

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вычислители количества энергоносителей «Ирга-2»

Назначение средства измерений

Вычислители количества энергоносителей «Ирга-2» (далее – вычислители) совместно с первичными измерительными преобразователями предназначены для измерений, преобразований, вычисления и хранения данных о приведенном к стандартным условиям объемном расходе и объеме газов(природный газ, воздух, пар, кислород, попутный (свободный) нефтяной газ и другие газы), массовом расходе и массе (объеме) жидкостей(вода, нефтепродукты и другие жидкости), тепловой мощности и количестве теплоты (тепловой энергии) и других параметрах энергоносителей в закрытых и открытых системах теплоснабжения при их отпуске и потреблении.

Описание средства измерений

Принцип действия вычислителей основан на преобразовании электрических сигналов, поступающих с первичных преобразователей (далее ПП) расхода, давления, перепада давления и температуры, в значения измеряемых величин, а затем вычислении расхода и объема газов в рабочих условиях, расхода и объема газов, приведенных к стандартным условиям, массы жидкости и пара, а также потребленного (отпущенного) количества теплоты.

В качестве преобразователей расхода могут использоваться:

- стандартные сужающие устройства по ГОСТ 8.586.1-5-2005 с преобразователями перепада давления;

- преобразователи расхода различного принципа действия (вихревые, струйные, ультразвуковые, турбинные и др.) с выходным числоимпульсным, частотным, унифицированным токовым или цифровым сигналами.

Конструктивно вычислитель представляет собой корпус, внутри которого размещены платы с электронными компонентами и клеммами. На передней панели расположены: жидкокристаллический индикатор (ЖКИ), светодиодные индикаторы, кнопочная клавиатура. На боковых стенках расположены: кабельные вводы для подключения первичных преобразователей и кабеля питания, разъем для вывода данных на печать, разъемы для подключения интерфейсного кабеля RS-232 или RS-485, зажим для заземления. Количество одновременно обслуживаемых измерительных каналов от 1 до 4.

Вычислитель позволяет производить настройку (на заводе-изготовителе или у официального представителя) на требуемые схемы учета, а также вводить или редактировать значения настроек вычислителя в соответствии с применяемыми ПП (расхода, давления, перепада давления и температуры).

В процессе функционирования в составе узла учета вычислитель по каждому каналу обеспечивает (в зависимости от измеряемой среды, условий применения и введенных настроек):

- измерение текущих значений температуры, давления, перепада давления и расхода путем преобразования электрических сигналов от ПП;
- вычисление текущих значений приведенного к стандартным условиям объемного расхода, массового расхода и тепловой мощности теплоносителя, а также других параметров (энталпии, коэффициента сжимаемости и т.п.);
- выбор единиц измерения расхода;
- подсчет нарастающим итогом значений объема в рабочих условиях, объема, приведенного к стандартным условиям, массы носителя, количества тепловой энергии, объема конденсата;

- сбор, хранение и передачу измерительной и диагностической информации на внешние устройства посредством интерфейсов RS232, RS485, Centronics, по проводным линиям связи с помощью модема или по беспроводным линиям связи с помощью радиомодема (в зависимости от исполнения вычислителя);
- регистрацию нештатных ситуаций (далее НС) заданных типов, учет суммарного времени НС по типам;
- использование в вычислениях контрактных значений параметров при выходе соответствующих ПП из строя;
- защиту значений настроек, влияющих на коммерческий учет, от несанкционированного изменения;
- ведение календаря и времени суток;
- самодиагностику и диагностику ПП;
- сигнализацию о нормальной работе вычислителя;
- сохранение значений параметров настройки и архива глубиной до 30 суток при перерывах питания продолжительностью до 10 лет.

