

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры ультразвуковые «Вымпел-500» исполнений «01» и «02»

Назначение средства измерений

Расходомеры ультразвуковые «Вымпел-500» исполнений «01» и «02» предназначены для измерений усреднённого объемного расхода и объема природного газа, воздуха и других газов с приведением к стандартным условиям.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров ультразвуковых «Вымпел-500» основан на измерениях времени прохождения ультразвуковых зондирующих импульсов по потоку и против потока газа. Разность времени распространения ультразвуковых колебаний по потоку и против него пропорциональна скорости течения в трубе, что позволяет определить объемный расход газа.

Конструктивно расходомер ультразвуковой «Вымпел-500» включает: датчики пьезоэлектрические; блок электронный; датчик избыточного или абсолютного давления; термометр; фланцевый измерительный участок; входной и выходной прямые участки трубопровода; сетевой источник питания. Датчики пьезоэлектрические используются для передачи и приема ультразвуковых импульсов. Блок электронный производит обработку сигналов и вычисление объемного расхода газа и объема при рабочих условиях, а также приведение результатов измерений объемного расхода и объема газа к стандартным условиям с учётом результатов измерения давления и температуры текущей в трубопроводе газовой среды. Измерения давления и температуры текущей газовой среды производятся с помощью датчика избыточного или абсолютного давления и термопреобразователя температуры в составе расходомера ультразвукового «Вымпел-500». Электронный блок ультразвукового расходомера «Вымпел-500» имеет стандартный цифровой интерфейс RS-485 и гальванически развязанный частотный выход (оптронный выход с открытым коллектором). Расходомер ультразвуковой «Вымпел-500» обеспечивает возможность конфигурирования, т.е. с помощью PC-совместимого компьютера по каналу связи RS-485 в энергонезависимую встроенную память блока электронного вводятся исходные данные для выполнения измерений объемного расхода и объема газа в конкретных условиях эксплуатации. В расходомере предусмотрено архивирование данных измерений: часовое и суточное. Имеются архивы вмешательств и тревог.

Расходомер ультразвуковой «Вымпел-500» исполнения «01» характеризуется наличием четырех (DN до 200 включительно) и восьмью (DN более 200) измерительных каналов, которые расположены в двух плоскостях. Допускается применение двух блоков электроники для обработки сигналов по каждой плоскости отдельным блоком, а также использование только одной измерительной плоскости с одним блоком электроники.

Расходомер ультразвуковой «Вымпел-500» исполнения «02» дополнительно снабжен одним или двумя измерительными каналами, имеющими отражения от стенки трубопровода, которые служат для контроля геометрии внутренней поверхности трубопровода.

На встроенный индикатор блока электронного выводятся следующие параметры:

- текущая дата и время (год, месяц, число, час, минуты, секунды);
- текущее абсолютное давление, МПа (кгс/см²);
- текущая температура рабочей среды, °С;
- расход в рабочих условиях, м³/ч;
- расход в стандартных условиях, м³/ч;
- объем среды нарастающим итогом, в рабочих условиях, м³;
- объем среды нарастающим итогом, приведенный к стандартным условиям, м³;
- объем среды за последний час, в рабочих условиях, м³;

- объем среды за последний час, приведенный к стандартным условиям, м³;
- объем среды за последние сутки, в рабочих условиях, м³;
- объем среды за последние сутки, приведенный к стандартным условиям, м³;
- коды ошибок.

На внешние устройства по интерфейсу RS-485, кроме вышеперечисленных данных, передаются следующие параметры конфигурации расходомера:

- диаметр измерительного трубопровода (мм);
- расстояния между пьезоэлектрическими датчиками (мм);
- введённое в память прибора значение барометрического давления (МПа);
- коммерческий час;
- плотность в стандартных условиях (кг/м³);
- молярная доля CO₂;
- молярная доля N₂;
- материал трубопровода;
- тип термодатчика;
- среда (природный газ или другая);
- метод расчёта физических свойств природного газа.

Расходомер ультразвуковой «Вымпел-500» обеспечивает двусторонний обмен информацией с внешними устройствами, который осуществляется по двухпроводной линии связи, длиной не более 1 км.

Внешний вид расходомера ультразвукового «Вымпел-500» - в соответствии с рис.1.



Рис.1. Внешний вид расходомера ультразвукового «Вымпел-500»

Метрологические и технические характеристики

Основные технические характеристики расходомеров приведены в таблице 1.

Таблица 1

Газы	Природный газ (сухой/влажный без конденсации), технологические газы, воздух и другие газы
Диапазон давлений рабочей среды, МПа	от 0,1 до 1,6; от 0,1 до 10; от 0,1 до 27,5 – по спец.заказу
Температурный диапазон измеряемой 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	33
Количество измерительных каналов «Вымпел-500» исполнение «01»: «Вымпел-500» исполнение «02»:	4 (DN 150- 200); 8 (DN 300 и более) (4+2) (DN 150- 200); (8+2) (DN 300 и более)
Диапазон измерений объёмного расхода Q_p в рабочих условиях, м ³ /ч DN150 DN200 DN300 DN400 DN500 DN600 DN700	от 30 до 2200 от 50 до 3600 от 75 до 8200 от 110 до 12900 от 190 до 20600 от 290 до 31000 от 400 до 42000
Динамический диапазон измерений (номинальный)	1:100
Диаметр условный, мм	от 150 до 700
Материал измерительного участка	Углеродистая сталь Ст20 или аналоги Низкотемпературная углеродистая сталь 09Г2С
Границы интервала относительной погрешности измерений расхода Q_p в рабочих условиях, при доверительной вероятности 0,95: DN150, DN200 $0,05Q_{max} < Q_p \leq Q_{max}$ $Q_{min} \leq Q_p \leq 0,05Q_{max}$ DN300 – DN700 $0,05Q_{max} < Q_p \leq Q_{max}$ $Q_{min} \leq Q_p \leq 0,05Q_{max}$	$\pm 0,5\%^{1)}$ или $\pm 0,8\%^{2)}$ $\pm 1,4\%$ $\pm 0,3\%^{1)}$ или $\pm 0,5\%^{2,3)}$ или $\pm 0,7\%^{4)}$ $\pm 1,0\%$
Границы интервала относительной погрешности измерений расхода, приведённого к стандартным условиям	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

