

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ для Государственного реестра средств измерений Республики Беларусь

УТВЕРЖДАЮ

Директор РУП «Витебский ЦСМС»

П.Л. Яковлев

« 27 » _____ 2018 г.

Вычислители измерительные
многофункциональные Альфа 3Внесены в Государственный реестр средств
измерений Республики Беларусь.
Регистрационный № РБ 03 99 6285 17

Выпускают по техническим условиям ТУ BY 391811290.001–2017 и комплекту технической документации ЕМУШ.421413.030 Общества с ограниченной ответственностью «Альфамера» (ООО «Альфамера»), Республика Беларусь, ГОСТ 12997-84.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Вычислители измерительные многофункциональные Альфа 3 (далее – вычислители) предназначены для измерения электрических сигналов от датчиков потока (далее – ДП или расходомер), датчиков давления (далее – ДД), датчиков температуры (далее – ДТ или комплекта датчиков температуры – КДТ), датчиков уровня (далее – ДУ), либо других датчиков, измеряющих физические параметры среды.

Дополнительно вычислители обеспечивают получение по интерфейсу RS-485:

- цифровых значений измеренных сигналов от удаленного устройства, к которому подключены ДП, ДД, ДТ (КДТ), ДУ и т.д.;
- цифровых значений именованных параметров измеряемой среды (давление, расход и т.д.) от интеллектуальных датчиков.

Вычислители выполняют:

- преобразование измеренных значений электрических сигналов от ДП, ДД, ДТ, ДУ и цифровых значений сигналов от удаленных ДП, ДД, ДТ, ДУ в математические эквиваленты физических параметров измеряемой среды и их программную обработку;
- вычисление количества измеряемой среды (воды, пара, сточных вод и прочее), тепловой энергии теплоносителя (воды, пара), вычисление расхода природного и других газов (азот, аргон, аммиак, ацетилен, водород, двуокись углерода, кислород и др.), приведенных к стандартным условиям, на основе математических эквивалентов физических параметров измеряемых сред, а также обработку, регистрацию, накопление, хранение, отображение и передачу информации о параметрах измеряемой среды по интерфейсным линиям связи.

Область применения:

Вычислители применяются в составе измерительных комплексов и систем в узлах учета закрытых и открытых водяных и паровых систем теплоснабжения, в узлах учета систем газоснабжения, в узлах учета систем водопользования, водообработки, очистки промышленных, сточных и канализационных вод.

ОПИСАНИЕ

Вычислители представляют собой электронное устройство в герметичном пластмассовом корпусе, соответствующем классу защиты IP54 по ГОСТ 14254-96.

На лицевой панели вычислителей размещен ЖКИ-индикатор, 6-ти кнопочная клавиатура и элементы световой индикации: «Сеть» и «Нештатная ситуация».

Вычислители обеспечивают расчет физических параметров энергоносителей в соответствии с действующими техническими нормативными правовыми актами (далее ТНПА):

- ГОСТ 30319.1–2015 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Общие положения;
- ГОСТ 30319.2–2015 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление физических свойств на основе данных о плотности при стандартных условиях и содержании азота и диоксида углерода;
- ГСССД МР 147-2008 Методика ГСССД. Расчет плотности, энтальпии, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости воды и водяного пара при температурах [0...1000] °С и давлениях [0,0005...100] МПа на основании таблиц стандартных справочных данных ГСССД 187-99 и ГСССД 6-89;
- ГОСТ 8.586.1–2005 Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 1. Принцип метода измерений и общие требования;
- ГОСТ 8.586.2–2005 Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 2. Диафрагмы. Технические требования;
- ГОСТ 8.586.5–2005 Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 5. Методика выполнения измерений;
- МИ 2667-2011 Рекомендация. Расход и количество жидкостей и газов. Методика измерений с помощью осредняющих напорных трубок «ANNUBAR DIAMOND II+», «ANNUBAR 285», «ANNUBAR 485», «ANNUBAR 585». Основные положения;
- ТКП 411–2012 Правила учета тепловой энергии и теплоносителя;
- РД 34.09.102 Правила учета тепловой энергии и теплоносителя;
- МИ 2412–97 Рекомендация. ГСИ. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерения тепловой энергии и количества теплоносителя;
- МИ 2451–98 Рекомендация. ГСИ. Паровые системы теплоснабжения. Уравнения измерения тепловой энергии и количества теплоносителя;
- МИ 3416-2013 Расход и количество жидкости и газов. Методика измерений с помощью диафрагм "Rosemount 1595", "Rosemount1195", "Rosemount405". Основные положения.
- РД 50–411–83 Методические указания. Расход жидкости и газов. Методика выполнения измерений с помощью специальных сужающих устройств. – Государственный комитет СССР по стандартам. М., 1983.
- МИ 2406-97 Расход жидкости в безнапорных каналах систем водоснабжения и канализации. Методика выполнения измерений при помощи стандартных водосливов и лот-

