

**ГАЗОАНАЛИЗАТОР КИСЛОРОДА
ПОРТАТИВНЫЙ**

ПГК-06

Руководство по эксплуатации

АРГБ.413411.001 РЭ

11 Методика поверки

11.1 Настоящая методика поверки распространяется на портативные газоанализаторы кислорода ПГК-06 (в дальнейшем – газоанализаторы) и устанавливает методы их первичной поверки при выпуске из производства и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками - один год.

п.11.1 (Измененная редакция, изм. №2)

11.2 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	11.7.1	+	+
Опробование	11.7.2		
Проверка идентификационных данных ПО (Введен дополнительно, изм.№2)	11.7.2а	+	+
Определение метрологических характеристик			
Определение основной абсолютной погрешности измерения объёмной доли кислорода	11.7.3	+	+
Определение основной абсолютной погрешности измерения парциального давления кислорода	11.7.4	+	+
Определение основной абсолютной погрешности измерения давления газовой смеси	11.7.5	+	+
Определение основной абсолютной погрешности измерения температуры газовой смеси	11.7.6	+	+

При получении отрицательного результата при проведении какой-либо из операций поверку прекращают.

Примечание: Определение погрешностей измерения парциального давления кислорода, атмосферного давления и температур производится только для приборов, имеющих соответствующие каналы измерения.

Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов газоанализаторов, включая ранее изготовленные, на основании письменного заявления заказчика.

Примечание, абзац 2 (Введен дополнительно, изм. №2)

11.3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть применяться средства, указанные в таблице 9 и поверочные газовые смеси, указанные в таблице 10.

Таблица 9

Номер пункта НТД по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
11.7.3 – 11.7.6	Поверочные газовые смеси (ГСО-ПГС) в баллонах под давлением, ТУ 6-16-2956-92 согласно таблицы 10
	Вентиль точной регулировки ВТР-1, АПИ4.463.008
	Барометр М110, ТУ 25-11.1513-79, от 0 до 800 мм рт. ст.
	Ротаметр РМ-А-0,063ГУЗ, ТУ 25-02.070213-82, КТ 4
	Термометр ТЛ-4, ГОСТ 215-73, от 0 до +55 °С, ц.д. 0,1 °С
	Термостат ТВЛ-К, ТУ 3448-102-48019724-2000, от 3 до 45 °С
	Секундомер СОПР-2а-3, ГОСТ 5072-79, группа 2а, КТ3
	Манометр образцовый МО, ГОСТ 6521-60, до 2,5 кг/см ² , ц.д. 0,025 кг/см ²
	Камера низкого давления, АРГБ.735225.001ТУ, P _{max} = 3 кг/см ²
	Психрометр аспирационный М34, ТУ 25-2607.054-85; диапазон измерения температуры от минус 25 до 50 °С, диапазон измерения влажности от 10 до 100 % при температуре от 5 до 40 °С
	Трубка резиновая вакуумная 3х2, ТУ 38-105-1146-77, длина 2 м
Примечание: Перечисленное оборудование и средства измерений могут быть заменены другими, обеспечивающими требуемую точность измерений.	

Таблица 9 (Измененная редакция, изм. №2)

Таблица 10

№ ПГС	Состав ПГС	Номер по реестру ГСО или источник получения ГС	Объемная доля кислорода в ПГС, %		Относительная расширенная неопределенность при к-те охвата k=2, %
			номинальное значение	допустимое отклонение	
1	Азот	О.Ч., сорт 2 ГОСТ 9293-74	–	–	–

2	Кислород-азот	ГСО № 10531-2014	2,5	$\pm 0,25$	1
3	Кислород-азот	ГСО № 10531-2014	4,75	$\pm 0,25$	1
4	Кислород-азот	ГСО № 10530-2014	12	± 2	0,3
5	Кислород-азот	ГСО № 10530-2014	23	± 2	0,2
6	Кислород-азот	ГСО № 10531-2014	50	± 5	0,4
7	Кислород ос. ч.	ТУ 6–21–10–83	99,999	–	–

Примечания:

1. Изготовители и поставщики ГС – предприятия-производители ГС, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011.

2. Азот особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением.

Таблица 10 (Измененная редакция, изм. №2)

11.4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

11.4.1 Процесс проведения поверки относится к вредным условиям труда.

