

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вычислители расхода универсальные «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360»

Назначение средства измерений

Вычислители расхода универсальные «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360» (далее по тексту - вычислители) предназначены для измерений выходных электрических сигналов от преобразователей расхода, температуры, давления, разности давлений, влагосодержания, плотности, вязкости, калорийности, счетчиков электрической энергии, их преобразований в значения физических величин и вычислений расхода и количества воды, пара, товарной и сырой нефти, нефтепродуктов, газов, количества тепловой и электрической энергии.

Описание средства измерений

Принцип работы вычислителей состоит в измерении сигналов, поступающих от первичных преобразователей расхода, температуры, давления, разности давлений их преобразовании в значения физических величин и вычислении расхода, количества среды и количества тепловой энергии.

Вычислитель «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360» состоит из блока вычислений (далее - БВ) и блока контроллера интерфейсного (далее - БКИ).

БКИ обеспечивает преобразование выходных электрических сигналов от подключаемых к нему первичных преобразователей в цифровой код, который далее поступает в БВ. БВ обеспечивает обработку результатов измерений, хранение полученной информации, работу с внешними устройствами и индикацию результатов измерений и вычислений на показывающем устройстве.

Вычислители имеют две модификации «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360А», «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360Б». Модификации вычислителей отличаются конструктивным исполнением и количеством входов для подключения первичных преобразователей.

В модификации вычислителя «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360А» БВ и БКИ размещены в одном корпусе. В модификации вычислителя «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360Б» БВ и БКИ выполнены в отдельных корпусах, при этом блок БКИ выпускается в корпусе под названием «ЭЛЕМЕР-БКИ». Вычислители «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360Б» могут состоять только из БВ. Максимальное количество блоков БКИ, подключаемых к одному БВ, равно четырем. Вычислители «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360А» и блоки БВ и БКИ из состава «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360Б» изготавливаются в пластмассовых корпусах для настенного монтажа или монтажа на DIN-рейку. Также БВ может изготавливаться в конструктивном варианте для щитового монтажа.

В качестве первичных преобразователей могут применяться преобразователи со следующими выходными сигналами:

- термопреобразователи сопротивления с НСХ 50М, 100М, 50П, 100П, 500П, 1000П, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000, 50Н, 100Н по ГОСТ 6651-2009;

- преобразователи расхода (количества) с частотным или число-импульсным выходным сигналом, преобразователи плотности с частотным сигналом, счетчики электрической энергии с импульсным выходом с частотой следования импульсов до 10 кГц;

- преобразователи расхода, температуры, абсолютного/избыточного давления и разности давлений, влагосодержания, плотности, вязкости, калорийности, точки росы природного газа с выходным токовым сигналом 0-5, 0-20, 4-20, 20-4 мА;

- преобразователи расхода, разности давлений, давления, температуры, влагосодержания, плотности, вязкости, калорийности, точки росы природного газа с цифровыми интерфейсами Ethernet, RS-232, RS-485 и протоколами Modbus RTU или Modbus/TCP.

Вычислитель поддерживает работу с газовыми хроматографами по цифровым интерфейсам Ethernet, RS-232, RS-485 (протоколы Modbus RTU или Modbus/TCP в режиме ведущего устройства).

По результатам измерений выходных электрических сигналов от первичных преобразователей вычислители проводят вычисления:

