

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
(ФГУП «УНИИМ»)

Утверждаю

Директор ФГУП «УНИИМ»

С.В. Медведевских

" 03 " 02 2017 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы углерода и серы LECO SC832

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 179-241-2016

Екатеринбург

2017

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 РАЗРАБОТАНА ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)**
- 2 ИСПОЛНИТЕЛЬ Зеньков Е.О.**
- 3 УТВЕРЖДЕНА ФГУП «УНИИМ» в феврале 2017 г.**

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ | 4 |
| 2 | НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ | 4 |
| 3 | ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ | 4 |
| 4 | СРЕДСТВА ПОВЕРКИ | 5 |
| 5 | ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ | 5 |
| 6 | УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ | 5 |
| 7 | ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ | 6 |
| 8 | ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ | 6 |
| | 8.1 ВНЕШНИЙ ОСМОТР. | 6 |
| | 8.2 ОПРОБОВАНИЕ. | 6 |
| | 8.3 ПРОВЕРКА МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК | 6 |
| 9 | ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ | 8 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ А | 10 |

| | |
|---|-----------------|
| Государственная система обеспечения единства измерений. Анализаторы углерода и серы LECO SC832 Методика поверки | МП 179-241-2016 |
|---|-----------------|

Дата введения в действие: февраль 2017 г

1 Область применения

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы углерода и серы LECO SC832 (далее – анализаторы) производства фирмы «LECO Corporation», США и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Поверка анализаторов должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики. Интервал между поверками – один год.

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

- Приказ Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»;
- Приказ Минтруда России №328н от 24.07.2013 г. «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности;
- ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

3 Операции поверки

3.1 При поверке должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции | Номер пункта методики поверки | Обязательность проведения операций при | |
|---|-------------------------------|--|-----------------------|
| | | первичной поверке | периодической поверке |
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> |
| 1 Внешний осмотр | 8.1 | да | да |
| 2 Опробование | 8.2 | да | да |
| 3 Проверка метрологических характеристик | 8.3 | | |
| 3.1 Проверка СКО случайной составляющей относительной погрешности измерений массовой доли углерода и серы | 8.3.1 | да | да |

продолжение таблицы 1

| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> |
|--|----------|----------|----------|
| 3.2 Проверка относительной погрешности измерений массовой доли углерода и серы | 8.3.2 | да | да |
| 3.3 Проверка диапазонов измерений массовой доли углерода и серы | 8.3.3 | да | нет |

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций поверка прекращается, анализатор бракуется.

4 Средства поверки

4.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- ГСО 3245-91П (массовая доля углерода 3,17 %, абс. погрешность $\pm 0,01\%$; массовая доля серы 0,106 %, абс. погрешность $\pm 0,001\%$);
- ГСО 8443-2003 (массовая доля углерода 0,00090 %, абс. погрешность $\pm 0,0002\%$; массовая доля серы 0,0008 %, абс. погрешность $\pm 0,0002\%$);
- ГСО 8441-2003 (массовая доля углерода 0,022 %, абс. погрешность $\pm 0,002\%$; массовая доля серы 0,020 %, абс. погрешность $\pm 0,002\%$);
- ГСО 8442-2003 (массовая доля углерода 0,200 %, абс. погрешность $\pm 0,004\%$);
- ГСО 10821-2016 - 10824-2016 (набор УГ-67) (массовая доля серы от 0,3 до 1,9 %, отн. погрешность $\pm 0,05\%$).

4.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих требуемую точность и диапазоны измерений.

5 Требования безопасности и требования к квалификации поверителей

При проведении поверки должны быть соблюдены «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные Приказом Минтруда России №328н от 24 июля 2013 г., требования ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.003.

Поверитель перед проведением поверки анализаторов должен ознакомиться с руководством по эксплуатации на анализатор и пройти обучение по технике безопасности на месте проведения поверки.

6 Условия проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 18 до 25
- относительная влажность воздуха, (при $t = 20\text{ °C}$), %, не более 80

6.2 Анализаторы устанавливаются вдали от источников магнитных и электрических полей.

7 Подготовка к поверке

7.1 Анализатор подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации (далее - РЭ).

