

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

АО "Центрохимсерт"

А.И. Панов

"10" мая 2023 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы портативные Лидер 041М

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-Л041М/2023

Москва
2023 г.

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы портативные Лидер 041М, выпускаемые ООО «ЛидерГазДетектор», г. Москва, Россия, (далее – газоанализаторы) и устанавливает методику первичной (при выпуске из производства, после ремонта) и периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 31 декабря 2020 г. № 2315, подтверждающая прослеживаемость к Государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

1.3 Допускается проводить периодическую поверку для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений на основании письменного заявления владельца СИ. Объем проведенной поверки оформляется в соответствии с действующим законодательством.

1.4 В настоящей методике используется метод непосредственного сличения с эталонным средством поверки.

2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование	да	да	8
Проверка программного обеспечения	да	да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия газоанализатора метрологическим требованиям	да	да	10
Оформление результатов поверки	да	да	11

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

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °C	20±5
- диапазон относительной влажности окружающей среды, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	101,3±4,0
мм рт.ст.	760±30
- расход ПГС, л/мин	0,5

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

Поверителем газоанализатора может быть физическое лицо - сотрудник органа Государственной метрологической службы или юридического лица, аккредитованного на право поверки и

прошедший аттестацию в установленном порядке, ознакомленный с эксплуатационными документами и требованиями безопасности.

Все специалисты, вне зависимости от уровня квалификации, должны знать в объеме, необходимом для реализации их трудовых функций:

- законы Российской Федерации, нормативные правовые документы, правила, нормы и рекомендации по метрологии, имеющие непосредственное отношение к выполняемым ими трудовым функциям, включая положение о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации;

- методы нормирования и оценки показателей точности и достоверности результатов измерений, контроля, испытаний;

- методы обеспечения метрологической прослеживаемости результатов измерений, контроля, испытаний;

- правила техники безопасности при выполнении работ;

- основные положения трудового законодательства и охраны окружающей среды.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробованию)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15°C до 25°C с абсолютной погрешностью не более 1°C; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 % до 90 % с погрешностью не более 2 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 кПа до 106 кПа, с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа	Прибор комбинированный TESTO 622, рег.№ 53505-13
п.8 (опробование)	Рабочие эталоны 0-го и 1-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2315. Средства измерений интервалов времени, класс точности 3 Средства измерений объемного расхода, верхняя граница диапазона измерений 0,063 м³/ч, класс точности 4 Регуляторы давления баллонные с максимальным рабочим давлением 1,25 Мпа	Стандартные образцы состава газовых смесей ГСО в баллонах под давлением (ГСО-ПГС согласно приложению Б) Секундомер механические СОСпр, рег. № 11519-11 Ротаметр с местными показаниями РМ-А, рег. № 19325-12 Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления от 0 кгс/см² до 150 кгс/см², диаметр условного прохода 3 мм

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Диаметр условного прохода 6 мм, толщина стенки 1,5 мм	Баллонный регулятор расхода Mediselect II 2 Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4 Трубка поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, 6×1,5 мм Насадка из комплекта ЗИП
п.10 (определение основной погрешности измерения)	Рабочие эталоны 0-го и 1-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2315. Средства измерений интервалов времени, класс точности 3 Средства измерений объемного расхода, верхняя граница диапазона измерений 0,063 м ³ /ч, класс точности 4 Регуляторы давления баллонные с максимальным рабочим давлением 1,25 Мпа Диаметр условного прохода 6 мм, толщина стенки 1,5 мм	Стандартные образцы состава газовых смесей ГСО в баллонах под давлением (ГСО-ПГС согласно приложению Б) Секундомер механические СОСпр, рег. № 11519-11 Ротаметр с местными показаниями РМ-А, рег. № 19325-12 Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления от 0 кгс/см ² до 150 кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм Баллонный регулятор расхода Mediselect II 2 Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4 Трубка поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, 6×1,5 мм Насадка из комплекта ЗИП

Примечания:

1 Все основные средства поверки должны быть поверены. Сведения о поверке должны быть внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Поверочные газовые смеси в баллонах под давлением должны иметь действующие паспорта.

2 Допускается применение других средств поверки, метрологические характеристики которых не хуже указанных.

3 Технические характеристики используемых ПГС приведены в приложении Б

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

6.2 Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

6.3 При проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.2.007.0, Приказа Министерства труда и Социальной защиты Российской Федерации № 903н и требования безопасности, установленные в руководстве по эксплуатации на газоанализаторы и эксплуатационной документации на средства поверки.

6.4 При эксплуатации баллонов со сжатыми газами должны соблюдаться требования техники безопасности согласно Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утверждённым Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 № 536.

6.5 Не допускается сбрасывать ПГС в атмосферу рабочих помещений.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие газоанализатора следующим требованиям:

- газоанализатор не должен иметь повреждений;
- соответствие комплектности (при первичной поверке) требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации.

7.2 Газоанализатор считают выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует указанным выше требованиям.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные работы:

8.1 Зарядить газоанализатор.

8.2 Подготовить газоанализатор к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

8.3 Подготовить средства поверки, указанные в таблице 2, в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

8.4 Проверить наличие паспортов и сроки годности стандартных образцов, а также сведения о поверке или аттестации средств измерений и эталонов.

