ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры ИнтелГазКомплект

**Назначение средства измерений**

Расходомеры ИнтелГазКомплект (далее ИГК) предназначены для измерения объемного расхода газа при рабочих условиях и вычисления объема, объемного расхода и объема, приведенных к нормальным условиям, массового расхода, массы газа – природного, технических газов и газовых смесей известного состава.

Описание средства измерений

Принцип действия ИГК основан на использовании эффекта колебания струи измеряемой среды при протекании ее через струйный автогенератор (САГ), который пред­ставляет собой бистабильный струйный элемент, охваченный обратными связями, обеспечи­вающими режим автоколебаний.

Частота пневматических импульсов, преобразуются в электрические сигналы пьезоэлектрическими чувствительными элементами, которые установлены в каналах обратной связи САГ, пропорциональна объемному расходу. Электрические сигналы (импульсы) далее поступают в устройство преобразования сигнала (УПС), осуществляющее фильтрацию помех, дифференциальное усиление и преобразование в цифровой сигнал объемного расхода при рабочих условиях.

ИГК имеет следующие выходные сигналы: токовый (является универсальным, так как любой один из измеряемых или вычисляемых параметров может передаваться по данному каналу), импульсный (только расход) и цифровые интерфейсы HARD, Modbus, Bluetooth. Все выходные сигналы могут присутствовать одновременно.

ИГК выполняющий функцию счетчика объема, УПС содержит жидкокристаллический индикатор (ЖКИ).

В состав расходомеров входят:

-устройство преобразования сигнала (далее УПС)

-первичный преобразователь расхода (далее - ППР);

-преобразователь температуры (далее ПТ);

-преобразователь давления (далее ПД).

УПС выполнен в виде конструктивно законченного узла и состоит из:

-пьезодатчиков;

-струйного автогенератора (далее САГ);

-электронного блока (далее ЭБ);

-встроенный вычислитель (далее ВВ), принимающий информацию по каналам расхода, давления и температуры от ЭБ и вычисляющий объем при рабочих условиях, объемный расход и объем, приведенные к нормальным: условиям, а также массовый расход и массу по стандартизованным алгоритмам, с учетом измеренных или введенных теплофизических параметров измеряемой среды. ВВ может иметь показывающее устройство для отображения информации и оптический сенсор для переключения экранов ЖКИ. ВВ может быть вынесен во внешний терминал (далее ВТ). Внешним терминалом может быть контроллер внесенный в реестр СИ (СПТ и СПГ ЗАО «НПФ «Логика», ИМ2300 «ОКБ «МАЯК».

-плата интерфейсов (далее ПИ), который предназначен для настройки расходомеров по каналам цифровой связи и для передачи данных по стандартным аналоговым и цифровым протоколам на внешний терминал, принтер, ПК или устройства передачи данных по проводным и беспроводным интерфейсам с целью интеграции в автоматизированных системах управления технологическими процессами (АСУТП).

ИГК имеет следующие модификации в зависимости от состава и выполняемых функций расходомеры имеют исполнения, указанные в таблице 1.

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Испол- нение | УПС, ППР | Преобразователи в составе расходомера | | ВВ | ВТ | Интерфейс для подключения внешних устройств |
| ПТ | ПД |
| Р0 | + | - | - | - | - | - |
| ПР1 | + | - | - | - | - | + |
| ПНР1 | + | + | + | - | + | + |
| НР2 | + | + | + | + | - | - |
| ПНР2 | + | + | + | + | - | + |

Таблица 1.1 – Составные части расходомера ИГК

| Корректор газа (ВТ) | Преобразователи температуры (ПТ) | Преобразователи давления (ПД) |
| --- | --- | --- |
| СПГ761(36693-13)  СПГ762(37670-13)  СПГ742(48867-12)  ИМ2300(14527-17) | ТПТ-1 (46155-10)  ТПТ-6 (15420-06) | МИДА-13П (17636-17)  Метран-55 (18375-08)  СДВ (28313-11) |

Расходомеры обеспечивают выполнение следующих функций:

* измерение объемного расхода газа в рабочих условиях и вычисление объема, объемного расхода и объема газа приведенных к нормальным условиям, объемного расхода и объема жидкости;
* архивирование в энергонезависимой памяти и вывод на показывающее устройство результатов измерений и вычислений объемного расхода, объема, температуры, давления, архивов событий и параметров функционирования;
* передачу измеренных данных, параметров настройки и архивной информации;

