

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор

ООО «ИЦРМ»


М. С. Казаков


2020 г.



Преобразователи измерительные концентрации монооксида углерода электрохимические стационарные «ОПТИМ-СО»

Методика поверки

ИЦРМ-МП-275-19

г. Москва

2020 г.

Содержание

1 Вводная часть	3
2 Операции поверки	3
3 Средства поверки	3
4 Требования к квалификации поверителей	4
5 Требования безопасности	4
6 Условия поверки.....	5
7 Подготовка к поверке	5
8 Проведение поверки.....	5
9 Оформление результатов поверки.....	7
Приложение А	8
Приложение Б.....	9

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи измерительные концентрации монооксида углерода электрохимические стационарные «ОПТИМ-CO (далее-преобразователи) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 На первичную поверку следует предъявлять преобразователь до ввода в эксплуатацию и после ремонта.

1.3 На периодическую поверку следует предъявлять преобразователь в процессе эксплуатации и хранения.

1.4 Интервал между поверками не реже одного раза в год.

1.5 Основные метрологические характеристики приведены в Приложении Б.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование и подтверждение соответствия программного обеспечения	8.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик	8.3		
- определение погрешности преобразователя	8.3.1	Да	Да
- определение вариации показаний	8.3.2	Да	Нет
- определение времени установления показаний преобразователя	8.3.3	Да	Да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки преобразователь бракуют и его поверку прекращают.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 2.

3.2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, средства измерений поверены и иметь действующие документы о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано. ГСО-ПГС в баллонах под давлением должны иметь действующие паспорта.

3.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, в том числе ГСО состава газовых смесей и генераторы газовых смесей, метрологические характеристики которых обеспечивают приготовление поверочных газовых смесей (ПГС) с характеристиками, соответствующими приведенным в таблице А.1 Приложения А в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 декабря 2018 г. № 2664.

3.4 При периодической поверке допускается проведение поверки отдельных поддиапазонов измерений на основании письменного заявления владельца СИ, оформленного в произвольной форме, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

Таблица 2

№	Наименование, обозначение	Номер пункта Методики	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
Основные средства поверки			
1.	Стандартные образцы состава искусственной газовой смеси ГСО ПГС	8.3	Стандартные образцы состава - газовые смеси: СО/воздух (ГСО №10703-2015) в баллонах под давлением; Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки Б по ТУ 6-21-5-82 в баллоне под давлением
2.	Мультиметр	8.3	Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03
Вспомогательные средства поверки (оборудование)			
3.	Генератор газовых смесей	8.3	Генератор газовых смесей ГГС модификаций ГГС-Р, или ГГС-Т или ГГС -К , рег. № 62151-15
4.	Секундомер	8.3	Секундомер механический СОП пр-2а-3-000, рег. № 11519-11
5.	Редуктор баллонный	8.3	Редуктор баллонный БКО 50-4, наибольшая пропускная способность 50 м ³ /ч
6.	Ротамер	8.3	Ротамер с местными показаниями типа РМ модификации РМ-А-0,063 ГУЗ, рег. № 59782-15
7.	Вентиль тонкой регулировки	8.3	Натекатель Н-12
8.	Трубки поливинилхлоридные	8.3	Трубки поливинилхлоридные 6×1,5 мм по ТУ 64-2-286-79, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм;
9.	Насадка	8.3	Насадка адаптер для подачи ГС
10.	Термогигрометр	8.1, 8.2, 8.3	Термогигрометр электронный «CENTER» модель 313, рег. № 22129-09

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на преобразователи, прошедшие необходимый инструктаж, аттестованные в качестве поверителей.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 Помещение, где проводится поверка должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

5.2 При работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением необходимо соблюдать Приказ Ростехнадзора № 116 от 25.03.2014 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением".

5.3 Следует выполнять требования, изложенные в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ)», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила устройства электроустановок (ПУЭ)», утвержденных в установленном порядке.