ков. – Госстандарт России. М., 1997.

– Государственная служба стандартных справочных данных (ГСССД 98-2000; ГСССД 6-89; ГСССД 18-31; ГСССД 18-81; ГСССД 91-85; ГСССД 94-86; ГСССД 96-86; ГСССД 110-87);

– ГСССД МР 112-2003 Методика ГСССД. Определение плотности, фактора сжимаемости, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости сухого воздуха в диапазоне температур [200...400] К при давлениях до 20 МПа;

– ГСССД МР 134-2007 Методика ГСССД. Расчет плотности, фактора сжимаемости, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости азота, ацетилена, кислорода, диоксида углерода, аммиака, аргона и водорода в диапазоне температур [200 ... 425] К и давлений до 10 МПа;

– СТБ EN 1434-1-2011 Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования.

В микропрограммном обеспечении вычислителей (в дальнейшем мПО) метрологически значимая часть (МЗЧ) выделена в отдельный программный модуль, не доступный для проведения модификации без вскрытия прибора. мПО прибора рассчитывает контрольную сумму МЗЧ отдельно.

Метрологически незначимая часть (МНЗЧ) мПО вычислителей может быть модифицирована путём вскрытия прибора или путём применения специальных методов программирования по внешнему интерфейсу связи RS232/RS485. При изменении МНЗЧ мПО вычислителей «Альфа 3» по внешнему интерфейсу связи используется протокол шифрования AES со 128-ми битным ключом шифрования, что обеспечивает гарантированную защиту от несанкционированного доступа и изменения. Идентификационные данные мПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационное наименование	№ версии	Контрольная сумма исполняемого кода (МЗЧ)	Алгоритм вычисления контрольной суммы
21/09/18 v1.50	1.50	ED6B	CRC16

Вычислители обеспечивают одновременную работу по двум последовательным интерфейсам связи типа RS-485, одному типу RS-232 и сетевому интерфейсу типа Ethernet. По последовательным интерфейсам поддерживаются протоколы Modbus, по сетевому интерфейсу протоколы TCP/Modbus, UDP/Modbus и HTTP.

Вычислители обеспечивают:

- подключение 8-ми датчиков, имеющих стандартные токовые выходные сигналы в диапазонах от 0 (4) до 20 мА;
- подключение 4-х ДТ по ГОСТ 6651- 2009 типа ТСМ (50М, 100М с $\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) класс А, В или ТСП (50П, 100П с $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, Pt50, Pt100 с $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) класс АА, А, В по 4-х проводной схеме. Диапазон измерения омического сопротивления от 10 до 300 Ом;
- подключение 3-х датчиков, имеющих частотный выходной сигнал в диапазоне от 0,1 до 3000 Гц или импульсный выходной сигнал в диапазоне от 0 до 30 Гц.

Принцип действия вычислителей:

- входные сигналы тока поступают на высокоточные термостабильные входные резисторы.

