



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора



С.А. Денисенко

2026 г.
М.п. 

Государственная система обеспечения единства измерений

Детекторы метана лазерные ГП-ПЛДМ

Методика поверки

РТ-МП-193-205-2026

г. Москва 2026 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на детекторы метана лазерные ГП-ПЛДМ (далее - детекторы), используемые в качестве рабочих средств измерений в соответствии с государственной поверочной схемой (ГПС) для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

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

1.3 Прослеживаемость при поверке детектора обеспечивается в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2315 от 31.12.2020, к государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

1.4 При определении метрологических характеристик поверяемого детектора используется метод прямых измерений поверяемым детектором величины, воспроизводимой с помощью государственных стандартных образцов состава газовых смесей или рабочих эталонов, соответствующих указанной ГПС.

Таблица 1

Диапазон показаний интегральной концентрации метана, % НКПР·м	Диапазон измерений интегральной концентрации метана, % НКПР·м	Пределы допускаемой основной погрешности, %	
		приведенной*	относительной
ГП-ПЛДМ-15 Ex			
от 0 до 10	от 0 до 2 включ.	±15	-
	св. 2 до 10	-	±15
ГП-ПЛДМ-30 Ex			
от 0 до 10	от 0 до 2 включ.	±10	-
	св. 2 до 10	-	±10
* Нормирующим значением приведенной погрешности является верхнее значение диапазона измерений.			

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

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

Таблица 2

№ п/п	Наименование операции поверки	Обязательность проведения операций поверки при		№ раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
		первичной поверке	периодической поверке	
1	Внешний осмотр	да	да	7
2	Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании СИ)	да	да	8.1
3	Опробование (при подготовке к поверке и опробовании СИ)	да	да	8.3
4	Проверка программного обеспечения СИ	да	да	9
5	Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10

2.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

2.3 Поверка в сокращенном объеме в соответствии с пунктом 18 Приложения № 1 к Приказу Министерства промышленности и торговли РФ от 31.07.2020 г. № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» не предусмотрена.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды от 15 °С до 25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 10 до 95 %;
- атмосферное давление 84 до 106,7 кПа.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению операций поверки допускаются сотрудники юридического лица или индивидуальные предприниматели, аккредитованные в соответствии с Федеральным Законом РФ от 28.12.2013 г. № 412-ФЗ на проведение поверки средств измерений.

4.2 Специалист, осуществляющий поверку, должен изучить настоящую методику поверки, ознакомиться с эксплуатационной документацией (далее – ЭД) на поверяемое средство измерений.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

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

Таблица 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании СИ)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 °С до +25 °С, с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13)
	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне 84 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ кПа	
	Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 10 до 95 %, с абсолютной погрешностью не более ± 3 %	
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Средства измерений времени в диапазоне от 0 до 30 мин, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,6$ с	Секундомер механический СОСпр-26-2-000, рег. № 11519-11
	Средства измерений объемного расхода газа в диапазоне от 0,1 до 0,3 дм ³ /мин, с погрешностью не более ± 4 % от верхнего предела измерения	Ротаметр с местными показаниями РМ-А-0,063ГУЗ, рег. № 59782-15

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Стандартные образцы (СО) состава газовых смесей в баллонах под давлением - рабочие эталоны 1-го и 2-го разряда по ГПС, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2315 от 31.12.2020, в диапазоне номинальных значений объемной доли определяемого компонента, указанных в приложении А	СО состава газовой смеси ГСО 12340-2023
	Поверочный нулевой газ (ПНГ) - воздух газообразный в баллонах под давлением, объемная доля кислорода не более 21 %	Воздух марки Б по ТУ 6-21-5-82 или воздух газообразный кл. 1 по ГОСТ 17433-80
	Вспомогательное техническое средство для контроля рабочего давления	Редуктор баллонный БКО-25-1, ТУ26-05-90-87
	Вспомогательное техническое средство для соединения газовых линий	Трубка поливинилхлоридная гибкая 4×1,5 мм, ТУ 2247-465-00208947-2006
	Газовая кювета, длина оптического пути не менее 100 мм	Газовая кювета КДЛДМ. 410001.030

5.2 Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь соответствующую запись в сведениях о результатах поверки средств измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Стандартные образцы состава газовых смесей (ГСО) должны быть утвержденного типа и иметь действующие паспорта.

5.3 Допускается использовать аттестованные эталоны и другие поверенные средства измерений утвержденного типа, стандартные образцы с действующими паспортами, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 3, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемого СИ с требуемой точностью.

5.4 Допускается использование ГСО, не указанных в приложении А, при выполнении следующих условий:

- номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГСО должны соответствовать указанным для соответствующей ГСО приложения А настоящей методики поверки;

- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГСО к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого детектора, должно быть не более 1/2.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Требования техники безопасности при эксплуатации баллонов со сжатыми газами должны соответствовать «Правилам промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденным приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 № 536.