Вычислитель архивирует и отображает на ЖКИ (в зависимости от измеряемой среды, условий применения и введенных настроек) следующую информацию:

- текущую дату и время (ч, мин);
- номер канала;
- текущее, среднечасовое, среднесуточное, среднемесячное значения давления носителя в трубопроводах (МПа);
- текущее значение перепада давления (кПа);
- текущее, среднечасовое, среднесуточное, среднемесячное значения температуры носителя в трубопроводах (°С);
- текущее значение расхода носителя в трубопроводах в рабочих условиях и стандартных условиях (м³/ч);
- почасовые, посуточные и помесячные объемы носителя в рабочих условиях и приведенные к стандартным условиям (тыс. м³);
- суммарный объем носителя нарастающим итогом за период измерений, приведенный к стандартным условиям (тыс. м³);
- общее время работы и время штатной работы вычислителя (ч);
- время работы вычислителя при нештатных ситуациях (ч).

При учете пара (в составе теплосчетчика) вычислитель обеспечивает вычисления тепловой мощности, количества теплоты (тепловой энергии), массы (объема) носителя. При этом вычислитель отображает на ЖКИ, архивирует и хранит в памяти, помимо указанной общей информации, следующие данные:

- текущие значения расхода возвращаемого конденсата (м³/ч);
- почасовые, посуточные и помесячные объемы возвращенного конденсата и суммарный его объем нарастающим итогом за период измерений (м³);
- почасовые, посуточные и помесячные значения количества отпущенной (потребленной) теплоты и суммарное ее значение нарастающим итогом за период измерений (ГДж, Гкал);
- текущее значение тепловой мощности (МВт, Гкал/ч);
- текущий массовый расход пара (т/ч);
- почасовые, посуточные и помесячные значения массы отпущенного (потребленного) пара и суммарное ее значение нарастающим итогом за период измерения (т).

При учете газа вычислитель хранит в памяти и отображает на ЖКИ следующую информацию (условно-постоянные значения):

- плотность газа (кг/м³);

- массовые доли N_2 , CO_2 (в настройки вычислителей, предназначенных для учёта энергоносителей, таких как попутный нефтяной газ и аналогичные, заносится информация о массовой или объёмной доле азота и углеводородов) (%);
- барометрическое давление (мм рт.ст.);
- температуру холодной воды ($^{\circ}C$);
- калибровочные коэффициенты;
- договорные значения расхода в рабочих условиях (m^3/h);
- договорные значения давления и температуры (МПа, $^{\circ}C$).

Вычислитель производит расчет объемного и массового расхода, массы и объема рабочей среды по следующим методикам:

ГОСТ 8.586.1-5-2005. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств.

МИ 2588-2000 «Расход и количество жидкостей и газов. Методика выполнения измерений с помощью измерительных комплексов с сужающими устройствами для значений эквивалентной шероховатости измерительных трубопроводов $Rw104/D$ свыше 30»;

ГОСТ Р 8.740-2011 «Расход и количество газа. Методика измерений с помощью турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков».

Внешний вид вычислителей показан на рис. 1.



Рис. 1. Внешний вид вычислителей «Ирга-2»

На рис. 2 показаны способы и места пломбирования вычислителя.

