



ООО ЦМ «СТП»

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре
аккредитованных лиц RA.RU.311229

«СОГЛАСОВАНО»

Технический директор по испытаниям

ООО ЦМ «СТП»

В.В. Фефелов

« 27 »

03

2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Корректоры объема газа ЕК270

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

(с изменением № 1)

МП 1912/1-311229-2023

г. Казань
2024

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на корректоры объема газа ЕК270 (далее – корректор), изготовленные по ЛГТИ.407229.170 ТУ «Корректоры объема газа ЕК270. Технические условия», и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической и внеочередной поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Диапазон измерений абсолютного давления и температуры, наличие и диапазон измерений датчика разности давлений, наличие датчика температуры окружающей среды, режим работы импульсного входа (низкочастотный вход (НЧ) или высокочастотный вход (ВЧ)), метод расчета коэффициента сжимаемости определяются заводской комплектацией. Возможность проведения поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений для заводской комплектации не предусматривается.

1.3 Корректоры относятся к средствам измерений в соответствии с:

– Государственной поверочной схемой для средств измерений температуры, утвержденной Приказом Росстандарта от 23.12.2022 г. № 3253 и прослеживаются к Государственным первичным эталонам единицы температуры ГЭТ 35–2021 и ГЭТ 34–2020;

– частью 2 Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ – $1 \cdot 10^7$ Па, утвержденной Приказом Росстандарта от 06.12.2019 г. № 2900 и прослеживаются к Государственному первичному эталону единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ – $7 \cdot 10^5$ Па (ГЭТ 101–2011);

– Государственной поверочной схемой для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па, утвержденной Приказом Росстандарта от 31.08.2021 г. № 1904 и прослеживаются к Государственному первичному специальному эталону единицы давления для разности давлений (ГЭТ 95–2020).

1.4 Метрологические характеристики корректоров подтверждаются непосредственным сравнением с основными средствами поверки.

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические требования

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений абсолютного давления*, МПа: – версия программного обеспечения (далее – ПО) 1.XX – версия ПО 2.XX	от 0,08 до 7,50 включ. от 0,08 до 10,00 включ.
Диапазон измерений разности давлений**, кПа	от 0 до 1,6 включ.; от 0 до 2,5 включ.; от 0 до 4 включ.; от 0 до 6,3 включ.; от 0 до 10 включ.; от 0 до 16 включ.; от 0 до 25 включ.; от 0 до 40 включ.
Диапазон измерений температуры измеряемой среды, °C: – версия ПО 1.XX – версия ПО 2.XX**	от -23 до +60 от -30 до +60; от -40 до +60
Диапазон измерений температуры окружающей среды**, °C	от -30 до +60; от -40 до +60
Пределы допускаемой относительной погрешности, %: – измерения абсолютного давления – измерения температуры – вычисления коэффициента коррекции, обусловленной реализацией алгоритмов – приведения объема газа к стандартным условиям с учетом погрешности измерения давления, температуры и вычисления коэффициента коррекции	$\pm 0,35$ $\pm 0,10$ $\pm 0,05$ $\pm 0,37$

Наименование характеристики	Значение
Пределы основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерения разности давлений, %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения разности давлений от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры окружающей среды, °С	± 1
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от 15 до 25 от 30 до 80 от 96 до 104
* Диапазон измерений абсолютного давления определяется диапазоном применяемого преобразователя давления. ** Диапазон измерений выбирается при заказе.	

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки должны быть выполнены операции, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки средства измерений

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	6
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	7
Проверка программного обеспечения	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9
Определение относительной погрешности измерения абсолютного давления	Да	Да	9.1
Определение относительной погрешности измерения температуры	Да	Да	9.2
Определение относительной погрешности приведения объема газа к стандартным условиям с учетом погрешности измерения давления, температуры и вычисления коэффициента коррекции	Да	Да	9.3
Определение основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерения разности давлений	Да*	Да*	9.4

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение абсолютной погрешности измерения температуры окружающей среды	Да*	Да*	9.5
Оформление результатов поверки	Да	Да	10
* При наличии преобразователя для контроля технологических параметров. Примечание – При получении отрицательных результатов поверки по какому-либо пункту методики поверки поверку прекращают.			

