

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики-расходомеры массовые МИР

Назначение средства измерений

Счетчики-расходомеры массовые МИР предназначены для измерений массового и объемного расходов, массы и объема, плотности, температуры жидкостей и газов.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков-расходомеров массовых МИР основан на использовании сил Кориолиса, действующих на поток измеряемой среды, двигающейся через петлеобразные трубки, которые возбуждаются с постоянной заданной частотой. Силы Кориолиса вызывают поперечные колебания противоположных сторон трубок и, как следствие, фазовые смещения их частотных характеристик, пропорциональные массовому расходу.

Фазовые смещения фиксируются чувствительными элементами (катушками индуктивности) и обрабатываются вычислителем. Так же фиксируется разность задающей частоты и фактической частоты колебания измерительных трубок. Разность частоты пропорциональна плотности измеряемой среды, проходящего через измерительные трубки. Температура измеряемой среды измеряется посредством чувствительного элемента Pt100 установленного в счетчике-расходомере массовом МИР.

Счетчики-расходомеры массовые МИР состоят из первичного преобразователя расхода (датчика) и вторичного преобразователя (вычислителя).

Первичный преобразователь расхода производит прямые измерения частоты и фазового смещения колебаний измерительных трубок, расположенных в его полости, температуры измеряемой среды. Измеренные значения передаются во вторичный преобразователь. Вторичный преобразователь осуществляет определение массового расхода, плотности жидкости, объемного расхода, объема измеряемой среды.

Вторичный преобразователь обеспечивает питание и обработку сигналов, поступающих с первичного преобразователя, вычисление массового и объемного расходов, массы и объема, плотности и температуры измеряемой среды, протекающей через первичный преобразователь, а также компенсацию измеряемых и рассчитываемых параметров от температуры и давления измеряемой среды. Вторичный преобразователь формирует частотный, токовый и цифровые выходные сигналы и выполняет их передачу на верхний уровень. Вторичный преобразователь имеет дисплей, позволяющий контролировать режимы и параметры работы счетчиков-расходомеров массовых МИР, настраивать их конфигурацию и проводить калибровку.

Счетчики-расходомеры массовые МИР оснащены функцией корректировки по давлению, позволяющей учитывать влияние давления на точность измерений счетчиков-расходомеров массовых МИР при подключении стороннего преобразователя давления по входу 4-20 мА, HART, RS 485 или вводится вручную. В этом случае дополнительная погрешность от изменения давления не возникает.

Счетчики-расходомеры массовые МИР выпускаются в модификациях Р, N, С, которые отличаются прецизионностью исполнений внутренних конструкций первичного преобразователя расхода, электронными элементами, пределами допускаемой основной относительной погрешности и диапазонами измерений расхода.

Счетчики-расходомеры массовые МИР модификаций Р, N, С выпускаются в исполнениях: 10, 15, 20, 25, 50, 80, 100, 150, 200, 250, которые отличаются диаметром прохода внутренней полости первичного преобразователя расхода.

Вторичный преобразователь может, устанавливается непосредственно на первичный преобразователь (компактный монтаж), либо может быть смонтирован отдельно (раздельный монтаж).

Вторичные преобразователи выпускаются в следующих моделях: DPT 102, DPT 103, DPT 104, DPT 105, которые отличаются способом монтажа с первичным преобразователем и языком меню дисплея в следующих вариациях:

- DPT 102 – раздельный монтаж с первичным преобразователем, язык меню дисплея английский;
- DPT 103 – компактный монтаж с первичным преобразователем, язык меню дисплея английский;
- DPT 104 – раздельный монтаж с первичным преобразователем, язык меню дисплея русский;
- DPT 105 – компактный монтаж с первичным преобразователем, язык меню дисплея русский.

Счетчики-расходомеры массовые МИР с номинальными диаметрами DN100 и более выпускаются с усилителями сигналов, расположенными непосредственно на первичном преобразователе, предназначенные для усиления сигнала, подаваемого на генерирующую катушку счетчиков-расходомеров массовых МИР.