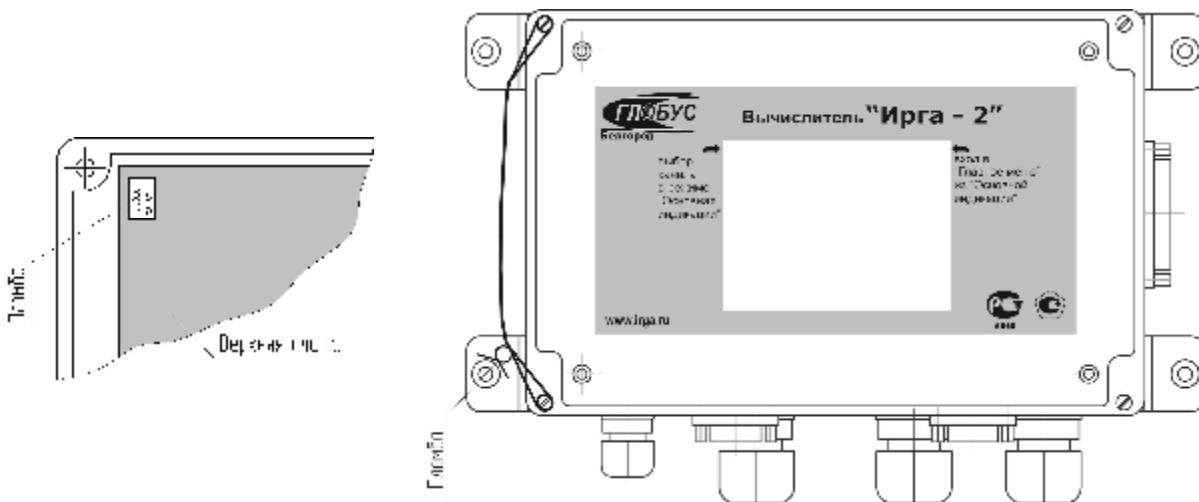


Рис. 2. Места пломбирования вычислителя

Программное обеспечение

Вычислители имеют встроенное и автономное программное обеспечение (далее ПО). Структура взаимосвязи частей ПО приведена на рис. 3.

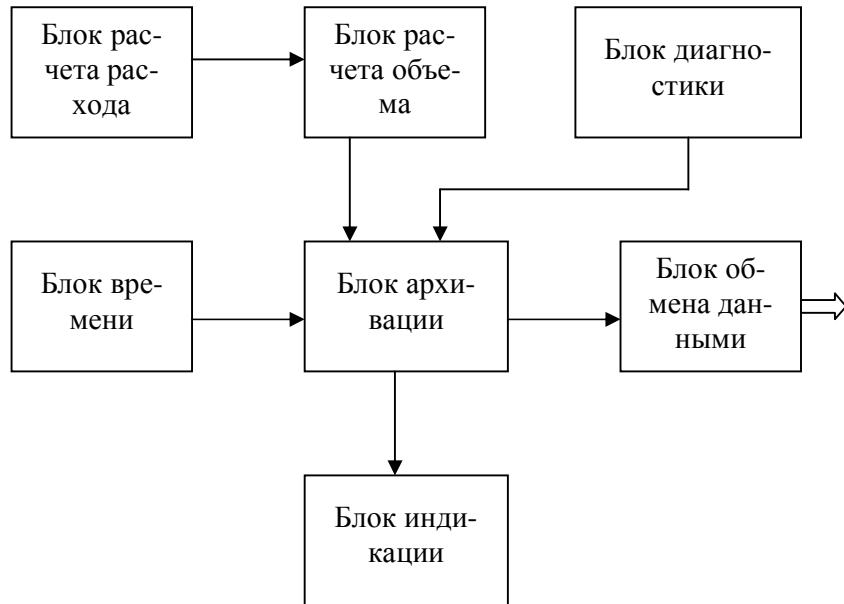


Рис. 3. Структура ПО

Основные функции частей программного обеспечения:

- 1) Блок расчета расхода предназначен для расчетов его значений по результатам измерений сигнала, формируемого на преобразователях: скорости, температуры и давления;
- 2) Блок расчета объема предназначен для расчетов его значений по результатам измерений расхода;
- 3) Блок архивации предназначен для расчетов и хранения измерительной и диагностической информации;
- 4) Блок обмена предназначен для вывода через интерфейсные каналы измерительной, диагностической и настроечной информации на внешние устройства приема;
- 5) Блок индикации предназначен для визуального отображения на табло вычислителя измерительной, диагностической и настроечной информации;
- 6) Блок реального времени предназначен для измерения времени работы расходометра-счетчика и времени действия диагностируемых ситуаций;
- 7) Блок диагностики предназначен для контроля значений измеренных параметров на соответствие заданным значениям и формирования диагностических сообщений.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
MPRGaz17*	ПО	17.0	AF12	CRC-16

*Встроенное ПО устанавливается на производстве и не имеет внешнего доступа.

