

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вычислители расхода природного газа ControlWave EFM

Назначение средства измерений

Вычислители расхода природного газа ControlWave EFM предназначены для измерения объемного расхода и количества природного газа, проходящего по восьми трубопроводам, методом переменного перепада давления на стандартном сужающем устройстве (ССУ) с учетом рабочего давления газа в трубопроводе, его температуры и компонентного состава, а также коррекции - приведения объема природного газа, измеренного счетчиком, к стандартным условиям с индикацией измеренных и вычисленных значений указанных выше величин на встроенном дисплее, а также управления технологическим процессом по 8 трубопроводам.

Описание средства измерений

Вычислители ControlWave EFM осуществляют расчет объемного расхода газа через сужающее устройство, объема газа и его теплоты сгорания по ГОСТ 8.586.5-2005, ГОСТ 30319-96, а также приводят объем природного газа, измеренного счетчиком, к стандартным условиям, сочетая в себе черты программируемых контроллеров и контроллеров распределенных процессов, компактны, характеризуются малым энергопотреблением.

Вычислители ControlWave EFM в стандартной комплектации с встроенным многопараметрическим преобразователем 3808 (Госреестр №27759-04) измеряют разность давлений газа на ССУ, рабочее давление в трубопроводе и температуру.

Возможна комплектация вычислителя внешними преобразователями разности давлений, давления и температуры газа как с унифицированным аналоговым выходным сигналом 4-20 мА, так и с цифровым выходом (по протоколам BSAP, HART, MODBUS).

Вычислители расхода природного газа ControlWave EFM могут поставляться и без первичных измерительных преобразователей - в вычислитель можно установить до 8 модулей ввода/вывода сигналов, что позволяет увеличить число дискретных и аналоговых входов/выходов до 96 и подобрать оптимальную конфигурацию вычислителя к требованиям Заказчика.

В вычислителе для измерения температуры газа предусмотрено использование термометра сопротивления типа Pt 100 (W100=1,3850) класса А или В по ГОСТ 6651-2009, подключаемого по 3-хпроводной схеме.

Вычислитель ControlWave EFM в стандартной поставке содержит три коммуникационных порта: два порта RS-232 и один порт RS-485 для подключения внешних преобразователей и приборов, в него могут устанавливаться дополнительные модули расширения коммуникационных портов, модуль встроенного модема или радиомодема.

Вариант исполнения определяется картой заказа вычислителя.

Расчет коэффициента сжимаемости природного газа проводится по модифицированному методу NX-19 либо по модифицированному уравнению состояния GERG-91 в соответствии с ГОСТ 30319.2-96.

Вычислители расхода газа обладают широкими программными возможностями, в том числе для ведения протоколов измерений и архивирования данных, имеют различные варианты подключения в сеть, в том числе под управлением SCADA-программ. Программное конфигурирование и настройка, одновременная индикация измеренных, условно-постоянных и рассчитанных параметров вычислителей осуществляются с помощью программного обеспечения подключаемого компьютера типа IBM PC, выполненного в стандартах программирования открытых систем (МЭК 61131-3), имеется обширная библиотека программ для решения задач измерений, управления, расчетов и архивирования данных. В вычислителе выполняется самодиагностика функционирования, ведение журналов событий, при наступлении аварийных ситуаций данные процесса запоминаются в памяти вычислителя и при возобновлении нормальной работы сохраняются в журналах и архивах.

Для режима коррекции расхода газа в вычислителях используются счетные либо дискретные входы, в зависимости от заказа.

Вычислитель снабжен жидкокристаллическим дисплеем, а также 2-х или 25-клавишной клавиатурой. Клавиатура позволяет проводить конфигурирование и все предусмотренные виды работ без применения ПК.



Рисунок 1 – Фото общего вида вычислителей природного газа ControlWave EFM

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) вычислителей состоит из 2 частей – встроенного программного обеспечения (ВПО) и внешнего, устанавливаемого на персональный компьютер, идентификационные данные которого описаны в таблице 1.

ВПО является метрологически значимой частью ПО, оно устанавливается в энергонезависимую память вычислителей в производственном цикле на заводе-изготовителе; в

процессе эксплуатации доступ к ВПО отсутствует (уровень защиты «А» - по МИ 3286-2010). Метрологические характеристики измерительных каналов нормированы с учетом ВПО, аттестованного в соответствии с МИ 2955-2005 (сертификат 06.0001.0224).

Внешнее программное обеспечение состоит из пакета программ OpenBSI Tools или BSI Config, а также пакета WebEFM_Ru для OpenBSI или BSI Config утилит. Программное обеспечение WebEFM_Ru поставляется в виде инсталляционного файла webbsi_efm.exe, обеспечивающего установку дополнительных объектов ActiveX, набора конфигурационных файлов и *.htm страниц (Web страниц) для работы с вычислителем расхода газа ControlWave EFM.