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25 °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 96 до 104 кПа.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
6 – 9	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 до 25 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ °С Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ± 5 % Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 96 до 104 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,5$ кПа	Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер 46434-11 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ))
7.4	Средство воспроизведения последовательности импульсов от 5 до 10000 частотой от 1 до 500 Гц	Генератор сигналов специальной формы AWG-4105 (регистрационный номер 53406-13 в ФИФОЕИ) (далее – генератор сигналов)
9.1, 9.3, 9.4	Рабочий эталон 3 разряда в соответствии с частью 2 Приказа Росстандарта от	Калибратор давления портативный Метран-517

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	06.12.2019 г. № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^7$ Па»; Рабочий эталон 2 разряда в соответствии с Приказом Росстандарта от 31.08.2021 г. № 1904 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па»; Рабочий эталон 3 разряда в соответствии с Приказом Росстандарта от 20.10.2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»	(регистрационный номер 39151-12 в ФИФОЕИ) с модулями давления эталонными Метран-518 (регистрационный номер 39152-12 в ФИФОЕИ) A1MB; A160K; D6,3KA; D63KA; 160KA; 1MA; 6MA; 25MA (далее – эталон давления)
9.2, 9.3, 9.5	Средство воспроизведения температуры от минус 40 до 60 °С Рабочий эталон 3 разряда в соответствии с Приказом Росстандарта от 23.12.2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры» (далее – эталон температуры)	Термостат переливной прецизионный ТПП-1, модификация ТПП-1.3 (регистрационный номер 33744-07 в ФИФОЕИ) (далее – термостат); термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-4Г-2 (регистрационный номер 57557-14 в ФИФОЕИ); измеритель температуры двухканальный прецизионный МИТ 2, модификация МИТ 2.05М (регистрационный номер 46432-11 в ФИФОЕИ)
9.2, 9.3, 9.5	Секундомер, временной интервал от 0 до 10 мин, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,6$ с в диапазоне от 0 до 600 с вкл.	Секундомер механический СОСпр, набор шкал 26 (регистрационный номер 11519-11 в ФИФОЕИ)
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования:

- правил безопасности при эксплуатации средств поверки, приведенных в их эксплуатационных документах;
- инструкций по охране труда, действующих на объекте.

5.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационные документы корректора и средств поверки и прошедшие инструктаж по охране

труда.

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

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие внешнего вида требованиям паспорта и описания типа;
- соответствие данных, указанных в маркировке и паспорте (заводской номер, наименование изготовителя, год выпуска, знак утверждения типа);
- отсутствие видимых дефектов и повреждений, препятствующих применению корректора.

6.2 Поверку продолжают, если:

- данные, указанные в маркировке, соответствуют паспорту;
- внешний вид соответствует описанию типа и паспорту;
- отсутствуют механические повреждения корректора, препятствующие его применению.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Перед проведением поверки выполняют следующие работы:

- проверяют выполнение требований разделов 3 – 6 настоящей методики поверки;
- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с их эксплуатационными документами (паспорт или руководство по эксплуатации);
- корректор и средства поверки выдерживают при условиях, указанных в разделе 3, не менее двух часов.

7.2 Проверяют срабатывание клавиатуры и наличие индикации на жидкокристаллическом дисплее.

7.3 При поверке проверяют все исходные данные, занесенные в память корректора, указанные в паспорте. Дополнительно при поверке в составе измерительного комплекса, измеряющего объем газа с коррекцией по давлению, температуре, проверяют коэффициент преобразования импульсов C_p . Он должен соответствовать коэффициенту преобразования счетчика газа.

7.4 Проверка на отсутствие потерь счетных импульсов НЧ/ВЧ входа.

Подключают генератор сигналов к входу DE1-, DE1+ для подключения датчика импульсов (геркона).

Для проверки низкочастотного входа (НЧ) переводят вход DE1 в режим «Импульсный вход», с помощью генератора сигналов подают 20 импульсов частотой 1 Гц. Считывают с корректора приращение объема газа при рабочих условиях.

Для проверки высокочастотного входа (ВЧ) переводят вход DE1 в режим «ВЧ.вход». С помощью генератора сигналов подают 10000 импульсов частотой 500 Гц. Считывают с корректора приращение объема газа при рабочих условиях.