Маркировка счетчиков-расходомеров массовых МИР: МИР-Х-YY-Z-D10X, где Х – модификация, YY – исполнение, Z – пределы допускаемой основной относительной погрешности расходомера при измерении массового расхода и массы жидкости, D10X – модель вторичного преобразователя.

Общий вид счетчиков-расходомеров массовых МИР представлен на рисунке 1 и 2.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2. Пломбировка осуществляется изготовителем нанесением наклеек из легко разрушаемого материала на вторичный преобразователь.



Рисунок 1– Общий вид счетчиков-расходомеров массовых МИР с раздельным и компактным монтажом

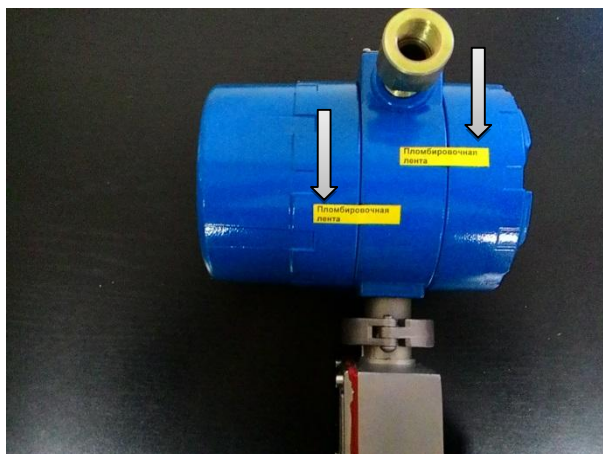


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа счетчиков-расходомеров массовых МИР

Программное обеспечение

счетчиков-расходомеров массовых МИР встроенное.

Программное обеспечение счетчиков-расходомеров массовых МИР (далее – ПО), реализует алгоритмы вычисления параметров потока и отвечает за хранение конфигурационных параметров первичного преобразователя расхода и значения сумматоров расхода.

ПО, получает и обрабатывает информацию о параметрах потока и может отображать ее на дисплее вторичного преобразователя или передавать удаленным устройствам по различным каналам связи, а также реализует все сервисные функции, связанные с настройкой дополнительных функций счетчика-расходомера массового МИР. Изменение ПО может быть произведена только специалистами предприятия-изготовителя. Изменение и дополнение функциональных и диагностических возможностей счетчика-расходомера массового МИР, не влияющие на метрологические характеристики, вносимые изготовителем в ПО, влечет за собой изменение номера версии выпускаемого ПО. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1. При этом метрологическая часть ПО всегда остается неизменной.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|-------------------------|
| Идентификационное наименование ПО | DPT |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | v. 3.83 2015.02 и выше* |
| Цифровой идентификатор ПО | – |
| Примечания: * – указывается в паспортах счетчиков-расходомеров массовых МИР | |

ПО не влияет на метрологические характеристики счетчиков-расходомеров массовых МИР.

Защита ПО счетчиков-расходомеров массовых МИР от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «средний» согласно Р 50.2.077-2014. Примененные специальные средства защиты исключают возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления, изменения конфигурации и иных преднамеренных изменений ПО и измеряемых (вычисляемых) данных.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование параметра | Значение параметра | | |
|--|---------------------------------|---------------------|---------------------|
| | модификация МИР-Р | модификация МИР-Н | модификация МИР-С |
| Измеряемая среда | жидкость, газ | | |
| Диапазон измерений массового расхода жидкости и газа, т/ч (объемного, м ³ /ч)* | от 0 до 2700 | | |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности расходомера при измерении массового расхода и массы, % – жидкости – газа | ±0,1; ±0,15 ±0,5 | ±0,2; ±0,25 ±1,0 | ±0,5 ±1,5 |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности расходомера при измерении объемного расхода и объема жидкости в рабочих условиях, % | ±0,1; ±0,15 | ±0,2; ±0,25 | ±0,5 |
| Диапазон измерений плотности, кг/м ³ – для жидкости – для газа | от 600 до 3000 от 0,5 до 600 | | |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности расходомера при измерении плотности, кг/м ³ | ±0,5; ±1,0 | ±0,5; ±1,0; ±2,0 | ±1,0; ±2,0; ±5,0 |
| Диапазон температуры измеряемой среды, в зависимости от исполнения первичного преобразователя °С | от -50 до +350 | | |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности расходомера при измерении температуры измеряемой среды, °С | ±0,5; ± 1 | | |
| Примечание: Значение наибольшего массового расхода жидкости и газа, т/ч (объемного, м ³ /ч) указано для каждого счетчика-расходомера массового МИР в таблице 3 | | | |