8.5 Баллоны с ГСО-ПГС выдерживать в помещении, в котором проводят поверку, при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ в течение не менее 24 ч, поверяемый газоанализатор – не менее 1 ч;

8.6 Проверить условия проведения поверки с помощью СИ, приведенных в таблице 2.

8.7 При проведении поверки подачу ПГС на газоанализатор из баллонов под давлением производить согласно Приложению А.

8.8 Опробование

Опробование проводить в условиях, оговоренных в пункте 3.

При опробовании проверяют:

- общее функционирование газоанализатора, для чего включают газоанализатор на чистом воздухе, после чего запускается режим самодиагностики и газоанализатор проверяет сигнальные светодиоды, звуковой и вибрационный сигналы;

- установленные сенсоры.

По окончании процедуры автотестирования газоанализатор переходит в режим измерений.

Подать ПГС (номера ПГС согласно приложению Б) в любой последовательности в зависимости от варианта исполнения газоанализатора.

При показаниях, равных установленному пороговому значению и выше (для кислорода - ниже) должна работать аварийная светозвуковая, звуковая и вибрационная сигнализации. Отключить подачу ПГС.

Результат опробования считают положительным, если:

- во время автотестирования и после его завершения отсутствуют сообщения об отказах;
- после окончания автотестирования газоанализатор переходит в режим измерений;
- органы управления газоанализатора функционируют.

- при подаче ГСО-ПГС срабатывает аварийная сигнализация.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО газоанализатора (номер версии встроенного ПО отображается при включении газоанализатора);
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Лидер 041М-Main 20042361
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V1.04
Цифровой идентификатор ПО	Недоступен, вследствие защиты встроенного ПО от чтения и записи

Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные ПО соответствуют указанным в таблице 3.

10. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение метрологических характеристик проводить в условиях, оговоренных в п. 3, на ГСО-ПГС, перечисленных в приложении Б.

Перед началом данной операции необходимо провести калибровку сенсоров газоанализатора согласно Руководству по эксплуатации с использованием ГСО-ПГС.

10.2 Определение основной погрешности газоанализатора

1) подать на вход газоанализатора через имеющийся в его комплекте калибровочный адаптер газовые смеси (Приложение Б, соответственно поверяемому измерительному каналу) в последовательности №№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3;

а) газовые смеси для газоанализаторов, не укомплектованных встроенным побудителем расхода подавать напрямую, с расходом (500 ± 100) см³/мин (согласно Приложению А);

б) для газоанализаторов, укомплектованных встроенным побудителем расхода - через тройник - с расходом (500 ± 100) см³/мин (согласно Приложению А);

2) зафиксировать установившиеся показания газоанализатора при подаче каждой ПГС;

3) повторить операции по пп. 1) – 2) для всех измеряемых каналов поверяемого газоанализатора;

4) значение основной абсолютной погрешности газоанализатора в *i*-ой точке поверки Δ_i , (% НКПР, % об.д., мг/м³ или млн⁻¹), для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, находят по формуле (1)

$$\Delta_i = C_i - C_i^0, \quad (1)$$

где C_i - показания газоанализатора в *i*-ой точке поверки, массовая концентрация, мг/м³, объемная доля определяемого компонента, % (млн⁻¹), или дозврывоопасная концентрация, % НКПР;

C_i^0 - действительное значение содержания определяемого компонента, массовая концентрация, мг/м³, объемная доля определяемого компонента, % (млн⁻¹), или дозврывоопасная концентрация, % НКПР.

5) значение основной относительной погрешности газоанализатора, δ_i , %, для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, находят по формуле

$$\delta_i = \frac{c_i - c_i^{\partial}}{c_i^{\partial}} * 100 \quad (2)$$

6) значение основной приведенной погрешности (γ , %) газоанализатора находят по формуле:

$$\gamma = \frac{c_i - c_i^{\partial}}{C_{\text{в}} - C_{\text{н}}} * 100 \quad (3)$$

где

$C_{\text{в}}$ – верхний предел диапазона измерений газоанализатора;

$C_{\text{н}}$ – нижний предел диапазона измерений газоанализатора.

7) Результаты определения основной погрешности считают положительными, если полученные значения основной погрешности не превышают значений, указанных в Приложении В.

11 Оформление результатов поверки

11.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки (форма протокола поверки приведена в Приложении Г).

11.2 Газоанализатор, удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, признают годным к применению. При отрицательных результатах газоанализатор не допускают к применению.