- расхода и количества измеряемой среды по ГОСТ 8.586.5-2005 при применении стандартных сужающих устройств по ГОСТ 8.586.2-2005, ГОСТ 8.586.3-2005 (диафрагмы с угловым, фланцевым, трехрадиусным способами отбора давления, сопла ИСА 1932, сопла Вентури) и МИ 3152-08 (диафрагмы с угловым способом отбора давления, сопла ИСА 1932);
- расхода и количества измеряемой среды при применении диафрагм серий «Rosemount 405» и «Rosemount 1595» по МИ 3416-2013;
- расхода и количества измеряемой среды при применении осредняющих напорных трубок ANNUBAR и ITABAR;
- расхода и количества измеряемой среды при применении специальных сужающих устройств по РД 50-411-83;
- расхода и количества измеряемой среды при применении преобразователей расхода с частотным и токовым выходными сигналами, преобразователей объема (массы) с число-импульсным выходным сигналом, преобразователей с цифровым выходом;
- массы нефти и нефтепродуктов по ГОСТ Р 8.595-2004, ГОСТ Р 8.903-2015, ГОСТ Р 8.615-2005 и МИ 2693-2001;
- массы газового конденсата, сжиженного углеводородного газа и широкой фракции легких углеводородов по ГОСТ Р 8.785-2012;
- плотности жидкостей при применении преобразователей плотности жидкости измерительных 7835;
- тепловой энергии и тепловой мощности по каждому трубопроводу, а также в открытых и закрытых системах теплоснабжения в соответствии с МИ 2412-97 и МИ 2451-98;
- объема газов при стандартных условиях по ГОСТ 2939-63;
- количества электрической энергии при подключении счетчиков электрической энергии с импульсным выходом.

Вычислители обеспечивают вычисление теплофизических свойств:

- природного газа по ГОСТ 30319.2-2015, ГОСТ 30319.3-2015, ГОСТ Р 8.662-2009;
- сухого воздуха по ГСССД МР 112-2003;
- влажного нефтяного газа по ГСССД МР 113-2003;
- умеренно-сжатых газовых смесей по ГСССД МР 118-2005;
- товарной нефти и нефтепродуктов по Р 50.2.076-2010;
- воды, перегретого и сухого насыщенного пара по ГСССД МР 147-2008;
- чистых газов (азота, ацетилен, кислорода, диоксида углерода, аммиака, аргона и водорода) по ГСССД МР 134-2007;
- природного газа по ГОСТ Р 8.770-2011.

Кроме этого, вычислители обеспечивают:

- программирование схемы подсоединения первичных преобразователей к конкретным входам вычислителя «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360», настройку карты параметров трубопроводов, вывод текущих параметров и накопленных архивов на принтер и экран компьютера по запросу оператора через интерфейсы USB и Ethernet при помощи программы локального пульта;
- хранение часовых, суточных и минутных архивов для измеренных и вычисленных параметров, а также архива нештатных ситуаций по 10-ти трубопроводам с глубиной не менее 300 суток;
- передачу архивных и текущих параметров в системы верхнего уровня по открытым и собственным протоколам связи через интерфейсы Ethernet, RS-232 и RS-485;
- объединение в локальную сеть с целью совместного использования измеряемых и рассчитываемых параметров через интерфейсы Ethernet, RS-232 и RS-485;
- подключение к локальным и глобальным сетям через порт Ethernet, или через внешний GSM/GPRS-модем, подключаемый к порту RS-232;

- хранение накопленной информации и работу часов реального времени в течение 5-ти лет при отключении сетевого питания;
- работу с программой автоматического формирования базы архивных данных на компьютере через интерфейс Ethernet или GSM/GPRS;
- проведение контроля метрологических характеристик рабочих преобразователей расхода по контрольному преобразователю расхода при работе в составе систем измерений массы нефти или нефтепродуктов (СИКН), систем измерений количества газа (СИКГ) и систем измерений количества воды (СИКВ).

Вычислители соответствуют требованиям ГОСТ Р 8.733-2011, ГОСТ Р 8.740-2011, ГОСТ 8.611-2013 к вычислительным устройствам, входящим в состав измерительных комплексов природного газа.

Фотографии общего вида вычислителей представлены на рисунках 1, 2.



Рисунок 1 - Общий вид «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360А»



а) Блок вычислений БВ



б) Блок «ЭЛЕМЕР-БКИ»

Рисунок 2 - Общий вид «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360Б»

Места нанесения клейм (наклеек и пломб) изображены на рисунках 3, 4, 5.