Значение объема, соответствующее заданному количеству импульсов, $V_{сч}$, м³, рассчитывают по формуле

$$V_{сч} = \frac{N}{C_p}, \quad (1)$$

где N – количество импульсов, заданное генератором сигналов, импульс;

C_p – коэффициент преобразования счетчика, занесенный в память корректора, импульс/м³.

Приращение объема газа при рабочих условиях, считанное с корректора, должно точно соответствовать расчетному, с учетом округления до значения цены деления младшего разряда. В процессе опробования не должно происходить потери импульсов.

7.5 Результаты опробования считают положительными, если при нажатии клавиш на дисплее появляется индикация, приращение объема газа при рабочих условиях, считанное с корректора, соответствует расчетному значению.

8 Проверка программного обеспечения

8.1 Проверку ПО проводят путем считывания номера версии и контрольной суммы с жидкокристаллического дисплея корректора.

8.2 Выбирают пункт меню «Система». Номер версии отображается в строке «ВерсМ» («VersM»), контрольная сумма отображается в строке «ТестМ» («ChkM»).

8.3 Результаты проверки ПО считают положительными, если ПО идентифицируется путем вывода номера версии и контрольной суммы на жидкокристаллический дисплей и соответствует данным, указанным в описании типа.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение относительной погрешности измерения абсолютного давления

Определение относительной погрешности измерения абсолютного давления производят в пяти точках, равномерно распределенных по всему диапазону измерения, указанному в паспорте, включая крайние точки. Погрешность определяют при значении измеряемой величины, полученном при приближении к нему как со стороны меньших значений (при прямом ходе), так и со стороны больших значений (при обратном ходе). Перед поверкой при обратном ходе преобразователь давления выдерживают в течение 1 минуты при верхнем предельном значении измеряемой величины.

Подключают эталон давления ко входу преобразователя абсолютного давления корректора. В ходе проверки давление в каждой точке задают с отклонением не более ± 1 %. В каждой точке производят по одному измерению при прямом и обратном ходе и вычисляют относительную погрешность измерения абсолютного давления δ_p , % по формуле

$$\delta_p = \frac{P_{Kij} - P_{Эij}}{P_{Эij}} \cdot 100, \quad (2)$$

где P_{Kij} – значение давления, измеренное корректором, МПа;

$P_{Эij}$ – значение давления, измеренное эталоном давления, МПа. Допускается абсолютное давление определять как сумму избыточного давления и атмосферного.

Результаты определения относительной погрешности измерения абсолютного давления считают положительными, если при каждом измерении рассчитанная погрешность не превышает $\pm 0,35$ %.

9.2 Определение относительной погрешности измерения температуры

Относительную погрешность измерения температуры определяют в трех точках диапазона измерения с отклонением от заданного значения не более ± 1 К (°С):

– 253,15 К (минус 20 °С); 293,15 К (20 °С); 333,15 К (60 °С) для корректоров с версией ПО 1.XX;

– 233,15 К (минус 40 °С) или 243,15 К (минус 30 °С) в зависимости от заводской комплектации; 293,15 К (20 °С); 333,15 К (60 °С) для корректоров с версией ПО 2.XX.

При каждом экспериментальном определении значений погрешности в каждой из проверяемых точек проводят не менее одного измерения.

Температуру воспроизводят с помощью термостата в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 1. В термостат помещают чувствительный элемент термопреобразователя сопротивления корректора и эталона температуры.

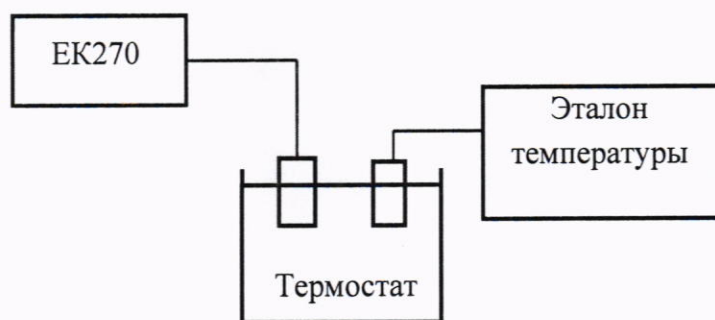


Рисунок 1 – Схема определения относительной погрешности измерения температуры

Перед каждым измерением выдерживают время, обеспечивающее стабилизацию показаний, но не менее 1 минуты, и считывают значения температуры с корректора и эталона температуры.

