

ОКП 42 15 15

(ОКС) 71.040.40

Группа П63

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ
Генеральный директор
ОАО ФНТЦ «Инверсия»

Б.С. Пункевич

07 марта 2013 г.



ГАЗОАНАЛИЗАТОР ПОРТАТИВНЫЙ

ЭКОЛАБ

Методика поверки
ЕКМР 413322.001 МП

Введены впервые

Дата введения: 08.10.2012 г.

г. Москва
2012 г.

Содержание

	стр.
Введение	3
1 Операции поверки	3
2 Средства поверки	3
3 Требования безопасности	4
4 Условия поверки	4
5 Подготовка к поверке	5
6 Проведение поверки	6
7 Оформление результатов поверки	8
Приложение А Перечень веществ, контролируемых газоанализатором ЭКОЛАБ	10
Приложение Б Форма протокола поверки	13

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализатор портативный ЭКОЛАБ, далее – газоанализатор, предназначенный для автоматического измерения концентраций различных веществ в атмосферном воздухе, в воздухе рабочей зоны, в промышленных выбросах и в технологических процессах.

Интервал между поверками – один год.

Диапазоны показаний газоанализаторов совпадают с диапазонами измерений, которые равны:

- для атмосферного воздуха (А) – от 0,5 ПДК с.с до 0,5 ПДК р.з.;
- для воздуха рабочей зоны (Р) – от 0,5 ПДК р.з. до 20 ПДК р.з.;
- расширенный диапазон (АР) – от 0,5 ПДК с.с до 20 ПДК р.з.,

где – ПДК с.с – среднесменный нижний предел измерений концентраций вредных веществ атмосферного воздуха,

– ПДК р.з. – предел измерений концентраций вредных веществ воздуха рабочей зоны.

Основная относительная погрешность не более $\pm 20\%$ от измеряемой величины.

1 Операции поверки

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первой проверке	периодической проверке
Внешний осмотр	6.1	Да	Да
Опробование	6.2	Да	Да
Определение основной относительной погрешности	6.3	Да	Да
Проверка программного обеспечения	6.5	Да	Да

1.2 Если при проведении той или иной операции поверки получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.

2 Средства поверки

2.1 При поверке применяется следующие оборудование и средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Характеристики	Данные по НТД и Федеральному информационному фонду по обеспечению единства измерений
Государственные стандартные образцы (ГСО) состава газовых смесей в баллонах под давлением	Приложение А	указанны в перечне Приложения А Методики поверки ЕКМР 413322.001 МП
Источники микропотоков газов и паров (ИМ)	Приложение А	указанны в перечне Приложения А Методики поверки ЕКМР 413322.001 МП
Ротаметр общепромышленный РМ-А	погрешность $\pm 2,5\%$	Госреестр СИ № 19325-12

Барометр-анероид М-67	Погрешность $\pm 0,8$ мм рт.ст.	Госреестр СИ № 03744-73
Комбинированный прибор Testo-608-H2	погрешность влажность $\pm 3 \%$, температура $\pm 0,5 {}^{\circ}\text{C}$	Госреестр СИ № 38735-08
Дозаторы механические Biohit с варьируемым объемом дозирования 0,5-1000 мкл	погрешность $\pm 2\%$	Госреестр СИ № 36152-12
Газовый счётчик барабанного типа ГСБ-400	погрешность $\pm 1\%$	Госреестр СИ № 734-72
Генератор озона ГС-024-1М,	погрешность $\pm 7\%$	Госреестр СИ № 23505-02
Газосмесительная камера № 1, ёмкость $0,186 \text{ m}^3$	погрешность $\pm 10\%$	аттестат № АА 7014899, выдан Серпуховским филиалом ФБУ «ЦСМ Московской области» действителен до 19.09.2013 г.
Климатическая камера КТК-800 (ILKA) № 291329 Диапазон температур климатической камеры	погрешность влажности $\pm 3 \%$, температуры $\pm 1 {}^{\circ}\text{C}$	аттестат № 24-10-12, выдан лабораторией «ФГУП НИИАЭ» дата очередной аттестации 12.10.2013 г.
Генератор газовых смесей комбинированный КГС 01	погрешность $\pm 1\%$	Госреестр СИ № 24464-03
Генератор нулевого воздуха модели ГНГ-01	погрешность $\pm 5\%$	Госреестр СИ № 26765-04
Примечание – Допускается применение других средств измерений, имеющих аналогичные или лучшие метрологические характеристики.		