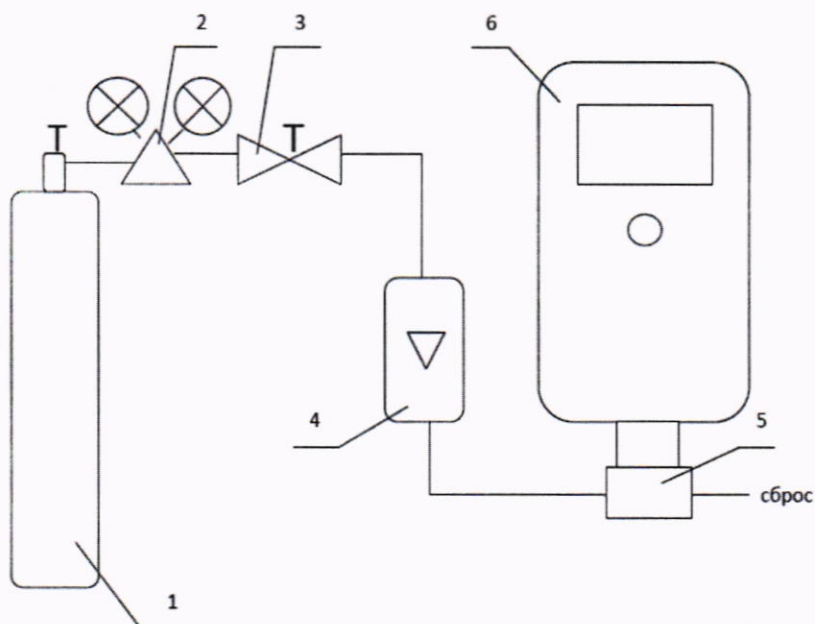
11.3 Результаты поверки средств измерений подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в паспорт средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

Приложение А (рекомендуемое)

Рекомендуемая схема подачи ГС из баллонов под давлением на вход газоанализатора Лидер 041М (диффузионное исполнение).

Скорость подачи ПГС после редуктора (500 ± 100) см³/мин.

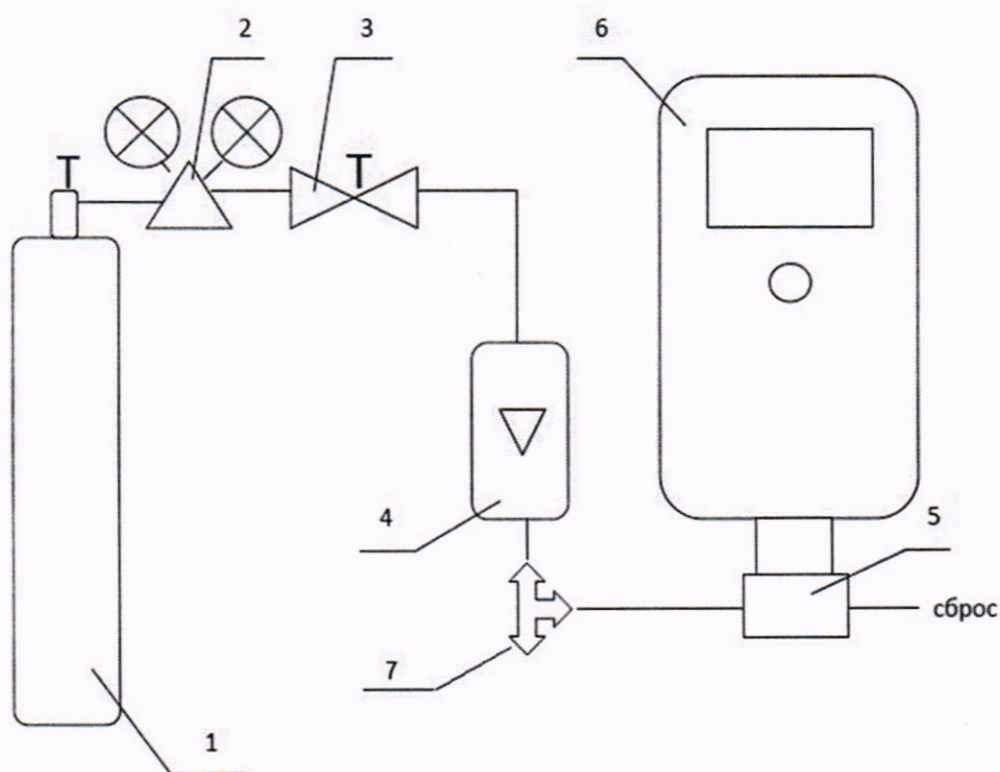
- 1 - источник ГС (баллон, генератор ГС или др.);
- 2 - редуктор баллонный (используется при подаче смеси от баллона с ГС);
- 3 - вентиль точной регулировки или баллонный регулятор расхода (используется при подаче смеси от баллона с ГС);
- 4 - ротаметр;
- 5 - калибровочный колпачок;
- 6 - газоанализатор.



Рекомендуемая схема подачи ГС из баллонов под давлением на вход газоанализатора Лидер 041М с встраиваемым насосом.

Скорость подачи ПГС после редуктора (500 ± 100) см³/мин.

- 1 - источник ГС (баллон, генератор ГС или др.);
- 2 - редуктор баллонный (используется при подаче смеси от баллона с ГС);
- 3 - вентиль точной регулировки или баллонный регулятор расхода (используется при подаче смеси от баллона с ГС);
- 4 - ротаметр;
- 5 - входящий штуцер насоса (подача газовой смеси в насос);
- 6 - газоанализатор;
- 7 - тройник.