Рассчитывают относительную погрешность измерения температуры δ_T , %, при каждом измерении по формуле

$$\delta_T = \frac{T_{\text{изм}} - T_{\text{эт}}}{T_{\text{эт}}} \cdot 100, \quad (3)$$

где $T_{\text{изм}}$ – значение температуры, измеренное корректором, К;
 $T_{\text{эт}}$ – значение температуры, измеренное эталоном температуры, К.

Результаты определения относительной погрешности измерения температуры считают положительными, если при каждом измерении рассчитанная погрешность не превышает $\pm 0,1$ %.

9.3 Определение относительной погрешности приведения объема газа к стандартным условиям с учетом погрешности измерения давления, температуры и вычисления коэффициента коррекции

Для определения относительной погрешности приведения объема газа к стандартным условиям с учетом погрешности измерения давления, температуры и вычисления коэффициента коррекции используют схему, представленную на рисунке 2.

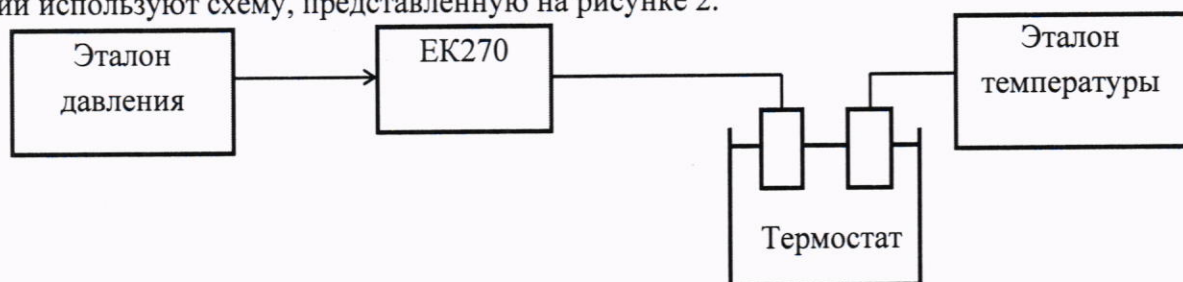


Рисунок 2 – Схема определения относительной погрешности приведения объема газа к стандартным условиям с учетом погрешности измерения давления, температуры и вычисления коэффициента коррекции

Преобразователь давления корректора подключают к эталону давления, а преобразователь температуры корректора опускают в термостат.

С клавиатуры или через интерфейс корректора вводят исходные данные, в соответствии с применяемым методом расчета коэффициента сжимаемости, приведенные в таблицах 4, 5 или вводят значение коэффициента сжимаемости, принятое в качестве условно-постоянной величины.

Таблица 4 – Исходные данные для метода расчета коэффициента сжимаемости по ГОСТ 30319.2–2015

№	Параметры	Показатели	Единицы измерения
1	Диоксид углерода (CO ₂)	0	молярные %
2	Азот (N ₂)	0,65	молярные %
3	Плотность при стандартных условиях	0,6714	кг/м ³

Таблица 5 – Исходные данные для метода расчета коэффициента сжимаемости по ГОСТ 30319.3–2015

№	Параметры	Показатели	Единицы измерения
1	Метан	96,5	молярные %
2	Этан	1,8	молярные %
3	Пропан	0,45	молярные %
4	И-бутан	0,1	молярные %
5	Н-бутан	0,1	молярные %
6	И-пентан	0,05	молярные %
7	Н-пентан	0,03	молярные %
8	Н-гексан	0,07	молярные %
9	Азот	0,3	молярные %
10	Диоксид углерода	0,6	молярные %

Измерения проводят в контрольных точках в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6 – Контрольные точки давления и температуры

№ измерения	Значение давления, МПа	Значение температуры, К
1	$P_{\min}^*$	333,15
2	$(P_{\max} + P_{\min})/2$	293,15
3	$P_{\max}$	253,15
4**	$P_{\max}$, но не более 0,7	233,15 или 243,15

* Если нижний предел ($P_{\min}$) применяемого преобразователя давления ниже 0,1 МПа, то при определении относительной погрешности приведения рабочего объема газа к стандартным условиям $P_{\min}$ принимают 0,1 МПа.