3 Требования к квалификации персонала и к технике безопасности

3.1 К проведению поверки допускают лиц, достигших 18-летнего возраста, прошедших производственное обучение, проверку знаний и инструктаж по безопасному обслуживанию газоанализатора, обученных оказанию первой медицинской помощи, имеющих квалификацию обслуживающего персонала не ниже техника или слесаря КИП 5-го разряда, изучивших настоящую инструкцию, ознакомленных с руководством по эксплуатации ЕКМР 413322 РЭ на газоанализаторы ЭКОЛАБ.

3.2 При поверке газоанализаторы устанавливают в закрытых взрывобезопасных и пожаробезопасных лабораторных помещениях, отвечающих требованиям ГОСТ 12.1.004-91, удовлетворяющих требованиям санитарных норм и оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией. Воздух рабочей зоны по ГОСТ 12.1.005-88.

3.3 Выполняют требования правил "Основные правила безопасной работы в химической лаборатории", "Противопожарные нормы", и СНиП 2.01.02 "Правила технической и эксплуатации электроустановок и техники безопасности потребителем", "Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением", утвержденных Госгортехнадзором России ПБ 03-576-03.

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования к параметрам окружающего воздуха по ГОСТ 8.395-80:

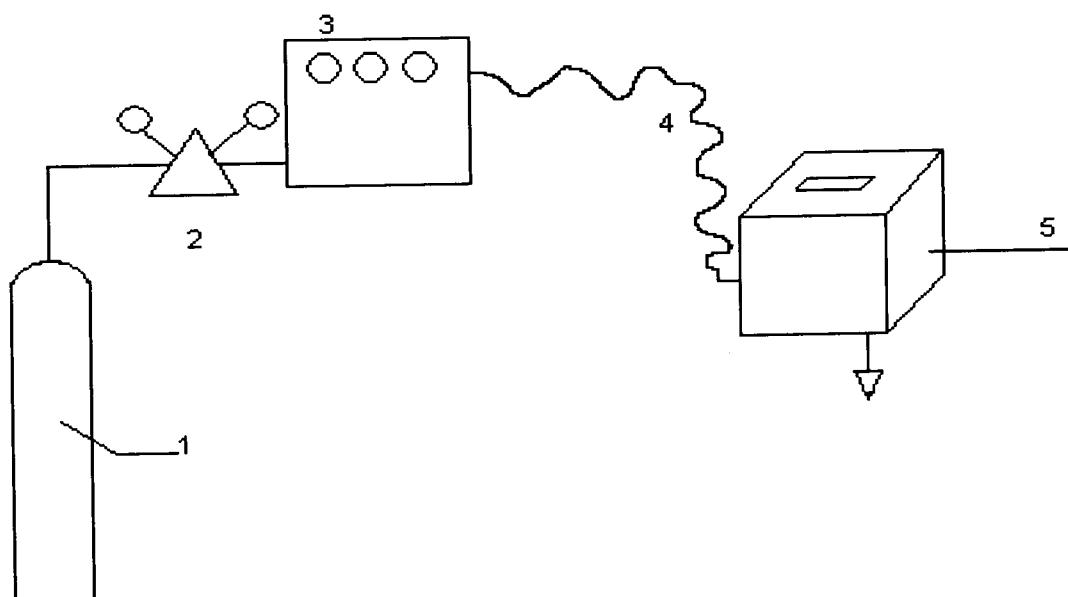
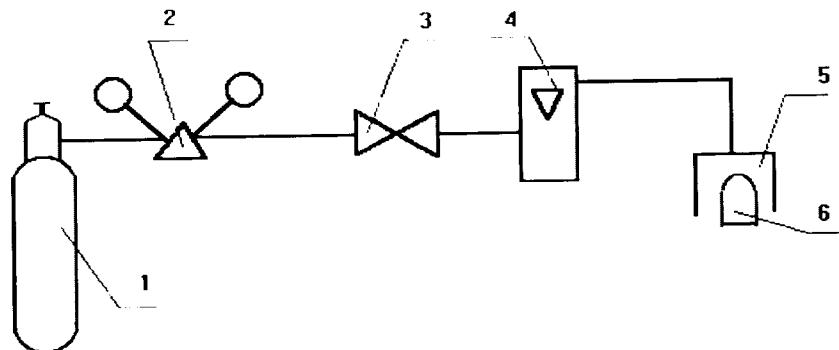
- температура $(20 \pm 5) {}^{\circ}\text{C}$;
- давление $(101,3 \pm 10,0) \text{ кПа}$;
- влажность $(60 \pm 5) \%$.

