



**ООО Центр Метрологии «СТП»**  
Регистрационный номер записи в реестре  
аккредитованных лиц RA.RU.311229

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Технический директор  
ООО Центр Метрологии «СТП»  
И.А. Яценко  
« 2 » апреля 2019 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Корректоры объема газа ERZ 2000-DI**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 1204/1-311229-2019**

г. Казань  
2019

Настоящая методика поверки распространяется на корректоры объема газа ERZ 2000-DI (далее – корректоры), изготовленные фирмой «RMG Messtechnik GmbH», Германия, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

Корректоры объема газа ERZ 2000-DI предназначены для вычисления массового расхода, объемного расхода и объема газа (природного, попутного нефтяного, других углеводородных и неуглеводородных газов) в рабочих условиях и приведенных к стандартным условиям.

Допускается проведение поверки в части отдельных измерительных каналов: ввода аналоговых сигналов, ввода сигналов термометра сопротивления, ввода частотных и импульсных сигналов.

Интервал между поверками – 5 лет.

## **1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ**

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

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

Примечание – При получении отрицательных результатов поверки по какому-либо пункту методики поверки поверку корректора прекращают.

## **2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ**

2.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- рабочий эталон 2-го разряда единицы силы постоянного электрического тока в соответствии с приказом Росстандарта от 01.10.2018 № 2091 в диапазоне от 0 до 25 мА;
- рабочий эталон 3-го разряда единицы электрического сопротивления постоянного тока в соответствии с приказом Росстандарта от 15.02.2016 № 146 в диапазоне значений, соответствующих диапазону измерений поверяемого средства измерений;
- рабочий эталон единицы времени и частоты 4-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 31.07.2018 № 1621 в диапазоне значений, соответствующих диапазону измерений поверяемого средства измерений.

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

2.3 Для удобства проведения поверки корректора может применяться персональный компьютер с WEB-браузером, обеспечивающим работу со встроенным в корректор WEB-интерфейсом либо с программным обеспечением «RMGViewERZ».

2.4 Применяемые эталоны должны быть аттестованы, средства измерений (далее – СИ) должны иметь действующий знак поверки и (или) свидетельство о поверке, и (или) запись в паспорте (формуляре), заверенную подписью работника аккредитованного юридического лица или индивидуального предпринимателя, проводившего поверку СИ, и знаком поверки.

## **3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться 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 методику поверки, руководства по эксплуатации корректора и средств поверки и прошедшие инструктаж по охране труда.

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.

## 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- |  |                  |
|--|------------------|
| – температура окружающего воздуха                    | (20±5) °С        |
| – относительная влажность воздуха                    | от 30 до 80 %    |
| – атмосферное давление                               | от 84 до 106 кПа |
| – напряжение питания постоянного тока                | от 20 до 35 В    |
| – изменение температуры окружающей среды при поверке | не более 2 °С    |

## 5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки корректора выполняют следующие подготовительные работы:

- проверяют наличие действующих свидетельств о поверке или поверительные клейма на используемые средства поверки;
- проводят монтаж средств поверки согласно схемам, указанным в разделе 3 «Руководства по эксплуатации»;
- включают и прогревают корректор и средства поверки не менее 30 минут;
- остальную подготовку проводят согласно требованиям документации изготовителя корректора и руководствам по эксплуатации средств поверки.

## 6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должны быть установлены:

- комплектность корректора;
- соответствие маркировки требованиям, предусмотренным руководством по эксплуатации;
- отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушения покрытий, надписей и других дефектов.

### 6.2 Опробование

При опробовании проверяют работоспособность корректора в соответствии с руководством по эксплуатации без определения метрологических характеристик при задании входных сигналов. Изменяя сигналы имитаторов, необходимо убедиться в вводе и обработке их корректором, контролируя значения параметров на дисплее корректора.

#### 6.2.1 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

Проверка идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) проводят в соответствии с руководством по эксплуатации в следующей последовательности:

- включить питание и дождаться завершения всех необходимых внутренних тестов;

– перейти в меню корректора «Режим» («Mode») по координатам EK1, EK2, EJ3, EJ4, EJ6, EJ7;

– зафиксировать идентификационные данные ПО, сравнить их с соответствующими идентификационными данными, указанными в разделе «Программное обеспечение» описания типа корректора.

Результаты проверки соответствия программного обеспечения считают положительными, если идентификационные данные совпадают с указанными в описании типа.