** Расчет в точке 4 проводят для корректоров с версией ПО 2.XX и нижним пределом измерений абсолютного давления менее 0,7 МПа. Значение температуры определяется нижней границей диапазона измерения температуры измеряемой среды.

Примечания

1 $P_{\min}$ и $P_{\max}$ – нижний и верхний пределы диапазона измерений давления соответственно, приведенные в паспорте.

2 При расчете коэффициента коррекции контролируют, чтобы измеренные значения давления и температуры находились внутри диапазонов измерений. В случае выхода измеренного значения температуры за границы диапазона измерений и использования подстановочного значения, устанавливают значение $T_{\min}$ равным минус 41 °С или минус 31 °С в зависимости от заводской комплектации, $T_{\max}$ устанавливают плюс 61 °С.

Таблица 6 (Измененная редакция, Изм. №1)

Перед каждым измерением выдерживают время, обеспечивающее стабилизацию показаний, но не менее 1 минуты, и считывают коэффициент коррекции, измеренный корректором, C , значение температуры, измеренное эталоном температуры, $T_{\text{эт}}$, °С, значение давления, измеренное эталоном давления, $P_{\text{эт}}$, кПа.

Рассчитывают относительную погрешность приведения объема газа к стандартным условиям с учетом погрешности измерения давления, температуры и вычисления коэффициента коррекции δ_C , %, по формуле

$$\delta_C = \frac{C - C_{\text{расч}}}{C_{\text{расч}}} \cdot 100, \quad (4)$$

где C – коэффициент коррекции, вычисленный корректором;
 $C_{\text{расч}}$ – контрольный коэффициент коррекции, рассчитанный по формуле

$$C_{\text{расч}} = \frac{T_0 \cdot P_{\text{эт}}}{P_0 \cdot T_{\text{эт}} \cdot K} \quad (5)$$

где T_0 – температура при стандартных условиях, равная 293,15 К;
 $P_{\text{эт}}$ – значение давления, измеренное эталоном давления, кПа;
 P_0 – давление при стандартных условиях, равное 101,325 кПа;
 $T_{\text{эт}}$ – значение температуры, измеренное эталоном температуры, К;
 K – отношение коэффициентов сжимаемости газа при рабочих и стандартных условиях, рассчитанное в соответствии с выбранным методом расчета.

Примечание – Рассчитанные значения коэффициента коррекции приведены в приложении А. Допускается рассчитывать отношение коэффициентов сжимаемости газа при рабочих и стандартных условиях с помощью программного комплекса «Расходомер ИСО» или использовать значения коэффициентов коррекции из приложения А при условии, что заданная температура отличается от контрольной не более чем на 0,1 К и заданное давление отличается от контрольного не более чем на 0,1 %.

Результаты определения относительной погрешности приведения объема газа к стандартным условиям с учетом погрешности измерения давления, температуры и вычисления коэффициента коррекции считают положительными, если при каждом измерении рассчитанная погрешность не превышает $\pm 0,37$ %.

9.3 (Измененная редакция, Изм. №1)

9.4 Определение основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерения разности давлений

Определение основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерения разности давлений производят в трех точках $0,1 \cdot P_{\text{макс}}$; $0,5 \cdot P_{\text{макс}}$; $P_{\text{макс}}$, где $P_{\text{макс}}$ – верхний предел измерения разности давлений, кПа.

Перед проведением поверки проводят контроль «нуля» и при необходимости «коррекцию нуля» следующим образом:

- открывают замок поставщика газа;
- с помощью вентильного блока выравнивают давление в обеих камерах датчика разности давлений:

- а) открывают уравнительный вентиль;
- б) закрывают вентиль, маркированный «–»;
- в) закрывают вентиль, маркированный «+»;
- г) выдерживают 1-2 минуты;

- в случае, если значение разности давлений «dpТек» не равно нулю, то проводят корректировку нуля;

- корректировку нуля проводят вводом корректирующего значения «dpКор» в меню «Давление», подменю «dp», равного значению «dpИзм» с обратным знаком. После ввода корректирующего значения повторно контролируют значение «dpТек».

Далее открывают вентиль, маркированный «+», открывают вентиль, маркированный «–», закрывают уравнительный вентиль.