5.4 Не допускается сбрасывать ГСО-ПГС в атмосферу рабочих помещений.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (25 ± 10) °С;
- относительная влажность воздуха от 45 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационные документы на поверяемые преобразователи, а также руководства по эксплуатации на применяемые средства поверки;
- выдержать преобразователи в условиях окружающей среды, указанных в п.6.1 не менее 2 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п.6.1;
- подготовить к работе средства поверки и выдержать во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации;
- баллоны с ГСО-ПГС выдержать в помещении, в котором проводят поверку в течение 24 часов;
- включить приточно-вытяжную вентиляцию.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра преобразователя проверяют:

- соответствие комплектности перечню, указанному в руководстве по эксплуатации;
- соответствие серийного номера указанному паспорте;
- чистоту и исправность разъемов;
- маркировку и наличие необходимых надписей на преобразователе;
- отсутствие механических повреждений и ослабление крепления элементов конструкции (повреждение корпуса, разъёма) преобразователя и устройств, входящих в состав преобразователя.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если выполняются все вышеуказанные требования.

8.2 Опробование.

8.2.1 При опробовании проверяют общее функционирование преобразователя одновременно с п. 8.3 в следующем порядке:

1) Подать на вход преобразователя через адаптер газовую смесь, содержащую определяемый компонент, с расходом 400 ± 100 см³/мин (ПГС в соответствии с Приложением А).

2) Зафиксировать установившиеся показания преобразователя при подаче ПГС.

Результаты опробования считаются положительными, если преобразователь работоспособен в соответствии с руководством по эксплуатации, а также при подаче ПГС показания преобразователя соответствуют указанным в приложении Б.

8.2.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Встроенное программное обеспечение (далее по тексту – ПО) может быть проверено, установлено или переустановлено только на заводе-изготовителе с использованием специальных программно-технических устройств. Встроенное ПО не может быть считано без применения специальных программно-технических устройств, поэтому при поверке встроенное программное обеспечение не проверяется.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение погрешности преобразователя и диапазона измерений определяемого компонента проводят в следующем порядке:

1) Подать на вход преобразователя через адаптер газовые смеси с расходом 400 ± 100 см³/мин (Приложение А, соответственно определяемому компоненту и диапазону измерений), где ПГС № 1 – поверочный нулевой газ или смесь соответствующая (0-10) % поверяемого диапазона; ПГС № 2 – смесь соответствующая (45-55) % поверяемого диапазона; ПГС № 3 – смесь соответствующая (90-100) % поверяемого диапазона в последовательности №№ 1-2-3-2-1-3;

2) Зафиксировать установившиеся показания преобразователя при подаче каждой ПГС:

- на дисплее преобразователя;

- по мультиметру, подключенному к аналоговому выходу преобразователя. Значение концентрации рассчитывается по формуле (1):

$$C_i = \frac{C_B - C_H}{I_B - I_H} * (I_i - 4) \quad (1)$$

где C_B, C_H – верхний и нижний пределы определяемого компонента соответственно;

I_B, I_H – верхний и нижний пределы выходного токового сигнала соответственно, мА;

I_i – установившееся значение выходного токового сигнала газоанализатора при подаче i -й ПГС, мА.

3) Значение относительной погрешности δ , % определять по формуле (2):

$$\delta = \frac{C_i - C_{\partial i}}{C_{\partial i}} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где C_i – измеренное значение определяемого компонента в i -ной точке, высвечиваемое на дисплее преобразователя;

$C_{\partial i}$ – действительное значение определяемого компонента в i -ной точке

4) Значение абсолютной погрешности (Δ) рассчитывается для каждой ПГС по формуле (3):

$$\Delta = C_i - C_{\partial i}, \quad (3)$$

где C_i – измеренное значение определяемого компонента;

$C_{\partial i}$ – действительное значение определяемого компонента в i -ной точке.

Определение погрешности преобразователя и диапазона измерений по поверочному компоненту осуществляют путем подачи на вход преобразователя ПГС, содержащих поверочный компонент в вышеуказанном порядке.

Результат определения погрешности преобразователя считают положительным, если относительная (абсолютная) погрешность преобразователя во всех точках не превышает пределов, указанных в Приложении Б.

8.3.2 Проверка вариации показаний.

Проверку вариации показаний допускается проводить одновременно с определением погрешности по п. 8.3.1 при подаче ПГС № 2.