### **6.3 Определение метрологических характеристик корректора**

#### **6.3.1 Определение относительной погрешности по каналу ввода аналоговых сигналов тока от 4 до 20 мА**

6.3.1.1 На входе измерительного канала тока при помощи рабочего эталона задают значение входного сигнала  $I_{zad}$ , соответствующего проверяемой точке диапазона измерений, и считывают значение входного сигнала  $I_{izm}$  с дисплея корректора. Задают не менее пяти значений измеряемого параметра, равномерно распределенных в пределах диапазона измерений, включая крайние точки диапазона.

Рассчитывают погрешность ввода аналоговых сигналов тока  $\delta_{I4-20}$ , %, по формуле

$$\delta_{I4-20} = \frac{I_{izm} - I_{zad}}{I_{zad}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где  $I_{izm}$  – значение силы тока, измеренное корректором, мА;

$I_{zad}$  – значение силы тока, заданное эталоном, мА.

Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная погрешность по каналу ввода аналоговых сигналов тока от 4 до 20 мА не превышает  $\pm 0,1$  %.

#### **6.3.2 Определение абсолютной погрешности по каналу ввода сигналов термометра сопротивления**

6.3.2.1 На входе измерительного канала ввода сигналов термометра сопротивления при помощи рабочего эталона сопротивления, имитирующего задаваемую температуру  $T_{zad}$ , задают соответствующую проверяемой точке диапазона измерений и считывают с дисплея корректора или при помощи персонального компьютера измеренную температуру  $T_{izm}$ . Поверку каналов измерения температуры проводят в точках  $T_{min}$ ,  $T_{min} + 0,25(T_{max} - T_{min})$ ,  $T_{min} + 0,5(T_{max} - T_{min})$ ,  $T_{min} + 0,75(T_{max} - T_{min})$ ,  $T_{max}$ . Значения  $T_{min}$  и  $T_{max}$  соответствуют нижнему и верхнему пределам настроенного диапазона. Значения сопротивлений, устанавливаемых на магазине сопротивлений, рассчитывают по ГОСТ 6651–2009 для платиновых термопреобразователей сопротивления.

6.3.2.2 Рассчитывают абсолютную погрешность по каналу ввода сигналов термометра сопротивления  $\Delta_T$ , °С, по формуле

$$\Delta_T = T_{izm} - T_{zad}. \quad (2)$$

6.3.2.3 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанная погрешность не превышает  $\pm 0,1$  °С.

#### **6.3.3 Определение абсолютной погрешности по каналу ввода частотных и импульсных сигналов**

##### **6.3.3.1 Определение абсолютной погрешности по каналу ввода частотных сигналов**

На вход измерительного канала ввода частотных сигналов подают при помощи рабочего эталона значение частоты  $N_{zad}$  заданной формы сигнала (квадратной, униполярной, амплитудой от 1 до 3 В), соответствующей проверяемой точке диапазона

измерений, и считывают с дисплея корректора или при помощи персонального компьютера измеренную частоту  $N_{izm}$ . Задается не менее пяти значений частоты, равномерно распределенных в пределах диапазона измерений, включая крайние точки диапазона, кроме частоты 0 Гц.

Рассчитывают абсолютную погрешность по каналу ввода частотных сигналов  $\Delta_N$ , Гц, по формуле

$$\Delta_N = N_{izm} - N_{zad} \quad (3)$$

Результаты поверки считают положительными, если абсолютная погрешность не превышает  $\pm 0,2$  Гц.

#### 6.3.3.2 Определение погрешности по каналу ввода импульсных сигналов

С помощью рабочего эталона частоты подают на вход измерительного канала корректора последовательность импульсов не менее 30000, предусмотрев синхронизацию начала счета и запуска генератора сигналов, частота которого контролируется частотомером, количество импульсов – счетчиком импульсов. Форма сигнала – квадратная, униполярная, с амплитудой от 1 до 3 В, частота следования импульсов не более 6 кГц. Фиксируют количество импульсов измерительного канала и генератора сигналов.

Результаты поверки считают положительными, если количество импульсов, измеренное корректором и заданное рабочим эталоном частоты, отличается не более, чем на 1 импульс на 10000 импульсов.

#### 6.3.4 Определение относительной погрешности при вычислении расхода, объема, массы газа

6.3.4.1 При определении относительной погрешности при вычислении расхода, объема, массы вычисляется погрешность только задействованного в данной конфигурации расчетного алгоритма.