Подключают вход «плюс» преобразователя разности давлений корректора к эталону давления. В ходе проверки давление в каждой точке задают с отклонением не более ± 1 %. В каждой точке производят по одному измерению и вычисляют приведенную к верхнему пределу измерений погрешность измерения разности давлений $\gamma_{\Delta P}$, %, по формуле

$$\gamma_{\Delta P} = \frac{\Delta P_{\text{Ки}j} - \Delta P_{\text{Эи}j}}{\Delta P_{\text{макс}}} \cdot 100, \quad (6)$$

где $\Delta P_{\text{Ки}j}$ – значение разности давлений, измеренное корректором, кПа;
 $\Delta P_{\text{Эи}j}$ – значение разности давлений, измеренное эталоном давления, кПа;
 $\Delta P_{\text{макс}}$ – верхний предел измерений разности давлений, кПа.

Результаты определения основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерения разности давлений считают положительными, если при каждом измерении рассчитанная погрешность не превышает $\pm 0,1 \%$.

9.5 Определение абсолютной погрешности измерения температуры окружающей среды

Абсолютную погрешность измерения температуры окружающей среды определяют в трех точках диапазона измерения: 233,15 К (минус 40 °С) или 243,15 К (минус 30 °С) в зависимости от заводской комплектации; 293,15 К (20 °С); 333,15 К (60 °С) с отклонением от заданного значения не более ± 1 К (°С). При каждом экспериментальном определении значений погрешности в каждой из поверяемых точек проводят не менее одного измерения.

Температуру воспроизводят с помощью термостата в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 1. В термостат помещают чувствительный элемент термопреобразователя сопротивления температуры окружающей среды корректора и эталона температуры.

Перед каждым измерением выдерживают время, обеспечивающее стабилизацию показаний, но не менее 1 минуты, и считывают значения температуры с корректора и эталона температуры.

Рассчитывают абсолютную погрешность измерения температуры для контроля технологических параметров Δ_{Tt} , К, при каждом измерении по формуле

$$\Delta_{Tt} = T_{изм} - T_{эт}, \quad (7)$$

где $T_{изм}$ – значение температуры, измеренное корректором, К;
 $T_{эт}$ – значение температуры, измеренное эталоном температуры, К.

Результаты определения абсолютной погрешности измерения температуры окружающей среды считают положительными, если при каждом измерении рассчитанная погрешность не превышает ± 1 К.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки оформляют в виде протокола произвольной формы с указанием даты проведения поверки, условий проведения поверки, применяемых средств поверки, заключения по результатам поверки.

10.2 Результаты поверки оформляются в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

10.3 Корректоры, прошедшие поверку, подлежат пломбировке путем нанесения знака поверки давлением клейма на пломбу в соответствии с описанием типа.

10.4 По заявлению владельца корректора или лица, представившего его на поверку, при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке, при отрицательных результатах поверки – извещение о непригодности к применению.

Приложение А
(рекомендуемое)

Таблица А.1 – Исходные данные для расчета коэффициентов коррекции для метода по ГОСТ 30319.2–2015

Наименование	Значение
Содержание диоксида углерода (CO ₂), %	0
Содержание азота (N ₂), %	0,65
Плотность газа при стандартных условиях, кг/м ³	0,6714

Таблица А.2 – Коэффициент коррекции для метода по ГОСТ 30319.2–2015 и ГОСТ Р 70927–2023

Абсолютное давление Р, бар	Абсолютное давление Р, МПа	Температура Т, К	Отношение коэффициентов сжимаемости газа при рабочих и стандартных условиях К	Контрольный коэффициент коррекции С _{расч}
1	0,1	333,15	1,00076	0,867767798
1,5	0,15		1,00019	1,302393498
2	0,2		0,99963	1,737492264
4	0,4		0,99740	3,482774871
7	0,7		0,99407	6,115266877
10	1		0,99077	8,76517559
12	1,2		0,98859	10,54140505
14	1,4		0,98643	12,32529815
15	1,5		0,98535	13,22011059
22	2,2		0,97792	19,53677258
28	2,8		0,97172	25,02376155
40	4		0,95980	36,19216175
1,4	0,14	293,15	0,99933	1,382624462
2	0,2		0,99823	1,977344456
3	0,3		0,99641	2,971443224
4,5	0,45		0,99368	4,46941481
5,4	0,54		0,99204	5,372142523
5,5	0,55		0,99186	5,472630653
6	0,6		0,99095	5,975612922
11	1,1		0,98190	11,05630828
12	1,2		0,98009	12,08362798
21	2,1		0,96398	21,49976722
24,5	2,45		0,95778	25,24537895
38,5	3,85		0,93348	40,7044064
49	4,9		0,91588	52,80073205
55	5,5		0,90614	59,9036343
66	6,6		0,88896	73,27310827
70	7		0,88297	78,24128443
2	0,2	253,15	0,99589	2,295163044
5	0,5		0,98687	5,790363815
7,5	0,75		0,97932	8,752506407
10	1		0,97174	11,76101564
20	2		0,94117	24,2861234
35	3,5		0,89469	44,70847379
55	5,5		0,83252	75,50267263
70	7		0,78725	101,6208754

