

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГБУ «ВНИИМС»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора

По производственной метрологии

ФГБУ «ВНИИМС»

А.Е. Коломин



2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ Нарг+

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 205-18-2024

г. Москва

2024 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы Нарг+ (далее - газоанализаторы), используемые в качестве рабочего средства измерений (СИ) в соответствии с государственной поверочной схемой (далее - ГПС) для СИ содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, и устанавливает методику их первичной (при выпуске из производства или после ремонта) и периодической поверки в процессе эксплуатации.

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

Таблица 1 - Требования к метрологическим характеристикам

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемной доли водорода в газовой фазе, млн ⁻¹	от 0 до 5000
Пределы допускаемой основной погрешности, %:	
- приведенной ¹⁾ в поддиапазоне от 0 до 100 млн ⁻¹ включ.	±15
- относительной в поддиапазоне св. 100 до 5000 млн ⁻¹	±15
¹⁾ Нормирующее значение – разность между верхним и нижним пределами поддиапазона измерений, в котором нормирована приведенная погрешность.	

1.3 Методика обеспечивает прослеживаемость СИ к Государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019 в соответствии с ГПС для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной Приказом Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315, методом прямых измерений поверяемым СИ величины, воспроизводимой с помощью Государственных стандартных образцов состава газовых смесей (ГСО) или рабочих эталонов, соответствующих указанной ГПС.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции в соответствии с таблицей 2

Таблица 2 – Операции поверки

№ п/п	Наименование операции поверки	Обязательность проведения 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 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 СИ	да	да	10
-	определение основной приведенной и основной относительной погрешности	да	да	10.1
6	Подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	да	да	11

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

2.3 Выполнение поверки в сокращенном объеме в соответствии с пунктом 18 Приложения № 1 к Приказу Министерства промышленности и торговли РФ от 31.07.2020 г. № 2510 «Об

утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» не предусмотрено.

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 от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- расход газовой смеси (ГС) от 0,05 до 0,2 дм³/мин;
- время подачи ГС не более 2-х часов;
- показания газоанализатора регистрируют по монитору ПК с помощью Web – интерфейса через Web – адаптер, подключенный к газоанализатору;
- допускаются изменения в установившемся значении показаний, не превышающие 0,2 в долях от пределов основной погрешности. Изменения установившегося значения показаний считают как разницу между средним установившимся значением и максимальным (или минимальным) значением величины с момента установки значений газоанализатора.

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 газоанализатор и прошедшие необходимый инструктаж по технике безопасности.

4.2 Поверку газоанализатора осуществляют поверители – сотрудники юридического лица и/или индивидуальные предприниматели, аккредитованные на проведение поверки в соответствии с Федеральным Законом РФ № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации».

4.3 К операциям, выполняемым непосредственно с газоанализатором по месту эксплуатации (ввод в эксплуатацию, включение, управление газоанализатором, подключение и переключение коммуникаций, подключение баллонов с ПГС и прочее), допускаются сервис-инженеры или операторы, обслуживающие СИ и имеющие допуск к выполнению работ, под непосредственным контролем поверителя.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8.1 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	Термогигрометр автономный ИВА 6А-Д (рег. № 82393-21)
	Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с абсолютной погрешностью не более ± 3 %	
	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,2$ кПа	

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	Газовые смеси (далее – ГС) (приложение А): Эталоны единиц не ниже 2-го разряда по ГПС ¹⁾ ГСО состава газовой смеси водорода в воздухе не ниже 1-го разряда по ГПС ¹⁾	Установка динамическая «Микрогаз-ФМ» - рабочий эталон 1-го разряда, рег. № 68284-17 (модель разбавительного типа) Стандартный образец состава искусственной газовой смеси в воздухе (Air-П-1), ГСО 10599-2015 (водород - воздух)
	Средства измерений времени в диапазоне от 0 до 30 мин, класс точности не ниже 2	Секундомер механический СОСпр-26-2-000, рег. № 2231-72
	Реактивы, вспомогательные средства и материалы	
	Поверочный нулевой газ воздух (ПНГ) марка «А» по ТУ 6-21-5-82 (с изм. 1-6)	Поверочный нулевой газ воздух марка «А» по ТУ 6-21-5-82 (с изм. 1-6)
	Редуктор для сжатого воздуха, диапазон рабочего выходного давления от 0 до 200 кгс/см ²	Редуктор для сжатого воздуха БВЗО-50-4, ТУ 3645-012-56164015-2013
	Редуктор баллонный, диапазон рабочего выходного давления от 0 до 6 кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм	Редуктор баллонный РДМ-25, БРАГ.493171.004
	Вентиль точной регулировки, диапазон рабочего давления от 0 до 150 кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм	Вентиль точной регулировки ВТР, РУ-150 атм. ИБЯЛ.306249.006
	Трубка PTFE	Трубка PTFE 6/4 Camozzi
	Контроллер Web Adapter (Wiren Board) с Wi-Fi антенной и комплектом для подключения к газоанализатору ²⁾	Контроллер Wiren Board с открытым ПО на базе Linux
	Адаптер для подачи ГС на газоанализатор в комплекте для подключения к газоанализатору ²⁾	Адаптер для подачи ГС на газоанализаторы исполнения 01 и 02
	Устройство для визуализации: ПК или мобильные устройства	Требования к ПК: версия ОС не ниже Windows 7, процессор Intel Pentium 4 и выше, оперативная память, не менее 512 МБ; Требования к мобильным устройствам: браузер, wifi/ethernet.
¹⁾ Государственная поверочная схема для СИ содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31.12.2020 г. № 2315.		
²⁾ Предоставляется изготовителем по запросу для проведения поверки.		

