

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики расхода счетчика ДРС.М

Назначение средства измерений

Датчики расхода счетчика ДРС.М (далее – датчики) предназначены для преобразования объема воды прошедшей через проточную часть датчика в последовательность электрических импульсов с ценой деления каждого импульса $0,001 \text{ м}^3$.

Описание средства измерений

Принцип действия датчика основан на формировании вихревой дорожки, образуемой за телом обтекания набегающим потоком жидкости. Возникающие при этом пульсации давления пропорциональны скорости проходящей жидкости, а значит и объемному расходу жидкости. Пьезоэлектрические ультразвуковые преобразователи, расположенные позади тела обтекания преобразуют пульсации давления, в электрический сигнал который обрабатывается встроенным в датчик вычислительным устройством. Устройство обеспечивает управление ультразвуковыми преобразователями, обработку их сигналов, детектирование, масштабирование, цифровую фильтрацию и формирование выходных сигналов в виде последовательности импульсов пропорциональной объему проходящей жидкости.

Датчики обеспечивают преобразование объема в выходной сигнал, представленный последовательностью электрических импульсов с ценой каждого импульса $0,001 \text{ м}^3$.

Датчики могут работать в комплекте с микровычислительным устройством «ТУРА-TD0004» или аналогичным (далее – вычислитель), а также в составе измерительных систем (далее – ИС), имеющих источник питания постоянного тока 24 В мощностью не менее 2 Вт, при этом датчики допускают совместное использование с терминалами ЭВМ любых типов, имеющими возможность приема числоимпульсных сигналов, выдаваемых «оптронным ключом».

Допускается изготовление датчиков с жидкокристаллическим индикатором (далее ЖКИ). ЖКИ – дополнительная функция, обеспечивающая оперативный вывод на дисплей значений мгновенного расхода ($\text{м}^3/\text{ч}$) и накопленного объема нарастающим итогом (м^3).

Значения мгновенного расхода и накопленного объема являются справочными. Погрешности определения мгновенного расхода и накопленного объема не нормируются.

Вид климатического исполнения датчика – УХЛ2 по ГОСТ 15150-69, но для температуры окружающего воздуха от минус 45 до плюс 50 °С для исполнения без ЖКИ и от минус 10 до плюс 50 °С для исполнения с ЖКИ и относительной влажности воздуха до 98 %.

Конструктивно датчик представляет собой моноблок, состоящий из преобразователя расхода и стойки с размещенным на ней электронным преобразователем. Электронный преобразователь состоит из корпуса, внутри которого размещены электронная плата преобразователя, ЖКИ (при наличии) и клеммник внешних подключений. Электронная плата и клеммник внешних подключений имеют независимые крышки для обеспечения возможности опломбирования датчика после поверки.

Электропитание и передача выходных импульсов датчика производятся по четырехжильному неэкранированному кабелю длиной до 300 м с активным сопротивлением каждой жилы до 20 Ом/км и емкостью кабеля до 0,1 мкФ/км.

Общий вид датчиков приведен на рисунке 1.

Схема пломбирования датчиков от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.



Рисунок 1 – Датчики расхода счетчика ДРС.М. Общий вид.



Рисунок 2 – Датчик расхода счетчика ДРС.М. Схема пломбирования от несанкционированного доступа.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) состоит из программы микроконтроллера. Метрологически значимая часть в отдельный блок не выделяется. Встроенное ПО микроконтроллера хранится в энергонезависимой памяти. После включения электропитания датчиков происходит автоматическая инициализация ПО в режиме исполнения. ПО устанавливается в микроконтроллер на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации датчика изменению и считыванию не подлежит. Доступ к разъему для осуществления инсталляции ПО и ввода поправочных коэффициентов защищен крышкой корпуса, которая пломбируется после выполнения первичной или периодической поверки датчика (рисунок 2).

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Классификация датчиков и их диапазоны

Условное обозначение датчика	Диаметр условного прохода Ду, мм	Наименьший расход, Q_{\min} , м ³ /ч	Порог чувствительности $Q_{\text{ч}}$, м ³ /ч	Наибольший расход Q_{\max} , м ³ /ч	Эксплуатационный расход	
					наименьший $Q_{\text{эmin}}$, м ³ /ч	наибольший $Q_{\text{эmax}}$, м ³ /ч
ДРС.М-25А-Х ₁ – 1,5 – И	50	0,6	0,6	32,0	0,7	25,0
ДРС.М-25- Х ₁ – 1,5 – И	100	0,6	0,6	32,0	0,7	25,0
ДРС.М-50- Х ₁ – 1,5 – И	100	1,0	1,0	55,0	1,2	50,0
ДРС.М-200- Х ₁ – 1,5 – И	100	5,0	5,0	220,0	6,0	200,0
ДРС.М-300- Х ₁ – 1,5 – И	100	8,2	8,2	330,0	10,0	300,0

Примечания:

1 Объем воды, протекающей через датчик за время одного измерения должен быть меньше 0,3 м³, а продолжительность одного измерения – не менее 30 с.