7.2 Стандартные образцы, используемые при поверке, подготовить в соответствии с их инструкцией по применению.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре установить:

- отсутствие видимых повреждений анализатора;
- соответствие комплектности, указанной в РЭ;
- четкость обозначений и маркировки.

8.2 Опробование.

8.2.1 Проверить работоспособность органов управления и регулировки анализатора при помощи встроенных систем контроля в соответствии с РЭ.

8.2.2 Провести проверку идентификационных данных ПО анализатора. Значение версии ПО должно быть не ниже, указанного в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные | Значение |
|-----------------------------------|---------------------------|
| Идентификационное наименование ПО | Cornerstone® SC832 Series |
| Номер версии ПО, не ниже | 2.3.2 |
| Цифровой идентификатор ПО | - |

8.3 Проверка метрологических характеристик

Проверку метрологических характеристик анализаторов провести с использованием ГСО, указанных в разделе 4. Для проверки метрологических характеристик по всему диапазону измерений массовых долей изменяют массу навески используемого ГСО. Для каждого компонента проверяют СКО и относительную погрешность в трех точках, равномерно распределенные по всему используемому диапазону измерений: (0-30) %, (40-70) %, (75-100) % от используемого диапазона измерений. Расчет массовой доли элемента ($W_{эл}$), %, в зависимости от массы навески рассчитать по формуле

$$W_{эл} = \frac{m_{эл}}{m_n} \cdot 100, \quad (1)$$

где $m_{эл}$ - масса элемента в ГСО, мг;

m_n - масса навески, мг.

8.3.1 Проверка СКО случайной составляющей относительной погрешности измерений массовой доли углерода и серы

Провести не менее пяти измерений массовой доли компонента каждого ГСО. Для каждого компонента рассчитать среднее арифметическое значение (\bar{X}_j) и СКО случайной составляющей относительной погрешности (S_{oj}) по формулам:

$$\bar{X}_j = \frac{\sum_{i=1}^n X_{ij}}{n}, \quad (2)$$

$$S_{oj} = \frac{1}{\bar{X}_j} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_{ij} - \bar{X}_j)^2}{n-1}} \cdot 100, \quad (3)$$

где X_{ij} - результат i -го измерения массовой доли j -го компонента в ГСО, %;

n - количество измерений.

Полученные значения СКО случайной составляющей относительной погрешности измерений массовой доли углерода и серы должны удовлетворять требованиям таблицы 3.

8.3.2 Проверка относительной погрешности измерений массовой доли углерода и серы

Проверку относительной погрешности измерений массовой доли углерода и серы провести с использованием результатов, полученных по 8.3.1. Для каждого компонента рассчитать относительную погрешность (δ_{0j}) измерений массовой доли углерода и серы по формуле

$$\delta_{0j} = \frac{\frac{tS_j}{\sqrt{n}} + 1.1 \cdot \sqrt{(\bar{X}_j - A_j)^2 + \Delta A_j^2}}{\left[\frac{S_j}{\sqrt{n}} + \sqrt{\frac{(\bar{X}_j - A_j)^2 + \Delta A_j^2}{3}} \right] A_j} \cdot \sqrt{\frac{\Delta A_j^2 + (\bar{X}_j - A_j)^2}{3} + \frac{S_j^2}{n}} \cdot 100, \quad (4)$$

где S_j - СКО, рассчитанное по формуле $S_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_{ij} - \bar{X}_j)^2}{n-1}}$;

A_j и ΔA_j - аттестованные значения массовой доли j -го компонента в ГСО и их погрешность соответственно, %;

t - коэффициент Стьюдента, который зависит от доверительной вероятности P и числа результатов наблюдений n , равен 2,78 для $n = 5$ $P = 0,95$;

n - количество измерений.

Полученные значения относительной погрешности измерений массовой доли углерода и серы должны удовлетворять требованиям таблицы 3.