6.3.4.2 Определяют опорное значение расчетного параметра по контрольным примерам, указанным в нормативной документации, регламентирующей алгоритм получения расчетного параметра, либо при помощи опорного программного обеспечения, аттестованного в установленном порядке. Перечень нормативной документации, регламентирующей алгоритмы расчета, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень нормативной документации, регламентирующей определение расчетных параметров

Вычисляемый параметр	Нормативный документ	Контрольный пример
Физические свойства природного газа по методу AGA-8	ГОСТ Р 8.662–2009 (ИСО 20765–1:2005)	Приложение А
Коэффициент сжимаемости природного газа	ГОСТ 30319.2–2015	Приложение Б
Коэффициент сжимаемости природного газа	ГОСТ 30319.3–2015	Приложение Б

Примечание – При взаимодействии с объемными преобразователями расхода, в характеристиках которых нормируется измеряемое значение объемного расхода в рабочих условиях (турбинные, ротационные и др.) корректор преобразует измеренные преобразователями расхода значения в соответствии с формулами PTZ-пересчета либо р-пересчета. Контроль правильности выполняемых вычислений сводится к контролю правильности вычисления физических свойств конкретной используемой среды.

6.3.4.3 Корректор считается прошедшим поверку при вычислении расхода, объема, массы, если отклонение расчетного параметра от указанного в контрольном примере нормативной документации не превышает  $\pm 0,005$  %.

## **7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

7.1. Результаты поверки заносят в протокол произвольной формы.

7.2. В соответствии с порядком, установленным законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений, при положительных результатах поверки корректора оформляют свидетельство о поверке, при отрицательных результатах поверки корректора – извещение о непригодности к применению.

## Приложение А

(обязательное)

Контрольный пример расчета физических свойств по методу АГА-8  
таблиц G.2 и G.3 ГОСТ Р 8.662–2009

Таблица А.1 – ГОСТ 8.662–2009 Состав № 1

Т, К	Р, МПа	Значения К по ГОСТ 8.662–2009
250	5,0	0,81996
290	5,0	0,89888
350	5,0	0,95433
250	10	0,65444
290	10	0,81567
350	10	0,92162
250	15	0,61821
290	15	0,7753
350	15	0,90677
250	20	0,67617
290	20	0,78592
350	20	0,91175
250	30	0,85042
290	30	0,89215
350	30	0,97032

Таблица А.2 – ГОСТ 8.662–2009 Состав № 2

Т, К	Р, МПа	Значения К по ГОСТ 8.662–2009
250	5,0	0,8126
290	5,0	0,89498
350	5,0	0,95244
250	10	0,64076
290	10	0,80858
350	10	0,91833
250	15	0,61032
290	15	0,768
350	15	0,90295
250	20	0,67318
290	20	0,78093
350	20	0,90832
250	30	0,85223
290	30	0,89195
350	30	0,96924

## Приложение Б

(обязательное)

Контрольный пример расчета физических свойств по ГОСТ 30319.2–2015 и  
ГОСТ 30319.3–2015

Таблица Б.1 – ГОСТ 30319.2–2015 Состав № 1

Т, К	Р, МПа	Значения К
250	0,1	0,996622
300	0,1	0,99816
350	0,1	0,99897
250	2,0	0,930957
300	2,0	0,963596
350	2,0	0,980062
250	5,0	0,822468
300	5,0	0,911679
350	5,0	0,95329
250	7,5	0,732899
300	7,5	0,872869
350	7,5	0,934552

Таблица Б.2 – ГОСТ 30319.2–2015 Состав № 2

Т, К	Р, МПа	Значения К
250	0,1	0,99637
300	0,1	0,998025
350	0,1	0,998884
250	2,0	0,925365
300	2,0	0,960822
350	2,0	0,978349
250	5,0	0,805541
300	5,0	0,904541
350	5,0	0,949064
250	7,5	0,703642
300	7,5	0,862205
350	7,5	0,928392

Таблица Б.3 – ГОСТ 30319.3–2015 Состав № 1

Т, К	Р, МПа	Значения К
250	0,1	0,996576
300	0,1	0,998162
350	0,1	0,998994
250	5,0	0,819962
300	5,0	0,911624
350	5,0	0,954332
250	15	0,618209
300	15	0,804986
350	15	0,906773
250	30	0,85042
300	30	0,905421
350	30	0,97032



Таблица Б.4 – ГОСТ 30319.3–2015 Состав № 2

Т, К	Р, МПа	Значения К
250	0,1	0,996313
300	0,1	0,998017
350	0,1	0,998907
250	5,0	0,803183
300	5,0	0,903929
350	5,0	0,950002
250	15	0,591622
300	15	0,786355
350	15	0,895972
250	30	0,836852
300	30	0,891519
350	30	0,959183