Приложение Б
(обязательное)

Технические характеристики ПГС, используемых при поверке газоанализаторов портативных Лидер 041М

Определяемый компонент	Диапазон и поддиапазоны измерений концентрации определяемого компонента		Номинальное значение определяемого компонента в ПГС и пределы допускаемого отклонения			Источник получения ПГС (номер по реестру ГСО)
			ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3	
Горючие газы и пары (по H ₂) – ТКД	от 0 до 50 % НКПР от 0 до 2,0 % об.		ПНГ-воздух	20 % НКПР ± 10% 0,8 % об. ± 10%	45 % НКПР ± 10% 1,8 % об. ± 10%	ГСО-ПГС (H ₂ -воздух) 10566-2015
Углеводородные горючие газы и пары (по CH ₄) – ТКД	от 0 до 50 % НКПР от 0 до 2,2 % об.		ПНГ-воздух	20 % НКПР ± 10% 0,88 % об. ± 10%	45 % НКПР ± 10% 1,98 % об. ± 10%	ГСО-ПГС (CH ₄ -воздух) 10566-2015
Углеводородные горючие газы и пары (по CH ₄) – ИКД	от 0 до 100 % НКПР от 0 до 2,2 % об.	от 0 до 50 НКПР включ. от 0 до 2,2 % об. включ.	ПНГ-азот	20 % НКПР ± 10%	45 % НКПР ± 10%	ГСО-ПГС (CH ₄ -азот) 10597-2015
		св. 50 до 100 НКПР св. 2,2 до 4,4 % об.	55 % НКПР ± 10%	70 % НКПР ± 10%	90 % НКПР ± 10%	
Углеводородные горючие газы и пары (по C ₃ H ₈) – ТКД	от 0 до 50 % НКПР от 0 до 0,85 % об.		ПНГ-воздух	20 % НКПР ± 10% 0,34 % об. ± 10%	45 % НКПР ± 10% 0,765 % об. ± 10%	ГСО-ПГС (C ₃ H ₈ -воздух) 10566-2015
Углеводородные горючие газы и пары (по C ₃ H ₈) – ИКД	от 0 до 100 % НКПР от 0 до 1,7 % об.	от 0 до 50 НКПР включ. от 0 до 0,85 % об. включ.	ПНГ-азот	20 % НКПР ± 10%	45 % НКПР ± 10%	ГСО-ПГС (C ₃ H ₈ -азот) 10597-2015
		св. 50 до 100 НКПР св. 0,85 до 1,7 % об.	55 % НКПР ± 10%	70 % НКПР ± 10%	90 % НКПР ± 10%	
Углеводородные горючие газы и пары (по C ₆ H ₁₄) – ТКД	от 0 до 50 % НКПР от до 0,5 % об.		ПНГ-воздух	20 % НКПР ± 10% 0,2 % об. ± 10%	45 % НКПР ± 10% 0,45 % об. ± 10%	ГСО-ПГС (C ₆ H ₁₄ -воздух) 10566-2015
Кислород (O ₂)	от 0 до 30 об. д. %		ПНГ-азот	5,0 % об. ± 10%	25,0 % об. ± 10%	ГСО-ПГС (O ₂ -азот) 10563-2015
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 100 мг/м ³	от 0 до 10 мг/м ³ включ.	ПНГ-азот	2,5 млн ⁻¹ ± 10%	5,5 млн ⁻¹ ± 10%	ГСО-ПГС (H ₂ S-азот) 10563-2015
		св. 10 до 100 мг/м ³	10 млн ⁻¹ ± 10%	35 млн ⁻¹ ± 10%	60 млн ⁻¹ ± 10%	
Оксид углерода (CO)	от 0 до 1000 мг/м ³	от 0 до 50 мг/м ³ включ.	ПНГ-воздух	10 млн ⁻¹ ± 10%	35 млн ⁻¹ ± 10%	ГСО-ПГС (CO-воздух) 10566-2015
		св. 50 до 1000 мг/м ³	100 млн ⁻¹ ± 10%	430 млн ⁻¹ ± 10%	740 млн ⁻¹ ± 10%	
Оксид углерода (CO)	от 0 до 2000 мг/м ³	от 0 до 50 мг/м ³ включ.	ПНГ-воздух	10 млн ⁻¹ ± 10%	35 млн ⁻¹ ± 10%	ГСО-ПГС (CO-воздух) 10566-2015
		св. 50 до 1000 мг/м ³ включ.	100 млн ⁻¹ ± 10%	430 млн ⁻¹ ± 10%	740 млн ⁻¹ ± 10%	