8.3.3 Проверка диапазонов измерений массовой доли углерода и серы

8.3.3 Проверка диапазонов измерений массовой доли углерода и серы

Проверку диапазонов измерений массовой доли углерода и серы провести одновременно с определением СКО и отн. погрешности по 8.3.1-8.3.2. Провести измерения массовой доли углерода и серы в начале, середине и в конце диапазона измерений. Полученные значения диапазонов измерений массовой доли углерода и серы должны удовлетворять требованиям таблицы 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики анализаторов

| Наименование характеристик | Значения характеристик для модификации | | | | |
|---|--|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| | S832 | C832 | SC832 | S832DR | SC832DR |
| Диапазоны измерений массовой доли, %: | | | | | |
| - углерода | - | от 0,00875 до 100,0 | от 0,00875 до 100,0 | - | от 0,00875 до 100,0 |
| - серы | от 0,004 до 15,0 | - | от 0,004 до 15,0 | от 0,00175 до 49,0 | от 0,00175 до 49,0 |
| Предел допускаемого СКО случайной составляющей относительной погрешности измерений массовой доли, % | | | | | |
| - углерода | | | 2 | | |
| - серы | | | 3 | | |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой доли, %: | | | | | |
| - углерода, в поддиапазонах: | | | | | |
| - от 0,00875 до $1 \cdot 10^{-2}$ % включ. | | | ± 50 | | |
| - св. $1 \cdot 10^{-2}$ до $5 \cdot 10^{-2}$ % включ. | | | ± 20 | | |
| - св. $5 \cdot 10^{-2}$ до 0,5 % включ. | | | ± 10 | | |
| - св. 0,5 до 100 % включ. | | | ± 4 | | |
| - серы, в поддиапазонах: | | | | | |
| - от 0,00175 до $4 \cdot 10^{-3}$ % включ. | | | ± 30 | | |
| - св. $4 \cdot 10^{-3}$ до $5 \cdot 10^{-2}$ % включ. | | | ± 20 | | |
| - св. $5 \cdot 10^{-2}$ до 0,5 % включ. | | | ± 10 | | |
| - св. 0,5 до 49 % включ. | | | ± 6 | | |

8.3.4 Если анализатор используется не в полном диапазоне измерений, допускается проверку проводить в более узком поддиапазоне измерений с указанием этого поддиапазона измерений в свидетельстве о поверке. В этом случае проверку СКО и отн. погрешности провести в трех точках используемого поддиапазона измерений (провести измерения в начале, середине и в конце используемого поддиапазона измерений).

9 Оформление результатов поверки

9.1 Оформляют протокол проведения поверки по форме Приложения А.

9.2 Положительные результаты поверки оформляют выдачей свидетельства о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга № 1815. Знак поверки наносится на Свидетельство о поверке.

9.3 При отрицательных результатах поверки анализатор признают непригодным к дальнейшей эксплуатации, аннулируют свидетельство о поверке и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с Приказом Минпромторга № 1815.

Разработчик:

Инженер I категории лаб. 241 ФГУП «УНИИМ»



Е.О. Зеньков

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

ПРОТОКОЛ № _____ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Анализатор модель _____, зав № _____

Документ на поверку: МП 179-241-2016 «ГСИ. Анализаторы углерода и серы LECO SC832. Методика поверки».

Информация об использованных средствах поверки:**Условия проведения поверки:**

- температура окружающего воздуха, °С _____

- относительная влажность воздуха, % _____

Результаты внешнего осмотра _____

Результаты опробования _____

Проверка метрологических характеристик

Таблица А.1 - Результаты проверки СКО и относительной погрешности измерений массовой доли углерода и серы

| № ГСО, наименование компонента | Аттестованное значение массовой доли компонента, % | Результаты измерений массовой доли компонента, % | СКО случайной составляющей относительной погрешности измерений массовой доли компонента, % | Относительная погрешность измерений массовой доли компонента, % |
|--------------------------------|--|--|--|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Таблица А.2 – Результаты проверки диапазонов измерений

| Компонент | Полученные значения диапазона измерений | Соответствие требованиям Да (+) / Нет (-) |
|-----------|---|---|
| | | |

Результат проведения поверки: _____

Выдано свидетельство о поверке (извещение о непригодности)

от «__» _____ 20__ г, № _____

Поверитель _____

подпись

(Ф.И.О.)

Организация, проводившая поверку _____