

СОГЛАСОВАНО

Директор ФБУ «Кузбасский ЦСМ»

В.В. Гринцев



30 » мая 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Анализаторы пыли СДП 01

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 06-080-2023

Кемерово
2023

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы пыли СДП 01 (далее по тексту – анализаторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 Реализация данной методики обеспечивает прослеживаемость к Государственному первичному специальному эталону единицы массовой концентрации частиц в аэродисперсных средах ГЭТ 164-2016 в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов, согласно Приказу Росстандарта от 30 декабря 2021 года №3105. Реализацию методики поверки обеспечивают методом непосредственного сличения.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	да	да
Оформление результатов поверки	11	да	да

2.2 По заявлению владельца анализатора или лица представившего анализатор на поверку допускается проводить периодическую поверку на меньшем числе поддиапазонов измерений.

2.3 Если при проведении очередной операции поверки получен отрицательный (неудовлетворяющий требованиям методики поверки) результат, дальнейшую поверку прекращают.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки необходимо обеспечить следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;
- напряжение питания анализатора, В от 10 до 14 В.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию для выполнения работ по поверке средств измерений, ознакомившиеся с настоящей методикой поверки, эксплуатационной документацией на поверяемый анализатор и на средства поверки, а также прошедшие инструктаж по охране труда.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимых для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8	Диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, абсолютная погрешность $\pm 0,3$ °С, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %, абсолютная погрешность от 2 до 3 %, диапазон измерений атмосферного давления от 700 до 1100 гПа, абсолютная погрешность $\pm 2,5$ гПа.	Термогигрометр ИВА-6 мод. ИВА-6Н-Д (рег. №46434-11)
8	Диапазон измерений напряжения постоянного тока до 40 В, относительная погрешность $\pm 0,5$ %.	Мультиметр цифровой НЮКИ DT 4253 (рег. №56774-14)
10	Рабочий эталон массовой концентрации аэрозольных частиц в диапазоне измерений от 0 до 1500 мг/м ³ , относительная погрешность ± 10 %	Анализатор пыли ДАСТ-1-Э (рег. №35822-07)
10	Диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0,00001 до 10 В, относительная погрешность $\pm 0,05$ %	Преобразователь напряжения измерительный Е14-440 (рег. № 28131-09)
10	Диапазон воспроизведения электрического сопротивления от 0,01 до 111111,1 Ом, предел допускаемого отклонения действительного значения сопротивления от номинального $\pm(0,02+2 \cdot 10^{-6} \cdot [\frac{10^5}{R} - 1])$ %	Магазин сопротивлений Р4831 (рег. №6332-77)
10	Источник питания постоянного тока в диапазоне воспроизводимого напряжения от 0,5 до 36 В, абсолютная погрешность $\pm(0,005 \cdot U_{\text{вых}} + 50)$ мВ	Источник питания постоянного тока АКИП-1105А (рег. №71239-18)

5.2 Допускается применять при поверке другие средства измерений утвержденного типа, соответствующие метрологическим требованиям, указанным в таблице 2. Допускается применять другое средство измерений утвержденного типа в качестве эталона или аттестованный эталон единицы величины с метрологическими характеристиками, обеспечивающий требуемую точность передачи единицы величины поверяемому анализатору в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов.

5.3 Средства измерений, применяемые при поверке должны быть поверены, а эталоны единиц величин аттестованы в установленном порядке.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Перед началом поверки и в процессе её проведения необходимо выполнять требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на поверяемый анализатор.

6.2 Перед началом поверки и в процессе её проведения необходимо выполнять требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на средства поверки.

6.3 Перед началом поверки и в процессе её проведения необходимо выполнять требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре необходимо проконтролировать:

- соответствие комплектности (при первичной поверке) требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие внешних механических повреждений измерительной секции, электронного блока анализатора и соединительного кабеля;
- целостность информационной таблички на электронном блоке;
- целостность устройств ввода соединительного кабеля, предусмотренных конструкцией анализатора.

