



Алматы (7273)495-231
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижегород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Ноябрьск (3496)41-32-12
Новосибирск (383)227-86-73

Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Саранск (8342)22-96-24
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35

Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35
Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

mki@nt-rt.ru || <https://mak.nt-rt.ru/>

ГАЗОАНАЛИЗАТОР

СОДЕРЖАНИЯ

O₂, CO, CO₂, CH₄, H₂, NO, NO₂, NH₃, SO₂, SF₆ (ЭЛЕГАЗ)

«МАК-2000-UMS» ТУ4215-007-47414006-2008

Методика поверки.

Настоящая инструкция распространяется на газоанализаторы «МАК-2000-UMS» производства ООО «НПФ «Энергопромкомплект», г. Москва и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки выполняют операции и используют средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1

NN п/п	Наименование операции	Номер пункта инструкции	Наименования основных и вспомогательных средств поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству; основные технические характеристики
1.	Внешний осмотр	5.1	
2.	Опробование	5.2	
3.	Определение погрешности измерений	5.3	1) ГСО состава газовых смесей 1-го разряда №№ 10531-2014, 10540-2014, 10547-2014 (далее – ПГС). 2) Термогигрометр (прибор комбинированный) TESTO мод. 608-N1, диап. изм. влажности от 15 до 85 %. Абс. погрешн. ± 3 %. Диап. изм. температуры от 0 °С до 50 °С, абс. погрешности $\pm 0,5$ °С. 3) Барометр-анероид специальный БАММ-1, диапазон измерений от 80 до 106 кПа, абс. погрешность измерений ± 200 Па, ТУ 25-04-1513-79; 4) Ротаметр РМ-А-0.083 УЗ по ТУ 25-02.070213-82, кл. 4. 5) Вентиль тонкой регулировки АПИ 4.463.008, диапазон регулирования расхода от 0 до $2,16 \cdot 10^5$ м ³ /с, (от 0 до 1,3 дм ³ /мин). 6) Поверочный нулевой газ (азот) в баллоне под давлением, по ГОСТ 9293-74.

Примечание - Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

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

1.3 Поверку выполняют для тех компонентов и в тех диапазонах, которые приведены в документации на конкретное средство измерений (спецификация).

1.4 При периодической поверке газоанализаторов «МАК-2000-UMS», предназначенных для измерений нескольких компонентов и имеющих несколько диапазонов (поддиапазонов) измерений, допускается, на основании письменного заявления владельца СИ, проводить поверку по тому числу компонентов и измерительных диапазонов (поддиапазонов), в которых газоанализатор эксплуатируется.

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 При проведении поверки выполняют:

– правила устройства и безопасности эксплуатации сосудов, работающих под давлением;

– правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок.

2.2 Помещение, в котором проводят поверку, оборудуют приточно-вытяжной вентиляцией.

2.3 Предельно допустимые концентрации в воздухе рабочей зоны производственных помещений должна соответствовать ГОСТ 12.1.005-88. При возможном поступлении в воздух рабочей зоны вредных веществ с остронаправленным механизмом действия должен быть обеспечен непрерывный контроль с сигнализацией о превышении ПДК.

2.4 Операции при работе с токсичными газами должен выполнять оператор, прошедший специальное обучение.

3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха – плюс (20 ± 5) °С;

- относительная влажность – (50 ± 30) %;

- атмосферное давление – $(101,1 \pm 3,3)$ кПа.

– механические воздействия, наличие пыли, внешние электрические и магнитные поля, кроме земного, должны быть исключены.

4 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

4.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

4.1.1 Средства поверки подготавливают к работе в соответствии с технической документацией на них;

4.1.2 ГСО–ПГС в баллонах выдерживают в помещении, в котором проводят поверку, в течение 24 часов;

4.1.3 Проверяют наличие и срок годности паспортов ГСО и свидетельств о поверке на средства измерений, применяемые при поверке.

4.1.4 Включают приточно-вытяжную вентиляцию.

4.2 Подготовка газоанализаторов к поверке.