Пределы допускаемой абсолютной погрешности нуля при нулевом расходе	$\pm 0,02Q_{\min}$
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования расхода в частотный сигнал, % не более	$\pm 0,02$
Пределы допускаемой приведённой погрешности измерения избыточного (абсолютного) давления, %	$\pm (0,01 + 0,2(P/P_{\max}))$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования сопротивления термопреобразователя в температуру среды, °С	$\pm 0,25$
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления объёмного расхода и объёма газа, приведённых к стандартным условиям, %	$\pm 0,01$
Диапазон рабочих частот частотного выхода	0 – 1000 Гц
Напряжение питания постоянного тока, В	14 - 28
Потребляемая мощность, не более, Вт	4 (при использовании одного блока электроники) 8 (при использовании двух блоков электроники)
Цифровой	RS-485, протокол Modbus RTU(для конфигурации, вывода измеренных значений и диагностики)
Частотный	Гальванически развязанный оптронный выход с открытым коллектором
Блок электронный расходомера	1Exd[ib]ПАТ6 X
Датчик избыточного/абсолютного давления	1ExibПАТ5 X
Датчики пьезоэлектрические	1ExibПАТ6 X
Термометр платиновый ТПТ	Без маркировки взрывозащиты Простое оборудование по ГОСТ 30852.10
Рабочий температурный диапазон, °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
Влажность	< 98 % при температуре 35 °С и ниже
<p>¹⁾ При калибровке (поверке) на природном газе проливным методом на эталонной установке с относительной погрешностью $\pm 0,17$ % и использованием корректирующих коэффициентов.</p> <p>²⁾ При калибровке (поверке) на природном газе (воздухе) проливным методом на эталонной установке с относительной погрешностью $\pm 0,30$ % и использованием корректирующих коэффициентов.</p> <p>³⁾ При периодической поверке имитационным методом при условии предыдущей поверки проливным методом по пунктам 1) или 2)</p>	

⁴⁾При имитационной поверке.

Для достижения заявленных метрологических характеристик необходимо наличие прямых участков в соответствии с требованиями ГОСТ 8.611-2013.

Блок электронный обеспечивает ведение следующих архивов:

- часовых архивов данных, не менее 182 суток;
- суточных архивов данных, не менее 730 суток;
- архива вмешательств, не менее 3400 сообщений;
- архива тревог, не менее 3400 сообщений.

Считывание архива данных и архива вмешательств осуществляется по интерфейсу EIA RS-485.

Программное обеспечение

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения (ПО) расходомеров ультразвуковых «Вымпел 500» приведены в таблице 2.

Цифровой идентификатор (контрольная сумма) ПО рассчитана методом CRC32.

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	fmeb-005
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0
Цифровой идентификатор ПО	1dfd804f (CRC32)

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на маркировочную табличку расходомера ультразвукового «Вымпел-500» фотохимическим способом, на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Базовый комплект поставки расходомера ультразвукового «Вымпел 500» - в соответствии с таблицей 3, в зависимости от требований опросного листа.

Таблица 3

Наименование	Количество	Примечание
Блок электронный	1 или 2 шт.	Количество по индивид. заказу
Датчики пьезоэлектрические	1 комплект	Модель датчика по опросному листу
Датчик избыточного/абсолютного давления (ДИ-017/ДА-018)	1 шт.	Тип и модель датчика по опросному листу
Датчик температуры	1 шт.	Модель датчика по опросному листу
Специальное программное обеспечение на компакт-диске (CD-R)	1 шт.	
Источник бесперебойного питания PS2405D ¹⁾	1 шт.	
Измерительный участок расходомера с прямыми участками	1 комплект	По индивид. заказу

Комплект принадлежностей ВМПЛ4.078.034	1	
Руководство по эксплуатации ВМПЛ1.456.005 РЭ	1 экз.	
Формуляр ВМПЛ1.456.005 ФО	1 экз.	
Схема электрических соединений ВМПЛ1.456.005 Э4	1 экз.	
Монтажный чертёж ВМПЛ1.456.005 МЧ	1 экз.	
Методика поверки ВМПЛ1.456.005 МП	1 экз.	По опросному листу
¹⁾ Допускается замена на источник питания с аналогичными параметрами (напряжение – 24 В, мощность – не менее 10 Вт).		

Поверка

осуществляется в соответствии с документом ВМПЛ1.456.005 МП «Инструкция. ГСИ. Расходомеры ультразвуковые «Вымпел-500» исполнений «01» и «02». Методика поверки», утвержденным ФГУП ВНИИМС в феврале 2015 г.

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 ультразвуковым «Вымпел-500» исполнений «01» и «02»

1 ГОСТ Р 8.618-2006. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расходов газа.

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

3 ВМПЛ1.456.005 Технические условия

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли.

Изготовитель

ООО «НПО «Вымпел»,
Российская Федерация,
143530, Московская область,
Истринский район,
Дедовск, Школьный проезд, 11
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.