

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Вычислители расхода природного газа ControlWave GFC

#### Назначение средства измерений

Вычислители расхода природного газа ControlWave GFC (далее – вычислители) предназначены для измерений объемного расхода и количества природного газа, проходящего по 8 трубопроводам, методом переменного перепада давления на стандартном сужающем устройстве (ССУ) с учетом рабочего давления газа в трубопроводе, его температуры и компонентного состава, а так же коррекции - приведения объема природного газа, измеренного счетчиком, к стандартным условиям, с индикацией измеренных и вычисленных значений указанных выше величин на дисплее прибора.

#### Описание средства измерений

Вычислители ControlWave GFC 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 RS485, HART, MODBUS).

Вычислители расхода природного газа ControlWave GFC могут поставляться и без преобразователей - в их комплектацию может входить от 1 до 4 плат, с 3 входами и 1 выходом аналогового сигнала в диапазонах 1-5 В/4-20 мА каждая.

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

Вариант исполнения определяется картой заказа вычислителя.

Наличие у вычислителя 2 дискретных входов, 2 счетных входов и 2 дискретных выходов позволяет его использовать для режима коррекции объема газа, формировать команды управления технологическим оборудованием трубопровода и обрабатывать дополнительные параметры технологического процесса поставки газа.

Расчет коэффициента сжимаемости природного газа проводится по модифицированному методу NX19 либо по модифицированному уравнению состояния GERG-91 в соответствии с ГОСТ 30319.2-96.

Вычислители имеют три коммуникационных порта: два RS-232 и один RS-485 для подключения внешних преобразователей и приборов.

Вычислители 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 подсоединяемого 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 4-строчным жидкокристаллическим дисплеем, а также 2-х или 25-и клавишной клавиатурой. Клавиатура позволяет проводить конфигурирование и все предусмотренные виды работ без применения ПК.



Рисунок 1 – Фото общего вида вычислителей природного газа ControlWave GFC

### **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 WebGFC\_Ru для OpenBSI или BSI Config утилит. Программное обеспечение WebGFC\_Ru поставляется в виде инсталляционного файла webbsi\_gfc.exe, обеспечивающего установку дополнительных объектов ActiveX, набора конфигурационных файлов и \*.htm страниц (Web страниц) для работы с вычислителем расхода газа ControlWave GFC.

ПО WebGFC\_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 настройкам 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 gfc.pro	Вычислитель расхода газа ControlWave GFC	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: WebGFC_Ru.exe	WebGFC_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 имеет 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 вычислителей расхода газа ControlWave GFC приведены в таблице 2 и 3.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики вычислителей расхода газа ControlWave GFC

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 (±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 % диапазона	Пределы допускаемой погрешности ±0,2 % диапазона	Rвх.= 1 МОм) (Rвх.= 250 Ом)
Температура преобразование сигнала термометра сопротивления в вычислителе в температуру преобразование сигнала термометром сопротивления, поставляемым комплектно	±0,25 °С  ±0,7 °С	±0,01 °С/°С (температурный коэффициент)	(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	±0,1 % диапазона	±0,2 % диапазона преобразования при температурах от -20 до +70 °С ±0,3 % диапазона преобразования при температурах от -40 до +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.

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 по ГОСТ 30319.2, ГОСТ 8.586  $\pm 0,05\%$ .

Таблица 3 - Основные метрологические характеристики вычислителя расхода газа ControlWave GFC

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

\*) 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.

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	4,9...16,0 В постоянного тока
(питание от внешнего источника питания, от батарей, солнечных батарей)	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 контуров регулирования)	от источника 6 В: от источника 12 В:	4-6,2 мА 3-5 мА
Габаритные размеры, мм, не более корпуса (электронного блока) подсоединяемого многофункционального преобразователя 3808	401x198x229 80x95x65	
Масса (с батареями и радио), кг, не более	9,0	

### **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 GFC;
- руководство по эксплуатации;
- методика поверки;
- паспорт;
- компакт-диск с программным обеспечением.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 38419-08 «Вычислитель расхода природного газа ControlWave GFC 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 GFC. Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к вычислителям расхода газа ControlWave GFC**

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. 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](mailto: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](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://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.