

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛО-
ГИИ И ИСПЫТАНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН»
(ФБУ «ЦСМ Татарстан», аттестат аккредитации государственного
центра испытаний №30065-09)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
ФБУ «ЦСМ Татарстан»



С.Е. Иванов

2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Вычислители расхода газа enCore FC1

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
ЛГТИ.407229.300 МП**

г. Казань
2018

Настоящая методика распространяется на вычислители расхода газа enCore FC1 и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

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

Допускается проведение поверки только используемых входов и выходов вычислителей на основании письменного заявления владельца, оформленного в произвольной форме.

Интервал между поверками – 5 лет.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр (6.1);
- опробование (6.2);
- определение метрологических характеристик (6.3);
- оформление результатов поверки (7).

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют следующие 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 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;

– генератор сигналов специальной формы AWG-4105 (регистрационный номер 53406-13), диапазон частоты импульсного сигнала от 10 мГц до 5 МГц;

– термогигрометр ИВА-6А-П-Д (регистрационный номер 46434-11), диапазон измерений влажности от 0 до 98 %, пределы абсолютной погрешности $\pm 2\%$; диапазон измерений температуры от минус 40 до плюс 60 °С, пределы абсолютной погрешности $\pm 1\text{ °С}$; диапазон измерений атмосферного давления от 30 до 110 кПа, пределы абсолютной погрешности $\pm 0,25\text{ кПа}$;

– персональный компьютер с предустановленным программным обеспечением enSuite.

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

3 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 При проведении поверки соблюдают требования:

– правил безопасности при эксплуатации средств поверки, приведенных в их эксплуатационных документах;

– инструкций по охране труда, действующих на объекте.

3.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую инструкцию, эксплуатационные документы вычислителя, средств поверки и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

3.3 К средствам поверки и используемому при поверке оборудованию обеспечивают свободный доступ.

3.4 Освещенность должна обеспечивать отчетливую видимость применяемых средств поверки, снятие показаний средств измерений.

3.5 Подключение вычислителя к средствам поверки проводится в соответствии с эксплуатационными документами вычислителя и средств поверки.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------|
| – температура окружающего воздуха, °С | от плюс 15 до плюс 25 |
| – относительная влажность, % | от 30 до 80 |
| – атмосферное давление, кПа | от 84,0 до 106,7 |

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполняют следующие работы:

- проверяют выполнение условий 2 – 4 настоящей инструкции;
- проверяют наличие действующего свидетельства об аттестации эталона, а также действующих свидетельств о поверке на средства измерений, входящих в средства поверки, и (или) оттисков поверительных клейм;
- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с их эксплуатационными документами;
- вычислитель и средства поверки выдерживают при условиях, указанных в пункте 4.1, не менее 2-х часов;
- вычислитель подключают к персональному компьютеру с предустановленным программным обеспечением enSuite.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра устанавливают:

- отсутствие механических повреждений и дефектов вычислителя;
- проверяют целостность пломб изготовителя;
- соответствие комплектности, внешнего вида и маркировки требованиям руководства по эксплуатации.

6.2 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если:

- на вычислителе отсутствуют механические повреждения и дефекты, препятствующие его применению;
- пломбы изготовителя целые и не имеют следов вскрытия;
- комплектность вычислителя, его внешний вид и надписи соответствуют требованиям руководства по эксплуатации;
- надписи и обозначения четкие и хорошо читаемы.

6.3 Опробование

6.3.1 Проверяют срабатывание кнопок управления вычислителя, отклик сенсорного дисплея при касании. Результаты считают положительными, если при нажатии кнопок управления и сенсорного дисплея происходит переход меню.

6.3.2 Проверка программного обеспечения

При проверке идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) определяют название, номер версии и контрольную сумму программных модулей. Состав модулей зависит от комплектации и указан в разделе 2 паспорта.

Название, номер версии и контрольную сумму программных модулей считывают в меню «Информация» пункт меню – «Статус ПО».

Результат проверки программного обеспечения считают положительным, если на дисплее отсутствует индикация ошибок, номер версии и контрольная сумма соответствуют указанным в паспорте и описании типа.

6.3.3 Проверка на отсутствие потерь счетных импульсов импульсных входов

К поверяемому импульсному входу подключают эталон единицы частоты. В случае, если эталон единицы частоты работает в режиме измерения количества импульсов и не имеет функции генерирования, допускают в качестве задатчика импульсов использовать генератор импульсов.

На импульсный вход задают последовательность из 20 импульсов для низкочастотного входа или 10000 импульсов для высокочастотного входа. Амплитуда импульсов должна составлять от 6,5 до 16 В. Для увеличения амплитуды импульсов допускают использование вспомогательных устройств (блок питания, резисторы, транзистор), согласно схеме подключения, приведенной в руководстве по эксплуатации. Частоту следования импульсов выбирают максимальную для данного входа (2, 8 или 5000 Гц в зависимости от конфигурации).

С дисплея вычислителя считывают приращение количества импульсов.

Результаты проверки на отсутствие потерь счетных импульсов импульсных входов считают положительными, если считанное приращение количества импульсов соответствует заданному значению.

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение относительной погрешности при измерении времени

Определение относительной погрешности при измерении времени проводят в следующей последовательности:

- при смене секундного значения на дисплее вычислителя запускают эталон единицы частоты в режиме измерения времени и фиксируют время начала измерений;

- через интервал времени не менее чем 3 часа при смене секундного значения на дисплее вычислителя останавливают счет эталона единицы частоты и фиксируют время окончания измерений вычислителя;

- с дисплея эталон единицы частоты считывают точное время периода измерения, $\tau_{\text{ч}}$, с.