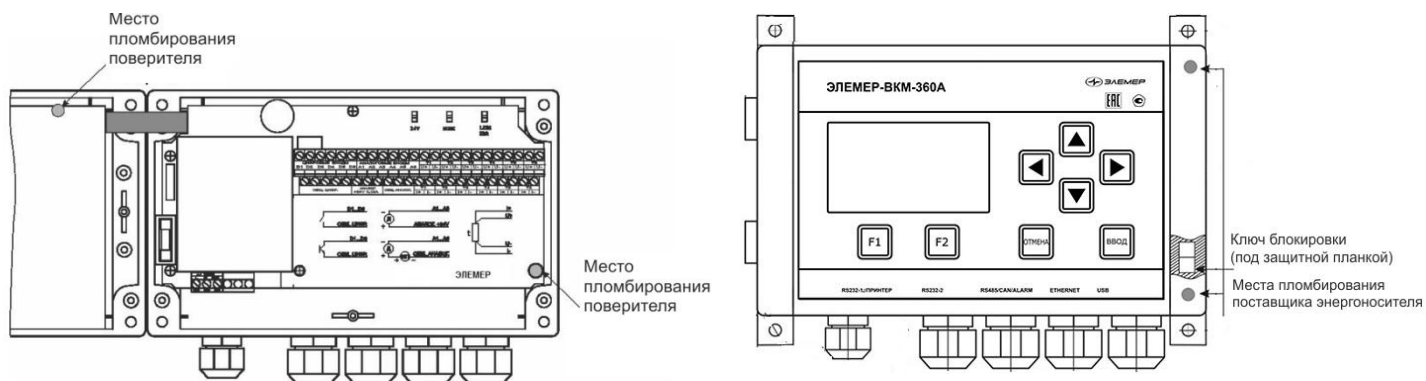
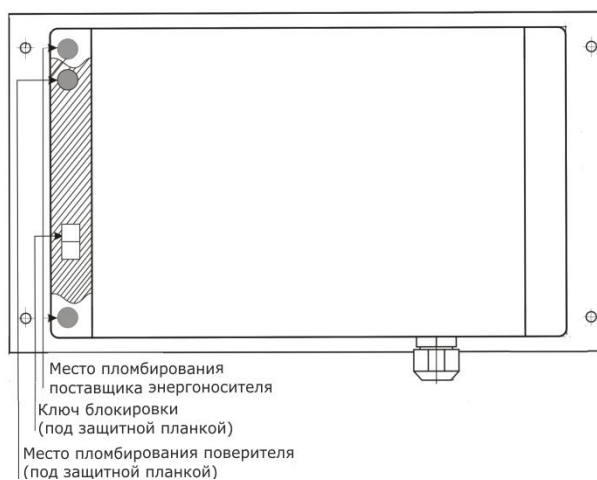
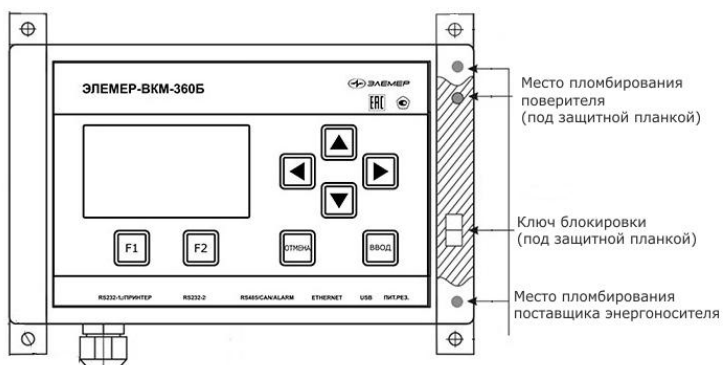


Рисунок 3 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360А»