11.4.2 Помещение, где проводится поверка, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

11.4.3 При работе с баллонами под давлением должны соблюдаться “Правила устройства и безопасности эксплуатации сосудов, работающих под давлением”, утверждённые Госэнергонадзором.

11.4.4 Должны соблюдаться “Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей”, утверждённые Госэнергонадзором.

11.5 Условия поверки

11.5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха – $(20 \pm 5) ^\circ \text{C}$;
- относительная влажность – $(60 \pm 20)\%$ при температуре $(20 \pm 5) ^\circ \text{C}$;
- атмосферное давление – $(100,0 \pm 6,6) \text{ кПа}$.
- отклонение напряжения питания от номинального значения $\pm 2 \%$;

– расход поверочной газовой смеси (ПГС) – от 50 до 100 см³/мин;
время продува ПГС – не менее 5 мин.

11.6 Подготовка к поверке

11.6.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- подготовить газоанализатор к работе, в соответствии с разделом 8 настоящего руководства по эксплуатации;
- выдержать газоанализатор и ПГС при температуре поверки не менее 2ч;
- пригодность газовых смесей в баллонах под давлением должна быть подтверждена паспортами на них;
- должна быть включена приточно-вытяжная вентиляция.

11.7 Проведение поверки

11.7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра газоанализатора должно быть установлено отсутствие трещин, вмятин и царапин на корпусе прибора

11.7.2 Опробование

Включают газоанализатор. Во время автоматического теста прибора при его включении проверяют исправность сегментов цифрового индикатора, световых индикаторов "L" и "H", звукового сигнала.

11.7.2а Проверка идентификационных данных ПО (для газоанализаторов выпуска после 26.06.2013 г.)

Включить газоанализатор и перейти в режим индикации объемной доли.

Нажать и удерживать 2-3 с клавишу "Ввод". На индикатор должно быть выведено идентификационное наименование

При последующих нажатиях клавиши "Ввод" на индикатор должны последовательно выводиться:

- номер версии

- цифровой идентификатор

Результаты проверки считаются положительными, если идентификационные данные соответствуют приведенным.

Раздел 11.7.2а (Введен дополнительно, изм. №2)

11.7.3 Определение основной абсолютной погрешности измерения объемной доли кислорода

11.7.3.1 Собирают газовую схему А.1, приведенную в приложении А. При этом, особое внимание следует обратить на герметичность установки крышки для продува ПГС.

11.7.3.2 Проводят корректировку нуля газоанализатора по ПГС № 1. (См. п. 8.8 настоящего руководства).

11.7.3.3 Проводят корректировку чувствительности газоанализатора по ПГС № 3 (для диапазона 0 – 5 %), ПГС №5 (для диапазона 0 – 25 %), ПГС № 7 (для диапазона 0 – 100 %). (См. п. 8.8 настоящего руководства)

11.7.3.4 (Исключен, изм. №2)

11.7.3.5 Определение абсолютной погрешности измерения производят путем подачи на вход газоанализатора ПГС в следующей последовательности:

- для диапазона 0 – 5 % O₂ - № 1–2–3–2–1–3;
- для диапазона 0 – 25 % O₂ - № 1–4–5–4–1–5;
- для диапазона 0 – 100 % O₂ - № 1–6–7–6–1–7.

11.7.3.6 Для каждой ПГС снимают показания цифрового табло (С) по каналу объемной доли кислорода.

11.7.3.7 Вычисляют оценку абсолютной погрешности измерения объемной доли кислорода Δ_1 , %, по формуле (1):

$$\Delta_1 = C - C_0, \quad (1)$$

где С – показания цифрового табло газоанализатора, в режиме измерения объемной доли кислорода, %;

C_0 – объемная доля кислорода в ПГС, определяемая по паспорту баллона, %.

11.7.3.8 Результат поверки считается положительным, если все значения Δ_1 соответствуют требованиям п.3.3.

11.7.4 Определение основной абсолютной погрешности измерения парциального давления кислорода

11.7.4.1 Для моделей газоанализатора с индексом Р1 проверку совмещают с определением основной погрешности измерения объемной доли кислорода. Выполняют п. 11.7.3.1 – п. 11.7.3.5.