4.2 Электропитание газоанализатора должно осуществляться:

- от сети переменного тока с напряжением от 187 до 242 В с частотой (50 ± 1) Гц;
- от аккумулятора напряжением от 10,2 до 13,2 В.

5 Подготовка к поверке

5.1 Собрать поверочную схему для поверки прибора ЭКОЛАБ.



5.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- установить и подготовить к работе средства поверки в соответствии с их технической документацией;
- предварительно выдержать, в выключенном состоянии, газоанализатор и компоненты поверочных газовых смесей (ПГС) в условиях поверки не менее 3 ч и 8 ч соответственно;
- подготовить газоанализатор к работе в соответствии с п.2.1 Руководства по

эксплуатации ЕКМР 413322.001 РЭ;

– подготовить ПГС в соответствии с пп.6.3.2 по пп.6.3.5 Методики поверки ЕКМР 413322.01 МП и требованиям ПБ 03-576-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», утвержденным Госгортехнадзором России.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие газоанализатора следующим требованиям:

– отсутствие внешних механических повреждений (царапин, вмятин и др.), влияющих на работоспособность средства измерений;

– наличие пломб;

– наличие маркировки согласно раздела 1.4 Руководства по эксплуатации

ЕКМР 413322.001 РЭ.

6.2 Опробование

6.2.1 Проверить работоспособность газоанализатора в соответствии с указаниями п.1.5 Руководства по эксплуатации ЕКМР 413322.001 РЭ. Результаты проверки считать положительными, если после включения газоанализатора на табло появляется сообщение, указанное в разделе 1.5 Руководства по эксплуатации ЕКМР 413322.001 РЭ.

6.3 Определение основной относительной погрешности

6.3.1 Определение основной относительной погрешности газоанализатора проводят методом измерений на ПГС в трех точках: в начале, середине и конце диапазона измерений в следующей последовательности: № 1-3-5-3-1-5.

Номинальное содержание измеряемого компонента и пределы допустимых отклонений от него должны соответствовать таблице 3 по ГОСТ 13320-81.

Таблица 3

Номер ПГС	Содержание, соответствующее точкам диапазона измерений, %
1	5 ± 5
3	50 ± 5
5	95 ± 5

6.3.2 При работе с газовыми смесями из баллонов ГСО (ПГС) собирают схему1 поверки. Для этого баллон с ПГС подключают через понижающий редуктор и ротаметр к газосмесительной камере № 1. По ротаметру устанавливают расход газовой смеси в пределах 6-18 л/ч (100-300 см³/мин.). В качестве трубопроводов используют гибкие шланги из ПВХ.

Концентрация ПГС из баллонов рассчитывается следующим образом: определяется массовая концентрация газа мг/м³, которая рассчитывается по формуле (1):

$$C_r = \frac{C_{r\%} \times 10 \times M \times 10^3}{22,4}, \quad (1)$$

где $C_{r\%}$ – объёмная концентрация газа в баллоне, %;

10 – коэффициент;

М – молекулярный вес газа;

22,4 – объем граммолекулы идеального газа при 0 °С и 1 атм., л.

Для создания концентрации ПГС определяется объем подаваемого газа V_r , л, в газосмесительную камеру, который рассчитывается по формуле (2):

$$V_r = \frac{C_{nrc} \times V_{nrc}}{C_r}, \quad (2)$$

где C_{nrc} – требуемая концентрация ПГС, $\text{мг}/\text{м}^3$;
 V_{nrc} – объём создаваемой ПГС, л, который равен объёму газосмесительной камеры № 1;
 C_r – массовая концентрация газа, $\text{мг}/\text{м}^3$.