Вариацию показаний, $V\delta$, в долях от пределов допускаемой относительной погрешности рассчитывают по формуле (4):

$$V\delta = \frac{C_{2B} - C_{2M}}{C_{\partial i} \cdot \delta} \cdot 100\%, \quad (4)$$

где C_{2B}, C_{2M} – результат измерений содержания определяемого компонента при подходе к точке поверки 2 со стороны больших и меньших значений.

δ – пределы допускаемой относительной погрешности поверяемого преобразователя, %.

Вариацию показаний, $V\Delta$, в долях от пределов допускаемой абсолютной погрешности рассчитывают по формуле (5):

$$V\Delta = \frac{C2Б - C2М}{\Delta\delta}, \quad (5)$$

где $\Delta\delta$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности поверяемого преобразователя, значений мг/м³.

Результаты считают положительными, если вариация показаний преобразователя не превышает 0,5 в долях от пределов допускаемой погрешности (относительной, абсолютной).

8.3.3 Проверка времени установления показаний.

Допускается проводить проверку времени установления показаний одновременно с определением погрешности.

Определение времени установления показаний проводить в следующем порядке:

- 1) Подать на вход преобразователя через адаптер ПГС №3, включить секундомер и зафиксировать показания через время $t1$, равное $T_{0,9ном}$ и $t2$, равное $3T_{0,9ном}$.

Результат определения времени установления показаний считают положительным, если выполняется условие:

$$C_{t1} \leq 0,9 \cdot C_{t2} \quad (6)$$

где C_{t1} , C_{t2} - значение показаний преобразователя через время $t1$ и $t2$ после подачи ГС, а время установления показаний соответствует приведенному в Приложении Б.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Положительные результаты поверки преобразователя оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815, и (или) отметкой в паспорте.

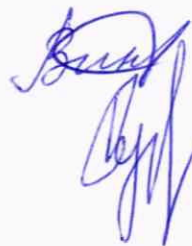
9.2 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт.

9.3 При отрицательных результатах поверки преобразователь не допускается к применению до выяснения причин неисправностей и их устранения. После устранения обнаруженных неисправностей проводят повторную поверку, результаты повторной поверки – окончательные.

9.4 Отрицательные результаты поверки преобразователя оформляют извещением о непригодности по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815, свидетельство о предыдущей поверке аннулируют, а преобразователь не допускают к применению.

Заместитель начальника отдела испытаний
и поверки средств измерений ООО «ИЦРМ»

Инженер ООО «ИЦРМ»



Ю. А. Винокурова

И.И. Буров

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики газовых смесей, используемых при поверке преобразователей

Таблица А.1

Определяемый компонент	Диапазон измерений определяемого компонента, мг/м ³	Номинальное значение определяемого компонента			Источник получения ПГС
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3	
монооксид углерода СО	от 0 до 20 включ.	Воздух ¹⁾	(9±1)	(18±2)	ГСО-ПГС состава СО/воздух рег.№ 10703-2015, ПНГ-воздух по ТУ 6-21-5-85 в баллонах под давлением совместно с генератором газовых смесей ГГС-Р, рег. № 62151-15
	св. 20 до 200	Воздух ¹⁾	(85±5)	(190±10)	ГСО-ПГС состава СО/воздух рег.№ 10703-2015, ПНГ-воздух по ТУ 6-21-5-85 в баллонах под давлением совместно с генератором газовых смесей ГГС-Р, рег. № 62151-15
Примечание:					
1) Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки Б по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением.					

Приложение Б
(обязательное)

Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности преобразователей измерительных концентрации монооксида углерода электрохимические стационарные «ОПТИМ-CO»

Таблица Б.1 - Метрологические характеристики преобразователей

Наименование характеристики	Значение
Определяемый компонент	монооксид углерода (CO)
Диапазон измерений, мг/м ³	от 0 до 200
Пределы допускаемой погрешности измерений (абсолютной ΔC , мг/м ³ , относительной δ , %), не более: - в диапазоне измерений от 0 до 20 мг/м ³ включ. - в диапазоне измерений св. 20 до 200 мг/м ³	± 5 (ΔC) ± 25 (δ)
Диапазон выходного сигнала силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Вариация показаний, в долях от пределов допускаемой погрешности, не более	0,5
Предел времени установления значения концентрации $T_{0,9}$, с, не более	60