

СОГЛАСОВАНО:
Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



Лапшинов В.А.

«30» июня 2021 г.

«ГСИ. Датчики-газоанализаторы ДАК.
Методика поверки»

МП-230-2/11-2020

г. Чехов, 2021 г.

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на датчики-газоанализаторы ДАК модификаций ИБЯЛ.418414.071-341/-342/-343, выпускаемые ФГУП «СПО «Аналитприбор», г. Смоленск, Россия, (далее – газоанализаторы), используемых 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 поверки (до ввода в эксплуатацию или после ремонта) и периодической поверки в процессе эксплуатации.

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

1.3 Прослеживаемость при поверке газоанализатора обеспечивается в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2315, 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 газоанализатора используется метод прямых измерений поверяемым газоанализатором величины, воспроизводимой с помощью государственных стандартных образцов состава газовых смесей или рабочих эталонов, соответствующих указанной ГПС.

Таблица 1

Обозначение модификаций газоанализаторов	Поверочный компонент	Единица физической величины	Диапазон измерений	Участок диапазона измерений, в котором нормированы пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, Δ_d
ИБЯЛ.418414.071-341	диоксид углерода (CO_2)	объемная доля, %	0 – 5	от 0 до 1 включ.	$\pm 0,05$
				св. 1 до 5	$\pm 0,05 \cdot C_{\text{вх}}$
ИБЯЛ.418414.071-342	метан (CH_4)	% НКПР	0 – 100	от 0 до 50 включ.	± 3
				св. 50 до 100	$\pm (1 + 0,04 \cdot C_{\text{вх}})$
ИБЯЛ.418414.071-343	пропан (C_3H_8)	% НКПР	0 – 100	от 0 до 50 включ.	± 3
				св. 50 до 100	$\pm (1 + 0,04 \cdot C_{\text{вх}})$

Примечания

1 $C_{\text{вх}}$ – содержание определяемого компонента на входе газоанализаторов.

2 Значения НКПР горючих газов и паров горючих жидкостей указаны по ГОСТ 31610.20-1—2020.

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 проведение 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 средства измерений (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 и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	да	да	10

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

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха (65 ± 15) %;
- атмосферное давление ($101,3 \pm 4,0$) кПа ((760 ± 30) мм рт. ст.);
- напряжение питания постоянного тока: (24 ± 1) В
- механические воздействия, наличие пыли, агрессивных примесей, внешние электрические и магнитные поля, кроме земного, должны быть исключены;
- расход ГС устанавливать равным ($1,0 \pm 0,2$) дм³/мин;
- показания, если не оговорено особо, регистрировать через 3 мин с момента подачи ГС;
- допускается изменения в установившемся значении показаний, не превышающие 0,2 в долях от пределов основной абсолютной погрешности. Установившимся следует считать среднее значение показаний в течение 15 с после начала отсчета показаний.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К поверке допускаются лица, ознакомленные с приказом Росстандарта № 2315 от 31.12.2020 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах», настоящей методикой поверки, эксплуатационной документацией (далее – ЭД) на газоанализаторы и прошедшие необходимый инструктаж по технике безопасности.

4.2 Поверку газоанализатора осуществляет поверитель – сотрудник юридического лица и/или индивидуальные предприниматели, аккредитованные в соответствии с Федеральным Законом РФ № 412-ФЗ на проведение поверки.

4.3 Допускается выполнение при поверке технических операций персоналом, обслуживающим СИ или сервис-инженером под контролем поверителя.