После подачи газовой смеси на предварительно включенный прибор дожидаются стабилизации показаний (не более 30 секунд для атмосферного воздуха и 10 секунд для остальных диапазонов) и производят отсчет показаний по цифровому индикатору. Производить замеры концентраций в порядке, указанном в пп. 6.3.1. Разница между паспортными значениями концентрации газовой смеси и показаниями газоанализатора должна быть меньше погрешности прибора $\pm 20\%$.

6.3.3 Создание концентрации ПГС при использовании жидких растворов ГСО проводится путём подачи в газосмесительную камеру № 1 воздуха и добавки через роторный испаритель жидкого раствора вещества.

Расчет концентрации ПГС:

C_n – расчетная концентрация объемной доли паров (%), определяемая по формуле (3):

$$C_n = \frac{8312,6 \times 10^{-4} \times C_{nrc} \times T}{M \times P}, \quad (3)$$

где M – молярная масса жидкости, г;
 P – общее давление газовой смеси;
 C_{nrc} – требуемая концентрация ПГС, $\text{мг}/\text{м}^3$;
 $8312,6 \times 10^{-4}$ – переводной коэффициент;
 T – температура, К.

Количество раствора ГСО $V_{\text{ж}}$ в м^3 при создании расчетных концентраций определяется по формуле (4):

$$V_{\text{ж}} = \frac{V_{nrc} \times C_n \times M \times 100}{V_m \times (100 - C_n) \times q \times g_{20}}, \quad (4)$$

где M – молярная масса жидкости, г;
 V_m – молярный объем паров, м^3 ;
 q – исходная концентрация дозирующей жидкости, %;
 g_{20} – плотность дозирующей жидкости при температуре равной 20°C , $\text{г}/\text{см}^3$;
 C_n – расчетная концентрация объемной доли паров (%).

Производить замеры концентраций в порядке, указанном в пп. 6.3.1.

6.3.4 Концентрацию ПГС при наличии источника микропотока производить с помощью генератора газовых смесей КГС-01 согласно технической документации к данному прибору. Производить замеры концентраций в порядке, указанном в пп. 6.3.1.

6.3.5 Концентрацию озона создать с помощью генератора озона ГС-024-1М по технической документации к данному прибору и производить замеры концентраций в порядке, указанном в пп. 6.3.1.

6.4 Обработка результатов измерений

6.4.1 Оценку основной относительной погрешности газоанализатора δ % определяют в точках проверки по формуле (5):

$$\delta = \frac{(C_{изм} - C_{пгс})}{C_{пгс}} \times 100 \%, \quad (5)$$

где $C_{пгс}$ – концентрация ПГС, подаваемая на газоанализатор, $\text{мг}/\text{м}^3$;
 $C_{изм}$ – измеренное значение концентрации, $\text{мг}/\text{м}^3$.

6.4.2 Газоанализатор считается выдержавшим испытания, если полученное значение δ не превышает $\pm 20 \%$.

6.5 Проверка программного обеспечения

Сразу после включения газоанализатора на экране отображается версия программного обеспечения `qa_v 3.01.hex` в виде:



Таблица 4 – идентификация программного обеспечения

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО (не ниже)	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное	qa_v 3.01.hex на дисплее прибора 1.10.0448	3.01	5BA45856AD35AD97C D5A829E41BOA27B	MD 5

В случае соответствия показанной на экране версии с заявленной в таблице 4 делается вывод о подлинности программного модуля.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом по форме Приложение Б данного документа.

7.2 Положительные результаты первичной поверки оформляют записью в разделе 8 Паспорта ЕКМР 413322.001 ПС.

7.3 Положительные результаты периодической и внеочередной поверок оформляют в Паспорте ЕКМР 413322.001 ПС таблица 4 раздела 8 с соответствующей записью поверителя и ставится оттиск поверительного клейма.

