

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики расхода «ДУМЕТИС-1204М»

Назначение средства измерений

Датчики расхода «ДУМЕТИС-1204М» (далее – датчики) предназначены для измерения и преобразования объема жидкости в последовательность именованных выходных электрических импульсов.

Описание средства измерений

Принцип действия датчика основан на измерении времени прохождения неоднородностей потока жидкости относительно активных либо пассивных пьезоэлектрических преобразователей (далее – ПА) с последующим преобразованием измеренных величин в последовательность именованных выходных электрических импульсов с нормированным значением каждого в заданных единицах объема.

Датчики обеспечивают измерение и передачу в устройство верхнего уровня информации об объеме, формируемой электронной схемой, в виде числоимпульсных и, опционально, кодовых выходных сигналов, а также измерение и регистрацию на встроенном знаковом индикаторе (далее – дисплей) текущего значения объемного расхода измеряемой жидкости.

Конструктивно датчик представляет собой моноблок, состоящий из цилиндрического корпуса, в проточной части которого размещены ПА, и электронного блока, соединенного с корпусом через полую стойку, залитую компаундом. Торцевые поверхности корпуса имеют овальную или плоскую форму (в зависимости от исполнения) под фланцевое соединение типа «сэндвич».

Функционально датчик имеет два исполнения, отличающиеся конструкцией ПА, характеристиками измеряемой среды, способами формирования выходных сигналов и динамическими диапазонами* измеряемых расходов (далее – D_d):

- исполнение Н – «ДУМЕТИС-1204М»: активные ПА, измеряемая среда – жидкость с газосодержанием до $0,01 \text{ м}^3/\text{м}^3$, D_d до 100;

- исполнение Г – «ДУМЕТИС-1204М-Г»: пассивные ПА, измеряемая среда – жидкость с газосодержанием от 0,01 до $0,1 \text{ м}^3/\text{м}^3$, D_d до 40.

Электронный блок представляет собой взрывозащищенную оболочку в виде цилиндрического корпуса с двумя крышками, одна из крышек имеет смотровое окно. Внутри электронного блока размещены печатная плата с электронной схемой и дисплей, размещенный перед смотровым окном. Подключение к устройствам верхнего уровня обеспечивается через кабельный ввод, расположенный на боковой поверхности электронного блока.

Электронная схема датчика содержит микропроцессорное устройство, которое производит формирование выходных сигналов в виде последовательности «именованных» электрических импульсов с нормированными значениями каждого импульса от 0,001 до $0,1 \text{ м}^3$, а также в виде показаний текущего значения объемного расхода в $\text{м}^3/\text{ч}$ на дисплее датчика.

Датчики могут работать в комплекте с устройствами верхнего уровня: преобразователями измерительными БПИ-04 счётчика СВУ и аналогичными, микровычислительными устройствами типа «ДУМЕТИС-5101», «ДУМЕТИС-5102.1», «ИМ2300», «ТУРА-Д-5102.1», «ТУРА-ТD0004» и другими вторичными устройствами, в том числе с терминалами ЭВМ любых типов или с контроллерами в составе систем учёта жидкости, воспринимающими числоимпульсные сигналы в виде коммутируемого ключа (открытый коллектор).

Датчики могут устанавливаться на открытом воздухе под навесом или в помещениях (объёмах) с отоплением и без (например, металлические помещения без теплоизоляции, помещения насосных блоков кустовых насосных станций, блоков водораспределительных гребёнок и др. узлов учёта жидкости, боксы, термошкафы и т.д.).

* – Отношение наибольшего расхода к наименьшему

Соединение датчика 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 жидкости на промышленных объектах различных отраслей промышленности, в том числе в системах сбора нефти и поддержания пластового давления нефтяных месторождений.

Общий вид датчика представлен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Датчик расхода «DYMETIC-1204M»



Рисунок 2 – Датчик расхода «DYMETIC-1204M-G»

Программное обеспечение

Датчик имеет встроенное программное обеспечение (далее – ПО), выполняющее вычислительные операции в соответствии с назначением датчика и влияющее на его метрологические характеристики. ПО обладает идентификационными признаками и имеет защиту от несанкционированного доступа к результатам измерений.

ПО неизменяемое и нечитываемое. Доступ к ПО датчика отсутствует. Предусмотрено перепрограммирование датчика специальными программно-аппаратными средствами изготовителя, при этом ранее введённая информация автоматически уничтожается. Конструкция датчика исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию, уровень защиты ПО по Р 50.2.077-2014 – высокий.