7.2 Результат внешнего осмотра считать положительным, если анализатор соответствует выше перечисленным требованиям.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности. Провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3 настоящей методики поверки. Выдержать поверяемый анализатор и средства поверки при температуре поверки не менее 2 часов. В случае, если поверяемый анализатор находился при температуре ниже 0 °С, время выдержки должно быть не менее 24 часов. В анализаторе с выходным электрическим сигналом постоянного тока в меню параметров в соответствии с эксплуатационной документацией установить значение выходного тока от 0 до 5 мА.

8.2 Опробование

При опробовании проверяют общее функционирование анализатора по отображению информации на дисплее. Для этого, подключить анализатор согласно схеме внешних электрических соединений. Схема приведена в Приложении А. Подать на анализатор напряжение питания.

8.3 Результат опробования считать положительным, если после окончания времени прогрева (не менее 30 минут) и самодиагностики анализатор переходит в режим измерений.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Идентификационные данные программного обеспечения выводятся на дисплей анализатора по запросу пользователя. Для этого необходимо подключить анализатор согласно схеме внешних электрических соединений (схема приведена в Приложении А), подать на анализатор напряжение питания, с помощью кнопок управления в меню

параметров перейти в параметр «Идент. ПО» (структура меню параметров приведена в приложении Б).

9.2 Результат проверки программного обеспечения считать положительным, если полученные идентификационные данные программного обеспечения анализатора, соответствуют указанным в описании типа. Данные программного обеспечения на дисплее анализатора отображаются в следующем формате: версия «v2.9», цифровой идентификатор «0x9BC0».

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение основной погрешности измерений анализатора

Разместить поверяемый анализатор в камере таким образом, чтобы поток аэрозоля проходил через измерительную секцию. Подключить анализатор согласно схеме внешних электрических соединений. Схема приведена в Приложении А. Подать на анализатор напряжение питания.

10.1.1 Установить последовательно на пылеподатчике скорость подачи аэрозоля, соответствующую массовой концентрации пыли 0 мг/м^3 , $(70 \pm 10) \text{ мг/м}^3$. Провести измерение массовой концентрации пыли в динамической камере анализатором пыли Даст-1-Э и поверяемым анализатором. Записать полученные значения в протокол поверки. Форма протокола поверки приведена в Приложении В.

10.1.2 Вычислить значение основной приведенной погрешности анализатора по дисплею (1) и аналоговому выходному сигналу (2):

$$\gamma = \frac{X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}}}{200} \times 100\% \quad (1)$$

$$\gamma = \frac{X_{\text{вых}} - X_{\text{эт}}}{200} \times 100\% \quad (2)$$

где:

$X_{\text{изм.}}$ – значение массовой концентрации, измеренное анализатором, мг/м^3 ;

$X_{\text{эт.}}$ – значение массовой концентрации, измеренное анализатором Даст-1-Э, мг/м^3 .

$X_{\text{вых.}}$ – расчетное значение массовой концентрации, соответствующее значению электрического выходного сигнала, мг/м^3 ;

Расчетное значение массовой концентрации, соответствующее значению электрического выходного сигнала напряжения постоянного тока и постоянного тока определяется по формулам:

$$X_{\text{вых}} = (U_{\text{вых}} - 0,4) \times 937,5 \quad (3)$$

$$X_{\text{вых}} = I_{\text{вых}} \times 300 \quad (4)$$

где:

$U_{\text{вых.}}$ – значение напряжения выходного сигнала, преобразованное анализатором, В

$I_{\text{вых.}}$ – значение постоянного тока выходного сигнала, преобразованное анализатором, мА.

10.1.3 Повторить операции по п. 10.1.1 задавая последовательно массовую концентрацию пыли в диапазонах $(500 \pm 100) \text{ мг/м}^3$, $(1000 \pm 100) \text{ мг/м}^3$.