Напряжение на них измеряется внутренней схемой путём мультиплексирования входных каналов на вход аналогово-цифрового преобразователя;

- входные сигналы сопротивления измеряются по четырёх-проводной схеме, путём подачи высокостабильного тока на датчик (по двум проводам) и измерения падения напряжения (по двум проводам). Измерение осуществляется путём мультиплексирования каналов, аналогично каналам тока;
- входные сигналы частоты осуществляются путём измерения периода сигнала, с помощью заполнения высокочастотным сигналом кварцевого генератора. Измерение по всем каналам осуществляется аппаратно и независимо;
- входные число-импульсные сигналы измеряются путём захвата фронтов сигнала. Измерение по всем каналам осуществляется аппаратно и независимо;
- измерение времени осуществляется встроенными средствами микропроцессора на основе часового кварца. Подстройка генератора осуществляется аппаратной частью микропроцессора;
- расчёт выполняется в 2 этапа. Сначала, исходя из вида среды, вычисляются необходимые параметры среды (плотность, динамическая вязкость, показатель адиабаты и другие). Затем вычисляется расход и другие параметры (количество тепловой энергии) исходя из параметров среды и выбранного метода измерения расхода.

Фотография внешнего вида вычислителей приведена в приложении А. Схема пломбировки вычислителей от несанкционированного доступа с указанием мест нанесения оттисков клейм и расположения наклеек приведена в приложении Б.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование показателя	Значение показателя
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности вычислителя при измерении входных сигналов силы тока в диапазоне от 0 до 20 мА (в процентах к нормирующему значению 20 мА)	$\pm 0,05 \%$
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности вычислителя при измерении входных сигналов омического сопротивления в диапазоне от 10 до 300 Ом (в процентах к нормирующему значению 300 Ом)	$\pm 0,05 \%$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности вычислителя при измерении частоты в диапазоне от 0,1 до 3000 Гц	$\pm 0,05 \%$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности вычислителя при измерении (счёте) входных число-импульсных сигналов, с частотой следования до 30 Гц	$\pm 0,04 \%$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности вы-	$\pm 2 \text{ с/сут}$

числителя при измерении текущего времени	
Пределы относительной погрешности расчета вычислителем тепловой энергии и количества теплоносителя, плотности среды в рабочих условиях, расхода природного и других газов, расхода электропроводящих жидкостей (при входных константных значениях параметров среды)	$\pm 0,05 \%$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности вычислителя при изменении температуры окружающего воздуха на каждые 10°C	не хуже 0,5 предела основной погрешности.
Диапазон напряжения питания вычислителя.	$(24 \pm 5) \text{ В}$
Электрическая мощность, потребляемая вычислителем, не более	5 Вт
Рабочие условия применения для вычислителя:	
-температура окружающего воздуха в диапазоне;	от минус 10°C до 50°C
-относительная влажность до 95 % при температуре	35°C
-атмосферное давление	от 84 до 106,7 кПа
По степени защиты от проникновения воды, пыли и посторонних твердых предметов вычислитель относится к группе	IP54 по ГОСТ 14254-96
Габаритные размеры вычислителя	244x235x120 мм
Масса вычислителя	1,5 кг
Средний срок службы вычислителя	не менее 12 лет
Средняя наработка на отказ вычислителя	не менее 75000 часов

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель вычислителей и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки вычислителей приведен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество, шт.
Вычислитель измерительный многофункциональный Альфа 3	1
Упаковочная коробка	1
Паспорт	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки	1
Комплект ЗИП	1
Примечания- 1 Допускается, по заявке потребителя, включать в комплект поставки вычислителя дополнительное оборудование и принадлежности. 2 Допускается объединение в одну брошюру методики поверки и руководства по эксплуатации.	

ТЕХНИЧЕСКИЕ НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ

ГОСТ 12997-84 Изделия ГСП. Общие технические условия.

ГОСТ IEC 61010-1-2014 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования.

ТР ТС 020/2011 Электромагнитная совместимость технических средств.

ТУ ВУ 391811290.001-2017 Вычислитель измерительный многофункциональный Альфа 3. Технические условия.

МРБ МП.2706-2017 Вычислитель измерительный многофункциональный Альфа 3. Методика поверки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вычислители измерительные многофункциональные **Альфа 3** соответствуют требованиям ТУ ВУ 391811290.001-2017, ГОСТ 12997-84, ГОСТ IEC 61010-1-2014, ТР ТС 020/2011.

Межповерочный интервал – не более 24 месяца.

Межповерочный интервал в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь – не более 24 месяца.

РУП «Витебский ЦСМС», 210015, г. Витебск, ул. Б. Хмельницкого, 20,
тел. (+375 212) 42-68-04.