Определяемый компонент	Диапазон и поддиапазоны измерений концентрации определяемого компонента	Номинальное значение определяемого компонента в ПГС и пределы допускаемого отклонения				Источник получения ПГС (номер по реестру ГСО)
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3		
		св. 1000 до 2000 мг/м³	900 млн ⁻¹ ± 10%	1200 млн ⁻¹ ± 10%	1500 млн ⁻¹ ± 10%	
Водород (H₂)	от 0 до 100 мг/м³	от 0 до 20 мг/м³ включ.	ПНГ-воздух	50 млн ⁻¹ ± 10%	200 млн ⁻¹ ± 10%	ГСО-ПГС (H₂-воздух) 10566-2015
		св. 20 до 100 мг/м³	400 млн ⁻¹ ± 10%	700 млн ⁻¹ ± 10%	1000 млн ⁻¹ ± 10%	
Аммиак (NH₃)	от 0 до 100 мг/м³	от 0 до 20 мг/м³ включ.	ПНГ-азот	5 млн ¹ ± 10%	25 млн ¹ ± 10%	ГСО-ПГС (NH₃-азот) 10563-2015
		св. 20 до 100 мг/м³	40 млн ¹ ± 10%	80 млн ¹ ± 10%	120 млн ¹ ± 10%	
Оксид азота (NO)	от 0 до 100 мг/м³	от 0 до 20 мг/м³ включ.	ПНГ-азот	5 млн ⁻¹ ± 10%	15 млн ⁻¹ ± 10%	ГСО-ПГС (NO-азот) 10563-2015
		св. 20 до 100 мг/м³	20 млн ⁻¹ ± 10%	40 млн ⁻¹ ± 10%	65 млн ⁻¹ ± 10%	
Диоксид азота (NO₂)	от 0 до 100 мг/м³	от 0 до 20 мг/м³ включ.	ПНГ-азот	3 млн ⁻¹ ± 10%	9 млн ⁻¹ ± 10%	ГСО-ПГС (NO₂-азот) 10563-2015
		св. 20 до 100 мг/м³	12 млн ⁻¹ ± 10%	25 млн ⁻¹ ± 10%	40 млн ⁻¹ ± 10%	
Диоксид серы (SO₂)	от 0 до 100 мг/м³	от 0 до 20 мг/м³ включ.	ПНГ-азот	1,5 млн ⁻¹ ± 10%	6 млн ⁻¹ ± 10%	ГСО-ПГС (SO₂-азот) 10563-2015
		св. 20 до 100 мг/м³	8 млн ⁻¹ ± 10%	18 млн ⁻¹ ± 10%	30 млн ⁻¹ ± 10%	
Диоксид углерода (CO₂)	от 0 до 5 % об.	от 0 до 0,5 % об. включ.	ПНГ-азот	0,25 % об. ± 5%	0,4 % об. ± 5%	ГСО-ПГС (CO₂-азот) 10563-2015
		св. 0,5 до 5,0 % об.	1 % об. ± 5%	2,5 % об. ± 5%	4,0 % об. ± 5%	
Метанол (CH₃OH)	от 0 до 100 мг/м³	от 0 до 20 мг/м³ включ.	ПНГ-воздух	5 млн ⁻¹ ± 10%	13 млн ⁻¹ ± 10%	ГСО-ПГС (CH₃OH-воздух)10539-2014
		св. 20 до 100 мг/м³	20 млн ⁻¹ ± 10%	40 млн ⁻¹ ± 10%	65 млн ⁻¹ ± 10%	
Цианистый водород (HCN)	от 0 до 100 мг/м³	от 0 до 20 мг/м³ включ.	ПНГ-азот	5 млн ⁻¹ ± 10%	15 млн ⁻¹ ± 10%	ГСО-ПГС (HCN-азот) 10545-2014
		св. 20 до 100 мг/м³	20 млн ⁻¹ ± 10%	50 млн ⁻¹ ± 10%	75 млн ⁻¹ ± 10%	
Фтороводород (HF)	от 0 до 10 мг/м³	от 0 до 2 мг/м³ включ.	ПНГ-азот	0,7 млн ⁻¹ ± 5%	2 млн ⁻¹ ± 5%	ГСО-ПГС (HF-азот) 10545-2014
		св. 2 до 10 мг/м³	4 млн ⁻¹ ± 5%	7 млн ⁻¹ ± 5%	10 млн ⁻¹ ± 5%	
Хлороводород (HCl)	от 0 до 30 мг/м³	от 0 до 5 мг/м³ включ.	ПНГ-азот	1 млн ⁻¹ ± 5%	3 млн ⁻¹ ± 5%	ГСО-ПГС (HCl-азот) 10545-2014
		св. 5 до 30 мг/м³	5 млн ⁻¹ ± 5%	10 млн ⁻¹ ± 5%	18 млн ⁻¹ ± 5%	
Фосфин (PH₃)	от 0 до 30 мг/м³	от 0 до 5 мг/м³ включ.	ПНГ-азот	1 млн ⁻¹ ± 5%	3 млн ⁻¹ ± 5%	ГСО-ПГС (PH₃-азот) 10545-2014
		св. 5 до 30 мг/м³	5 млн ⁻¹ ± 5%	10 млн ⁻¹ ± 5%	18 млн ⁻¹ ± 5%	

