

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Вычислители расхода газа enCore FC1

#### Назначение средства измерений

Вычислители расхода газа enCore FC1 (далее – вычислители) предназначены для измерений и преобразований входных аналоговых сигналов постоянного тока, сопротивления, импульсных и цифровых сигналов от расходомеров, счетчиков газа объемных и других измерительных преобразователей в значения измеряемых параметров, а также приведения объема газа к стандартным условиям по ГОСТ 2939–63.

#### Описание средства измерений

Принцип действия вычислителей основан на измерении сигналов, поступающих от измерительных преобразователей давления, температуры, расхода, объема и др., дальнейшем преобразовании сигналов в значения измеряемых параметров и вычислении по соответствующему алгоритму объемного расхода и объема газа (одновременно до 7 линий), приведенных к стандартным условиям, теплоты сгорания и физических параметров природного газа.

Вычислители состоят из следующих основных частей:

- корпуса каркасного типа, закрытого перфорированными стальными листами;
- платы сенсорного дисплея с кнопками управления;
- платы центрального процессора и питания CPU3;
- плат ввода/вывода, осуществляющих сбор информации по аналоговым, импульсным, дискретным и цифровым каналам, генерирование выходных аналоговых и дискретных сигналов.

Вычислители имеют модульную конструкцию и могут включать следующие платы ввода/вывода в зависимости от комплектации:

- ExMFE5 – плата входов с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011);
- MFE7 – плата входов;
- MSER4 – плата цифровых интерфейсов;
- ESER4 – плата цифровых интерфейсов;
- MFA8 – плата выходов.

На лицевой стороне корпуса вычислителей расположены цветной сенсорный дисплей и кнопки управления, которые обеспечивают возможность просмотра конфигурационных параметров и локального управления, светодиоды состояния и USB-порт. На задней стороне расположены разъемы для подключения входных/выходных сигналов и интерфейсов связи с внешними устройствами.

Вычислители выпускаются в двух исполнениях, которые отличаются максимальным количеством плат ввода/вывода. Исполнение 1 предназначено для использования до 4 плат ввода/вывода, исполнение 2 для использования до 7 плат ввода/вывода.

Вычислители обеспечивают выполнение следующих функций:

- измерение и преобразование аналоговых сигналов (сигналы силы постоянного тока от 0/4 до 20 мА, сигналы термометров сопротивления типа Pt100 по ГОСТ 6651–2009), импульсных, а также дискретных и цифровых сигналов от преобразователей давления, температуры, плотности, влажности, расходомеров (в том числе ультразвуковых) и счетчиков газа, хроматографов и других первичных преобразователей;
- воспроизведение аналоговых сигналов силы постоянного тока от 0/4 до 20 мА;
- вычисление объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям по ГОСТ 2939–63 (природного и других неагрессивных, сухих газов, в том числе аргон, азот, воздух), с использованием рассчитанного или подстановочного коэффициента сжимаемости;

- вычисление физических свойств природного газа в соответствии с ГОСТ 30319.2–2015, ГОСТ 30319.3–2015, AGA8-92DC, NX19 мод., ГОСТ 31369–2008 (ИСО 6976);
- хранение архивов измеренных и расчетных параметров, ведение журналов событий и нештатных ситуаций;
- сигнализация при отказе измерительных преобразователей, при выходе измеряемых параметров за установленные пределы и в случае сбоев в работе вычислителя;
- печать данных на подключенный принтер;
- управление запорной и регулирующей арматурой, многоканальное ПИД-регулирование и реализация алгоритмов управления;
- передача информации в системы более высокого уровня;
- защита от преднамеренных и непреднамеренных изменений и несанкционированного доступа.

Общий вид средства измерений представлен на Рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначения места нанесения знака поверки представлены на Рисунке 2. Пломбировку калибровочного замка осуществляют с помощью проволоки и свинцовой (пластмассовой) пломбы с нанесением знака поверки давлением на пломбы. Пломбировку корпуса осуществляют с помощью защитной наклейки изготовителя.

