

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ
Технический директор



Комплексы измерительно-вычислительные расхода и количества жидкостей и газов «АБАК»	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 44115-10 Взамен № _____
--	--

Выпускаются в соответствии с техническими условиями ИнКС.425210.003 ТУ фирмы ЗАО НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ», г. Казань.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплексы измерительно-вычислительные расхода и количества жидкостей и газов «АБАК» (далее - ИВК) 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, кориолисовых (массовых); частотных измерительных сигналов от измерительных преобразователей плотности; 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); 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, вычисления массового расхода (массы) нефти и нефтепродуктов, жидких углеводородных сред в соответствии с ГОСТ Р 8.595 по результатам измерений кориолисовыми (массовыми) измерительными преобразователями расхода, турбинными или ультразвуковыми измерительными преобразователями расхода в комплекте с измерительными преобразователями плотности, давления и температуры; приведение к стандартным условиям объема и плотности нефти, нефтепродуктов, жидких углеводородных сред в соответствии с ГОСТ Р 8.595; вычисления массового расхода (массы) однофазных и однородных по физическим свойствам жидкостей по результатам измерений кориолисовыми (массовыми) измерительными преобразователями расхода.

Область применения - измерительные комплексы и системы коммерческого учета отпуска и потребления однофазных и однородных по физическим свойствам жидкостей, нефти, нефтепродуктов, жидких углеводородных сред, природного и попутного нефтяного

газов на газораспределительных пунктах и станциях (ГРП, ГРС), приемо-сдаточных пунктах (ПСП) и других технологических объектах, в различных отраслях промышленности.

ОПИСАНИЕ

ИБК выпускается в двух вариантах исполнения: модификация 1 и 2. ИБК модификации 1 и 2 состоит из встроенных в пластмассовый корпус процессора со встроенным сопроцессорами, жидкокристаллического дисплея и мембранной клавиатуры. В зависимости от выбранной конфигурации ИБК модификации 1 и 2 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 ИБК модификации 1 и 2 заключается в измерении и преобразовании входных сигналов (модификация 1: от 0 до 5 В, от 1 до 5 В, от 4 до 20 мА, частотных или импульсных; модификация 2: 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, кориолисовых (массовых); входных сигналов (модификация 1: от 0 до 5 В, от 1 до 5 В, от 4 до 20 мА; модификация 2: 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 (модификация 2), частотных измерительных сигналов от измерительных преобразователей плотности (модификация 1 и 2); тем самым, ИБК модификации 1 и 2 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; нефти и нефтепродуктов, жидких углеводородных сред: массовый расход (масса), объемный расход (объем) при рабочих условиях, плотность при рабочих условиях, давление, температура; однофазных и однородных по физическим свойствам жидкостей: массовый расход (масса), плотность при рабочих условиях, давление, температура.

ИБК модификации 1 и 2 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.

ИБК модификации 1 и 2 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 модификации 1 и 2 согласно ГОСТ 30319.0, ГОСТ 30319.1, ГОСТ 30319.2 и ГОСТ 30319.3. Коэффициент сжимаемости природного газа рассчитывается вычислителем модификации 1 и 2 любым из четырех методов, в соответствии с ГОСТ 30319.2: модифицированный метод NX19 мод., модифицированное уравнение состояния GERG-91 мод., уравнение состояния ВНИЦ СМВ, уравнение состояния AGA8-92DC.

Расчет физических свойств попутного нефтяного газа проводится вычислителем модификации 1 и 2 согласно ГСССД МР 113-03.

ИВК модификации 1 и 2 осуществляет расчет массового расхода (массы), приведение к стандартным условиям объема и плотности нефти, нефтепродуктов, жидких углеводородных сред в соответствии с ГОСТ Р 8.595.

ИВК позволяет вести учет объемного расхода (объема) природного и попутного нефтяного газов, приведенного к стандартным условиям, массового расхода (массы) нефти, нефтепродуктов, жидких углеводородных сред, однофазных и однородных по физическим свойствам жидкостей не более чем по трем измерительным линиям для модификации 1 и не более чем по шести измерительным линиям для модификации 2.

ИВК модификации 1 и 2 защищен от несанкционированного доступа в программное обеспечение и изменения алгоритмов и установленных параметров, путем введения пароля. Алгоритм расчета ИВК физических свойств и расхода природного и нефтяного газов, расхода нефти, нефтепродуктов, жидких углеводородных сред, однофазных и однородных по физическим свойствам жидкостей и программное обеспечение ИВК аттестованы ГЦИ СИ ООО «СТП».

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

Наименование	ИВК	
	модификация 1	модификация 2
1	2	3
Диапазоны входных сигналов: - 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	от 0 до 5 от 1 до 5 от 4 до 20 от 0 до 10000 от 0 до 10000	от 0 до 5 от 1 до 5 от 0 до 10 от 0 до 5 от 0 до 20 от 4 до 20 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
Диапазоны выходных сигналов: - напряжения, В - силы постоянного тока, мА		от 0 до 10 от 0 до 5 от 1 до 5 от 2 до 10 от 0 до 5 от 4 до 20 от 0 до 20