6.2 Помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией. Сброс газа из газовой кюветы должен осуществляться за пределы помещения.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие детектора следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида детектора описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- отсутствие внешних механических повреждений (царапин, вмятин и др.), которые могут повлиять на степень защиты и метрологические характеристики детектора;
- наличие и целостность маркировки и предупредительных надписей;
- наличие всех видов крепежа.

7.2 В случае, если выявлены дефекты и нет возможности устранить их до проведения поверки, детектор бракуют.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Контроль условий поверки

Перед проведением поверки проводят контроль условий поверки. Значения влияющих факторов приведены в разделе 3 настоящей методики поверки.

8.2 Подготовительные работы

8.2.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- 1) проверяют комплектность детектора в соответствии с разделом 8 паспорта (при первичной поверке);
- 2) проверяют наличие паспортов и сроки годности ГС;
- 3) выдерживают детектор, средства поверки и баллоны с ГС при условиях поверки не менее 24 ч;
- 4) перед началом поверки обеспечивают предварительную работу детектора с включённым лазером не менее 10 минут;
- 5) подготавливают к работе детектор и средства поверки в соответствии с требованиями эксплуатационной документацией;
- 6) собирают схему поверки, рекомендуемая схема соединений приведена на рисунке Б.1, приложения Б настоящей методики поверки;
- 7) измерения проводят с расстояния не менее 0,5 м.

Примечание – В процессе поверки вмешательство в настройку (корректировку) прибора не допускается.

8.3 Опробование

8.3.1 При опробовании проводят проверку работоспособности детектора в чистом воздухе следующим образом:

- включить детектор в режим измерений;
- направить луч детектора в точку отражения на расстоянии не менее 0,5 м. Произвести цикл измерений не менее 30 с.

- проконтролировать отсутствие информации об отказах на дисплее прибора.

8.3.2 Результаты опробования считают положительными, если проведенные операции прошли успешно.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверку программного обеспечения (далее – ПО) проводят визуально следующим образом:

- при первом включении прибора на дисплее отображается номер версии ПО.

Примечание – Допускается совмещать проверку ПО с опробованием по п. 8.3 настоящей методики поверки.

9.2 Результат проверки ПО считают положительным, если зарегистрированный номер версии ПО не ниже указанного в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение основной погрешности

10.1.1 Присоединяют газовые коммуникации от баллона через редуктор ко входу газовой кюветы (Приложение Б).

10.1.2 На вход газовой кюветы подают ГС с расходом от 0,1 до 0,3 л/мин, в последовательности: №№ 1–2–3–4 (Приложение А). Время подачи каждой ГС в газовую кювету не менее 120 с (при суммарной длине газовых линий не более 2 м).

10.1.3 Пересчет значений содержания определяемого компонента, выраженных в объемной доле, %, в % НКПР проводят по формуле (1):

$$X^{\% \text{НКПР}} = \frac{X^{\delta(\% \text{об. доля})}}{X_{\text{НКПР}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $X^{\delta(\% \text{об. доля})}$ – действительное значение объемной доли определяемого компонента в точке поверки, %;

$X_{\text{НКПР}}$ – нижний концентрационный предел распространения пламени определяемого компонента в соответствии с ГОСТ 31610.20-1-2020, объемная доля, % (для метана – 4,4 %).

Пересчет действительного значения содержания определяемого компонента в ГС в значения $X^{\% \text{НКПР} \cdot \text{м}}$, % НКПР·м, проводят по формуле (2):

$$X^{\% \text{НКПР} \cdot \text{м}} = L \cdot X^{\% \text{НКПР}}, \quad (2)$$

где L – длина газовой кюветы, используемой для поверки, м.

Для получения достоверного результата измерения детектора, принимается среднее арифметическое значение трех последовательно выполненных измерений X_u , % НКПР·м, для каждой ГС.

$$X_u = \frac{X^{\text{MAX}}_1 + X^{\text{MAX}}_2 + X^{\text{MAX}}_3}{3}, \quad (3)$$

где X^{MAX}_1 – результат первого измерения, % НКПР·м. Это максимальное зафиксированное значение концентрации в ходе первого цикла измерения детектора в течение 30 с;

X^{MAX}_2 – результат второго измерения, % НКПР·м. Максимальное значение, полученное в ходе второго цикла измерения детектора в течение 30 с;

X^{MAX}_3 – результат третьего измерения, % НКПР·м. Максимальное значение, полученное в ходе третьего цикла измерения детектора в течение 30 с.

Значение приведенной погрешности γ , %, определяют по формуле (4):

$$\gamma = \frac{X_u - X_d}{X_s} \cdot 100, \quad (4)$$

где X_u – среднее арифметическое значение трех последовательно выполненных измерений,
% НКПР·м;
 X_d – действительное значение содержания определяемого компонента ГС в газовой кювете,
% НКПР·м;
 X_v – верхняя граница диапазона измерений, % НКПР·м.