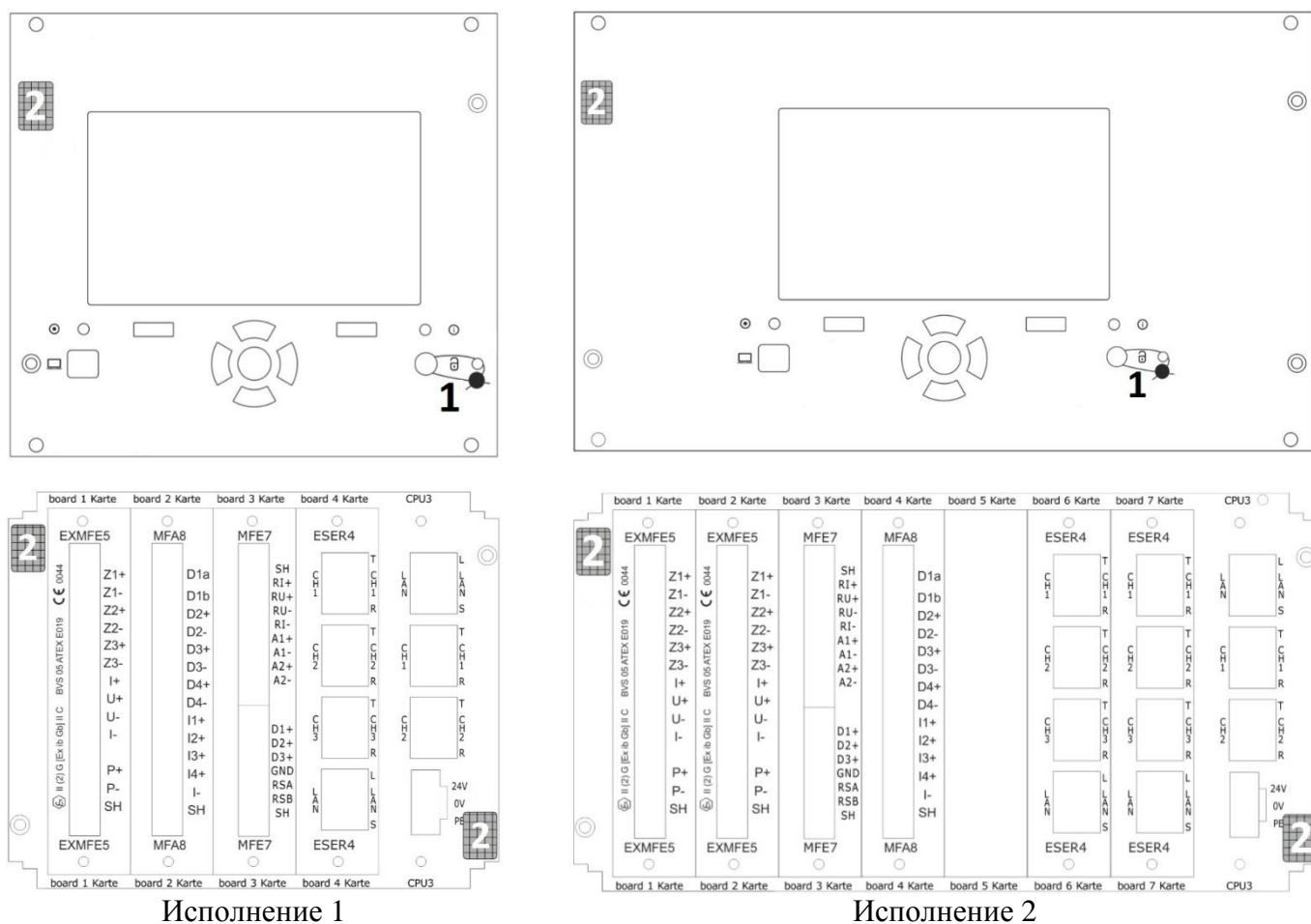


Исполнение 1



Исполнение 2

Рисунок 1 – Общий вид вычислителей



Исполнение 1

Исполнение 2

Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначения мест нанесения знака поверки (1) и пломб изготовителя (2)