ПО WebEFM_Ru содержит инструментальные средства для работы с вычислителями и позволяет выполнять настройку и калибровку измерительных каналов (ИК), отображение и обработку текущих и ретроспективных расчетных параметров по одному измерительному трубопроводу (ИТ).

ПО верхнего уровня, указанное в таблице 1, обеспечивает ограничение прав доступа к настроечным параметрам и измерительной информации с помощью паролей в соответствии с заданными правами пользователя. Вход в систему возможен с тремя уровнями доступа:

- администратор (полный доступ) - имя пользователя: SYSTEM;
- инженер (полный доступ, за исключением режима диагностики вычислителя расхода газа) - имя пользователя: ENGINEER;
- оператор (подключение к прибору, изменение параметров, запрещено конфигурирование вычислителя расхода газа) – имя пользователя: OPERATOR.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения вычислителей

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
ВПО для версии вычислителя: файл efm.pro	Вычислитель расхода газа ControlWave EFM	1.1 и выше	16-байтовый параметр PROGREV, защищенный CRC-суммой и внутренними ключами системного ПО; значение параметра - текущая версия ВПО	CRC-сумма, вычисляемая системным ПО автоматически
Программное обеспечение OpenBSI.exe BSIConfig.exe	OpenBSI Tools BSI Config	5.x и выше	Номер версии	не используется
Наборы Web страниц: WebEFM_Ru.exe	WebEFM_Ru	1.1 и выше (в соответствии с версией ВПО)	Номер версии (номер версии в соответствии с версией ВПО)	не используется

Значение текущей версии ВПО индицируется на дисплее вычислителя при вызове параметра PROGREV.

Защищённость вычислителя природного газа и его ПО от несанкционированного доступа обеспечивается следующими средствами физической и информационной защиты:

- порт, по которому может осуществляться загрузка ВПО, не выведен на корпус комплекса;
- корпус вычислителя природного газа при выпуске из производства пломбируются либо защищаются пломбами-наклейками;
- корпус вычислителя природного газа обеспечивает возможность для установки дополнительной пломбы эксплуатирующей организацией;
- на случай срыва пломбы и несанкционированного подключения вычислителю природного газа дополнительно предусмотрена защита паролем;
- вычислитель природного газа располагается в помещении с ограниченным доступом;
- дистрибутив ПО хранится у ответственного лица в запечатанном конверте и защищён паролем;
- приём и передача информационных и управляющих пакетов выполняется по специализированному протоколу обмена с проверкой формата сообщений; сообщения, не проходящие контроль, не принимаются.

Уровень защиты внешнего программного обеспечения вычислителей от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Вычислители осуществляют расчет расхода или коррекцию объема природного газа со следующими параметрами:

диапазон изменения температуры газа	от минус 20 до плюс 50 °С;
перенастраиваемые диапазоны рабочего давления	от 0 до 27,6 МПа;
перенастраиваемые диапазоны разности давлений (разность давлений не измеряется в режиме коррекции объема газа).	от 0 до 172,4 кПа

Метрологические характеристики вычислителей расхода газа ControlWave EFM приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики вычислителя расхода газа ControlWave EFM

Измеряемая величина	Пределы допускаемой основной погрешности (при 20 °С)	Характеристики погрешности в диапазоне температур от -40 до +70 °С	Примечание
Разность давлений (верхние значения диапазонов: 24,9; 37,4; 74,7; 172,4 кПа)*	Max ($\pm 0,075\%$ ВПИ; $\pm 0,015\%$ ВПШ) **	Пределы допускаемой дополнит. погрешности $\pm 0,21\%$ ВПШ	Разность давлений не измеряется в режиме коррекции объема газа
Рабочее (избыт.) давление (верхние значения диапазонов: 3,4; 6,9; 13,8; 27,6 МПа)*	Max ($\pm 0,075\%$ ВПИ; $\pm 0,015\%$ ВПШ) **	Пределы допускаемой дополнит. погрешности $\pm 0,21\%$ ВПШ	
Входной сигнал 1-5 В 4-20 мА	$\pm 0,1\%$ диапазона	Пределы допускаемой погрешности $\pm 0,2\%$ диапазона	(вх. сопр. 1 МОм) (вх. сопр. 250 Ом)