Абсолютное давление P, бар	Абсолютное давление P, МПа	Температура T, К	Отношение коэффициентов сжимаемости газа при рабочих и стандартных условиях K	Контрольный коэффициент коррекции $C_{расч}$
75	7,5	243,15	0,77278	110,917
2	0,2		0,99499	2,391719
5	0,5		0,98457	6,042576
6	0,7		0,97765	8,519425
2	0,2	233,15	0,99398	2,496816
5	0,5		0,98206	6,317820
6	0,7		0,97405	8,917731

Таблица А.2 (Измененная редакция, Изм. №1)

Таблица А.3 – Исходные данные для расчета коэффициентов коррекции для метода по ГОСТ 30319.3–2015

Наименование показателей	Значения показателей
Метан, молярные %	96,5
Этан, молярные %	1,8
Пропан, молярные %	0,45
И-бутан, молярные %	0,1
Н-бутан, молярные %	0,1
И-пентан, молярные %	0,05
Н-пентан, молярные %	0,03
Н-гексан, молярные %	0,07
Азот, молярные %	0,3
Диоксид углерода, молярные %	0,6

Таблица А.4 – Коэффициенты коррекции для метода по ГОСТ 30319.3–2015 и ГОСТ Р 70927–2023

Абсолютное давление P, бар	Абсолютное давление P, МПа	Температура T, К	Отношение коэффициентов сжимаемости газа при рабочих и стандартных условиях K	Контрольный коэффициент коррекции $C_{расч}$
1	0,1	333,15	1,000802	0,867732
1,5	0,15		1,000200	1,302380
2	0,2		0,999499	1,737725
4	0,4		0,997094	3,483833
7	0,7		0,993387	6,119460
10	1		0,989780	8,773947
12	1,2		0,987375	10,554379
14	1,4		0,984970	12,343506
15	1,5		0,983768	13,241349
22	2,2		0,975551	19,584213
28	2,8		0,968637	25,103271
40	4		0,955311	36,362091
1,4	0,14	293,15	0,999198	1,382801
2	0,2		0,997996	1,977810

Абсолютное давление P, бар	Абсолютное давление P, МПа	Температура T, К	Отношение коэффициентов сжимаемости газа при рабочих и стандартных условиях K	Контрольный коэффициент коррекции $C_{расч}$
3	0,3	253,15	0,995992	2,972684
4,5	0,45		0,992986	4,472525
5,4	0,54		0,991182	5,376796
5,5	0,55		0,990982	5,477474
6	0,6		0,989980	5,981474
11	1,1		0,980060	11,077031
12	1,2		0,978056	12,108793
21	2,1		0,960321	21,581738
24,5	2,45		0,953407	25,361283
38,5	3,85		0,926453	41,012927
49	4,9		0,906713	53,334646
55	5,5		0,895792	60,595322
66	6,6		0,876553	74,310313
70	7		0,869840	79,422255
2	0,2	253,15	0,995391	2,296316
5	0,5		0,985471	5,798578
7,5	0,75		0,977154	8,771896
10	1		0,968737	11,797480
20	2		0,934870	24,449740
35	3,5		0,882966	45,302217
55	5,5		0,812625	77,351320
70	7		0,761022	105,122615
75	7,5		0,744489	115,132609
100	10		0,673848	169,603030
2	0,2	243,15	0,994589	2,392684
5	0,5		0,983267	6,050590
7	0,7		0,975651	8,536944
2	0,2	233,15	0,993487	2,498076
5	0,5		0,980561	6,327515
7	0,7		0,971844	8,937982

Таблица А.3 (Измененная редакция, Изм. №1)