4.2.1 Техническое обслуживание, включая, при необходимости, корректировку градуировочной характеристики (калибровку) поверяемого газоанализатора, должно быть проведено до начала поверки. В процессе поверки вмешательство в настройки (в т.ч. корректировка градуировочных характеристик (калибровка)) не допускается.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают:

1) отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность газоанализаторов;

2) исправность органов управления;

3) соответствие комплектности требованиям технической документации;

4) четкость маркировки.

Газоанализаторы считаются выдержавшими внешний осмотр, если они соответствуют перечисленным выше требованиям.

5.2 Опробование

5.2.1 Включают и прогревают газоанализаторы в соответствии с руководством по эксплуатации. В процессе прогрева происходит самотестирование прибора.

5.2.2 На дисплее не должно быть сообщений, свидетельствующих о неисправности прибора.

5.2.3 Идентификация ПО. Проверяют идентификационные данные (номер версии) ПО. При включении газоанализатора отображается информация о его программном обеспечении.

Идентификационные данные ПО должны соответствовать приведенным ниже: номер версии (идентификационный номер) ПО: не ниже 2.26.

5.3 Определение погрешности измерений объемной доли компонентов.

5.3.1 Определение погрешности газоанализаторов проводят при поочередном пропуске соответствующих ПГС в следующей последовательности:

№№ 1-2-3-2-1-3 - для диоксида азота (NO_2)

№№ 1-2-3-4-3-2-1-4 - для остальных газов.

Номинальные значения содержания анализируемых компонентов ГСО-ПГС приведены в таблице А.1 (приложение А). Регистрируют показания газоанализатора по индикации на дисплее для каждой ПГС.

5.3.2 Значения абсолютной погрешности рассчитывают по формуле (1)

$$\Delta = |A_i - A_0|, \quad (1)$$

Значение относительной погрешности определяется по формуле (2)

$$\delta_0 = \frac{A_i - A_0}{A_0} \cdot 100. \quad (2)$$

где A_i - показания газоанализатора, об.доля или млн^{-1} ;

A_0 - значение измеряемого компонента, указанное в паспорте на ГСО-ПГС, об.доля или млн^{-1} ;

Рассчитанные значения погрешности не должны превышать значений, приведенных в НД на газоанализаторы.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Результаты поверки газоанализатора заносят в протокол произвольной формы.

6.2 Положительные результаты поверки газоанализатора оформляют выдачей Свидетельство о поверке в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке (утв. приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815).

6.3 На газоанализатор, не удовлетворяющие требованиям настоящей методики выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке (утв. приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815).

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Таблица А.1 – Перечень ПГС, используемых при поверке газоанализаторов

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли, %	Объемная доля, %, анализируемого компонента в ПГС, пределы допускаемого отклонения				Источник получения ПГС	
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3	ПГС № 4		
Кислород (O ₂)	от 0 до 25	0	-	-	-	Азот осч по ГОСТ 9293-74	
		-	2,5±0,5	12,0±0,5	22,5±2,5	ГСО № 10547-2014	
Оксид углерода (CO)	от 0 до 0,02	0	-	-	-	Азот осч по ГОСТ 9293-74	
		-	0,0010±0,0005	0,009±0,001	0,019±0,001	ГСО № 10547-2014	
	от 0 до 0,2	0	-	-	-	Азот осч по ГОСТ 9293-74	
		-	0,009±0,001	0,09±0,01	0,19±0,01	ГСО № 10547-2014	
	от 0 до 2	0	-	-	-	Азот осч по ГОСТ 9293-74	
		-	0,10±0,01	0,9±0,1	1,9±0,1	ГСО № 10547-2014	
	от 0 до 10	0	-	-	-	Азот осч по ГОСТ 9293-74	
		-	0,5±0,1	5,0±0,5	9,5±0,5	ГСО № 10547-2014	
	Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 0,2	0	-	-	-	Азот осч по ГОСТ 9293-74
			-	0,020±0,005	0,09±0,01	0,19±0,01	ГСО № 10547-2014
		от 0 до 2	0	-	-	-	Азот осч по ГОСТ 9293-74
			-	0,10±0,01	0,9±0,1	1,9±0,1	ГСО № 10547-2014
от 0 до 10		0	-	-	-	Азот осч по ГОСТ 9293-74	
		-	1,0±0,1	5,0±0,5	9,5±0,5	ГСО № 10547-2014	
от 0 до 20		0	-	-	-	Азот осч по ГОСТ 9293-74	
		-	1,0±0,1	10,0±0,5	19,0±1,0	ГСО № 10547-2014	
от 0 до 30		0	-	-	-	Азот осч по ГОСТ 9293-74	
		-	1,0±0,1	14,5±0,5	28,0±2,0	ГСО № 10547-2014	

