

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ
Заместитель директора
ФГУ «Татарстанский центр стандартизации,
метрологии и сертификации»



Вычислители расхода, количества и энергосодержания природного и попутного нефтяного газов «АКОНТ»	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>43506-09</u> Взамен № _____
---	--

Выпускаются в соответствии с техническими условиями ИнКС.425210.002 ТУ фирмы ЗАО НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ», г. Казань.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Вычислители расхода, количества и энергосодержания природного и попутного нефтяного газов «АКОНТ» (далее - вычислитель) предназначены для преобразования, обработки, хранения и индикации: измерительных сигналов (от 0 до 5 В, от 1 до 5 В, от 0 до 10 В, от 0 до 20 мА, от 0 до 5 мА, от 4 до 20 мА, частотных или импульсных) от измерительных преобразователей расхода: вихревых, турбинных, ротационных, ультразвуковых; измерительных сигналов (от 0 до 5 В, от 1 до 5 В, от 0 до 10 В, от 0 до 20 мА, от 0 до 5 мА, от 4 до 20 мА) от измерительных преобразователей: давления, разности давлений, температуры; измерительных сигналов термоэлектрических преобразователей по ГОСТ 6616 и термометров сопротивления по ГОСТ Р 8.625; воспроизведения выходных сигналов силы и напряжения постоянного тока (от 0 до 5 В, от 1 до 5 В, от 0 до 10 В, от 2 до 10 В, от 0 до 20 мА, от 0 до 5 мА, от 4 до 20 мА); выполнения функций аналитического контроллера для хроматографа; вычисление теплоты сгорания, относительной плотности, числа Воббе и энергосодержания природного газа по ГОСТ 31369 и ПР 50.2.019; приведения объемного расхода (объема) природного и попутного нефтяного газов при рабочих условиях к стандартным условиям в соответствии с ГОСТ 2939, вычисления объемного расхода (объема) природного и попутного нефтяного газов, приведенного к стандартным условиям, на установленных в трубопроводах сужающих устройствах в соответствии с ГОСТ 8.586.1, ГОСТ 8.586.2, ГОСТ 8.586.4, ГОСТ 8.586.5 и осредняющих трубках «ANNUBAR DIAMOND II+» и «ANNUBAR 485» в соответствии с МИ 2667.

Область применения - измерительные комплексы и системы коммерческого учета отпуска и потребления природного и попутного нефтяного газов на газораспределительных пунктах и станциях (ГРП, ГРС), а также других технологических объектах в различных областях промышленности.

ОПИСАНИЕ

Вычислитель состоит из встроенных в пластмассовый корпус процессора со встроенными сопроцессорами, жидкокристаллического дисплея и мембранной клавиатуры. В зависимости от выбранной конфигурации вычислитель может иметь цифровые порты связи RS232/RS485, USB, интерфейс связи Ethernet (10/100BaseT), каналы ввода/вывода аналоговых сигналов, каналы ввода частотных сигналов, счетчики импульсных входов.

Принцип действия вычислителя заключается в измерении и преобразовании входных сигналов (от 0 до 5 В, от 1 до 5 В, от 0 до 10 В, от 0 до 20 мА, от 0 до 5 мА, от 4 до 20 мА, частотных или импульсных), поступающих от измерительных преобразователей расхода: вихревых, турбинных, ротационных, ультразвуковых; входных сигналов (от 0 до 5 В, от 1 до 5 В, от 0 до 10 В, от 0 до 20 мА, от 0 до 5 мА, от 4 до 20 мА), поступающих от измерительных преобразователей: давления, разности давлений, температуры; входных сигналов термоэлектрических преобразователей по ГОСТ 6616 и термометров сопротивления по ГОСТ Р 8.625; тем самым, вычислитель обеспечивает измерение следующих параметров потоков природного и попутного нефтяного газов: объемный расход (объем) при рабочих условиях, давление, перепад давления (на стандартных сужающих устройствах - диафрагме по ГОСТ 8.586.2 и трубе Вентури по ГОСТ 8.586.4, на осредняющих трубках «ANNUBAR DIAMOND II+» и «ANNUBAR 485» по МИ 2667), температура.

Вычислитель осуществляет расчет объемного расхода (объема) природного и попутного нефтяного газов, приведенного к стандартным условиям, по методу переменного перепада давления в соответствии с алгоритмами расчета согласно ГОСТ 8.586.5 и МИ 2667.