Таблица 3 – Пределы дополнительных погрешностей, вызванных влиянием изменения температуры и давления измеряемой среды, наибольшие значения расхода

| Исполнение | Наибольший расход, т/ч (м ³ /ч)* | $\delta t_{\text{доп}}$, (% от макс. расхода)/10 °С | $\delta \rho t_{\text{доп}}$, (кг/м ³)/10 °С | $\delta r_{\text{доп}}$, (% от величины расхода) / МПа | $\delta \rho r_{\text{доп}}$, (кг/м ³)/МПа | Стабильность нуля, ZS**, т/ч (м ³ /ч) | | |
|------------|---|--|---|---|---|--|---------|---------|
| | | | | | | МИР-Р | МИР-N | МИР-С |
| 10 | 1,2 | ±0,000125 | ±0,15 | – | – | 0,00006 | 0,00012 | 0,00012 |
| 15 | 4,5 | ±0,000125 | | – | +0,058 | 0,00025 | 0,00034 | 0,00034 |
| 20 | 9,45 | ±0,000125 | | – | -0,029 | 0,00047 | 0,00072 | 0,00072 |
| 25 | 25,5 | ±0,000125 | | -0,003 | -0,087 | 0,0016 | 0,00192 | 0,00192 |
| 50 | 94,5 | ±0,0002 | | -0,011 | +0,0145 | 0,0035 | 0,0045 | 0,0071 |
| 80 | 240 | ±0,0002 | | -0,025 | +0,0029 | 0,008 | 0,012 | 0,018 |
| 100 | 540 | ±0,0003 | | -0,058 | -0,0145 | 0,016 | 0,027 | 0,0428 |
| 150 | 825 | ±0,0002 | | -0,035 | -0,041 | 0,030 | 0,045 | 0,0618 |
| 200 | 1650 | ±0,0003 | | -0,020 | -0,037 | 0,070 | 0,110 | 0,150 |
| 250 | 2700 | ±0,0004 | | -0,014 | -0,021 | 0,130 | 0,180 | 0,240 |

Примечание:

$\delta t_{\text{доп}}$ – дополнительная погрешность при измерении расхода и количества от изменения температуры от температуры среды при корректировке нуля (% от макс. расхода)/10 °С;

$\delta \rho t_{\text{доп}}$ – дополнительная погрешность при измерении плотности от изменения температуры от температуры среды при корректировке нуля, (кг/м³)/10 °С;

$\delta r_{\text{доп}}$ – дополнительная погрешность при измерении расхода и количества от изменения давления от давления среды при калибровке (% от величины расхода) / МПа;

$\delta \rho r_{\text{доп}}$ – дополнительная погрешность при измерении плотности от изменения давления от давления среды при корректировке нуля, (кг/м³)/МПа;

* – объемный расход определяется в зависимости от плотности измеряемой среды;

** – дополнительная погрешность от стабильности нуля рассчитывается по формуле: $\delta_{ZS} = \left| \frac{ZS}{Q} \cdot 100 \right|, \%$.

Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Наименование параметра | Значение параметра |
|--|---|
| Номинальный диаметр фланцевых соединений | DN15 – DN300 |
| Избыточное давления среды, МПа, не более | 10 |
| Тип выходных сигналов | импульсный (частотный) от 0 до 10 кГц; токовый 4 – 20 мА; HART (опция); RS-485 (Modbus RTU) |
| Параметры электрического питания: а) переменный ток – напряжение питания, В – частота, Гц б) постоянный ток – напряжение питания, В | 220±22 50±1 от 21,6 до 26,4 |
| Потребляемая мощность переменного тока, Вт, не более: – от исполнения 10 до исполнения 80 – от исполнения 100 до исполнения 250 Потребляемая мощность постоянного тока, Вт, не более: – от исполнения 10 до исполнения 80 – от исполнения 100 до исполнения 250 | 22 45 17 34 |
| Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа | от -50 до +50 95 от 84 до 106,7 |
| Средний срок службы, лет | 15 |
| Средняя наработка на отказ, ч | 150000 |

