

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вычислители расхода природного газа ControlWave XFC

Назначение средства измерений

Вычислители расхода природного газа ControlWave XFC предназначены для измерения объемного расхода и количества природного газа, проходящего по трубопроводу, методом переменного перепада давления на стандартном сужающем устройстве (ССУ) и приведения объема природного газа к стандартным условиям с индикацией измеренных и вычисленных значений указанных выше величин на встроенном дисплее.

Описание средства измерений

Вычислители расхода природного газа ControlWave XFC 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. Вычислители предназначены для измерения параметров и расчета расхода и объема газа по 2 узлам учета, компактны и характеризуются малым энергопотреблением.

Вычислители ControlWave XFC 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 с цифровым выходом (по протоколам BSAP, HART, MODBUS).

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.

Наличие у вычислителя 2 дискретных входов, 4 дискретных выходов, 3 аналоговых входов и 1 аналогового выхода позволяет формировать команды управления технологическим оборудованием трубопровода и обрабатывать дополнительные параметры технологического процесса поставки газа.

Для режима коррекции расхода газа в вычислителях используется либо 2 счетных входа, либо 2 дискретных входа, в зависимости от используемого счетчика-расходомера газа.

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.

ControlWave XFC имеет три коммуникационных порта: два порта RS-232 и один порт RS-485 для подключения внешних преобразователей и приборов.

Вычислители расхода газа ControlWave XFC 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.

Вычислитель снабжен 2-строчным жидкокристаллическим дисплеем для отображения измеряемых и вычисляемых параметров.



Рисунок 1 – Фото общего вида вычислителей природного газа ControlWave XFC

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 WebXFC1R_Ru для OpenBSI или BSI Config утилит. Программное обеспечение WebXFC1R_Ru поставляется в виде инсталляционного файла webbsi_xfc1rc.exe, обеспечивающего установку дополнительных объектов ActiveX, набора конфигурационных файлов и *.htm страниц (Web страниц) для работы с вычислителем расхода газа ControlWave XFC.

ПО WebXFC1R_Ru содержит инструментальные средства для работы с вычислителями и позволяет выполнять настройку и калибровку измерительных каналов (ИК), ото-

бражение 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 внешнего программного обеспечения вычислителей

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
ВПО для версии вычислителя: файл xfc1r.pro	Вычислитель расхода газа ControlWave XFC-1Run	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
ВПО для версии корректора: файл xfc1rcorr.pro	Корректор расхода газа ControlWave XFCCorr-1Run	1.1 и выше		
Программное обеспечение OpenBSI.exe BSIConfig.exe	OpenBSI Tools BSI Config	5.x и выше	Номер версии	не используется
Наборы Web страниц: Для вычислителя WebXFC1R_Ru.exe Для корректора WebXF1RCORR_Ru.exe	WebXFC1R_Ru WebXF1RCORR_Ru	1.1 и выше	Номер версии (номер версии в соответствии с версией ВПО)	не используется

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 со стороны эксплуатирующей организации;
- 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 от 0 до 172,4 кПа
(разность давлений не измеряется в режиме коррекции объема газа).

Метрологические характеристики вычислителя расхода газа ControlWave XFC приведены в таблице 2 и 3.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики вычислителя расхода газа ControlWave XFC

Измеряемая величина	Пределы допускаемой основной погрешности (при 20 °С)	Характеристики погрешности в диапазоне температур от -40 до +80 °С	Примечание
Разность давлений (верхние значения диапазонов 24,9; 37,4; 74,7; 172,4 кПа)*	Max (±0,075% ВПИ; ±0,015% ВПШ) **	Пределы допускаемой дополнит. погрешности ±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 (±0,075% ВПИ; ±0,015% ВПШ) **	Пределы допускаемой дополнит. погрешности ±0,21% ВПШ	
Входной сигнал 1..5 В 4-20 мА	±0,1 %	Пределы допускаемой погрешности ±0,2 % в диапазоне от -20 до +70 °С ±0,3 % в диапазоне от -40 до +80 °С	(вх сопр 1МОм) (вх.сопр. 250 Ом)
Температура преобразование сигнала термометра в вычислителе в температуру	±0,25 °С	±0,01 °С/°С (температурный коэффициент)	(без учета погрешности термометра сопротивления)
преобразование сигнала термометром сопротивления, поставляемым комплектно	±0,7 °С		(с учетом погрешности термометра сопротивления)
счет импульсов частотой 0..10 кГц (сухой контакт)	± 1 импульс		

Окончание таблицы 2

Измеряемая величина	Пределы допускаемой основной погрешности (при 20 °С)	Характеристики погрешности в диапазоне температур от -40 до +80 °С	Примечание
Выходной сигнал 1..5 В 4-20 мА	0,1 %	±0,2 % диапазона преобразования в диапазоне от -20 до +70 °С ±0,3 % диапазона преобразования в диапазоне от -40 до +80 °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.

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

нуля: ±0,1% ВПШ на каждые 7,0 МПа;

диапазона: ±0,1 % ВПШ на каждые 7,0 МПа.

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

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики вычислителя расхода газа ControlWave XFC

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

Примечания

*) 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.

Вычислитель ControlWave XFC имеет маркировку взрывозащиты 1ExnALIBT4

Рабочие условия применения вычислителей:

температура окружающей среды	от минус 40 до плюс 70 °С,
дисплей	от минус 30 °С до плюс 70 °С;
относительная влажность воздуха	от 0 до 100%;
вибрация	в диапазонах 10-150 Гц с ускорением 2,0g, 150-2000 Гц с ускорением 1,0 g.

Температура хранения и транспортирования	от минус 40 °С до плюс 85 °С.
--	-------------------------------

Напряжение питания постоянного тока от внешнего источника, В	6,0 - 30,0
--	------------

Потребляемый ток, мА, не более	с выходом RS-232/RS-485: 2,0 с выходом FSK: 2,8
--------------------------------	--

Габаритные размеры, мм	127x233x157
------------------------	-------------

Масса, кг, не более	5,5
---------------------	-----

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта вычислителя и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

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

Поверка

вычислителей осуществляется по документу МП 38417-08 «Вычислитель расхода природного газа ControlWave XFC 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 XFC. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к вычислителям расхода газа ControlWave XFC

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»), аттестат аккредитации № 30004-13.
Адрес: Москва, 119361, Россия, ул. Озерная, д.46,
тел.: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66
e-mail: office@vniims.ru, <http://www.vniims.ru>

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии

_____ Ф.В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2013 г.