Вычислитель осуществляет приведение объемного расхода (объема) природного и попутного нефтяного газов при рабочих условиях к стандартным условиям в соответствии с ГОСТ 2939, путем автоматической электронной коррекции показаний измерительных преобразователей расхода: вихревых, турбинных, ротационных, ультразвуковых по температуре и давлению измеряемой среды (природного и попутного нефтяного газов), коэффициенту сжимаемости измеряемой среды (природного газа), в соответствии с ПР 50.2.019 для измерительных преобразователей расхода: вихревых, ротационных и турбинных.

Расчет физических свойств природного газа проводится вычислителем согласно ГОСТ 30319.0, ГОСТ 30319.1, ГОСТ 30319.2 и ГОСТ 30319.3. Коэффициент сжимаемости природного газа рассчитывается вычислителем любым из четырех методов, в соответствии с ГОСТ 30319.2: модифицированный метод NX19 мод., модифицированное уравнение состояния GERG-91 мод., уравнение состояния ВНИИ СМВ, уравнение состояния AGA8-92DC.

Расчет физических свойств попутного нефтяного газа проводится вычислителем согласно ГСССД МР 113-03.

Расчет теплоты сгорания, относительной плотности, числа Воббе и энергосодержания природного газа проводится вычислителем согласно ГОСТ 31369 и ПР 50.2.019.

В вычислителе реализованы следующие функции аналитического контроллера для хроматографа:

- Обработка данных компонентного состава природного и попутного нефтяного газов и расчет их физических свойств;
- Пороговый контроль результатов анализа компонентного состава природного и попутного нефтяного газов;
- Усреднение результатов анализа компонентного состава природного и попутного нефтяного газов;
- Нормирование усредненных результатов анализа компонентного состава природного и попутного нефтяного газов;
- Ввод условно-постоянных значений компонентного состава природного и попутного нефтяного газов;
- Автоматический ввод параметров компонентного состава, плотности природного и попутного нефтяного газов и энергосодержания природного газа в вычислители или корректоры расхода природного и попутного нефтяного газов;
- Архивирование и передача на верхний уровень по протоколам Modbus (RTU, ASCII, TCP) оперативных данных и расчетных параметров.

Вычислитель позволяет вести учет объемного расхода (объема) природного и попутного нефтяного газов, приведенного к стандартным условиям, не более чем по шести измерительным линиям.

Вычислитель защищен от несанкционированного доступа в программное обеспечение и изменения алгоритмов и установленных параметров, путем введения пароля. Алгоритм расчета вычислителем физических свойств и расхода природного и нефтяного газов, теплоты сгорания, относительной плотности, числа Воббе, энергосодержания природного газа и программное обеспечение вычислителя аттестованы ООО «ОМЦ Газметрология».

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

Наименование	Вычислитель
1	2
<p>Диапазоны входных сигналов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжения, В - силы постоянного тока, мА - импульсный частотой, Гц - частотный, Гц - термоэлектрических преобразователей по ГОСТ 6616 с номинальной статической характеристикой (НСХ): J, °C K, °C E, °C T, °C с выходным сигналом, мВ - термометров сопротивления по ГОСТ Р 8.625 (тип Pt100): температура, °C сопротивление, Ом 	<ul style="list-style-type: none"> от 0 до 5 от 1 до 5 от 0 до 10 от 0 до 5 от 4 до 20 от 0 до 20 от 0 до 10000 от 0 до 10000 от минус 200 до 760 от минус 230 до 1370 от минус 240 до 1000 от минус 240 до 400 ± 80 от минус 200 до 800 от 0 до 500
<p>Диапазоны выходных сигналов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжения, В - силы постоянного тока, мА 	<ul style="list-style-type: none"> от 0 до 5 от 1 до 5 от 2 до 10 от 0 до 10 от 0 до 5 от 4 до 20 от 0 до 20
<p>Пределы допускаемой приведенной погрешности вычислителя при преобразовании входного аналогового сигнала в цифровой сигнал, %:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжения от 0 до 5 В, от 1 до 5 В, от 0 до 10 В: при нормальной температуре окружающей среды (23 ± 2) °C при температуре окружающей среды отличной от нормальной в диапазоне температур от минус 40 до 60 °C - силы постоянного тока от 0 до 5 мА, от 4 до 20 мА, от 0 до 20 мА: при нормальной температуре окружающей среды (23 ± 2) °C 	<ul style="list-style-type: none"> ± 0,1 ± 0,2 ± 0,1