Таблица 5 – Габаритные размеры и масса счетчиков-расходомеров массовых МИР

| Исполнение | Габаритные размеры датчика (длина x ширина x высота), мм, не более | Масса датчика, кг, не более | Габаритные размеры вычислителя (длина x ширина x высота), мм, не более | Масса вычислителя, кг, не более |
|------------|--|-----------------------------|--|---------------------------------|
| 10 | 380x190x468 | 10,5 | 338x137x274 | 5,0 |
| 15 | 380x190x468 | 10,5 | 338x137x274 | 5,0 |
| 20 | 490x200x550 | 14,0 | 338x137x274 | 5,0 |
| 25 | 625x210x580 | 25,0 | 338x137x274 | 5,0 |
| 50 | 870x230x950 | 50,0 | 338x137x274 | 5,0 |
| 80 | 1015x287x1115 | 89,0 | 338x137x274 | 5,0 |
| 100 | 1130x495x1375 | 208,0 | 338x137x274 | 5,0 |
| 150 | 1257x545x1290 | 248,0 | 338x137x274 | 5,0 |
| 200 | 1360x595x1715 | 365,0 | 338x137x274 | 5,0 |
| 250 | 1530x630x2070 | 580,0 | 338x137x274 | 5,0 |

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, закрепленную на корпусе первичного преобразователя расхода, методом лазерной гравировки и в центр титульных листов руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность счетчиков-расходомеров массовых МИР

| Наименование | Обозначение | Количество |
|--|------------------|------------|
| Счетчик-расходомер массовый МИР | – | 1 шт. |
| Кабель связи (при раздельном исполнении) | – | 1 шт. |
| Руководство по эксплуатации | КС 56.200-000 РЭ | 1 экз. |
| Паспорт | КС 56.200-000 ПС | 1 экз. |
| Методика поверки | МП 0580-1-2017 | 1 экз. |

Поверка

осуществляется по документу МП 0580-1-2017 «Инструкция. ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые МИР. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 15.03.2017 г.

Основные средства поверки:

- вторичный эталон по ГОСТ 8.142-2013 или ГОСТ 8.374-2013 в диапазоне расходов соответствующем диапазону расходов поверяемого счетчика-расходомера массового МИР;
- рабочий эталон единиц массового и (или) объемного расходов (массы и (или) объема) жидкости 1 или 2 разряда в диапазоне значений по ГОСТ 8.142 или ГОСТ 8.374 в диапазоне расходов соответствующем диапазону расходов поверяемого счетчика-расходомера массового МИР;
- рабочий эталон единицы температуры 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С;
- рабочий эталон единицы плотности 1-го разряда по ГОСТ 8.024-2002 с диапазоном значений соответствующим контрольным точкам при поверке.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке счетчика-расходомера массового МИР.

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам – расходомерам массовым МИР

ГОСТ 8.510-2002 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкости

ГОСТ 8.142-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового и объемного расхода (массы и объема) жидкости

ГОСТ 8.374-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расхода (объема и массы) воды

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

ГОСТ 8.024-2002 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений плотности

ТУ 4213-014-21189467-2016 Счетчики-расходомеры массовые МИР. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-техническая фирма «БАКС» (ООО НТФ «БАКС»)

ИНН 6311007747

Адрес: 443022, РФ, г.Самара, проспект Кирова, д. 10

Телефон/факс: (846)267-38-12, (846)267-38-13, (846)267-38-14

Web-сайт: www.bacs.ru

E-mail: info@bacs.ru, kom@bacs.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии» (ФГУП «ВНИИР»)

Адрес: 420088, г. Казань, ул. 2-ая Азинская, д. 7 А

Телефон:(843) 272-70-62

Факс: (843) 272-00-32

E-mail: office@vniir.org

Web-сайт: www.vniir.org

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310592 от 24.02.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.