### Программное обеспечение

Вычислители имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), которое обеспечивает выполнение функций. ПО вычислителей включает блоки Basic System (Базовая система), Gas Quality (Качество Газа), Flow Conversion (Преобразование Q), а также иные блоки в зависимости от комплектации и настройки.

Защита ПО вычислителей от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем идентификации, введением паролей и разграничением прав доступа, ведением архива изменений, а также путем механического пломбирования калибровочного замка и корпуса.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Идентификационные данные метрологически значимых блоков ПО вычислителей приведены в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО вычислителей

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Идентификационное наименование ПО	EXMFE5	MFE7	MFA8	ESER4
Номер версии ПО	2.0.7	1.2.1	2.0.1	1.0.4
Цифровой идентификатор ПО	E4289B65	0A0DC244	47EFF22A	D7DE3088
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-32			

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО вычислителей

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Идентификационное наименование ПО	Базовая система	Качество Газа	Преобразование Q	Таблица Z
Номер версии ПО	03-28-B	03-12-C	03-10-D	03-06-C
Цифровой идентификатор ПО	2F6C58C9	58C7F63B	F93F8BEF	2A126E6B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-32			

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений и воспроизведений силы постоянного тока*, мА	от 0 до 20
Диапазон измерений сигналов сопротивления от преобразователей температуры Pt100, °C - плата ExMFE5 - плата MFE7	- 10 до +60 - 40 до +120
Пределы допускаемой приведенной к диапазону погрешности при измерении входных сигналов силы постоянного тока, %	±0,05
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении входных сигналов сопротивления от преобразователей температуры Pt100, %	±0,05
Пределы допускаемой приведенной к диапазону погрешности выходных сигналов силы постоянного тока, %	±0,05
Пределы допускаемой относительной погрешности обусловленной реализацией алгоритмов при вычислении объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, и физических свойств газа, %	±0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, %	±0,01
* максимальное расширение при подключении преобразователя давления 1:20.	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Алгоритмы расчета физических свойств природного газа	ГОСТ 30319.2–2015, ГОСТ 30319.3–2015, AGA8-92DC, NX19 мод., ГОСТ 31369–2008 (ISO 6976)
Количество плат ввода/вывода, шт., не более - исполнение 1 - исполнение 2	4 7
Интерфейсы связи:	сетевой (LAN), последовательный (RS232, RS422, RS485), USB

Наименование параметра	Значение
Протоколы связи:	NTP, ModBus (ASCII, RTU), TCP, MMS, HTTP, DSfG (class A,B), UNIFORM
Напряжение питания постоянного тока, В	от 20,4 до 28,8
Потребляемая мощность, Вт, не более	12
Габаритные размеры, мм, не более:	
- высота	128,5
- ширина для исполнения 1	142
- ширина для исполнения 2	213
- длина	183
Масса, кг, не более	
- исполнение 1	1,3
- исполнение 2	2,1
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от -10 до +55
- относительная влажность, %	до 90 при температуре +35°С
Условия хранения:	
- температура окружающей среды, °С	от -25 до +60
- относительная влажность, %	до 93 при температуре +35°С
Средняя наработка на отказ, ч	100000
Средний срок службы, лет	12
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254–96	IP20
Маркировка взрывозащиты	[Ex ib Gb] IIC

