

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры ультразвуковые «Вымпел-100»

Назначение средства измерений

Расходомеры ультразвуковые «Вымпел-100» предназначены для измерений в рабочих условиях расхода и объема природного газа и других газовых сред, транспортируемых по круглым трубопроводам, с приведением к стандартным условиям при выполнении измерений давления и температуры среды.

Описание средства измерений

По принципу действия расходомер «Вымпел-100» относится к время-импульсным ультразвуковым расходомерам, работа которых основана на измерении разности времени прохождения ультразвуковых импульсов по направлению потока среды в измерительном участке трубопровода и против него. Измеренная разность времени прохождения ультразвуковых импульсов зависит от скорости потока, что позволяет вычислить объемный расход газа.

Конструктивно расходомер «Вымпел-100» представляет собой моноблок, в котором все составные части, располагаемые во взрывоопасной зоне, электрически и механически подключены и установлены в заводских условиях.

В качестве первичного преобразователя расхода используется конструкция из коаксиально расположенных труб разного диаметра, установленная на фланцевый корпус. Измерительный участок расположен во внутренней трубе и представляет собой набор элементов фокусирования акустических сигналов, попеременно излучаемых и принимаемых пьезоэлектрическими датчиками по двум независимым акустическим путям.

Пьезоэлектрические датчики расходомера устанавливаются на измерительном участке первичного преобразователя расхода, перпендикулярно его оси. В верхней части измерительного преобразователя установлен датчик температуры (термопреобразователь сопротивления). Отбор давления для подключения датчика давления производится из межтрубного пространства преобразователя расхода. Корпус первичного преобразователя имеет резьбовые отверстия для подсоединения фланцев газопровода. Присоединительные размеры расходомеров к трубопроводу указываются в паспорте на конкретный расходомер.

Управление режимами работы и обработка электрических сигналов от пьезоэлектрических датчиков, датчика давления и термопреобразователя осуществляется блоком электроники, установленным на вертикальную часть первичного преобразователя. На жидкокристаллическом дисплее блока электроники отображаются результаты измерений и вычислений, данные архивов, показания датчиков давления и температуры. Переключение режимов индикаторного устройства блока электроники обеспечивается магнитным ключом. Результаты измерений также передаются в системы верхнего уровня по цифровым каналам связи.

В расходомере предусмотрена возможность осуществлять замену измерительного преобразователя с установленными пьезодатчиками и блока электроники без проведения дополнительной поверки, при условии идентичности повторных конфигурационных настроек. Общий вид расходомера показан рис 1.



Рис. 1 Общий вид расходомера Вымпел-100

Программное обеспечение

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения расходомеров ультразвуковых «Вымпел 100» приведены в таблице 2.

Цифровой идентификатор (контрольная сумма) ПО посчитана методом CRC32.

Уровень защиты ПО – высокий.

Таблица 2

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|--------------|
| Идентификационное наименование ПО | fmeb-001/002 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0 |
| Цифровой идентификатор ПО | D3953B18 |

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

| | |
|--|---|
| Газы | Природный газ (сухой/влажный без конденсации), воздух и другие газы |
| Диапазон давлений рабочей среды, МПа | от 0,1 до 1,6 от 0,1 до 10,0 |
| Температурный диапазон рабочей среды, °С – природный газ – другие газы | от минус 23 до плюс 66 от минус 40 до плюс 70 |
| Скорость потока газа, м/с, не более | 30 |
| Количество измерительных каналов | 2 |

| | |
|---|--|
| <p>Диапазон измерений объёмного расхода Q_p в рабочих условиях, м³/ч</p> <p>DN50 DN80 DN100</p> | <p>от 0,4 до 200* от 1,0 до 500* от 1,6 до 800*</p> |
| <p>Диаметр условный, мм</p> | <p>от 50 до 100</p> |
| <p>Материал измерительного участка</p> | <p>Углеродистая сталь Ст20 или аналоги, низкотемпературная углеродистая сталь 09Г2С</p> |
| <p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода Q_p в рабочих условиях, %:</p> <p>$0,02Q_{max} < Q_p \leq Q_{max}$ $Q_{min} \leq Q_p \leq 0,02Q_{max}$</p> | <p>$\pm 1,0$ $\pm (0,7+Q_H/Q_{изм})^{**}$</p> |
| <p>Границы относительной погрешности измерений объёмного расхода, приведённого к стандартным условиям, при доверительной вероятности $P = 0,95$</p> | <p>Определяются по ГОСТ 8.611-2013 для условий эксплуатации расходомера (метод приведения РТz) или по иной, утверждённой в установленном порядке, методике оценивания погрешности измерений объёма газа, приведенного к стандартным условиям</p> |
| <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения «нулевого расхода» (при отсутствии потока газа)</p> | <p>$\pm 0,25Q_{min}$</p> |
| <p>Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования расхода в частотный сигнал, % не более</p> | <p>$\pm 0,02$</p> |
| <p>Пределы допускаемой приведённой погрешности измерения избыточного (абсолютного) давления, %</p> | <p>$\pm (0,01 + 0,2(P/P_{max}))$</p> |
| <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования сопротивления термopеобразователя в температуру среды, °С</p> | <p>$\pm 0,25$</p> |
| <p>Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления объёмного расхода и объёма газа, приведённых к стандартным условиям, %</p> | <p>$\pm 0,01$</p> |
| <p>Диапазон рабочих частот частотного выхода</p> | <p>от 0 до 1000 Гц</p> |
| <p>Напряжение питания постоянного тока, В</p> | <p>от 14 до 28</p> |
| <p>Потребляемая мощность, не более, Вт</p> | <p>1,5</p> |
| <p>Цифровой выход</p> | <p>RS-485, протокол Modbus RTU(для конфигурации, вывода измеренных значений и диагностики)</p> |
| <p>Частотный выход</p> | <p>Гальванически развязанный оптронный выход с открытым коллектором</p> |
| <p>Маркировка взрывозащиты блока электронного расходомера</p> | <p>1Exd[ib]IIAT6 X</p> |