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 1204	1204 drs.hex	V1	E64A	CRC-16

Метрологические и технические характеристики

Измеряемая жидкость – вода пресная (речная, озёрная), подтоварная (поступающая от установок подготовки нефти), минерализованная (морская, пластовая), сеноманская, их смеси, нефть, водонефтяные смеси, химические и другие жидкие продукты, неагрессивные по отношению к сталям марок 12X18H10T, 20X13, 30X13 и др. по ГОСТ 5632-72 плотностью от 700 до 1150 кг/м³, вязкостью от 1 до 12·10⁻⁶ м²/с, температурой от 0 до плюс 60 °С и объёмным газосодержанием* до 0,1 м³/м³.

Типоразмеры по расходу, условные проходы (далее – D_y) и расходные параметры датчиков представлены в таблицах 2 и 3. По специальному заказу предусмотрена возможность корректировки диапазона расходов в пределах, оговоренных спецзаказом по согласованию с производителем и региональным органом Росстандарта.

Таблица 2 – Расходные параметры датчиков исполнения Н

Обозначение датчика	D _y , трубопровода, мм	наименьший расход Q _{min} , м ³ /ч	переходный расход Q _t ³⁾ , м ³ /ч	наибольший расход Q _{max} , м ³ /ч
DYMETIC-1204M-50 ¹⁾ -50 ²⁾	50	0,5	1,25	50
DYMETIC-1204M-50-100		1,0	2,5	100
DYMETIC-1204M-65-160	65	1,6	4,0	160
DYMETIC-1204M-80-250	80	2,5	6,5	250
DYMETIC-1204M-100-50	100	0,5	1,25	50
DYMETIC-1204M-100-100		1,0	2,5	100
DYMETIC-1204M-100-250		2,5	6,5	250
DYMETIC-1204M-100-400		4	10	400
DYMETIC-1204M-125-600	125	6	15	600
DYMETIC-1204M-150-800	150	8	20	800
Примечания: 1) – D _y трубопровода, мм; 2) – Q _{max} , м ³ /ч; 3) – Q _t – расход, при котором меняется нормированное значение погрешности.				

* – Под объёмным газосодержанием понимается отношение объёма выделившегося газа при нормальных условиях (температура плюс 20 °С, давление 101,3 кПа) к объёму разгазированной жидкости.

Таблица 3 – Расходные параметры датчиков исполнения Г

Обозначение датчика	D_y трубопровода, мм	$Q_{min}^{4)}$, $M^3/ч$	Q_t , $M^3/ч$	Q_{max} , $M^3/ч$
DYMETIC-1204M-50 ¹⁾ -16 ²⁾ -Г ³⁾	50	0,4	0,5	16
DYMETIC-1204M-50-25-Г		0,6	0,75	25
DYMETIC-1204M-50-32-Г		0,8	1,0	32
DYMETIC-1204M-50-50-Г		1,2	1,5	50
DYMETIC-1204M-65-130-Г	65	3,2	4,0	130
DYMETIC-1204M-80-16-Г	80	0,4	0,5	16
DYMETIC-1204M-80-25-Г		0,6	0,75	25
DYMETIC-1204M-80-32-Г		0,8	1,0	32
DYMETIC-1204M-80-50-Г		1,2	1,5	50
DYMETIC-1204M-80-130-Г		3,2	4,0	130
DYMETIC-1204M-80-200-Г		6	7,5	200
DYMETIC-1204M-100-16-Г	100	0,4	0,5	16
DYMETIC-1204M-100-25-Г		0,6	0,75	25
DYMETIC-1204M-100-32-Г		0,8	1,0	32
DYMETIC-1204M-100-50-Г		1,2	1,5	50
DYMETIC-1204M-100-130-Г		3,2	4,0	128
DYMETIC-1204M-100-200-Г		6	7,5	200
DYMETIC-1204M-100-300-Г		8	10	300
DYMETIC-1204M-125-500-Г	125	16	20	500
DYMETIC-1204M-150-700-Г	150	20	25	700

Примечания:
¹⁾ – D_y трубопровода, мм;
²⁾ – Q_{max} , $M^3/ч$;
³⁾ – Измеряемая среда с объёмным газосодержанием до $0,1 \text{ м}^3/\text{м}^3$;
⁴⁾ – Расход Q_{min} нормируется при вязкости измеряемой среды $\nu = 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$. При работе на средах с вязкостью $1,0 \cdot 10^{-6} < \nu \leq 12 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ наименьшее значение расхода определяется как произведение Q_{min} на поправочный коэффициент $K = \nu \cdot 10^6$.