Нормирование метрологических характеристик вычислителя проведено с учетом того, что программное обеспечение является неотъемлемой и неизменяемой частью расходометра-счетчика. Уровень защиты программного обеспечения – С по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазоны входных сигналов вычислителя:	
- токовых, мА	от 0 до 5; от 4 до 20
- сопротивления, Ом	от 38 до 2000
- частотных, Гц	от 0,5 до 5000
- импульсных, Гц	от 0,001 до 1
Пределы допускаемых значений погрешности:	
при преобразовании входных сигналов в значения измеряемых величин:	
- (относительной) частотных сигналов в диапазоне (0,5-5000) Гц, %	± 0,1
- (приведенной) аналоговых сигналов в диапазоне (0-5), (4-20) мА, %	± 0,1
- (относительной) импульсных сигналов в диапазоне (0,001-1,0) Гц, %	± 0,1
- (абсолютной) сигналов от термометров сопротивления в значения температуры, °С	± 0,15
при определении	
- (относительной) приведенного к стандартным условиям объемного расхода и объема, массового расхода и массы жидкости и газа*, %	± 0,2
- (относительной) количества теплоты (тепловой энергии) и тепловой мощности теплоносителя, %	± 0,2
при измерении:	
(относительной) времени, в том числе и времени наработки, %	± 0,01
Диапазон измерений температуры измеряемой среды, °С	от минус 55 до плюс 600
Диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от 5 до плюс 50
Относительная влажность воздуха при температуре 35 °С, %, не более	98
Напряжение питания с частотой (50 ± 1) Гц, В	от 187 до 242
Потребляемая мощность, В·А, не более	15
Масса, не более, кг	2,3
Габаритные размеры (длина; ширина; высота), мм, не более	295; 170; 120

Наименование параметра	Значение параметра
Средняя наработка на отказ, ч	75000
Полный средний срок службы, лет	15
*с учетом относительной погрешности вычислений объемного расхода и объема газа при стандартных условиях	

Знак утверждения типа

наносят на эксплуатационную документацию типографским способом и на вычислители количества энергоносителей «Ирга-2» фотохимическим методом или в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество
Вычислитель количества энергоносителей	«Ирга-2»	1 шт.
Петли для крепления на стену пластмассовые*		4 шт.
Паспорт	95.1.01.00.00 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	95.1.01.00.00 РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП 2550-0088-2008	1 экз.

* Только для двухканального исполнения.

Проверка

осуществляется в соответствии с документом МП 2550-0088-2008 «Вычислитель количества энергоносителей «Ирга-2» Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 05.09.2008 г.

Основные средства измерений, применяемые при поверке:

- калибратор «Ирга-К», диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0,5 до 4,5 В (абсолютная погрешность $\Delta n \pm 1,4$ мВ); диапазон воспроизведения силы постоянного тока положительной полярности от 0,001 до 25 мА (абсолютная погрешность в диапазоне от 0,003 до 5 мА $\Delta t \pm 1,5$ мкА, в диапазоне от 5,001 до 25 мА $\Delta t \pm 7,5$ мкА); диапазон воспроизведения сопротивления постоянному току от 30 до 290 Ом (относительная погрешность $\delta c = \pm 0,015$ %); диапазон воспроизведения периодического сигнала типа меандр от 0,0002 до 1200 с (относительная погрешность $\delta p = \pm 0,03$ %).
- частотомер ЧЗ-64, диапазон от 0 до 150 МГц, режим счета импульсов, относительная погрешность $\pm 0,01$ %;
- источник постоянного тока Б5-49, выходной ток от 0,001 до 1 А, нестабильность не более $\pm 0,005$ %;
- вольтметр универсальный В7-46/1 в режиме измерений постоянного тока, относительная погрешность в диапазоне от 4 до 20 мА не более $\pm 0,15$ %;
- магазин сопротивлений Р4831, сопротивление от 0 до 2000 Ом, кл. 0,02;
- катушка электрического сопротивления образцовая Р331;
- генератор сигналов низкочастотный Г3-112, диапазон от 0,01 до 1000 Гц, относительная погрешность $\pm 6 \cdot 10^{-6}$ %;

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в Руководстве по эксплуатации 95.1.01.00.00 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к вычислителям количества энергоносителей «Ирга-2»

ТУ 95.1.01.00.00 «Вычислитель количества энергоносителей «Ирга-2». Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

выполнение государственных учетных операций.

осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «Глобус»

Адрес: 308023, г. Белгород, ул. Садовая, д. 45-А

Тел/факс: (472-2) 26-42-50, 26-18-46, 31-33-76

E-mail: Globus@irga.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14, e-mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации № 30001-10.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«____» 2013 г.