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли, %	Объемная доля, %, анализируемого компонента в ПГС, пределы допускаемого отклонения				Источник получения ПГС
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3	ПГС № 4	
Метан (CH ₄)	от 0 до 5	0	-	-	-	Азот осч по ГОСТ 9293-74
		-	1,0±0,1	2,2±0,1	4,8±0,2	ГСО № 10540-2014
Оксид азота (NO)	от 0 до 0,2	0	-	-	-	Азот осч по ГОСТ 9293-74
		-	0,005±0,001	0,09±0,01	0,19±0,01	ГСО № 10547-2014
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 0,02	0	-	-	-	Азот осч по ГОСТ 9293-74
		-	0,009±0,001	0,019±0,001	-	ГСО № 10547-2014
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 0,01	0	-	-	-	Азот осч по ГОСТ 9293-74
		-	0,0005±0,0002	0,005±0,001	0,009±0,001	ГСО № 10547-2014
	от 0 до 0,2	0	-	-	-	Азот осч по ГОСТ 9293-74
		-	0,005±0,001	0,09±0,01	0,19±0,01	ГСО № 10547-2014
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 0,2	0	-	-	-	Азот осч по ГОСТ 9293-74
		-	0,009±0,001	0,09±0,01	0,19±0,01	ГСО № 10547-2014
	от 0 до 2	0	-	-	-	Азот осч по ГОСТ 9293-74
		-	0,10±0,01	0,9±0,1	1,9±0,1	ГСО № 10547-2014
Водород (H ₂)	от 0 до 2	0	-	-	-	Азот осч по ГОСТ 9293-74
		-	0,25±0,02	1,0±0,1	1,9±0,1	ГСО № 10540-2014
Гексафторид серы (SF ₆)	от 0 до 0,2	0	-	-	-	Азот осч по ГОСТ 9293-74
		-	0,009±0,001	0,09±0,01	0,19±0,01	ГСО № 10531-2014
Пропан (C ₃ H ₈)	от 0 до 2	0	-	-	-	Азот осч по ГОСТ 9293-74
		-	0,10±0,01	0,9±0,1	1,9±0,1	ГСО № 10547-2014

Таблица А.2 - метрологические характеристики газоанализаторов «МАК-2000-UMS»