а) исполнение для настенного монтажа или монтажа DIN-рейку



б) исполнение для щитового монтажа

Рисунок 4 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа блока БВ «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360Б»

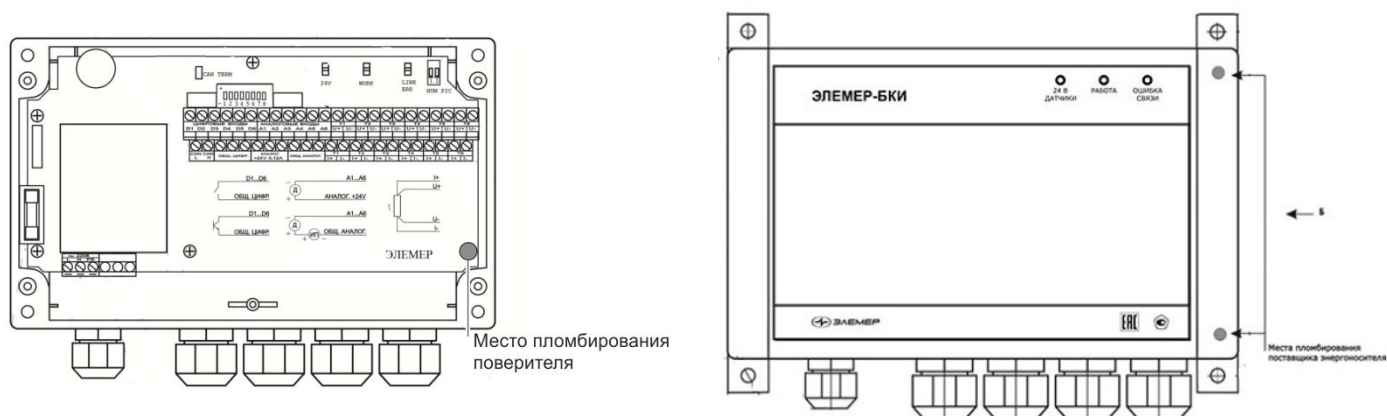


Рисунок 5 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа БКИ из состава «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360Б»

Программное обеспечение

В вычислителях применяется встроенное программное обеспечение (ПО). ПО имеет разделение на метрологически значимую часть ПО и метрологически незначимую часть ПО.

Программное обеспечение вычислителей предназначено для обработки измерительной информации от первичных преобразователей расхода, температуры, давления, разности давлений, влагосодержания, плотности, вязкости, калорийности, вычислений расхода и количества измеряемых сред, тепловой и электрической энергии, индикации результатов измерений на показывающем устройстве, сохранения результатов измерений и изменений настроек вычислителя в архивах, формирования выходных сигналов, настройки и проведения диагностики вычислителей.

Вычислители имеют минутный, часовой, дневной и месячный архивы для хранения базы данных зарегистрированных параметров и событий.

В вычислителях обеспечивается защита от несанкционированного доступа к запрограммированным параметрам измерительного комплекса. Защита реализуется при помощи пломбируемой защитной планки на лицевой панели прибора и многоуровневой системы паролей.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО вычислителей «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	ПО вычислителей ЭЛЕМЕР-ВКМ-360
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.07
Цифровой идентификатор ПО	6A73B4A8
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC 32

Вычисление цифрового идентификатора программного обеспечения и вывод его значения на индикатор вычислителя не производится.