Т а б л и ц а 5 – Основные технические характеристики плат ExMFE5, MFE7

Наименование параметра	Значение	
	ExMFE5	MFE7
Наименование платы	ExMFE5	MFE7
Количество импульсных/дискретных входов, шт.	3	3
Частота входного низкочастотного сигнала, Гц, не более	2	8
Частота входного высокочастотного сигнала, кГц, не более	5	5
Количество входов сопротивления Pt100, шт.	1	1
Количество аналоговых токовых входов от 0/4 до 20 мА* с поддержкой HART, шт.	1	2
Цифровой интерфейс	–	RS485

\* диапазон измерения входных токовых сигналов платы ExMFE5 от 4 до 20 мА,

Т а б л и ц а 6 – Основные технические характеристики плат ESER4, MSER4

Наименование параметра	Значение	
	ESER4	MSER4
Наименование платы	ESER4	MSER4
Количество цифровых входов, шт.	3	4
Цифровой интерфейс	RS232/RS422/RS485	

Т а б л и ц а 7 – Основные технические характеристики платы MFA8

Наименование параметра	Значение
Наименование платы	MFA8
Количество дискретных/импульсных выходов, шт.	4/3
Частота выходного сигнала, Гц, не более	25
Количество аналоговых токовых выходов от 0/4 до 20 мА, шт.	4

### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель вычислителя методом печати или гравировки.

### Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Вычислитель расхода газа enCore FC1	ЛГТИ.407229.300	1 шт.	Количество и типы плат определяются по заказу
Паспорт	ЛГТИ.407229.300 ПС	1 шт.	–
Руководство по эксплуатации	ЛГТИ.407229.300 РЭ	1 шт.	–
Комплект монтажных частей	–	1 шт.	Поставляется по заказу
Методика поверки	ЛГТИ.407229.300 МП	1 шт.	–

### Поверка

осуществляется по документу ЛГТИ.407229.300 МП «ГСИ. Вычислители расхода газа enCore FC1. Методика поверки», утвержденному ФБУ «ЦСМ Татарстан» 10 августа 2018 г.

Основные средства поверки:

- эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.022–91 в диапазоне силы электрического постоянного тока от 0 до 25 мА;

- рабочий эталон единицы сопротивления 3-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 15.02.2016 №146, класс точности  $0,02/2 \cdot 10^{-6}$ , в диапазоне значений, соответствующих диапазону измерений поверяемого средства измерений;

- рабочий эталон единицы частоты по ГОСТ Р 8.129–2013 в диапазоне от 0,0028 Гц до 50 кГц;

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

Знак поверки наносится в соответствии со схемой, приведенной на Рисунке 2, а также в паспорте и (или) свидетельстве о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к вычислителям расхода газа enCore FC1

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

ГОСТ 30319.3–2015 Газ природный. Методы расчёта физических свойств. Вычисление физических свойств на основе данных о компонентном составе

ГОСТ 31610.11–2014 (IEC 60079-11:2011) Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты “искробезопасная электрическая цепь “i”

Приказ Росстандарта от 15.02.2016 г. № 146 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления

ГОСТ 8.022–91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 30 А

ГОСТ Р 8.129–2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты

ГОСТ Р 52931–2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические требования

ЛГТИ.407229.300 ТУ. Вычислители расхода газа enCore FC1. Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭЛЬСТЕР Газэлектроника»  
(ООО «ЭЛЬСТЕР Газэлектроника»)

ИНН 5243013811

Адрес: 607224, г. Арзамас, Нижегородская обл., ул. 50 лет ВЛКСМ, д. 8а

Телефон: (83147) 7-98-00, 7-98-14

Факс: (83147) 7-22-41

Web-сайт: <http://www.gaselectro.ru>

E-mail: [info.ege@elster.com](mailto:info.ege@elster.com)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Республике Татарстан» (ФБУ «ЦСМ Татарстан»)

Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 24

Телефон (факс): (843) 291-08-33

Web-сайт: <http://test.tatarstan.ru/>

E-mail: [isp13@tatcsm.ru](mailto:isp13@tatcsm.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «ЦСМ Татарстан» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310659 от 13.05.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.