Измеряемые компоненты	Диапазон показаний объемной доли компонентов, %	Диапазон измерений объемной доли компонентов, %	Пределы допускаемой погрешности	
			абсолютной, %	относительной %
Кислород (O ₂)	от 0 до 25	от 0 до 5	± 0,2	-
		св. 5 до 25	-	± 4
Оксид углерода (CO)	от 0 до 0,02	от 0 до 0,002	± 0,0002	-
		св. 0,002 до 0,02	-	± 10
	от 0 до 0,2	от 0 до 0,02	± 0,002	-
		св. 0,02 до 0,2	-	± 10
	от 0 до 2	от 0 до 0,2	± 0,02	-
		св. 0,2 до 2	-	± 10
от 0 до 10	от 0 до 1	± 0,1	-	
	св. 1 до 10	-	± 10	
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 0,2	от 0 до 0,04	± 0,004	-
		св. 0,04 до 0,2	-	± 10
	от 0 до 2	от 0 до 0,2	± 0,01	-
		св. 0,2 до 2	-	± 5
	от 0 до 10	от 0 до 2	± 0,1	-
		св. 2 до 10	-	± 5
от 0 до 20	от 0 до 2	± 0,1	-	
	св. 2 до 20	-	± 5	
от 0 до 30	от 0 до 2	± 0,1	-	
	св. 2 до 30	-	± 5	
Метан (CH ₄)	от 0 до 5	от 0 до 2	± 0,1	-
		св. 2 до 5	-	± 5
Оксид азота (NO)	от 0 до 0,2	от 0 до 0,01	± 0,001	-
		св. 0,01 до 0,2	-	± 10
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 0,02	от 0 до 0,02	± 0,002	-
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 0,01	от 0 до 0,001	± 0,0001	-
		св. 0,001 до 0,01	-	± 10
	от 0 до 0,2	от 0 до 0,01	± 0,001	-
св. 0,01 до 0,2		-	± 10	
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 0,2	от 0 до 0,02	± 0,002	-
		св. 0,02 до 0,2	-	± 10
	от 0 до 2	от 0 до 0,2	± 0,02	-
		св. 0,2 до 2	-	± 10
Водород (H ₂)	от 0 до 2	от 0 до 0,5	± 0,05	-
		св. 0,5 до 2	-	± 10
Гексафторид серы (SF ₆)	от 0 до 0,2	от 0 до 0,02	± 0,002	-
		св. 0,02 до 0,2	-	± 10
Пропан (C ₃ H ₈)	от 0 до 2	от 0 до 0,2	± 0,02	-
		св. 0,2 до 2	-	± 10

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (7273)495-231	Калининград (4012)72-03-81	Омск (3812)21-46-40	Сыктывкар (8212)25-95-17
Ангарск (3955)60-70-56	Калуга (4842)92-23-67	Орел (4862)44-53-42	Тамбов (4752)50-40-97
Архангельск (8182)63-90-72	Кемерово (3842)65-04-62	Оренбург (3532)37-68-04	Тверь (4822)63-31-35
Астрахань (8512)99-46-04	Киров (8332)68-02-04	Пенза (8412)22-31-16	Тольятти (8482)63-91-07
Барнаул (3852)73-04-60	Коломна (4966)23-41-49	Петрозаводск (8142)55-98-37	Томск (3822)98-41-53
Белгород (4722)40-23-64	Кострома (4942)77-07-48	Псков (8112)59-10-37	Тула (4872)33-79-87
Благовещенск (4162)22-76-07	Краснодар (861)203-40-90	Пермь (342)205-81-47	Тюмень (3452)66-21-18
Брянск (4832)59-03-52	Красноярск (391)204-63-61	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Ульяновск (8422)24-23-59
Владивосток (423)249-28-31	Курск (4712)77-13-04	Рязань (4912)46-61-64	Улан-Удэ (3012)59-97-51
Владикавказ (8672)28-90-48	Курган (3522)50-90-47	Самара (846)206-03-16	Уфа (347)229-48-12
Владимир (4922)49-43-18	Липецк (4742)52-20-81	Саранск (8342)22-96-24	Хабаровск (4212)92-98-04
Волгоград (844)278-03-48	Магнитогорск (3519)55-03-13	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Чебоксары (8352)28-53-07
Вологда (8172)26-41-59	Москва (495)268-04-70	Саратов (845)249-38-78	Челябинск (351)202-03-61
Воронеж (473)204-51-73	Мурманск (8152)59-64-93	Севастополь (8692)22-31-93	Череповец (8202)49-02-64
Екатеринбург (343)384-55-89	Набережные Челны (8552)20-53-41	Симферополь (3652)67-13-56	Чита (3022)38-34-83
Иваново (4932)77-34-06	Нижний Новгород (831)429-08-12	Смоленск (4812)29-41-54	Якутск (4112)23-90-97
Ижевск (3412)26-03-58	Новокузнецк (3843)20-46-81	Сочи (862)225-72-31	Ярославль (4852)69-52-93
Иркутск (395)279-98-46	Ноябрьск (3496)41-32-12	Ставрополь (8652)20-65-13	
Казань (843)206-01-48	Новосибирск (383)227-86-73	Сургут (3462)77-98-35	

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

mki@nt-rt.ru || <https://mak.nt-rt.ru/>