Расходомеры обеспечивают вывод на показывающее устройство следующих параметров:

* + - текущего значения объемного расхода газ в рабочих условиях;
    - текущего значения объемного расхода газа, приведенного к нормальным условиям;
    - текущее значение объёмного расхода жидкости;
    - текущего значения температуры измеряемой среды;
    - текущего значения давления измеряемой среды;
    - текущих параметров даты и времени;
    - суммарного объема газа в рабочих условиях и объема газа, приведенного к нормальным условиям;
    - суммарного объема жидкости
    - средние значения температуры и давления измеряемой среды за установленные интервалы времени (секунды, минуты, часы, сутки, месяц);
    - времени работы с момента пуска в эксплуатацию;
    - времени работы в режиме присутствия нештатных ситуаций;
    - параметры функционирования расходомера.

ИГК выполняется с видами взрывозащиты: «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ IEC 60078-1-2011.

ИГК имеет маркировку взрывозащиты I ExdIIBT5 при выполнении конструкции в соответствии с ГОСТ 31610.0-2012 (IEC 60079-0:2004).

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) ИГК является встроенным (загружается из энергонезависимой памяти микроконтроллера) и целиком является метрологически значимым.

Конструкция электронного блока предусматривает защиту от несанкционированного доступа и имеет два уровня защиты.

Первый уровень защиты - аппаратный.

Внесение изменений в ПО возможно только через разъем специального загрузочного интерфейса, который установлен непосредственно на плате электронного блока, и доступ к которому невозможен без нарушения пломб изготовителя и поверителя.

Для хранения ПО используется энергонезависимая память микроконтроллера, который впаян в плату электронного блока. Этим обеспечивается защита запоминающего устройства

Второй уровень защиты - программно-аппаратный.

Информационный обмен между прибором и верхним уровнем осуществляется при помощи протоколов ModBUS, MicontBUS в форматах RTU с использованием стандартных интерфейсов RS485, RS232, Bluetooth, HART. В качестве программ верхнего уровня можно использовать любую SCADA-систему для стандартной работы с может использоваться OPC-сервер и ПО Fork для чтение журналов.

При калибровке расходомера прошивка метрологических параметров выполняется по каналу последовательного интерфейса RS232 с помощью программы micont-tool-flow. Разъем данного интерфейса также находится непосредственно на плате электронного блока и доступ к нему невозможен без нарушения пломб изготовителя и поверителя.

Изменение настроек ПО, в части настройки входных измерительных каналов по типоразмерам подключаемых датчиков (расхода, температуры, давления), производится по специальному паролю. Изменение настроек вступает в силу только после сохранения проведенных изменений в ПЗУ блока, при этом в архиве (энергонезависимой памяти) формируется специальная запись (вход по "паролю") с идентификацией даты, времени, всех проведенных операций и прав доступа ("пароль").

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) ИГК приведены в таблице 2

Таблица 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование ПО | Идентификаци­онное наимено­вание ПО | Номер версии (идентификаци­онный номер ПО) | Цифровой идентифика­тор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) |
| Расходомер с ВВ | flow-gas-std.hex | v.002 | 0x039C |
| Расходомер без ВВ | flow-gas-meter.hex | v.001 | 0х3B11 |

Информация о версии и контрольной сумме метрологически значимого ПО доступна через меню «ПАСПОРТ ПРИБОРА». Уровень защиты ПО высокий в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики ИГК приведены в таблице 3.