Значение относительной погрешности δ , %, определяют по формуле (5):

$$\delta = \frac{X_u - X_d}{X_d} \cdot 100. \quad (5)$$

10.1.4 Результат определения основной погрешности детектора считают положительным, если полученные значения погрешности во всех точках поверки не превышают пределов, указанных в таблице 1 настоящей методики поверки.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки заносят в протокол произвольной формы.

11.2 Положительные результаты поверки вносят в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (по запросу владельца или лица, представившего СИ на поверку, выдают свидетельство о поверке) в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, утвержденным приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510.

11.3 Отрицательные результаты поверки с указанием причин непригодности вносят в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (по запросу владельца или лица, представившего СИ на поверку, выдают извещение о непригодности) в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, утвержденным приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510.

11.4 Знак поверки наносят на свидетельство о поверке (при его оформлении).

Начальник отдела 205 ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»



С.В. Вихрова

Заместитель начальника отдела 205 ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»



Д.А. Пчелин

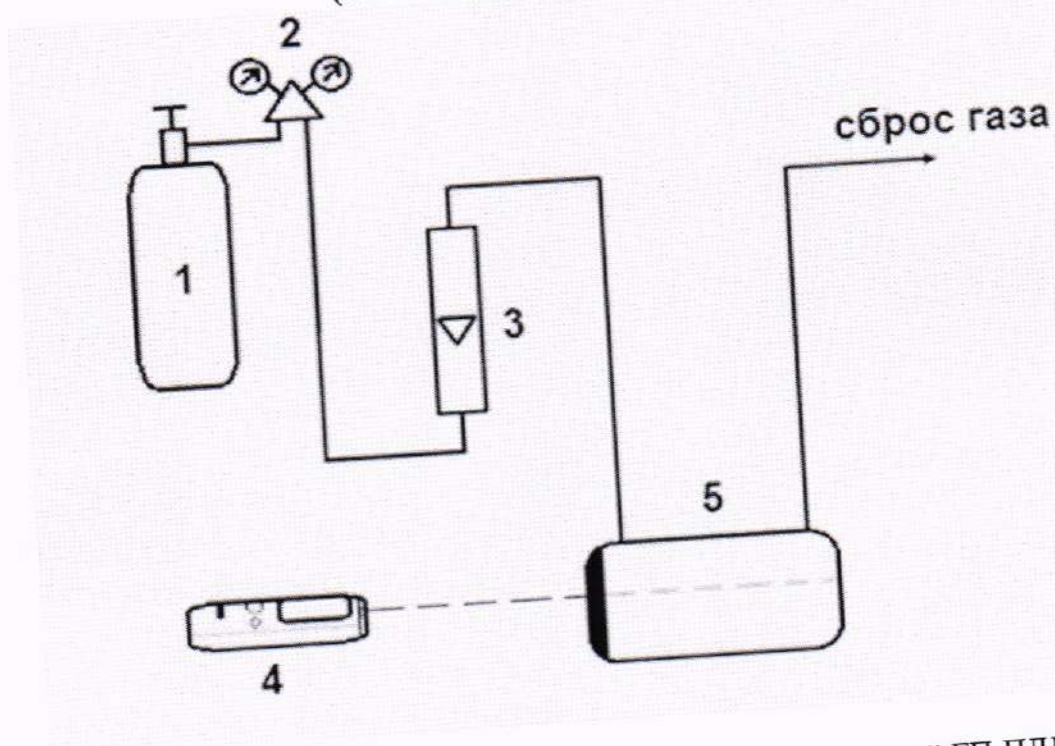
**ПРИЛОЖЕНИЕ А
(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГС, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПОВЕРКЕ
ДЕТЕКТОРОВ МЕТАНА ЛАЗЕРНЫХ ГП-ПЛДМ**

Таблица А.1 – Характеристики ГС, необходимых для поверки детекторов

Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации метана, % НКПР·м	Концентрация определяемого компонента в ПГС, пределы допускаемого отклонения, % НКПР·м				Номер ПГС по реестру ГСО
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4	
ГП-ПЛДМ-15 Ех						
Метан (CH ₄)	от 0 до 2 включ.	0	1±0,2	4,5±0,2	9,5±0,5	ГСО 12340-2023
	св. 2 до 10					
ГП-ПЛДМ-30 Ех						
Метан (CH ₄)	от 0 до 2 включ.	0	1±0,2	4,5±0,2	9,5±0,5	ГСО 12340-2023
	св. 2 до 10					

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)



1 – баллон с ГС;
2 – редуктор;
3 – ротаметр

4 – детектор метана лазерный ГП-ПЛДМ;
5 – газовая кювета

Примечания

1 Газовые соединения выполнить трубкой ПВХ 4х1,5.
2 Перед началом измерений произвести пробный цикл измерений детектора, сбросив показания для дальнейших манипуляций.

Рисунок Б.1 – Схема проверки по ГС, получаемым от баллонов под давлением