7.4 При отрицательных результатах поверки газоанализатор к эксплуатации не допускают и вносят запись в паспорт или выдают извещение о непригодности газоанализатора с указанием причин.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Перечень веществ, контролируемых газоанализатором ЭКОЛАБ

Таблица А 1

Определяемый компонент	Диапазон измерений определяемого компонента, $\text{мг}/\text{м}^3$	Номинальное значение компонента, пределы допускаемого отклонения, %			Разбазитатель	Погрешность аттестации	Номер ПГС по реестру или источник ПГС
		ПГС № 1	ПГС № 3	ПГС № 5			
Азота диоксид (NO_2)	0,02÷1,0				Азот	—	ГОСТ 9293-74
	1,0÷40,0 0,02÷40,0	5±5	50±5	95±5		± 11 ppm	4026-87
Азота оксид (NO)	0,03÷2,5				Азот	—	ГОСТ 9293-74
	2,5÷100,0 0,03÷100,0	5±5	50±5	95±5		± 10,2 ppm	4013-87
Аммиак (NH_3)	0,02÷10,0				Азот	—	ГОСТ 9293-74
	10,0÷400,0 0,02÷400,0	5±5	50±5	95±5		± 0,006 %	4278-88
Ангидрид сернистый (SO_2)	0,025÷5,0				Азот	—	ГОСТ 9293-74
	5,0÷200,0 0,025÷200,0	5±5	50±5	95±5		± 10,5 ppm	6189-91
Ацетон ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$)	0,175÷100,0				ПНГ-воздух	—	ТУ 2114-02-05015259-97
	100,0÷4000,0 0,175÷4000,0	5±5	50±5	95±5		± 5% отн.	ИМ 11-М-А2
Бензин (по ксилолу)	0,75÷50,0 50,0÷2000,0 0,75÷2000,0				ПНГ-воздух	—	ТУ 2114-02-05015259-97
		5±5	50±5	95±5		± 5 % отн.	ИМ 35-М-Б
Бензол (C_6H_6)	0,05÷2,5				ПНГ-воздух	—	ТУ 2114-02-05015259-97
	2,5÷100,0 0,05÷100,0	5±5	50±5	95±5		± 7 % отн.	ИМ 14-М-А2
Бутан (C_4H_{10})	100,0÷150,0				Азот	—	ГОСТ 9293-74
	150,0÷6000,0 100,0÷6000,0	5±5	50±5	95±5		0,09 %	8978-2008
Водород (H_2)	(0,2÷2,0) %				Азот	—	ГОСТ 9293-74
	(2,0÷100,0) % (0,2÷100,0) %	5±5	50±5	95±5		± 0,003 %	3908-87
Дизельное топливо (по гексану)	30,0÷150,0				Азот	—	ГОСТ 9293-74
	150,0÷6000,0 30,0÷6000,0	5±5	50±5	95±5		± 0,010 %	5321-90
Гексан (C_6H_{14})	30,0÷150,0				Азот	—	ГОСТ 9293-74
	150,0÷6000,0 30,0÷6000,0	5±5	50±5	95±5		± 0,010 %	5321-90
Ксилол (C_8H_{10})	0,1÷25,0				ПНГ-воздух	—	ТУ 2114-02-05015259-97
	25,0÷1000,0 0,1÷1000,0	5±5	50±5	95±5		± 5 % отн.	ИМ 35-М-Б