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	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-2, рег. № 53986-13
	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 97,3 до 105,3 кПа с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,1$ кПа	Барометр-анероид контрольный М-67, рег. № 3744-73
	Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 45 % до 75 %, с относительной погрешностью не более ± 2 %	Психрометр аспирационный МВ-4-М, рег. № 10069-96
	Средства измерений времени в диапазоне от 0 до 3 мин, с приведенной погрешностью не более ± 2 %	Секундомер механический СОСпр-26-2-000, рег. № 11519-06
	Средства измерений расхода газа в диапазоне измерений от 0,8 до 1,2 дм ³ /мин, с приведенной погрешностью не более ± 4 %	Ротаметр с местными показаниями РМ-А-0,01 ГУЗ, рег. № 67050-17
	Средства для воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне от 12 до 28 В с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,3$ В	Источник питания постоянного тока Б5-78 модификации Б5-78/7, рег. № 29625-05
п. 10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	Эталоны единиц не ниже 2-го разряда по ГПС, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2315 в диапазоне номинальных значений объемной доли определяемых компонентов, указанных в приложении А	Стандартные образцы состава газовой смеси углеводородных газов (УГ-А-1) ГСО 10463-2014 (СН ₄ -N ₂ , С ₃ H ₈ -N ₂)
		Стандартные образцы состава газовой смеси инертных и постоянных газов (ИП -А-1), ГСО 10465-2014 (СО ₂ – N ₂)

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 и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	Средства измерения постоянного тока в диапазоне измерений от 4 до 20 мА с относительной погрешностью не более $\pm 0,3 \%$	Прибор электроизмерительный лабораторный переносной аналоговый М2044, рег. № 10077-85
Материалы и принадлежности*		
п. 10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	Азот газообразный в баллонах под давлением	Азот газообразный особой чистоты, сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
	Редуктор баллонный диапазон рабочего выходного давления от 0 до 0,6 МПа (от 0 до 6 кгс/см ²), диаметр условного прохода 3мм	Редуктор баллонный БКО-25-1, ТУ26-05-90-87
	Вентиль точной регулировки, диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм	Вентиль точной регулировки ВТР, РУ-150 атм. ИБЯЛ.306249.006
	Трубка поливинилхлоридная	Трубка поливинилхлоридная (ПВХ) 4х1,5 мм по ТУ 64-2-286-79

5.2 Допускается использовать при поверке другие средства поверки (кроме отмеченных «*») утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и имеющие действующую поверку, стандартные образцы состава газовых смесей (ГС) утвержденного типа и имеющие действующие паспорта.

5.3 Допускается использовать при поверке другие средства поверки, с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому СИ.

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

- номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС приложения А;

- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого СИ, должно быть не более 1/3.

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 Сброс газа при проверке газоанализатора по ГС должен осуществляться за пределы помещения согласно «Правилам безопасности сетей газораспределения и газопотребления», утвержденным приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 № 531.

6.3 Помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

7 Внешний осмотр средств измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие газоанализатора следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида газоанализатора, в части соблюдения требований по защите средства измерений от несанкционированного вмешательства, описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- проверка правильности маркировки, четкости нанесения обозначения;
- наличие и целостность пломбы, пломба должна иметь четкий оттиск клейма;
- отсутствие внешних механических повреждений (царапин, вмятин и др.), влияющих на метрологические характеристики газоанализатора;
- исправность органов управления, настройки и коррекции;
- наличие всех видов крепежа.

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

8 Подготовка к поверке и опробование средств измерений

8.1 Контроль условий поверки

Перед проведением поверки провести контроль условий поверки. Значения влияющих факторов приведены в разделе 3.

8.2 Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные работы:

- проверить комплектность газоанализатора в соответствии с ЭД (при первичной поверке при выпуске из производства);
- подготовить газоанализатор к работе согласно ЭД;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с требованиями их ЭД;
- проверить наличие паспортов и сроки годности ГС;
- выдержать баллоны с ГС в помещении, в котором проводят поверку, в течение не менее 24 ч, поверяемые газоанализаторы – не менее 4 ч;
- собрать схему поверки, рекомендуемая схема соединений приведена на рисунке Б.1
- установить на газоанализаторе (только для модификаций ИБЯЛ.418414.071-342/-343) поверочный компонент в соответствии с указаниями, приведенными в ЭД.

8.3 Опробование

8.3.1 При опробовании провести проверку работоспособности. Для проверки работоспособности включить питание и прогреть газоанализатор согласно ЭД.