Электронная почта: vitsms@tut.by

Аттестат аккредитации № ВУ/112.02.6.0.0003 от 10.06.2008 г.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью «Альфамера».

почтовый адрес: 210038, РБ, г. Витебск, ул. Терешковой, д. 13, к. 213-а.


Тел./факс : +375 212 479826, +375 29 7100400, +375 33 3248037, 29 6169017

Электронная почта: ooo.alphamera@gmail.com

Начальник испытательного центра
РУП «Витебский ЦСМС»

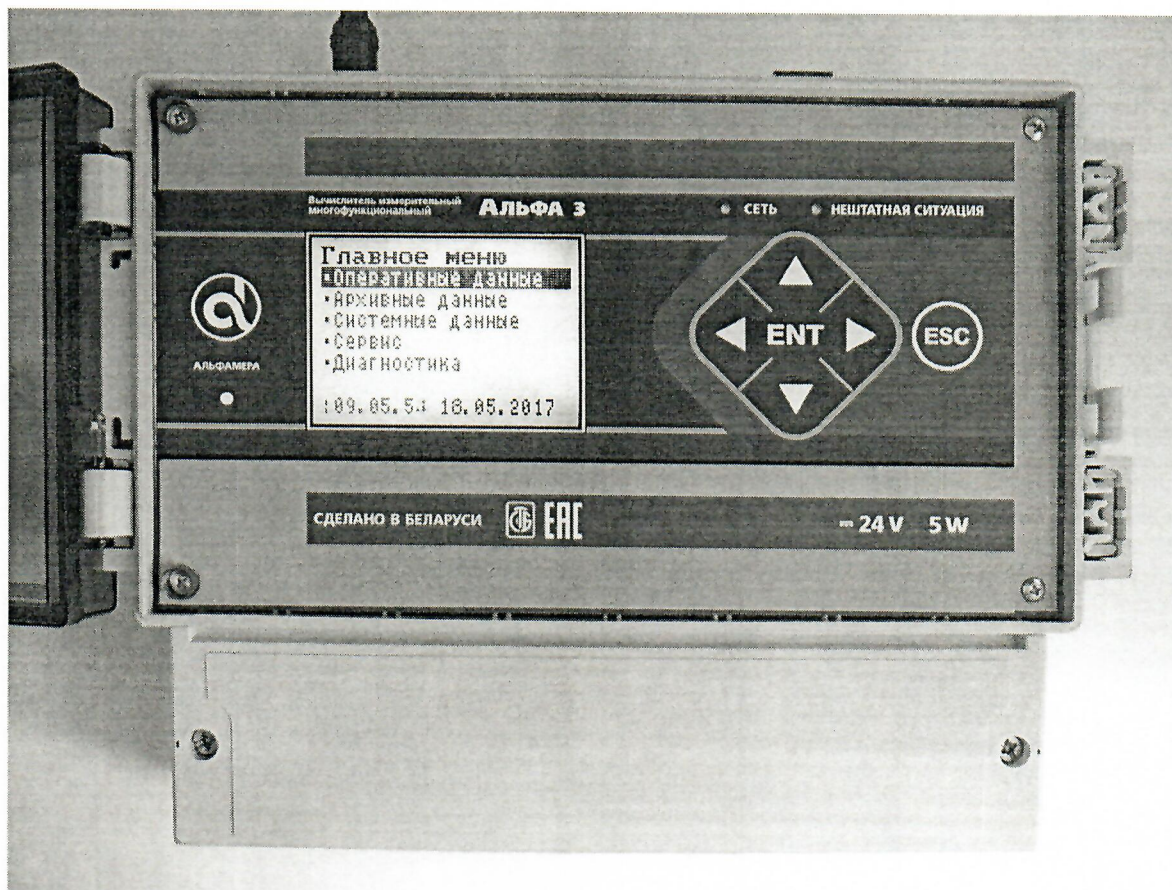
 А. Г. Возгуров

Директор ООО «Альфамера»