Определяемый компонент	Диапазон и поддиапазоны измерений концентрации определяемого компонента		Номинальное значение определяемого компонента в ПГС и пределы допускаемого отклонения			Источник получения ПГС (номер по реестру ГСО)
			ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3	
Углеводородные горючие газы и пары (C ₁ – C ₁₀) (по i-C ₄ H ₈)	от 0 до 4000 мг/м ³	от 0 до 300 мг/м ³ включ.	ПНГ-воздух	20 млн ⁻¹ ± 10%	100 млн ⁻¹ ± 10%	ГСО-ПГС (i-C ₄ H ₈ -воздух) 10871-2017
		св. 300 до 4000 мг/м ³	150 млн ⁻¹ ± 10%	750 млн ⁻¹ ± 10%	1400 млн ⁻¹ ± 10%	
Углеводородные горючие газы и пары (C ₁ – C ₁₀) (по C ₆ H ₁₄)	от 0 до 4000 мг/м ³	от 0 до 300 мг/м ³ включ.	ПНГ-воздух	15 млн ⁻¹ ± 10%	75 млн ⁻¹ ± 10%	ГСО-ПГС (C ₆ H ₁₄ -воздух) 10566-2015
		св. 300 до 4000 мг/м ³	100 млн ⁻¹ ± 10%	500 млн ⁻¹ ± 10%	900 млн ⁻¹ ± 10%	
Изобутилен (i-C ₄ H ₈)	от 0 до 4000 мг/м ³	от 0 до 300 мг/м ³ включ.	ПНГ-воздух	20 млн ⁻¹ ± 10%	100 млн ⁻¹ ± 10%	ГСО-ПГС (i-C ₄ H ₈ -воздух) 10871-2017
		св. 300 до 4000 мг/м ³	150 млн ⁻¹ ± 10%	750 млн ⁻¹ ± 10%	1400 млн ⁻¹ ± 10%	
Гексан (C ₆ H ₁₄)	от 0 до 4000 мг/м ³	от 0 до 300 мг/м ³ включ.	ПНГ-воздух	15 млн ⁻¹ ± 10%	75 млн ⁻¹ ± 10%	ГСО-ПГС (C ₆ H ₁₄ -воздух) 10566-2015
		св. 300 до 4000 мг/м ³	100 млн ⁻¹ ± 10%	500 млн ⁻¹ ± 10%	900 млн ⁻¹ ± 10%	
Углеводороды нефти (по i-C ₄ H ₈)	от 0 до 4000 мг/м ³	от 0 до 300 мг/м ³ включ.	ПНГ-воздух	20 млн ⁻¹ ± 10%	100 млн ⁻¹ ± 10%	ГСО-ПГС (i-C ₄ H ₈ -воздух) 10871-2017
		св. 300 до 4000 мг/м ³	150 млн ⁻¹ ± 10%	750 млн ⁻¹ ± 10%	1400 млн ⁻¹ ± 10%	
Пары бензина (по i-C ₄ H ₈)	от 0 до 4000 мг/м ³	от 0 до 300 мг/м ³ включ.	ПНГ-воздух	20 млн ⁻¹ ± 10%	100 млн ⁻¹ ± 10%	ГСО-ПГС (i-C ₄ H ₈ -воздух) 10871-2017
		св. 300 до 4000 мг/м ³	150 млн ⁻¹ ± 10%	750 млн ⁻¹ ± 10%	1400 млн ⁻¹ ± 10%	
Пары керосина (по i-C ₄ H ₈)	от 0 до 4000 мг/м ³	от 0 до 300 мг/м ³ включ.	ПНГ-воздух	20 млн ⁻¹ ± 10%	100 млн ⁻¹ ± 10%	ГСО-ПГС (i-C ₄ H ₈ -воздух) 10871-2017
		св. 300 до 4000 мг/м ³	150 млн ⁻¹ ± 10%	750 млн ⁻¹ ± 10%	1400 млн ⁻¹ ± 10%	
Пары дизельного топлива (по i-C ₄ H ₈)	от 0 до 4000 мг/м ³	от 0 до 300 мг/м ³ включ.	ПНГ-воздух	20 млн ⁻¹ ± 10%	100 млн ⁻¹ ± 10%	ГСО-ПГС (i-C ₄ H ₈ -воздух) 10871-2017
		св. 300 до 4000 мг/м ³	150 млн ⁻¹ ± 10%	750 млн ⁻¹ ± 10%	1400 млн ⁻¹ ± 10%	
Метанол (CH ₃ OH)	от 0 до 4000 мг/м ³	от 0 до 300 мг/м ³ включ.	ПНГ-воздух	50 млн ⁻¹ ± 10%	200 млн ⁻¹ ± 10%	ГСО-ПГС (CH ₃ OH-воздух) 10539-2014
		св. 300 до 4000 мг/м ³	300 млн ⁻¹ ± 10%	1400 млн ⁻¹ ± 10%	2700 млн ⁻¹ ± 10%	

Определяемый компонент	Диапазон и поддиапазоны измерений концентрации определяемого компонента	Номинальное значение определяемого компонента в ПГС и пределы допускаемого отклонения			Источник получения ПГС (номер по реестру ГСО)
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3	
Примечание - допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых газоанализаторов с требуемой точностью					

Приложение В
(обязательное)

Основные метрологические характеристики газоанализаторов

Таблица 1 - Метрологические характеристики газоанализаторов портативных Лидер 041М по каналам с электрохимическими сенсорами.