10.1.4 Вычислить значение основной относительной погрешности анализатора по дисплею (5) и аналоговому выходному сигналу (6) для каждого измеренного значения массовой концентрации пыли:

$$\gamma = \frac{X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}}}{X_{\text{эт}}} \times 100\% \quad (5)$$

$$\gamma = \frac{X_{\text{вых}} - X_{\text{эт}}}{X_{\text{эт}}} \times 100\% \quad (6)$$

10.2 По заявлению владельца анализатора или лица представившего анализатор на поверку допускается проводить периодическую поверку на меньшем числе поддиапазонов измерений измерений. Для этого необходимо выполнить операции по п. 10.1.1 – 10.1.4, при этом значения массовой концентрации подачи аэрозоля через измерительную камеру анализатора должны составлять $(30 \pm 10) \%$, $(50 \pm 10) \%$, $(90 \pm 10) \%$ от верхнего значения поддиапазона измерений.

10.3 Результаты поверки анализатора по п. 10.1, 10.2 считать положительными, если значения основной погрешности измерений массовой концентрации пыли удовлетворяют требованиям таблицы 3.

Таблица 3 – Пределы основной допускаемой погрешности измерений анализаторов пыли СДП 01

Диапазон измерений массовой концентрации пыли, мг/м³	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
От 0 до 200 включ.	± 20	-
Св. 200 до 1500	-	± 20

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки, рекомендуемая форма приведена в Приложении В.

11.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком проведения поверки средств измерений, предусмотренным действующими нормативно-правовыми актами.

11.3 При положительных результатах поверки, на анализатор наносятся защитные пломбы. По заявлению владельца анализатора или лица, представившего анализатор на поверку, выдается свидетельство о поверке, установленной формы. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке. При проведении поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений, информация об объеме проведенной поверки передается в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.4 При отрицательных результатах поверки анализатор к применению не допускается. По заявлению владельца анализатора или лица, представившего анализатор на поверку, выдается извещение о непригодности с указанием причин.

Начальник отдела физико-химических и
теплотехнических средств измерений



К.А. Абаймов

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Внешние электрические соединения

Подключение электрического питания, средств измерений выходного электрического сигнала осуществляется на плате коммутации (рисунок 1), которая установлена в отделении кабельных вводов корпуса электронного блока.

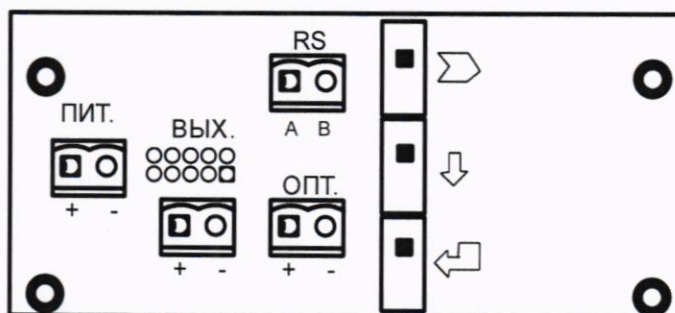


Рисунок 1 – Плата коммутации СДП

Разъем «**ПИТ.**» предназначен для подключения источника питания постоянного тока с номинальным напряжением 12 В.

Разъем «**RS**» предназначен для подключения цифрового интерфейса по спецификации RS-485 (EIA/TIA-485).