 А. Л. Сапего

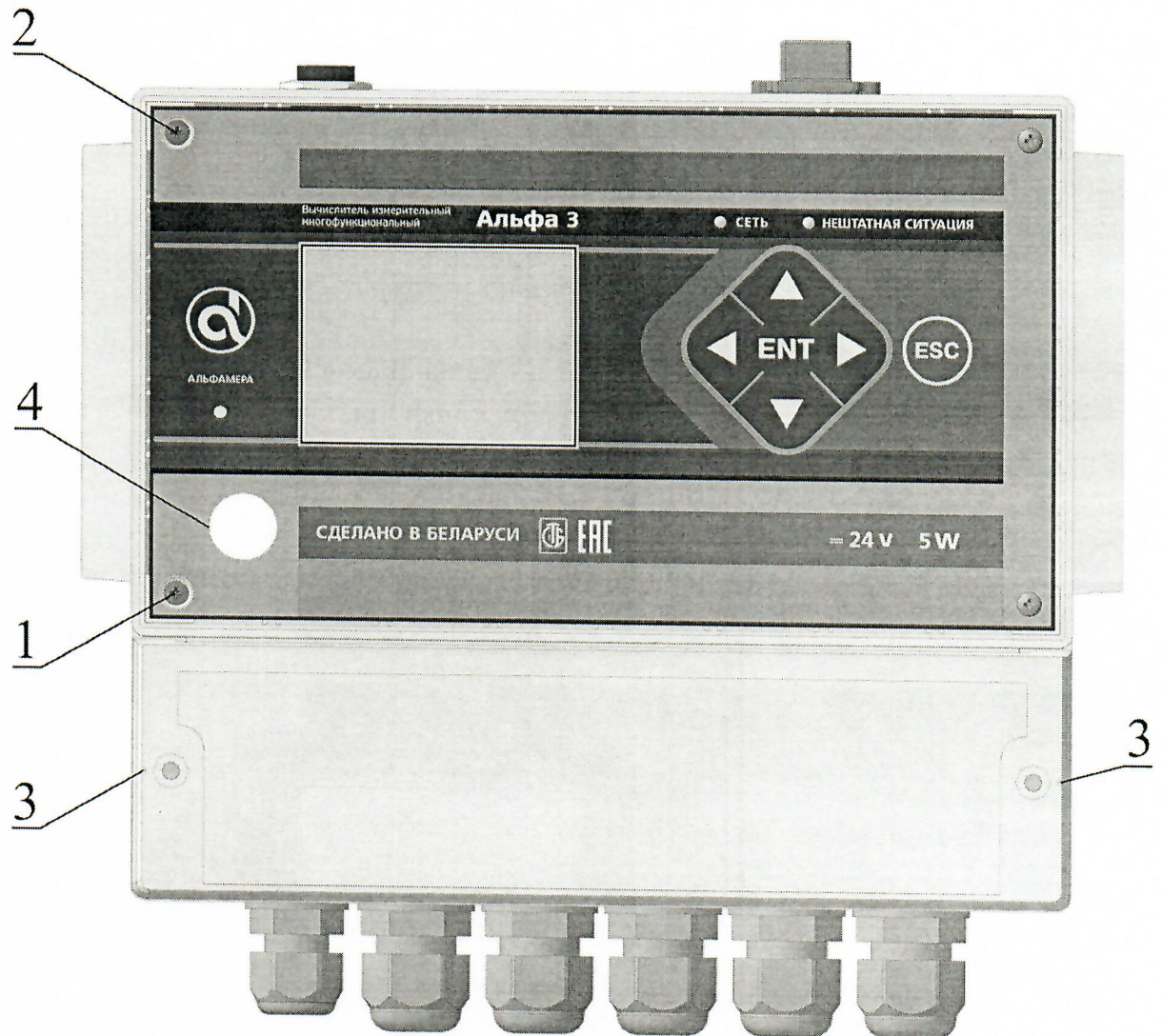
Приложение А
(обязательное)

Фотография общего вида



Приложение Б
(обязательное)

**Схема пломбировки от несанкционированного доступа
и обозначение мест для нанесения оттисков клейм и размещения наклеек**



- 1 – Место для нанесения оттиска клейма изготовителя;
- 2 – Место для нанесения оттиска клейма поверителя;
- 3 – Место для пломбирования крышки клеммной колодки на месте установки;
- 4 – Место для нанесения клейма-наклейки поверителя.