11.7.4.2 Переключают газоанализатор в режим измерения парциального давления и для каждой ПГС снимают показания цифрового табло (П).

11.7.4.3 Вычисляют оценку абсолютной погрешности измерения парциального давления кислорода Δ_2 , кПа, по формуле (2):

$$\Delta_2 = П - \frac{C_0}{100} \times P_{бар}, \quad (2)$$

где П – показания цифрового табло газоанализатора, в режиме вычисления парциального давления кислорода, кПа;

C_0 – объемная доля кислорода в ПГС, определяемая по паспорту баллона, %;

$P_{бар}$ – абсолютное давление ПГС при продувке через газоанализатор, определяемое по барометру, кПа.

11.7.4.4 Результат проверки будет удовлетворительным, если все значения Δ_2 соответствуют требованиям п.3.4.

11.7.4.5 Для моделей газоанализатора с индексом Р2 определение погрешности в диапазонах (0-13) кПа; (0-63) кПа и (0-250) кПа проводят при нормальном и при повышенном давлениях.

11.7.4.6 Выполняют калибровку газоанализатора в соответствии с п. 8.8 руководства по эксплуатации.

11.7.4.7 При проверке на нормальном давлении, подают на вход газоанализатора ПГС №1 и определяют погрешность измерения парциального давления кислорода Δ_2 по формуле (2).

11.7.4.8 Для проверки при повышенном давлении собирают газовую схему А.2, приведенную в приложении А. В исходном состоянии вентили ВН1 и ВН2 закрыты.

11.7.4.9 Включают газоанализатор в режим индикации парциального давления и помещают в камеру низкого давления.

11.7.4.10 Открывают вентили ВН1 и ВН2 и продувают через камеру ПГС, соответствующую верхнему пределу диапазона измерения, до момента установления показаний газоанализатора.

11.7.4.11 Закрывают вентиль ВН2 и устанавливают по манометру избыточное давление таким образом, чтобы сумма атмосферного и избыточного давления равнялась (120 ± 10) кПа. Закрыв вентиль ВН1, выдерживают газоанализатор в течение 1 мин.

11.7.4.12 Снимают показания цифрового табло газоанализатора и рассчитывают погрешность по формуле (3)

$$\Delta_2 = П - \frac{C_0}{100} \times (P_{бар} + P_{ман}), \quad (3)$$

где П - показания цифрового табло газоанализатора, кПа ;

C_0 - объемная доля кислорода в ПГС, определяемая по паспорту баллона, %.

$P_{бар}$ - абсолютное давление ПГС, определяемое по барометру, кПа,

$P_{ман}$ - избыточное давление, определяемое по манометру, кПа.

11.7.4.13 Открывают вентиль ВН1 и создают в тракте суммарное давление (240 ± 10) кПа.

11.7.4.14 Закрыв вентиль ВН1, выдерживают газоанализатор в течение 1 мин. и выполняют п.11.7.4.12.

(Измененная редакция, изм. №2)

11.7.4.15 Открывая вентиль ВН2 снижают давление в тракте до (120 ± 10) кПа и выдержав газоанализатор в течение 1 мин, определяют величину погрешности по п. 11.7.4.12.

(Измененная редакция, изм. №2)

11.7.4.16 Снижают давление в камере до атмосферного, вынимают прибор из камеры и выполняют п. 11.7.4.12.

(Измененная редакция, изм. №2)

11.7.4.17 Результат поверки считается положительным, если все значения Δ_2 соответствуют требованиям п.3.4.

11.7.5 Определение основной абсолютной погрешности измерения абсолютного давления газовой смеси

11.7.5.1 Включают газоанализатор и переводят его в режим индикации давления.

11.7.5.2 Для моделей газоанализатора с индексом Р1 собирают газовую схему Б1, приведенную в приложении Б. Газоанализатор подключают к газовому тракту через штуцер. В исходном состоянии вентиль ВН1 закрыт.

11.7.5.3 Включают форвакуумный насос, открывают вентиль ВН1 и создают в газовом тракте последовательно ряд абсолютных давлений: (100 ± 5) кПа, (85 ± 5) кПа; (70 ± 5) кПа; (55 ± 5) кПа; (45 ± 5) кПа, выдерживая давление в каждой точке не менее 1 мин.

