 не более ± (0,14 Q_{max}/Q – 2) %;
– для датчиков 1223-К-2,5 не более ± 0,1 Q_{max}/Q %;
– для датчиков 1223-Т-1,0 не более ± (0,0333 Q_{max}/Q – 1,666) %;
– для датчиков 1223-Т-1,5 не более ± (0,0292 $Q_{эmax}/Q$ – 0,833) %;
– для датчиков 1223-В, 1223-М не более ± 0,075 Q_{max} %.

Пределы допускаемой относительной погрешности датчика при измерении расхода (объёма) в диапазоне расходов· $Q_t \leq Q \leq Q_{max}$:

– для датчиков 1223-К не более ± 1,5 или ± 2,5 %;
– для датчиков1223-Т, 1223-В, 1223-М не более ± 1,0 или ± 1,5 %.

Пределы допускаемой относительной погрешности датчика 1223-М при измерении давления не более ± 0,8 %.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности датчика 1223-М при измерении температуры не более ± 0,5 °С.

Параметры выходных сигналов:

датчиков 1223-Т, 1223-К, 1223-В частота от 0,1 до 1100 Гц, выход оптоизолированный типа «сухой контакт»;
датчиков 1223-М кодовый: цифровой последовательный интерфейс установленного формата.

Условия эксплуатации:

– температура окружающего воздуха от минус 45 до плюс 50 °С.
– относительная влажность окружающего воздуха до 100 %;

Питание – постоянный ток напряжением от 20 до 30 В.

Потребляемая мощность не более 8 В·А.

Средняя наработка на отказ не менее 50000 ч.

Средний срок службы не менее 10 лет.

Степень защиты от воздействия пыли и воды по ГОСТ 14254-96 IP57.

Датчики устойчивы к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха и имеют группу исполнения С4 по ГОСТ Р 52931-2008, но при температуре окружающего воздуха от минус 45 до плюс 50 °С и относительной влажности 100 % при температуре плюс 35 °С.

Датчики устойчивы к воздействию вибрации и имеют группу исполнения N1 по ГОСТ Р 52931-2008 (частота от 10 до 55 Гц при амплитуде смещения до 0,15 мм).

Датчики имеют взрывозащищённое исполнение, вид взрывозащиты – «d» («взрывонепроницаемая оболочка»), маркировку взрывозащиты «1ExdIIAT6 X» и обеспечивают применение во взрывоопасных зонах помещений категории взрывоопасности В-1а и В-1б, в которых возможно образование взрывоопасных смесей категории II А группы Т6 согласно ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ Р 51330.1-99.

Знак утверждения типа

наносится на датчик методом сеткографии или любым другим способом, обеспечивающим сохранность в течение всего срока службы, а на титульный лист руководства по эксплуатации с паспортом – типографским способом или штемпелеванием.

Комплектность средства измерений

Комплектность датчика представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность датчика

Наименование	Количество
Датчик расхода газа «DYMETIC-1223-_____»*	1
Комплект монтажных частей _____*	1
Руководство по эксплуатации с паспортом 1223.Т (К, В, М).00.00.000 РЭ	1
Методика поверки 1223.00.00.000 МП	по заказу
* – Состав датчика и комплект монтажных частей – согласно заказу	

Поверка

осуществляется по документу 1223.00.00.000 МП «Инструкция ГСИ. Датчик расхода газа «DYMETIC-1223». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Тюменский ЦСМ» в январе 2008 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

– калибратор времени транспортного запаздывания «DYMETIC-1222И», время запаздывания ($1 \cdot 10^{-3}$ – 4) с, относительная погрешность ± 0,05 %;

– поверочная газовая установка на расходы от Q_{min} до Q_{max}, относительная погрешность ± 0,33 %;

– устройство микровычислительное «DYMETIC-5123» ТУ 4213-003-12540871-2007,

– нулевой термостат ТН-1М, абсолютная погрешность ± 0,02 °С;

– магазин сопротивлений Р 4831, (1 – 10^5) Ом, класс точности 0,2;

– паровой термостат ТП-2, + (95 … 102) °С, абсолютная погрешность ± 0,02 °С;

– термометр сопротивления ТСМУ Метран-274-08, (0 –+ 100) °С, класс точности 0,5;

– термометр лабораторный нормальный № 3 ТУ 25-2021.003-88, диапазон температур от + 50 до + 100 °С, цена деления 0,1 °С;

– термометр Checktemp 1 (HI98509) фирмы Packet Thermometr, (минус 20 – + 90) °С, разрешающая способность ± 0,1 °С, абсолютная погрешность ± 0,3 °С;

– датчик абсолютного давления RPT 410, (60 – 110) кПа, абсолютная погрешность ± 0,05 кПа;

– цифровой манометр XP^{2i}-DD-RP, (0 – 200), (0 – 700), (0 – 3000) кПа, относительная погрешность ± 0,1 %.

Сведения о методиках (методах) измерений

1223-Т(К, В, М).00.00.000 РЭ «Датчик расхода газа «DYMETIC-1223 Т(К, В, М)». Руководство по эксплуатации с паспортом».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам расхода газа ультразвуковым корреляционным «DYMETIC-1223»

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

2 ТУ 4213-019-12540871-2007. «Датчики расхода газа «DYMETIC-1223». Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

ЗАО «Даймет» 625034, г. Тюмень, ул. Домостроителей, д. 10, строение 2.
Телефон/факс (3452) 346-869, 480-514, 480-531; E-mail: dymet@rambler.ru.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ «Тюменский ЦСМ»
625027, г. Тюмень, ул. Минская, д. 88. Тел./Факс 3452-280084
E-mail: mail@csm72.ru.
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Тюменский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30024-11 от 08.08.2011 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии _____ Ф.В. Булыгин

М.п. «__» _____ 2014 г.