8.3.2 Результаты проверки считаются положительными, если:

- при подаче напряжения идентификационные данные, отображающиеся на табло газоанализатора, соответствуют указанным в ЭД;
- после прогрева газоанализатора отсутствуют сообщения об ошибках на табло газоанализатора.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проверку программного обеспечения проводить визуально при включении электрического питания газоанализаторов в соответствии с указаниями ЭД.

Примечание – В связи с ограниченными возможностями табло газоанализаторов по отображению символов, допускается замена прописных букв строчными, что не является несоответствием.

9.2 Результат проверки программного обеспечения считают положительным, если идентификационные данные, отображающиеся на табло газоанализатора, соответствуют указанным в описании типа.

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение основной погрешности по поверочному компоненту

10.1.1 Подать на газоанализаторы ГС в последовательности №№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3.

10.1.2 В каждой точке проверки регистрировать показания газоанализатора по табло и выходному сигналу постоянного тока.

Пересчет значения выходного сигнала постоянного тока (мА) в измеренное значение содержания поверочного компонента в ГС (показания газоанализатора) проводить по формуле

$$A_j = (I_j - 4) \cdot (A_v - A_n) / 16, \quad (1)$$

где I_j – значение выходного сигнала постоянного тока газоанализаторов, мА;

A_v, A_n – значения, соответствующие верхней и нижней границам диапазона измерений, % НКПР (объемная доля, %).

10.1.3 Значение основной абсолютной погрешности газоанализатора в каждой точке проверки Δ_j , % НКПР (объемная доля, %) определить по формуле

$$\Delta_j = A_j - A_0, \quad (2)$$

где A_j – показания газоанализатора при подаче j -ой ГС, % НКПР (объемная доля, %);

A_0 – действительное значение содержания поверочного компонента, указанное в паспорте на ГС, % НКПР (объемная доля, %).

10.1.4 Результат поверки считать положительным, если полученные значения погрешности во всех точках поверки не превышает пределов, установленных при утверждении типа и указанных в описании типа на газоанализатор и в таблице 1 настоящей методики поверки МП-230-2/11-2020.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки газоанализатора оформляются протоколом в произвольной форме.

11.2 Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики, поверки МП-230-2/11-2020 признают годными к эксплуатации. Результаты поверки оформляются в соответствии с действующим на момент поверки документом, предусмотренным частью 4 статьи 13 Федерального закона № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

11.3 На газоанализаторы, не удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки МП-230-2/11-2020, выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с указанным в п. 11.2 документом, устанавливающим порядок оформления результатов поверки.

11.4 Знак поверки наносят по запросу в ЭД и/или в свидетельство о поверке.

Приложение А (обязательное)

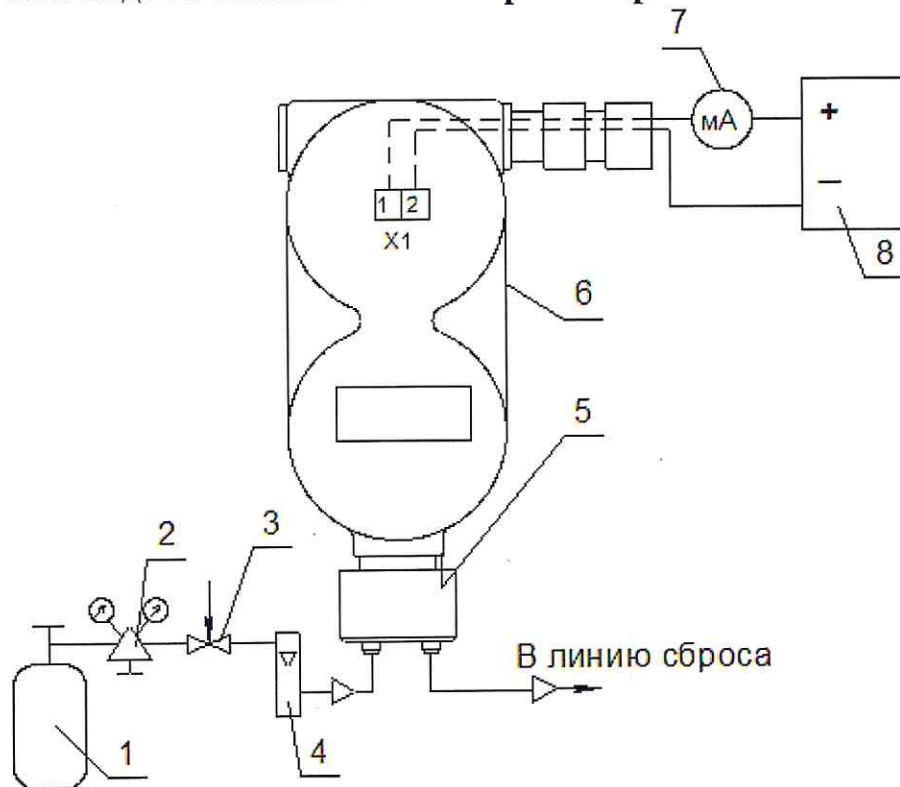
Технические характеристики газовых смесей, используемых при поверке газоанализатора