11.7.5.4 Снимают показания цифрового табло газоанализатора (Р) на каждом значении давления.

11.7.5.5 Отключают от газового тракта форвакуумный насос и регулируя давление в тракте вентилем ВН1, создают обратную последовательность давлений.

11.7.5.6 Выдержав давление в каждой точке не менее 1 мин, снимают показания цифрового табло газоанализатора (Р) на каждом значении давления.

11.7.5.7 Вычисляют оценку абсолютной погрешности измерения давления газовой смеси Δ_3 , кПа, по формуле (4):

$$\Delta_3 = P - P_0, \quad (4)$$

где Р – показания цифрового табло газоанализатора в режиме измерения давления, кПа;

P_0 – показания образцового барометра (манометра), кПа.

11.7.5.8 Для моделей газоанализатора с индексом Р2 собирают газовую схему Б2, приведенную в приложении Б. Газоанализатор подключают к газовому тракту через штуцер. В исходном состоянии вентили ВН1 и ВН2 закрыты.

11.7.5.9 Включают газоанализатор и переводят его в режим индикации давления. Давление в газовом тракте измеряют барометром.

11.7.5.10 Включают форвакуумный насос, открывают вентиль ВН2 и создают в тракте давление (75 ± 10) кПа.

11.7.5.11 Выдержав газоанализатор при этом давлении 1 мин снимают показания цифрового табло газоанализатора (Р).

11.7.5.12 Закрывают вентиль ВН2 и отключив от газового тракта барометр, подключают манометр.

11.7.5.13 Открывая вентиль ВН1 создают в газовом тракте последовательно ряд давлений: (120 ± 10) кПа, (160 ± 10) кПа, (200 ± 10) кПа, (240 ± 10) кПа, выдержав газоанализатор в каждой точке не менее 1 мин снимают показания цифрового табло газоанализатора (Р).

11.7.5.14 Вычисляют оценку абсолютной погрешности измерения давления газовой смеси Δ_3 , кПа, по формуле (4) для каждого значения давления.

11.7.5.15 Закрывают вентиль ВН1 и открывая вентиль ВН2 создают в газовом тракте обратную последовательность давлений, для каждой точки выполняют п. 11.7.5.11.

11.7.5.16 Достигнув атмосферного давления, отключают от газового тракта манометр и подключают барометр.

11.7.5.17 Вентилем ВН2 создают давление (75 ± 10) кПа и выполняют п. 11.7.5.11.

11.7.5.18 Вычисляют оценку абсолютной погрешности измерения давления газовой смеси Δ_3 , кПа, по формуле (4).

11.7.5.19 Результат поверки считается положительным, если все значения Δ_3 соответствуют требованиям п.3.5.

11.7.6 Определение абсолютной погрешности измерения температуры газовой смеси

11.7.6.1 Включают газоанализатор и переводят его в режим измерения температуры. Помещают датчик температуры в термостат и последовательно устанавливают в нём температуру: (2 ± 1) °С; (10 ± 1) °С; (20 ± 1) °С; (30 ± 1) °С, (39 ± 1) °С.

11.7.6.2 После выхода термостата на заданную температуру выдерживают 1 час и для каждого значения температуры снимают показания цифрового табло газоанализатора (Т).

11.7.6.3 Вычисляют оценку абсолютной погрешности измерения температуры газовой смеси Δ_4 , %, по формуле (5)

$$\Delta_4 = T - T_0, \quad (5)$$

где T – показания цифрового табло газоанализатора в режиме измерения температуры, °C;

T_0 – показания образцового термометра, °C.

11.7.6.4 Результат поверки считается положительным, если все значения $\Delta 4$ соответствуют требованиям п.3.6.

11.7.7 Оформление результатов поверки

11.7.7.1 Результаты поверки заносятся в протокол поверки. Форма протокола поверки приведена в приложении В настоящего руководства.

11.7.7.2 Положительные результаты первичной поверки оформляются записью в настоящем руководстве по эксплуатации п. 12 с нанесением оттиска клейма поверителя.

11.7.7.3 При положительных результатах периодической поверки выдается свидетельство о поверке.

11.7.7.4 При отрицательных результатах поверки выписывается свидетельство о непригодности газоанализатора и газоанализатор не допускается к эксплуатации.