Окончание таблицы 2

Измеряемая величина	Пределы допускаемой основной погрешности (при 20 °С)	Характеристики погрешности в диапазоне температур от -40 до +70 °С	Примечание
Температура преобразование сигнала от термометра сопротивления в вычислителе, в температуру преобразование сигнала термометром сопротивления, поставляемым комплектно	$\pm 0,25$ °С $\pm 0,7$ °С	Температурный коэффициент $\pm 0,01$ °С/°С	(без учета погрешности термометра сопротивления) (с учетом погрешности термометра сопротивления)
счет импульсов частотой 0..10 кГц (сухой контакт)	± 1 импульс		
Выходной сигнал 1-5 В 4-20 мА	$\pm 0,1$ % диапазона	$\pm 0,2$ % диапазона преобр. в температурном диапазоне -20 - +70 °С $\pm 0,3$ % диапазона преобр в температурном диапазоне -40 - +70 °С	

Примечания:

*) Верхние значения диапазонов измерения давления и разности давлений, коэффициент перенастройки диапазона измерений до 1:20;

**) В зависимости от соотношения калибруемого диапазона измерения (ВПИ) и верхнего предела шкалы (ВПШ) преобразователя.

Таблица 3 - Основные метрологические характеристики вычислителя расхода газа ControlWave EFM

Режим работы вычислителя	Границы интервала относительной погрешности вычислителей с вероятностью 0,95	
	в нормальных условиях (20 °С)	в диапазоне температур газа (-20+50) °С
приведение (коррекции) объема газа к стандартным условиям в стандартной комплектации со встроенными датчиками и с аналоговыми входами*	$\pm 0,35\%$ при изб. давлении газа до 6 МПа; $\pm 0,5\%$ при изб. давлении газа свыше 6 МПа	$\pm 0,65\%$
измерение объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям** - в стандартной комплектации со встроенными датчиками - с аналоговыми входами	$\pm 0,35\%$	$\pm 0,8\%$
	$\pm 0,35\%$	$\pm 0,6\%$

*) при избыточном давлении свыше 66% ВПИ датчика;

**) при разности давлений в диапазоне от 30% до 100% ВПИ датчика, избыточном давлении свыше 66% ВПИ датчика;

***)) диапазоны измерений избыточного давления газа для коммерческих расчетов не более 12 МПа.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности канала измерений разности давлений из-за влияния статического давления:

нуля: $\pm 0,1\%$ ВПШ на каждые 7,0 МПа;
диапазона: $\pm 0,1\%$ ВПШ на каждые 7,0 МПа.

Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений объемного расхода газа, объема газа и энергосодержания $\pm 0,05\%$.

Вычислитель имеет маркировку взрывозащиты ExnALIBT4 X.

Рабочие условия применения вычислителей:

температура окружающей среды	от минус 40 до плюс 70 °С,
дисплей	от минус 20 °С до плюс 70 °С;
относительная влажность воздуха	от 0 до 95% без конденсации влаги;
вибрация	в диапазонах 10-150 Гц с ускорением 2,0g, 150-2000 Гц с ускорением 1,0g.
Температура хранения и транспортирования	от минус 40 °С до плюс 70 °С.

Напряжение питания (питание от внешнего источника питания, от батарей, солнечных батарей)	4,9-16,0 В постоянного тока Номинальное значение: 6 В или 12 В, в зависимости от наличия радиомодема, количества входов и выходов
--	--

Потребляемый ток, мА (без учета потребления коммуникационных опций и токов контуров регулирования)	7,2 от источника 12 В
---	--------------------------

Габаритные размеры, мм, не более:	
корпуса	368x305x216
подсоединяемого многофункционального преобразователя 3808	80x95x65
Масса (с батареями и радио), кг, не более	27,7

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта вычислителя и эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- вычислитель расхода газа ControlWave EFM;
- руководство по эксплуатации;
- методика поверки;
- паспорт;
- компакт-диск с программным обеспечением.

Поверка

Осуществляется по документу МП 38418-08 «Вычислитель расхода природного газа ControlWave EFM фирмы «Bristol Inc.», США. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в марте 2008 г.

Перечень основного поверочного оборудования:

- эталонные грузопоршневые манометры;
- термостат и эталонный термометр;

- эталонные калибраторы тока или напряжения с приведенной погрешностью не хуже 0,02 %;
- магазин сопротивлений МСР-60М (класс точности 0,02).

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в документе «Вычислитель расхода газа ControlWave EFM. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к вычислителям расхода газа ControlWave EFM

- ГОСТ 22261-94 Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- ГОСТ 8.586.5-2005 ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 5. Методика выполнения измерений.
- ГОСТ 30319.2-96 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение коэффициента сжимаемости.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:

- осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Фирма «Bristol, Inc.», США.
Адрес: 1100 Buckingham St., Watertown, CT 06795, USA
Phone: (860) 945-2200

Заявитель

ЗАО «АтлантикТрансгазСистема»:
Адрес: 109388, Москва, ул. Полбина, 11.
Тел./факс (495) 660-0802,
e-mail: atgs@atgs.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)437-55-77 / 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

_____ Ф.В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2013 г.