Определяемый компонент	Диапазон показаний массовой концентрации, мг/м ³	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³	Пределы допускаемой основной погрешности, %	
			Приведенной	Относительной
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	±15	-
		св. 10 до 100	-	±15
Оксид углерода (CO)	от 0 до 1000	от 0 до 50 включ.	±15	-
		св. 50 до 1000	-	±15
Оксид углерода (CO)	от 0 до 2000	от 0 до 50 включ.	±15	-
		св. 50 до 1000 включ.	-	±15
		св. 1000 до 2000	-	±20
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 100	от 0 до 20 включ.	±20	-
		св. 20 до 100	-	±20
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 100	от 0 до 20 включ.	±15	-
		св. 20 до 100	-	±15
Водород (H ₂)	от 0 до 100	от 0 до 20 включ.	±15	-
		св. 20 до 100	-	±15
Оксид азота (NO)	от 0 до 100	от 0 до 20 включ.	±15	-
		св. 20 до 100	-	±15

Определяемый компонент	Диапазон показаний массовой концентрации, мг/м ³	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³	Пределы допускаемой основной погрешности, %	
			Приведенной	Относительной
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 100	от 0 до 20 включ.	±15	-
		св. 20 до 100	-	±15
Хлористый водород (HCl)	от 0 до 30	от 0 до 5 включ.	±25	-
		св. 5 до 30	-	±25
Цианистый водород (HCN)	от 0 до 100	от 0 до 20 включ.	±25	-
		св. 20 до 100	-	±25
Фтористый водород (HF)	от 0 до 10	от 0 до 2 включ.	±15	-
		св. 2 до 10	-	±15
Метанол (CH ₃ OH)	от 0 до 100	от 0 до 20 включ.	±25	-
		св. 20 до 100	-	±25
Фосфин (PH ₃)	от 0 до 30	от 0 до 5 включ.	±30	-
		св. 5 до 30	-	±30

Примечания:

1. Основная погрешность нормирована при условиях:

- температура окружающей среды: (20 ± 5) °С;
- диапазон атмосферного давления: (101,3 ± 4) кПа;
- относительная влажность окружающей среды: от 30 % до 80 %.

2. Нормирующее значение приведенной погрешности - верхний предел диапазона измерений.

3. Программное обеспечение газоанализаторов имеет возможность отображения результатов измерений по измерительным каналам токсичных газов (ЭХД) в единицах измерений объемной доли, млн⁻¹. Пересчет значений содержания определяемого компонента, выраженных в единицах массовой концентрации, мг/м³, в единицы объемной доли, млн⁻¹ выполняется автоматически для условий 20°С и 760 мм рт. ст.

Таблица 1а - Метрологические характеристики газоанализаторов портативных Лидер 041М по каналам с электрохимическими сенсорами.

Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли, %	Диапазон измерений объемной доли, %	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %
Кислород (O ₂)	от 0 до 30	от 0 до 30	±5
Примечания: 1. Основная погрешность нормирована при условиях: – температура окружающей среды: (20 ± 5) °С; – диапазон атмосферного давления: (101,3 ± 4) кПа; – относительная влажность окружающей среды: от 30 % до 80 %. 2. Нормирующее значение приведенной погрешности - верхний предел диапазона измерений.			

Таблица 2 - Метрологические характеристики газоанализаторов портативных Лидер 041М по каналам с термокаталитическими сенсорами.

Определяемый компонент	Диапазон показаний		Диапазон измерений		Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности,
	Довзрывоопасной концентрации определяемого компонента, % НКПР	объемной доли определяемого компонента, %	Довзрывоопасной концентрации определяемого компонента, % НКПР	объемной доли определяемого компонента, %	
Углеводородные горючие газы и пары (C ₁ – C ₁₀) (по CH ₄)	от 0 до 100		от 0 до 50		±5 % НКПР
Углеводородные горючие газы и пары (C ₁ – C ₁₀) (по CH ₄)		от 0 до 4,4		от 0 до 2,2	±0,22 %
Углеводородные горючие газы и пары (C ₁ – C ₁₀) (по C ₃ H ₈)	от 0 до 100		от 0 до 50		±5 % НКПР
Углеводородные горючие газы и пары (C ₁ – C ₁₀) (по C ₃ H ₈)		от 0 до 1,7		от 0 до 0,85	±0,085 %
Углеводородные горючие газы и пары (C ₁ – C ₁₀) (по C ₆ H ₁₄)	от 0 до 100		от 0 до 50		±5 % НКПР
Углеводородные горючие газы и пары (C ₁ – C ₁₀) (по C ₆ H ₁₄)		от 0 до 1,0		от 0 до 0,5	±0,05 %

Определяемый компонент	Диапазон показаний		Диапазон измерений		Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности,
	Довзрывоопасной концентрации определяемого компонента, % НКПР	объемной доли определяемого компонента, %	Довзрывоопасной концентрации определяемого компонента, % НКПР	объемной доли определяемого компонента, %	
Горючие газы и пары (по H ₂)	от 0 до 100		от 0 до 50		±5 % НКПР
Горючие газы и пары (по H ₂)		от 0 до 4,0		от 0 до 2,0	±0,2 %
Примечания: 1. Основная погрешность нормирована при условиях: – температура окружающей среды: (20 ± 5) °С; – диапазон атмосферного давления: (101,3 ± 4) кПа; – относительная влажность окружающей среды: от 30 % до 80 %. 2. Значения НКПР для определяемых компонентов по ГОСТ 31610.20-1-2020 (ISO/IEC 80079-20-1:2017)					

Таблица 3 - Метрологические характеристики газоанализаторов портативных Лидер 041М по каналам с инфракрасными сенсорами.