Таблица А.1

№ ГС	Компонентный состав	Диапазон измерений	Единица физической величины	Характеристики ГС			ГОСТ, ТУ, номер ГС по Госреестру
				Содержание поверочного компонента	Пределы допускаемого относительного отклонения	Пределы допускаемой относительной погрешности аттестации	
Характеристики ГС необходимых для поверки газоанализаторов ИБЯЛ.418414.071-341							
1	CO ₂ – N ₂	0 - 5	объемная доля, %	Азот газообразный особой чистоты			ГОСТ 9293-74
2				2,25	± 5	±(-0,017·X+0,833)	10465-2014
3				4,75	± 5	±(-0,017·X+0,833)	10465-2014
Характеристики ГС, необходимых для поверки газоанализаторов ИБЯЛ.418414.071-342							
1	CH ₄ -N ₂	0 – 4,40 (0 – 100)	объемная доля, % (% НКПР)	Азот газообразный особой чистоты			ГОСТ 9293-74
2				2,09 (47,5)	± 5	±(-0,011·X+0,811)	10463-2014
3				4,15 (94,3)	± 5	±(-0,011·X+0,811)	10463-2014
Характеристики ГС, необходимых для поверки газоанализаторов ИБЯЛ.418414.071-343							
1	C ₃ H ₈ -N ₂	0 – 1,70 (0 – 100)	объемная доля, % (% НКПР)	Азот газообразный особой чистоты			ГОСТ 9293-74
2				0,80 (47,1)	± 5	±(-0,046·X+1,523)	10463-2014
3				1,36 (80,0)	± 5	±(-0,046·X+1,523)	10463-2014
Примечания							
1 Согласно ГОСТ 31610.20-1—2020, 100 % НКПР соответствуют:							
- для метана (CH ₄) – 4,40 % объемной доли;							
- для пропана (C ₃ H ₈) – 1,70 % объемной доли.							
2 X – значение содержания поверочного компонента, указанное в паспорте на ГС.							
3 Изготовитель и поставщик ГС в эксплуатацию - ФГУП «СПО «Аналитприбор». г. Смоленск, ул. Бабушкина, 3, тел.(4812) 31-12-42.							

Приложение Б (обязательное)

Схема подачи газовых смесей при поверке газоанализаторов



- 1 – баллон с ГС;
- 2 – редуктор баллонный;
- 3 – вентиль точной регулировки;
- 4 – ротаметр РМ-А-0,1 ГУЗ;
- 5 – колпачок поверочный ИБЯЛ.753773.008-02;
- 6 – газоанализатор;
- 7 – прибор М2044;
- 8 – источник питания постоянного тока.

Примечание - Газовые соединения выполнить трубкой ПВХ 4х1,5 мм.

Рисунок Б.1 – Схема проверки газоанализатора по ГС