1	2
<p>при температуре окружающей среды отличной от нормальной в диапазоне температур от минус 40 до 60 °С</p> <p>- термоэлектрического преобразователя по ГОСТ 6616 с номинальной статической характеристикой (НСХ):</p> <p>J</p> <p>K</p> <p>E</p> <p>T</p> <p>с выходным сигналом ± 80 мВ</p> <p>- термометра сопротивления по ГОСТ Р 8.625 (тип Pt100):</p> <p>температура, от минус 200 до 800 °С</p> <p>сопротивление, от 0 до 500 Ом</p>	<p>$\pm 0,2$</p> <p>$\pm 0,2$</p> <p>$\pm 0,2$</p> <p>$\pm 0,15$</p> <p>$\pm 0,5$</p> <p>$\pm 0,15$</p> <p>$\pm 0,1$</p> <p>$\pm 0,03$</p>
<p>Пределы допускаемой приведенной погрешности вычислителя при преобразовании цифрового сигнала в выходной аналоговый сигнал, %:</p> <p>- напряжения от 0 до 5 В, от 1 до 5 В, от 0 до 10 В, от 2 до 10 В:</p> <p>при нормальной температуре окружающей среды (23 ± 2) °С</p> <p>при температуре окружающей среды отличной от нормальной в диапазоне температур от минус 40 до 60 °С</p> <p>- силы постоянного тока от 0 до 5 мА, от 4 до 20 мА, от 0 до 20 мА:</p> <p>при нормальной температуре окружающей среды (23 ± 2) °С</p> <p>при температуре окружающей среды отличной от нормальной в диапазоне температур от минус 40 до 60 °С</p>	<p>$\pm 0,05$</p> <p>$\pm 0,2$</p> <p>$\pm 0,05$</p> <p>$\pm 0,2$</p>
Пределы допускаемой абсолютной погрешности вычислителя при преобразовании входного импульсного сигнала в цифровой сигнал, количество импульсов на 10000 импульсов	± 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности вычислителя при преобразовании входного частотного сигнала в цифровой сигнал, ед.наим.разр.	± 2
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислителя при измерении времени, %	$\pm 0,01$
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности вычислителя:</p> <p>- при вычислении объемного расхода (объема) природного и попутного нефтяного газов, приведенного к стандартным условиям, %</p> <p>- при приведении объемного расхода (объема) природного и попутного нефтяного газов при рабочих условиях к стандартным условиям, %</p>	<p>$\pm 0,02$</p> <p>$\pm 0,02$</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>-температура окружающей среды, °С</p> <p>-относительная влажность, %</p> <p>-атмосферное давление, кПа</p>	<p>от минус 40 до плюс 60</p> <p>от 5 до 95 без конденсации</p> <p>от 84 до 106,7</p>

1	2
Напряжение питания (источник постоянного тока), В	от 12 до 30
Потребляемая мощность, Вт, не более	12
Габаритные размеры, мм, не более	213х127х45
Масса, кг, не более	5
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	18000
Средний срок службы, лет, не менее	12

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа в соответствии с ПР 50.2.009 наносится на корпус вычислителя методом шелкографии и на титульный лист паспорта типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность вычислителя соответствует таблице 2.

Таблица 2

№ n/n	Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
1	2	3	4	5
1	Вычислитель расхода, количества и энергосодержания природного и попутного нефтяного газов «АКОНТ».		1 экз.	
2	Вычислители расхода, количества и энергосодержания природного и попутного нефтяного газов «АКОНТ». Руководство по эксплуатации.		1 экз.	
3	Вычислители расхода, количества и энергосодержания природного и попутного нефтяного газов «АКОНТ». Паспорт.		1 экз.	
4	Инструкция. ГСОЕИ. Вычислители расхода, количества и энергосодержания природного и попутного нефтяного газов «АКОНТ». Методика поверки.		1 экз.	
5	Конфигурационное программное обеспечение «Интерфейс вычислителя АКОНТ»		1 экз.	

ПОВЕРКА

Поверка вычислителя осуществляется в соответствии с документом «Инструкция. ГСОЕИ. Вычислители расхода, количества и энергосодержания природного и попутного нефтяного газов «АКОНТ». Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Татарстанский центр стандартизации, метрологии и сертификации» в ноябре 2009 г.