- интервал времени, измеренный вычислителем, $\tau_{\text{в}}$, с, определяют как разность, по показаниям вычислителя в начале и в конце счета.

Определяют относительную погрешность при измерении времени δ_{τ} , %, по формуле:

$$\delta_{\tau} = \frac{\tau_{\text{в}} - \tau_{\text{ч}}}{\tau_{\text{ч}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $\tau_{\text{в}}$ – интервал времени, измеренный вычислителем, с;

$\tau_{\text{ч}}$ – интервал времени, измеренный эталоном единицы частоты, с.

Результаты считают положительными, если рассчитанная относительная погрешность при измерении времени не превышает $\pm 0,01$ %.

6.4.2 Определение приведенной к диапазону погрешности при измерении входных сигналов силы постоянного тока от 0/4 до 20 мА.

К соответствующему входу в соответствии с инструкцией по эксплуатации подключают эталон силы единица постоянного электрического тока, установленный в режим имитации сигналов силы постоянного тока, и задают электрический сигнал силы постоянного тока. В качестве задаваемых значений силы постоянного тока принимают точки 4; 8; 12; 16; 20 мА для диапазона от 4 до 20 мА или 0; 5; 10; 15; 20 мА для диапазона от 0 до 20 мА.

Считывают значение входного сигнала с дисплея вычислителя в поле меню «Система»/ «Вход/выход» / тип платы / наименование канала или с помощью ПО enSuite. Для каждого измеренного значения, рассчитывают приведенную погрешность γ_i , %, по формуле

$$\gamma_I = \frac{I_{изм} - I_{зад}}{I_{max} - I_{min}} \cdot 100, \quad (2)$$

- где $I_{зад}$ – значение силы постоянного тока, заданное с помощью эталона единицы постоянного тока, мА;
 $I_{изм}$ – значение силы постоянного тока, измеренное вычислителем, мА.
 I_{max} – верхняя граница диапазона измерения, мА.
 I_{min} – нижняя граница диапазона измерения, мА.

Результаты считают положительными, если приведенная погрешность при измерении сигналов силы постоянного тока от 0/4 до 20 мА при каждом измерении не превышает $\pm 0,05\%$.

6.4.3 Определение относительной погрешности при измерении входных сигналов сопротивления от преобразователей температуры Pt100

К соответствующему каналу в соответствии с инструкцией по эксплуатации по четырехпроводной схеме подключают эталон единицы сопротивления, установленный в режим имитации сигналов термопреобразователей сопротивления типа Pt 100 по ГОСТ 6651–2009, и задают электрический сигнал сопротивления со значением, соответствующим минус 10 °С; 7,5 °С; 25 °С; 42,5 °С; 60 °С для платы EXMFE5 или 40 °С; 0 °С; 40 °С; 80 °С; 120 °С для платы MFE7.

Считывают значение входного сигнала с дисплея вычислителя в поле меню «Система»/ «Вход/выход» / тип платы / наименование канала или с помощью POenSuite. Для каждого измерения вычисляют относительную погрешность при измерении входных сигналов сопротивления от преобразователей температуры Pt100, δ_I , °С, по формуле

$$\delta_I = \frac{t_{изм} - t_{эт}}{t_{эт}} \cdot 100 \quad (3)$$

- где $t_{изм}$ – значение температуры, считанное с дисплея вычислителя, °С;
 $t_{эт}$ – значение температуры, заданное эталоном единицы сопротивления, °С.

Результаты испытаний считают положительными, если рассчитанная относительная погрешность при измерении входных сигналов сопротивления от преобразователей температуры Pt100 при каждом измерении не превышает $\pm 0,05\%$.

6.4.4 Определение приведенной к диапазону погрешности выходных сигналов силы постоянного тока от 0/4 до 20 мА

К соответствующему каналу платы MFA8 в соответствии с инструкцией по эксплуатации подключают эталон единицы силы постоянного электрического тока, установленный в режим измерения сигналов силы постоянного тока.

С помощью ПО enSuite воспроизводят электрический сигнал силы постоянного тока. При этом в настройках канала токового вывода в поле «Настройка выхода» устанавливают «unassigned» и в поле «значение при ошибке» вводят заданное значение силы постоянного тока $I_{зад}$, мА. В качестве задаваемых значений силы постоянного тока принимают точки 4; 8; 12; 16; 20 мА для диапазона от 4 до 20 мА или 0; 5; 10; 15; 20 мА для диапазона от 0 до 20 мА.

Считывают значение выходного сигнала с дисплея эталона единицы силы постоянного электрического тока и определяют приведенную погрешность γ'_I , %, по формуле

$$\gamma'_I = \frac{I_{зад} - I_{изм}}{I_{max} - I_{min}} \cdot 100, \quad (4)$$

- где $I_{зад}$ – значение силы постоянного тока, заданное с дисплея вычислителя или с помощью ПО, мА;
 $I_{изм}$ – значение силы постоянного тока, измеренное калибратором, мА.

I_{\max} – верхняя граница диапазона измерения, мА.

I_{\min} – нижняя граница диапазона измерения, мА.

Результаты испытаний считают положительными, если приведенная к диапазону погрешность выходного сигнала силы постоянного тока от 0/4 до 20 мА в каждой реперной точке не превышает $\pm 0,05\%$.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 При положительных результатах поверки пломбируют калибровочный замок с помощью проволоки и свинцовой (пластмассовой) пломбы с нанесением знака поверки давлением на пломбы в соответствии с приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». В паспорте на вычислитель в разделе сведения о поверке, наносится знак поверки, либо на вычислитель выписывается свидетельство о поверке в соответствии с приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

7.2 При отрицательных результатах поверки вычислитель к эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности к применению с указанием причин в соответствии с приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. №1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».