2 Х₁ – наибольшее рабочее давление, 20 или 25 МПа.

3 И – индекс, показывающий наличие ЖКИ. В случае отсутствия ЖКИ индекс не ставится.

Таблица 2 – Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема и объемного расхода воды в диапазоне, %:	
от Q_{\min} до $Q_{\text{эmin}}$ ВКЛЮЧ.	± 5,0
св. $Q_{\text{эmin}}$ до $0,1Q_{\text{эmax}}$ ВКЛЮЧ.	± 2,5
св. $0,1Q_{\text{эmax}}$ до $Q_{\text{эmax}}$ ВКЛЮЧ.	± 1,5
св. $Q_{\text{эmax}}$ до Q_{\max}	± 2,5

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Измеряемая среда	Вода пресная (речная, озерная), подтоварная (поступающая с установок подготовки нефти), пластовая (минерализованная), их смеси и другие невзрывоопасные жидкости, неагрессивные по отношению к сталям марок 12Х18Н10Т, 20Х13, 30Х13 по ГОСТ 5632-72, не содержащие свободного (нерастворенного) газа

Продолжение таблицы 3

1	2
Диапазон температур измеряемой среды, °С	от +4 до +60
Вид выходного сигнала	числоимпульсный
Низкое сопротивление выходной цепи, Ом, не более	200
Высокое сопротивление выходной цепи, Ом, не менее	50000
Предельно допустимый ток, мА	от 5 до 25
Вес импульса выходного сигнала, м ³ /имп	0,001
Напряжение питания, В	от 20 до 27
Потребляемая мощность, Вт, не более	2
Потеря давления, МПа, не более	$0,1 \cdot (Q_i/Q_{\max})^2$
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	IP57
Маркировка взрывозащиты	2Ex nA II T6 Gc
Температура окружающего воздуха, °С - для исполнения без ЖКИ - для исполнения с ЖКИ	от -45 до +50 от -10 до +50
Относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	98
Габаритные размеры, мм, не более – длина – ширина – высота	180 185 360
Масса, не более, кг	14,7
Наработка на отказ, ч, не менее	75000
Срок службы, лет	12

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации датчика типографским способом и на корпус датчика методом шелкографии или аппликации.

Комплектность

Комплектность датчиков представлена в таблице 4

Таблица 4 – Комплектность датчиков ДРС.М

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Датчик расхода счетчика	ДРС.М – X ₁ – X ₂ – 1,5 – И	1
Паспорт	1102.00.00.000 ПС	1
Руководство по эксплуатации	1102.00.00.000 РЭ	1
Методика поверки	1102.00.00.000 ПМ2	1
Примечания:		
1 X ₁ – наибольший эксплуатационный расход, м ³ /ч.		
2 X ₂ – наибольшее рабочее давление, 20 или 25 МПа.		
3 И – индекс, показывающий наличие ЖКИ. В случае отсутствия ЖКИ индекс не ставится.		
4 Комплект монтажных частей поставляется по заказу.		
5 Руководство по эксплуатации и методика поверки поставляются в 1 экземпляре на партию не более 10 шт.		

Поверка

осуществляется по документу 1102.00.00.000 ПМ2 «ГСИ. Датчик расхода счетчика ДРС.М. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Тюменский ЦСМ» 20.05.2020 г.

Основным средством поверки является рабочий эталон единиц объема и объемного расхода жидкости в потоке не ниже 3-го разряда согласно части 1 государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости, утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 г № 256.

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

Знак поверки в виде наклейки наносится на корпус датчиков расхода счетчика ДРС.М согласно рисунку 2. Знак поверки в виде поверительного клейма наносится в соответствующий раздел паспорта или на свидетельство о поверке.

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам расхода счетчика ДРС.М

Приказ Росстандарта от 07.02.2018 № 256 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости

ТУ 4213-012-12540871-2002 Датчики расхода счетчика ДРС.М. Технические условия

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Опытный завод «Электрон»
(ПАО «Опытный завод «Электрон»)
ИНН 7203000866
Адрес 625014, г. Тюмень, ул. Новаторов, 12
Телефон: (3452) 52-11-00
Web-сайт: www.zelectr.ru
E-mail: zelectr@zelectr.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Тюменской области, Ханты-Мансийском автономном округе – Югра, Ямало-Ненецком автономном округе» (ФБУ «Тюменский ЦСМ»)

Адрес: 625027, г. Тюмень, ул. Минская, д. 88

Телефон: (3452) 20-62-95

Факс: (3452) 28-00-84

Web-сайт: <https://тцсм.рф>

E-mail: mail@csm72.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Тюменский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311495 от 03.02.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.