Датчики имеют два исполнения по величине основной относительной погрешности датчика при измерении объёма (далее – δ_v) в диапазоне расходов $Q_t \leq Q \leq Q_{max}$ (далее – класс точности), представленные в таблице 4:

Таблица 4 – Пределы погрешности δ_v датчиков классов точности 1,5 и 2,5

Исполнения датчиков по классу точности	Пределы погрешности δ_v , $\pm\%$, в диапазоне расходов Q		
	$Q_{min} \leq Q \leq Q_t$		$Q_t \leq Q \leq Q_{max}$
	для исполнения Н	для исполнения Г	
класс точности 1,5	$1,5 + 5,0 \cdot (Q_t/Q - 1)$	$1,5 + 34 \cdot (Q_t/Q - 1)$	1,5
класс точности 2,5	$2,5 + 5,6 \cdot (Q_t/Q - 1)$	$2,5 + 30 \cdot (Q_t/Q - 1)$	2,5

Приведённая погрешность датчика при измерении расхода не более $\pm 2,5 \%$.
 Дополнительная погрешность датчика при изменении вязкости измеряемой среды не более $\pm 0,3 \%$ на каждые $2 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ изменения вязкости.

Дополнительная погрешность датчика исполнения Г при максимальном газосодержании $0,1 \text{ м}^3/\text{м}^3$ не более $\pm 5,0 \%$.

Выходные сигналы датчика:

– числоимпульсные частотой от 1 до 1100 Гц, выход оптоизолированный типа «сухой контакт»;

– кодовые (интерфейс RS485 и (или) HART) с поддержанием протоколов обмена с верхним уровнем Modbus RTU и Profibus (опционально).

Потери давления на датчике при расходе Q_{\max} :

- для исполнения Н не более 0,01 МПа;
- для исполнения Г не более 0,05 МПа.

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от минус 45 до плюс 50 °С;
 - относительная влажность окружающего воздуха до 100 %.
- Питание – постоянный ток напряжением от 11 до 28 В.

Потребляемая мощность:

- для исполнения Н не более 3 Вт;
- для исполнения Г не более 1 Вт.

Средняя наработка на отказ не менее 50000 ч.

Средний срок службы не менее 12 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 до 100 %.

Датчики устойчивы к воздействию вибрации и имеют группу исполнения Н 1 по ГОСТ Р 52931-2008 (частота от 10 до 55 Гц при амплитуде смещения до 0,15 мм).

Датчики имеют взрывозащищенное исполнение, вид взрывозащиты – «взрывонепроницаемая оболочка», маркировку взрывозащиты «1ExdIIAT6 X».

Знак утверждения типа

наносится на датчик способом 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 жидкости «ДУМЕТИС-1204М» (согласно таблицам 2 и 3)	1
Комплект монтажных частей (согласно заказу)	1
Руководство по эксплуатации с паспортом 1204М.00.00.000 РЭ (1204М.Г.00.00.000 РЭ)	1
Методика поверки 1204М.00.00.000 МП (согласно заказу)	1

Поверка

осуществляется по документу 1204М.00.00.000 МП «Инструкция ГСИ. Датчики расхода «ДУМЕТИС-1204М». Методика поверки», утверждённому ГЦИ СИ ФБУ «Тюменский ЦСМ» 28 апреля 2014 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

– поверочная установка на расходы воды от $Q_{\text{ч}}$ до Q_{max} с относительной погрешностью измерения объёма не более 0,5 %;

– частотомер GFC-8131Н, диапазон частот от 0,01 Гц до 1,3 ГГц, разрешающая способность $5 \cdot 10^{-6}$.

Сведения о методиках (методах) измерений

содержатся в документе 1204М.00.00.000 РЭ (1204М.Г.00.00.000 РЭ) «Датчик расхода «ДУМЕТИС-1204М». Руководство по эксплуатации с паспортом».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам расхода жидкости «ДУМЕТИС-1204М»

1 ГОСТ 8.145-75 «ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений объёмного расхода жидкости в диапазоне от $3 \cdot 10^{-6}$ до $10 \text{ м}^3/\text{с}$ ».

2 ТУ 4213-017-12540871-2014. «Датчики расхода «ДУМЕТИС-1204М». Технические условия».

Изготовитель

ЗАО «Даймет» 625002, г. Тюмень, ул. Циолковского, д.1,
телефон/факс (3452) 346-869, 480-514, 480-531; E-mail: dymet@rambler.ru.
ИНН 7202010553

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

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2015 г.