| | |
|--|--|
| Маркировка взрывозащиты датчика избыточного/абсолютного давления | 1ExibIIAT5 X |
| Маркировка взрывозащиты датчиков пьезоэлектрических | 1ExibIIAT6 X |
| Термометр платиновый ТПТ | Без маркировки взрывозащиты. Простое оборудование по ГОСТ 30852.10 |
| Диапазон рабочих температур, °С | от минус 40 до плюс 60; при температурах менее минус 40 для блока электроники используется подогреваемый взрывозащищённый термочехол |
| Температура хранения, °С | от минус 60 до плюс 60 |
| Класс защиты от воздействия пыли и воды | IP 65 |
| Относительная влажность воздуха | < 98 % при температуре 35 °С и ниже |
| *Диапазон измерений зависит от конструктивного исполнения расходомера; ** Q _н – условно-постоянный коэффициент, равный: для DN50 = 1,2; DN80 = 3,0; DN100 = 4,8 | |

Знак утверждения типа

наносится на планку, закрепленную на блоке электроники расходомера методом диффузионной фотохимии и в верхний правый угол титульного листа Руководства по эксплуатации ВМПЛ1.456.004 РЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

- расходомер ультразвуковой Вымпел-100
- руководство по эксплуатации
- формуляр
- методика поверки
- программное обеспечение (терминальная пользовательская программа)

Дополнительно в комплект поставки в соответствии с заказом могут входить:

- мини-коммуникатор «ГиперФлоу-МК» (GSM-модем)
- барьер искрозащитный БИЗ-002- 04/05
- источник питания
- конвертер Modbus RTU
- комплект монтажных и запасных частей

Поверка

осуществляется по документу ВМПЛ1.456.004 МП «Инструкция. ГСИ. Расходомеры ультразвуковые «Вымпел-100» Методика поверки», утвержденным ФГУП ВНИИМС 03 марта 2015 г.

Основные средства поверки (эталон):

- Поверочная установка УПСГ-1000 (Госреестр номер 46053-11);
- Поверочная установка УПСГ-6500 (Госреестр номер 38624-08);
- Калибратор давления СРН 6400 с эталонными датчиками давления (Госреестр номер 52030-12);
- Магазин сопротивлений Р4831 ГОСТ 23737. Класс точности $0,02/2 \cdot 10^{-6}$, сопротивление до 11111,111 Ом (Госреестр номер 6332-77);
- Штангенциркуль ГОСТ 166-89 ШЦ-III-315-0,1 (Госреестр номер 41095-09);
- Частотомер электронно-счётный ЧЗ-85/3, относительная погрешность измерения интервала времени $\pm 1 \cdot 10^{-7}$ % (Госреестр номер 32359-06);

- Компьютер с установленной терминальной программой (программа поставляется в комплекте с расходомером).

Сведения о методиках (методах) измерений

- ГОСТ 8.611-2013 ГСИ. Расход и количество газа. Методика (метод) измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода.

- МИ 3213-2009 ГСИ. Расход и объём газа. Методика выполнения измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам «Вымпел-100»

1 ГОСТ Р 8.618-2014. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расходов газа.

2 ГОСТ 30852.0-2002. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования.

3 ВМПЛ 1.456.004 ТУ изм. 1. Расходомер ультразвуковой «Вымпел-100».

Изготовитель

ООО «НПО «Вымпел»,
Российская Федерация,
143530, Московская область,
Истринский район,
г. Дедовск, Школьный проезд, 11
ИНН 5017084907
тел./факс (495) 992 38 60, (495) 992 38 70
e-mail: dedovsk@npovympel.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы" (ФГУП "ВНИИМС")
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Тел./факс: (495)437-37-29 / 437-56-66;
E-mail: office@vniims.ru, 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

С.С. Голубев

М.п.

«_____» _____ 2015 г.