Защита ПО вычислителей от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по п. 4.5 Р 50.2.077-2014. Примененные специальные средства защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимого ПО и измеренных (вычисленных) данных.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Параметр	Значение	
	«ЭЛЕМЕР-ВКМ-360А»	«ЭЛЕМЕР-ВКМ-360Б»
Количество входов для подключения первичных преобразователей - для термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 - токовый сигнал 0-5, 0-20, 4-20, 20-4 мА - числоимпульсный или частотный сигнал	6 6 6	от 6 до 24 от 6 до 24 от 6 до 24
Количество датчиков, подключаемых по интерфейсу - RS-485 - RS-232 (при использовании адаптера A232/485)	от 1 до 32 1 (до 32)	от 1 до 32 1 (до 32)
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования токовых сигналов в цифровое значение измеряемого параметра, мА	±0,01	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования сигналов от термопреобразователей сопротивления в цифровое значение температуры, °С	±0,1	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования сигналов от термопреобразователей сопротивления в цифровое значение разности температур, °С	±0,04	
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования частотных сигналов при частоте следования импульсов до 10 кГц в цифровое значение измеряемого параметра, %	±0,05	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении количества импульсов, импульс	±1	
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений, %: - объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63 (20 °С и 101325 Па) - массового расхода (массы) воды, пара - энтальпии воды, пара - массового расхода (массы) нефти и нефтепродуктов	±0,02 ¹⁾ ; ±0,01 ±0,01 ±0,01 ±0,015	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения текущего времени, %	±0,01	
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразования токовых сигналов в цифровое значение измеряемого параметра от влияния температуры окружающей среды на каждые 10 °С, мА	±0,005	
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности преобразования сигналов от термопреобразователей сопротивления в цифровое значение температуры от влияния температуры окружающей среды на каждые 10 °С, °С	±0,025	
Примечание - ¹⁾ при применении ГСССД МР 113-2003.		

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - верхнее значение относительной влажности воздуха при плюс 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги, %	от -20 до +50 95
Параметры электрического питания: - напряжение питания, В: - переменное с частотой 50±1 Гц - постоянное	 220 ⁺²² ₋₃₃ 24±2,4
Потребляемая мощность, В·А, не более: - «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360А» - БВ «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360Б» - «ЭЛЕМЕР-БКИ»	 14 8 11
Габаритные размеры «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360А», БВ «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360Б», «ЭЛЕМЕР-БКИ», мм, не более - длина - ширина - глубина	 200 120 61
Масса «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360А», БВ «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360Б», «ЭЛЕМЕР-БКИ», кг, не более	1,5
Средняя наработка на отказ, ч, не менее Средний срок службы, лет, не менее	100000 12

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации НКГЖ.407374.001РЭ и на лицевую панель вычислителя «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360» в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечания
Вычислитель расхода универсальный «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360»	НКГЖ.407374.001	1	
Руководство по эксплуатации	НКГЖ.407374.001РЭ	1	
Паспорт	НКГЖ.407374.001ПС	1	
Методика поверки	МП 208-033-2017	1	
Комплект разъемов	НКГЖ.407374.001-01КМ	1	для «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360Б»
Кабель для подключения к компьютеру	НКГЖ.407374.001-01К	1	
Программное обеспечение для подключения к компьютеру	НКГЖ.407374.001-01ПО	1	
Кабель для подключения принтера	НКГЖ.407374.001-02К	1	по заказу

Поверка

осуществляется по документу МП 208-033-2017 «Вычислители расхода универсальные «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 21.07.2017 г.

Основные средства поверки:

- стенд СКС6 (Регистрационный номер 17567-09);
- мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная МС 3070 М-1 (Регистрационный номер 50281-12);

- калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012» (Регистрационный номер 56318-14);

- секундомер электронный с таймерным выходом СТЦ-2 (Регистрационный номер 12112-90).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносят на вычислитель (рисунки 3, 4, 5) и на свидетельство о поверке или в паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к вычислителям расхода универсальным «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360»

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

ТУ 26.51.43-142-13282997-2017 Вычислители расхода универсальные «ЭЛЕМЕР-ВКМ-360». Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)

ИНН 5044003551

Адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4807, дом 7, строение 1

Юридический адрес: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, корп. 1145, н.п. 1

Телефон (факс): +7 495 988-48-55 (+7 499 735-02-59)

Web-сайт: www.elemer.ru

E-mail: elemer@elemer.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

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@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

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.