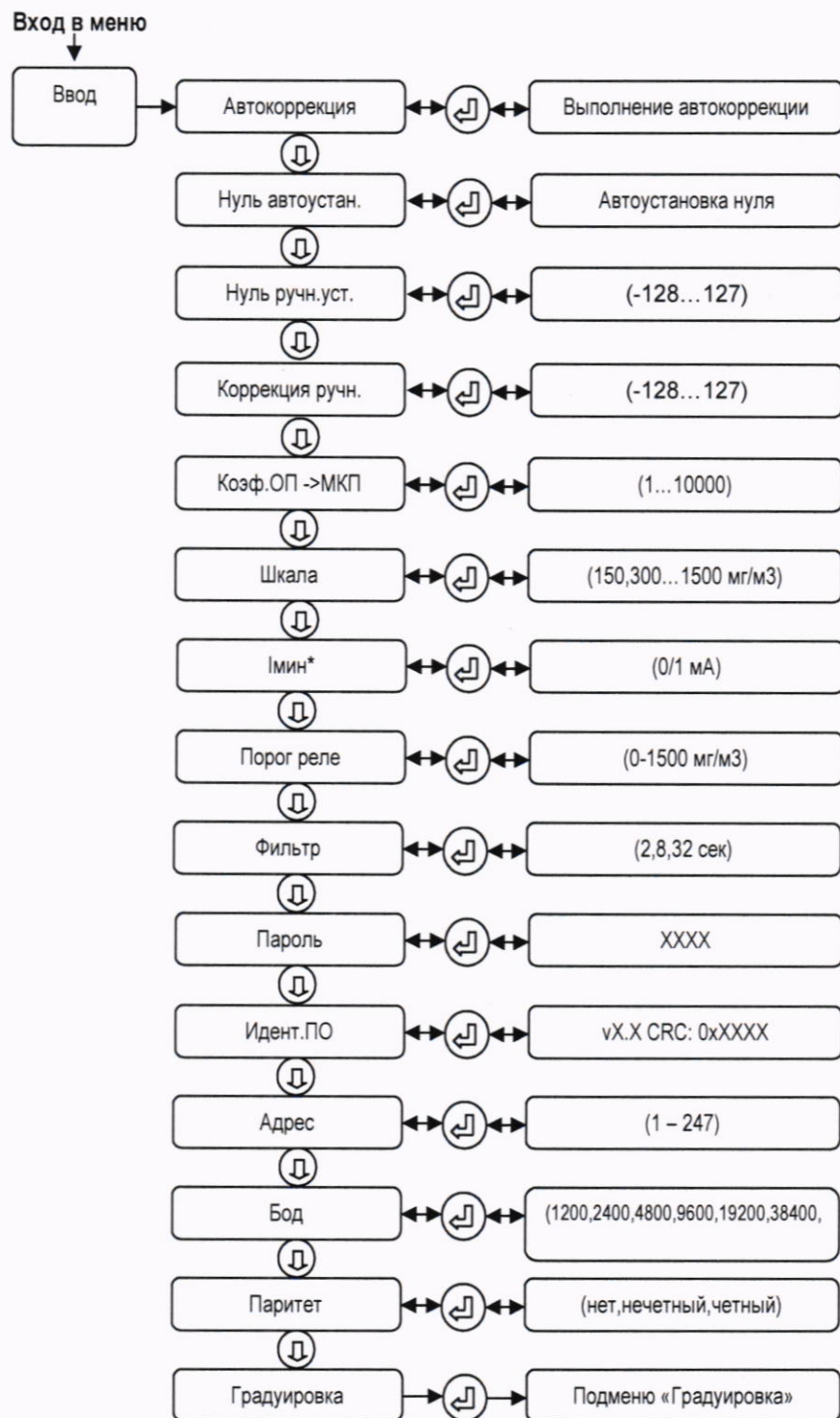
Разъем «**ВЫХ.**» является аналоговым выходом, на котором формирует сигнал напряжения 0,4...2,0 В. По специальному заказу в СДП вместо выхода по напряжению устанавливается токовый выход. Режим токового выхода от 0 до 5 мА или от 1 до 5 мА выбирается в меню параметров СДП.

Разъем «**ОПТ.**» является релейным выходом.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

Структура меню параметров



Примечание: опции, отмеченные «*» могут отсутствовать.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ №

Анализатора пыли СДП 01

Дата поверки: _____

Заводской номер: _____

Принадлежит: _____ ИИН _____

Наименование документа по поверке: _____

Сведения о средствах поверки: _____

Условия поверки: температура окружающего воздуха _____ °С;
атмосферное давление _____ кПа;
относительная влажность _____ %;
напряжение питания анализатора _____ В.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1. Результаты внешнего осмотра: _____

2. Результат опробования: _____

3. Результаты проверки программного обеспечения: _____

4. Результаты определения метрологических характеристик:

Действительное значение массовой концентрации пыли (Х _{эт}), мг/м ³	Измеренное значение массовой концентрации пыли (Х _{изм}), мг/м ³	Значение выходного сигнала (Х _{вых}), В (мА)	Основная погрешность измерений анализатора, %	Основная погрешность анализатора вых. сигнал, %	Пределы допускаемой погрешности анализатора, %
					±20

Заключение: _____

(Должность)

(Подпись)

(Инициалы, фамилия)