Таблица 3.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Диаметры условного прохода, мм | | От 10 до 250 |
| Диапазон объемного расхода, м3/ч: | | 0,05 ... 10000 |
| Динамический диапазон Qmin/Qmax | 1/75 | |
| Диапазон перепадов давления при преобразовании объемного расхода, кПа: | | 0,01 ... 100 |
| Допустимые параметры измеряемого газа: | |  |
| - кинематическая вязкость, м2/с | | 6 10-7...30 10-6 |
| - температура, °С | | -40 ... 180 |
| - плотность, кг/м3 | | 0.5 ... 2,5 |
| - статическое давление не более, МПа | | 10 |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измереннии объемного расхода не превышают, %: | | ±1.0 |
| Верхние пределы измерений избыточного давления (ВПИ), МПа | 0,0025; 0,004;0,0063; 0,01; 0,016; 0,025; 0,04;0,063; 0,1; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0;  6,3; 10 | |
| Верхние пределы измерений абсолютного давления (ВПИ), МПа | 0,1; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 6,3;10 | |
| Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении давления, % | 0,25 | |
| Рабочий диапазон измерений давления, %ВПИ | 33 … 100 | |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры, оС | (0,15+0,002|t|) | |
| Пределы допускаемой относительной погрешности при вычислении массового расхода и массы, объема, объемного расхода и объема, приведенного к нормальным условиям, % | 0,02 | |
| Пределы допускаемой приведенной погрешности при преобразовании измеренного расхода в выходной токовый сигнал (4 … 20 мА),% | 0,1 | |
| Пределы допускаемой относительной погрешности при преобразовании расхода в выходной частотный сигнал, % | 0,1 | |
| Пределы допускаемой приведенной погрешности при измерении постоянного тока (4 … 20 мА), % | 0,1 | |
| Допустимый диапазон температур окружающего воздуха, °С | -40 ... +50 | |
| Питание от источника постоянного тока напряжением. В | 20 ...30 | |
| Степень защиты от воздействия окружающей среды | IР65 | |
| Норма средней наработки на отказ, ч | 67000 | |
| Полный средний срок службы, лет | 8 | |

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на эксплуатационную документацию и на шильду методом офсетной печати или лазерной гравировки.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки соответствует таблице 4.

Таблица 4.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование | Кол. | Примечание |
| Расходомер ИГК | 1 |  |
| Руководство по эксплуатации | 1 | Допускается поставлять один экземпляр в один адрес отгрузка |
| Паспорт | 1 |  |
| Комплект монтажных частей | 1 | По заказу |

**Поверка**

осуществляется по методике, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, утвержденной \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. При первичной и периодической поверках допускается применять МИ 3291- 2010 (Расходомеры- счетчики ИГК. Методика поверки с использованием имитационных методов).

Перечень основного оборудования, применяемого для поверки, приведен в таблице 5.

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование, тип | Основные технические характеристики |
| Установка поверочная расходо­измерительная универсальная УПРИУ 1600РВ | Диапазон измеряемых расходов, м3/ч, от 4 до 1600; погрешность не более ±0,35 %; ра­бочая среда-воздух. |
| Дифманометр Сапфир-22Д модель 2434,2440 | ВПИ 63 и 160 кПа; КТ 0,25 |
| Частотомер электронно-счетный Ф5041 | Диапазон частот от 0,1 Гц до 10s Гц; по­грешность по частоте не более ±5 • 10'8 % |
| Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118 | Диапазон частот от 0,1 Гц до 100 кГц |
| Ампервольтомметр ФЗО | Пределы измерения по току до 24 мА, по напряжению до 350 В; КГ 0,10/0,04 (по то­ку) и 0,06/0,02 (по напряжению) |

Таблица5

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в паспорте расходомера в разделах «Рабочие условия» (2.2), «Монтаж и подготовка к работе» (8) и «Порядок работы» (9).

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам - счетчикам ИГК:

1. ГОСТ 8.563.2-05 Измерение расхода и количества жидкостей и газов методом переменного перепада давления. Методика выполнения измерений с помощью сужающих устройств.
2. ГОСТ Р 8.734-2011 ГСИ. Датчики интеллектуальные и системы измерительные интеллектуальные. Методы метрологического самоконтроля.
3. РД 50-411-83 Расход жидкостей и газов. Методика выполнения измерений с помощью специальных сужающих устройств.
4. МИ 3021-2006 ГСИ. Расход природного газа. Методика выполнения измерений измерительными комплексами.
5. МИ ИКГ-001-12540871-2012 ГСИ. Расход и объём попутного нефтяного газа. Методика измерений
6. МИ 3291-2010 ГСИ. Методика поверки с использованием имитационных методов.
7. ТУ 4213 - 010 -17858566 - 18 Расходомер-счетчик ИГК. Технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений - выполнение торговых и товарообменных операций.

Изготовитель:

Общество с ограниченной ответственностью «ЛОМО-Прибор»

Адрес: 195197, г. Санкт-Петербург, ул. Жукова, д. 18

Тел. (812) 347-75-27 E-mail: lomo-pribor@,mail.ru

Испытательный центр