Определяемый компонент	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности, %	
	Довзрывоопасной концентрации определяемого компонента, % НКПР	объемной доли определяемого компонента, %	абсолютной, %	относительной, %
Углеводородные горючие газы и пары (C ₁ – C ₁₀) (по CH ₄)	от 0 до 50 включ.		±5 % НКПР	
	св. 50 до 100			±10 %
Углеводородные горючие газы и пары (C ₁ – C ₁₀) (по CH ₄)		от 0 до 2,2 включ.	±0,22 % об.	
		св. 2,2 до 4,4		±10 %
Углеводородные горючие газы и пары (C ₁ – C ₁₀) (по C ₃ H ₈)	от 0 до 50 включ.		±5 % НКПР	
	св. 50 до 100			±10 %
Углеводородные горючие газы и пары (C ₁ – C ₁₀) (по C ₃ H ₈)		от 0 до 0,85 включ.	±0,085 % об.	
		св. 0,85 до 1,7		±10 %
Диоксид углерода (CO ₂)		от 0 до 0,5 включ.	±0,1 % об.	
		св. 0,5 до 5,0		±20 %
Примечания: 1. Основная погрешность нормирована при условиях: – температура окружающей среды: (20 ± 5) °С; – диапазон атмосферного давления: (101,3 ± 4) кПа;				

- относительная влажность окружающей среды: от 30 % до 80 %.
2. Значения НКПР для определяемых компонентов по ГОСТ 31610.20-1-2020 (ISO/IEC 80079-20-1:2017)

Таблица 4 - Метрологические характеристики газоанализаторов портативных Лидер 041М по каналам с фотоионизационными сенсорами.

Определяемый компонент	Диапазон показаний массовой концентрации, мг/м ³	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³	Пределы допускаемой основной погрешности, %	
			приведенной	Относительной
Углеводородные горючие газы и пары (C ₁ – C ₁₀) (по i-C ₄ H ₈)	от 0 до 4000	от 0 до 300 включ.	±15	-
		св. 300 до 4000	-	±15
Углеводородные горючие газы и пары (C ₁ – C ₁₀) (по C ₆ H ₁₄)	от 0 до 4000	от 0 до 300 включ.	±15	-
		св. 300 до 4000	-	±15
Изобутилен (i-C ₄ H ₈)	от 0 до 4000	от 0 до 300 включ.	±15	-
		св. 300 до 4000	-	±15
Гексан (C ₆ H ₁₄)	от 0 до 4000	от 0 до 300 включ.	±15	-
		св. 300 до 4000	-	±15
Углеводороды нефти (по i-C ₄ H ₈)	от 0 до 4000	от 0 до 300 включ.	±15	-
		св. 300 до 4000	-	±15
Пары бензина (по i-C ₄ H ₈)	от 0 до 4000	от 0 до 300 включ.	±15	-
		св. 300 до 4000	-	±15
Пары керосина (по i-C ₄ H ₈)	от 0 до 4000	от 0 до 300 включ.	±15	-
		св. 300 до 4000	-	±15
Пары дизельного топлива (по i-C ₄ H ₈)	от 0 до 4000	от 0 до 300 включ.	±15	-
		св. 300 до 4000	-	±15
Метанол (CH ₃ OH)	от 0 до 4000	от 0 до 300 включ.	±15	-
		св. 300 до 4000	-	±15

Примечания:

1. Основная погрешность нормирована при условиях:

- температура окружающей среды: (20 ± 5) °C;
- диапазон атмосферного давления: (101,3 ± 4) кПа;
- относительная влажность окружающей среды: от 30 % до 80 %.

2. Нормирующее значение приведенной погрешности - верхний предел диапазона измерений.

3. Программное обеспечение газоанализаторов имеет возможность отображения результатов измерений по измерительным каналам токсичных газов (ФИД) в единицах измерений объемной доли, млн⁻¹. Пересчет значений содержания определяемого компонента, выраженных в единицах массовой концентрации, мг/м³, в единицы объемной доли, млн⁻¹ выполняется автоматически для условий 20°C и 760 мм рт. ст.

Приложение Г
(обязательное)

Форма протокола поверки газоанализатора

ПРОТОКОЛ
поверки газоанализатора

Дата поверки: « ____ » _____ 20 ____ г.
Заводской номер: _____
Температура окружающей среды: _____ °С.
Относительная влажность воздуха: _____ %.
Атмосферное давление: _____ кПа.

Результаты поверки

Результаты внешнего осмотра _____

Результаты опробования _____

Подтверждение соответствия программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Номер версии (идентификационный номер ПО)	

Результаты определения метрологических характеристик:

Состав и номер ПГС	Номинальное значение содержания определяемого компонента	Измеренное значение	Значение основной погрешности при поверке	Пределы допускаемой основной погрешности

Заключение: _____

Поверитель:

Должность _____ Подпись _____ Ф.И.О.