1	2	3
Пределы допускаемой приведенной погрешности ИВК при преобразовании входного аналогового сигнала в цифровой сигнал: - напряжения (модификация 1: от 0 до 5 В, от 1 до 5 В, модификация 2: от 0 до 5 В, от 1 до 5 В, от 0 до 10 В): при нормальной температуре окружающей среды (23 ± 2) °С, (основная) % при температуре окружающей среды отличной от нормальной в диапазоне температур от 5 до 40 °С (для модификации 1), (дополнительная) %/°С и от минус 40 до 60 °С (для модификации 2), % - силы постоянного тока (модификация 1: от 4 до 20 мА, модификация 2: от 0 до 5 мА, от 4 до 20 мА, от 0 до 20 мА): при нормальной температуре окружающей среды (23 ± 2) °С, (основная) % при температуре окружающей среды отличной от нормальной в диапазоне температур от 5 до 40 °С (для модификации 1), (дополнительная) %/°С и от минус 40 до 60 °С (для модификации 2), % - термоэлектрического преобразователя по ГОСТ 6616 с номинальной статической характеристикой (НСХ): J, % K, % E, % T, % с выходным сигналом ± 80 мВ, % - термометра сопротивления по ГОСТ Р 8.625 (тип Pt100): температура, от минус 200 до 800 °С, % сопротивление, от 0 до 500 Ом, %	$\pm 0,05$ $\pm 0,001$ $\pm 0,1$ $\pm 0,001$	$\pm 0,1$ $\pm 0,2$ $\pm 0,1$ $\pm 0,2$ $\pm 0,2$ $\pm 0,15$ $\pm 0,5$ $\pm 0,15$ $\pm 0,1$ $\pm 0,03$
Пределы допускаемой приведенной погрешности ИВК при преобразовании цифрового сигнала в выходной аналоговый сигнал: - напряжения от 0 до 5 В, от 1 до 5 В, от 0 до 10 В, от 2 до 10 В: при нормальной температуре окружающей среды (23 ± 2) °С, (основная) % при температуре окружающей среды отличной от нормальной в диапазоне температур от минус 40 до 60 °С, % - 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) °С, (основная) % при температуре окружающей среды отличной от нормальной в диапазоне температур от минус 40 до 60 °С, %		$\pm 0,05$ $\pm 0,2$ $\pm 0,05$ $\pm 0,2$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИВК при преобразовании входного импульсного сигнала в цифровой сигнал, количество импульсов на 10000 импульсов	± 1	

1	2	3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИВК при преобразовании входного частотного сигнала в цифровой сигнал, (модификация 1), Гц и (модификация 2), ед.наим.разр.	0,1	± 2
Пределы допускаемой относительной погрешности ИВК при измерении времени, %	$\pm 0,01$	
Пределы допускаемой относительной погрешности ИВК: - при вычислении объемного расхода (объема) природного и попутного нефтяного газов, приведенного к стандартным условиям, % - при приведении объемного расхода (объема) природного и попутного нефтяного газов при рабочих условиях к стандартным условиям, % - при вычислении массового расхода (массы) нефти и нефтепродуктов, жидких углеводородных сред, однофазных и однородных по физическим свойствам жидкостей, %	$\pm 0,02$ $\pm 0,02$ $\pm 0,02$	
Условия эксплуатации: -температура окружающей среды, °C -относительная влажность, % -атмосферное давление, кПа	от 5 до 40 от 5 до 95 без конденсации от 84 до 106,7	от минус 40 до 60
Напряжение питания (источник постоянного тока), В	от 9 до 30	от 12 до 30
Потребляемая мощность, Вт, не более	3	12
Габаритные размеры, мм, не более	151x82	213x127x45
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 ИВК методом шелкографии и на титульный лист паспорта типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность ИВК соответствует таблице 2.

Таблица 2

№ n/n	Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
1	2	3	4	5
1	Комплекс измерительно-вычислительный расхода и количества жидкостей и газов «АБАК».		1 экз.	
2	Комплексы измерительно-вычислительные расхода и количества жидкостей и газов «АБАК». Руководство по эксплуатации.		1 экз.	

1	2	3	4	5
3	Комплексы измерительно-вычислительные расхода и количества жидкостей и газов «АБАК». Паспорт.		1 экз.	
4	Инструкция. ГСОЕИ. Комплексы измерительно-вычислительные расхода и количества жидкостей и газов «АБАК». Методика поверки.		1 экз.	
5	Конфигурационное программное обеспечение «Интерфейс комплекса измерительно-вычислительного расхода и количества жидкостей и газов «АБАК»		1 экз.	

ПОВЕРКА

Поверка ИВК осуществляется в соответствии с документом «Инструкция. ГСОЕИ. Комплексы измерительно-вычислительные расхода и количества жидкостей и газов «АБАК». Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ООО «СТП» в марте 2010 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 $\pm(\frac{0,003\%}{100\%} \cdot U + \frac{0,0003\%}{100\%} \cdot U_m)$, где U - значения воспроиз-

водимой 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 $\pm(\frac{0,006\%}{100\%} \cdot I + \frac{0,002\%}{100\%} \cdot I_m)$ и измерения $\pm(\frac{0,01\%}{100\%} \cdot I + \frac{0,0015\%}{100\%} \cdot I_m)$, 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...9999999999 имп.), диапазон частоты импульсных сигналов 0,01Гц - 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..

- 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 8.595-2004 «ГСОЕИ. Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам 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.425210.003 ТУ «Комплексы измерительно-вычислительные расхода и количества жидкостей и газов «АБАК». Технические условия».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Комплексы измерительно-вычислительные расхода и количества жидкостей и газов «АБАК»» 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. Тинюверская, 17, тел.(843)273-97-07.

Заместитель генерального директора
ЗАО НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ» для документов



Рисар
Г.А. Каспер