Определяемый компонент	Диапазон измерений определяемого компонента, мг/м ³	Номинальное значение компонента, пределы допускаемого отклонения, %			Разбавитель	Погрешность аттестации	Номер ПГС по реестру или источник ПГС
		ПГС № 1	ПГС № 3	ПГС № 5			
Метилмеркаптан (CH ₃ SH)	0,003÷0,4				ПНГ-воздух	—	ТУ 2114-02-05015259-97
	0,4÷16,0					± 5 % отн.	ИМ 38-М-А2
Метан (CH ₄)	25,0÷3500,0				Азот	—	ГОСТ 9293-74
	3500,0÷140000,0	5±5	50±5	95±5		± 0,04 %	3887-87
Метанол (CH ₃ OH)	2,5÷100,0				ПНГ-воздух	—	ТУ 2114-02-05015259-97
	0,25÷100,0	5±5	50±5	95±5		± 5 % отн.	ИМ 36-М-А2
Озон (O ₃)	0,015÷0,05	5±5	50±5	95±5			Генератор озона ГС-024-1М, погрешность ± 7% отн.
Пропан (C ₃ H ₈)	5,0÷50,0				Азот	—	ГОСТ 9293-74
	50,0÷2000,0	5±5	50±5	95±5		± 0,222 %	3967-87
Сероводород (H ₂ S)	5,0÷200,0				ПНГ-воздух	—	ТУ 2114-02-05015259-97
	0,004÷200,0	5±5	50±5	95±5		± 5 % отн.	ИМ03-М-А2
Стирол C ₈ H ₈ (по ксилолу)	0,001÷5,0				ПНГ-воздух	—	ТУ 2114-02-05015259-97
	5,0÷200,0	5±5	50±5	95±5		± 5 % отн.	ИМ 35-М-Б
Углеводороды C ₁ -C ₅ (по метану)	25,0÷3500,0				Азот	—	ГОСТ 9293-74
	3500,0÷140000,0	5±5	50±5	95±5		± 0,04 %	3887-87
Углеводороды C ₁ -C ₁₀ (по гексану)	30,0÷150,0				Азот	—	ГОСТ 9293-74
	150,0÷6000,0	5±5	50±5	95±5		± 0,010 %	5321-90
Углеводороды C ₆ -C ₁₀ (по гексану)	30,0÷6000,0	5±5	50±5	95±5	Азот	—	ГОСТ 9293-74
	150,0÷6000,0					± 0,010 %	5321-90
Углерод диоксид (CO ₂)	1950,0÷4500,0				Азот	—	ГОСТ 9293-74
	4500,0÷180000,0	5±5	50±5	95±5		± 0,098 %	3784-87
Углерод оксид (CO)	1,5÷10,0				Азот	—	ГОСТ 9293-74
	10,0÷400,0	5±5	50±5	95±5		± 0,003 %	3815-87
Формальдегид (CH ₂ O)	0,0015÷0,25				ПНГ-воздух	—	ТУ 2114-02-05015259-97
	0,25÷10,0	5±5	50±5	95±5		± 10 % отн.	ИМ 94-М-А2
	0,0015÷10,0						

Определяемый компонент	Диапазон измерений определяемого компонента, $\text{мг}/\text{м}^3$	Номинальное значение компонента, пределы допускаемого отклонения, %			Разбазитель	Погрешность аттестации	Номер ПГС по реестру или источник ПГС
		ПГС № 1	ПГС № 3	ПГС № 5			
Фтороводород (HF)	0,0025÷0,25				ПНГ-воздух	–	ТУ 2114-02-05015259-97
	0,25÷10,0						
Хлор (Cl_2)	0,015÷0,5				ПНГ-воздух	–	ТУ 2114-02-05015259-97
	0,5÷20,0						
Хлороводород (HCl)	0,015÷20,0				ПНГ-воздух	± 5 % отн.	ИМ08-О-Г1
	0,05÷2,5						
Этанол ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)	2,5÷500,0				ПНГ-воздух	–	ТУ 2114-02-05015259-97
	500,0÷20000,0						
	2,5÷20000,0				ПНГ-воздух	± 10 % отн.	ИМ06-М-Б

Примечания

- Все указанные источники микропотоков (ИМ) по ИБЯЛ.418319.013 применяются в комплекте с генератором газовых смесей комбинированным КГС-01, погрешность $\pm 1\%$.
- Допускается проводить поверку по веществам, не включённым в перечень таблицы А1 данного документа, в соответствии с аттестованными методиками измерений.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендательное)

Протокол поверки №

Сфера распространения ГМКиН _____

Последняя голограммическая наклейка №

(Наименование органа Государственной метрологической службы, юридического лица)

(Адрес органа Государственной метрологической службы, юридического лица)

(номер аттестата аккредитации органа Государственной метрологической службы, юридического лица)

ПРОТОКОЛ _____ **ПОВЕРКИ**
(первичная, периодическая)

1. Газоанализатор ЭКОЛАБ _____

Зав. № _____, _____ год выпуска

2. Предприятие-владелец _____

3. Дата проведения поверки _____

4. Место проведения поверки _____

5. Условия поверки _____

6. Средства поверки _____

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

Операции поверки	Требование по технической документации	Результаты
Внешний осмотр		
Опробование		
Определение основной погрешности		
Проверка программного обеспечения		

7. Вывод: _____

Поверитель _____
Ф.И.О.

Лист регистрации изменений