Средства измерений для поверки:

- калибратор-вольтметр универсальный В1-28, диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0,1 мкВ до 1000 В, диапазон измерения напряжения постоянного тока от 1 мкВ до 1000 В, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности

воспроизведения и измерения $\pm \left(\frac{0,003\%}{100\%} \cdot U + \frac{0,0003\%}{100\%} \cdot U_m \right)$, где U - значения воспроизводимой или измеряемой величины напряжения постоянного тока, U_m - предельные значения поддиапазона: от 10^{-5} до 20 В; диапазон воспроизведения и измерения силы постоянного тока от 10^{-7} до 2000 мА, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения $\pm \left(\frac{0,006\%}{100\%} \cdot I + \frac{0,002\%}{100\%} \cdot I_m \right)$ и измерения $\pm \left(\frac{0,01\%}{100\%} \cdot I + \frac{0,0015\%}{100\%} \cdot I_m \right)$, где I - значения воспроизводимой или измеряемой величины силы постоянного тока, I_m - предельные значения поддиапазона: от 10^{-5} до 20 мА;

- частотомер ЧЗ-88 с режимом счета импульсов (1...999999999 имп.), диапазон частоты импульсных сигналов 0,01 Гц - 200 МГц, относительная погрешность измерения частоты импульсных сигналов $\delta_f = \pm \left(|\delta_o| + \frac{1}{f_x \cdot \tau_{сч}} \right)$, где δ_o - относительная погрешность по частоте встроенного опорного генератора по истечении времени установления рабочего режима 1ч: $\pm 5 \cdot 10^{-8}$ за 30 суток, $\pm 1 \cdot 10^{-7}$ за 12 месяцев, f_x - измеряемая частота (Гц), $\tau_{сч}$ - время счета (с);

- генератор импульсов Г5-78, диапазон частот от 1 кГц - 500 МГц, диапазон амплитуд от 0,5 до 5 В ($R_n = 50$ Ом), длительность импульсов от 1 нс до 500 мкс..

- магазин сопротивлений Р4831 по ГОСТ 23737-79, сопротивление до 111111,1 Ом, класс точности 0,02/2·10⁻⁶.

- термометр ртутный стеклянный ТЛ-4 (№1 и №2), цена деления шкалы 0,1 °С, диапазон измерений от минус 30 до плюс 20 °С; от 0 до плюс 55 °С по ГОСТ 28498-90.

Допускается использование другого эталонного оборудования с характеристиками не хуже указанных.

Межповерочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 2939-63 «Газы. Условия для определения объема».

ГОСТ 30319.0-96 «Газ природный. Методы расчета физических свойств. Общие положения».

ГОСТ 30319.1-96 «Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение физических свойств природного газа, его компонентов и продуктов его переработки».

ГОСТ 30319.2-96 «Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение коэффициента сжимаемости».

ГОСТ 30319.3-96 «Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение физических свойств по уравнению состояния».

ГОСТ 31369-2008 «Газ природный. Вычисление теплоты сгорания, плотности, относительной плотности и числа Воббе на основе компонентного состава».

ГОСТ 6616-94 «Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия».

ГОСТ 8.586.1-2005 «ГСОЕИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Принцип метода измерений и общие требования».

ГОСТ 8.586.2-2005 «ГСОЕИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Диафрагмы. Технические требования».

ГОСТ 8.586.4-2005 «ГСОЕИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Трубы Вентури. Технические требования».

ГОСТ 8.586.5-2005 «ГСОЕИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Методика выполнения измерений».

ГОСТ Р 8.625-2006 «ГСОЕИ. Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний».

ГСССД МР 113-03 «Методика ГСССД. Определение плотности, фактора сжимаемости, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости влажного нефтяного газа в диапазоне температур 263...500 К при давлениях до 15 МПа».

ПР 50.2.019-2006 «ГСОЕИ. Методика выполнения измерений при помощи турбинных, ротационных и вихревых счетчиков».

МИ 2667-2004 «Рекомендация. ГСОЕИ. Расход и количество жидкостей и газов. Методика выполнения измерений с помощью осредняющих трубок «ANNUBAR DIAMOND II+» и «ANNUBAR 485»».

ИнКС.425210.002 ТУ «Вычислители расхода, количества и энергосодержания природного и попутного нефтяного газов «АКОНТ». Технические условия».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Вычислители расхода, количества и энергосодержания природного и попутного нефтяного газов «АКОНТ»» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: ЗАО НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ», Республика Татарстан, 420029,
г. Казань, ул. Пионерская, 17, тел.(843)273-97-07

Генеральный директор ЗАО НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ» _____



Е.Ф. Рапопорт