5.2 Все средства измерений и эталоны, применяемые при поверке, должны иметь соответствующую запись в сведениях о результатах поверки средства измерений или об аттестации в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

Стандартные образцы состава газовых смесей (ГС) должны быть утвержденного типа и иметь действующие паспорта.

5.3 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и поверенные средства измерений, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, и обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемого газоанализатора с требуемой точностью.

5.4 Допускается использование генераторов газовых смесей и ГСО состава газовых смесей водорода в воздухе с другими регистрационными номерами, обеспечивающих приготовление ГС с характеристиками, соответствующими требованиям, указанным в приложении А:

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

- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого газоанализатора, должно быть не более 1/2.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки соблюдают следующие требования безопасности:

6.1 Должны выполняться требования безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током. Газоанализатор и средства поверки должны быть надежно заземлены.

6.2 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.

6.3 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 и «Правилам безопасности для объектов, использующих сжиженные углеводородные газы», утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 г. № 532.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА 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;

- наличие и целостность пломбы, пломба должна закрывать место пломбировки и иметь четкий номер клейма;

- отсутствие внешних механических повреждений (царапин, вмятин и др.), влияющих на метрологические характеристики газоанализатора;

- исправность органов управления, настройки и коррекции;

- наличие всех крепежных и уплотнительных элементов, все крепежные элементы должны быть равномерно и плотно затянуты.

7.2 В случае, если выявлены дефекты и нет возможности устранить их до проведения поверки, газоанализатор бракуют.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Контроль условий поверки

Перед проведением поверки проводят контроль условий поверки. Значения влияющих факторов приведены в разделе 3 настоящей методики поверки.

8.2 Подготовительные работы

8.2.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

1) проверяют комплектность газоанализатора в соответствии с пунктом 1.3 АСТФ.413519.002 РЭ (при первичной поверке при выпуске из производства);

2) подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их ЭД;

3) проверяют наличие паспортов и сроки годности ГС;

4) выдерживают баллоны с ГС в помещении, в котором проводят поверку, в течение не менее 24 ч, проверяемые газоанализаторы – не менее 4 ч;

5) подключают газоанализатор для связи и визуализации данных к Web – адаптеру (Приложение В);

6) подключают к Wi-Fi сети Web Adapter, название сети «ASTransfor». IP-адрес для подключения к интерфейсу: 192.168.42.1;

7) настраивают связь в Web-интерфейсе (Приложение В);

8) запускают устройство для отображения данных AS TRANSFOR Web Adapter;

9) подключают адаптер для подачи ГС к газоанализатору;

10) собирают схему проверки газоанализатора по ГС, рекомендуемая схема соединений приведена на рисунке Б.1 приложения Б настоящей методики поверки.

Примечание – Техническое обслуживание газоанализатора и калибровка (при необходимости) должны быть выполнены до начала поверки. В процессе поверки вмешательство в настройку (корректировка) не допускается.

8.3 Опробование

8.3.1 При опробовании проводят проверку работоспособности газоанализатора в чистом воздухе следующим образом:

1) подают электрическое питание на газоанализатор, при этом должна соблюдаться следующая последовательность включения световой индикации: после подачи питания – фиолетовый цвет, при самотестировании прибора – синий цвет, после выхода газоанализатора на рабочий режим – зеленый цвет;

2) убеждаются в переходе газоанализатора в рабочий режим и отображении на экране ПК контролируемого компонента - концентрация водорода H_2 (рисунок 1).

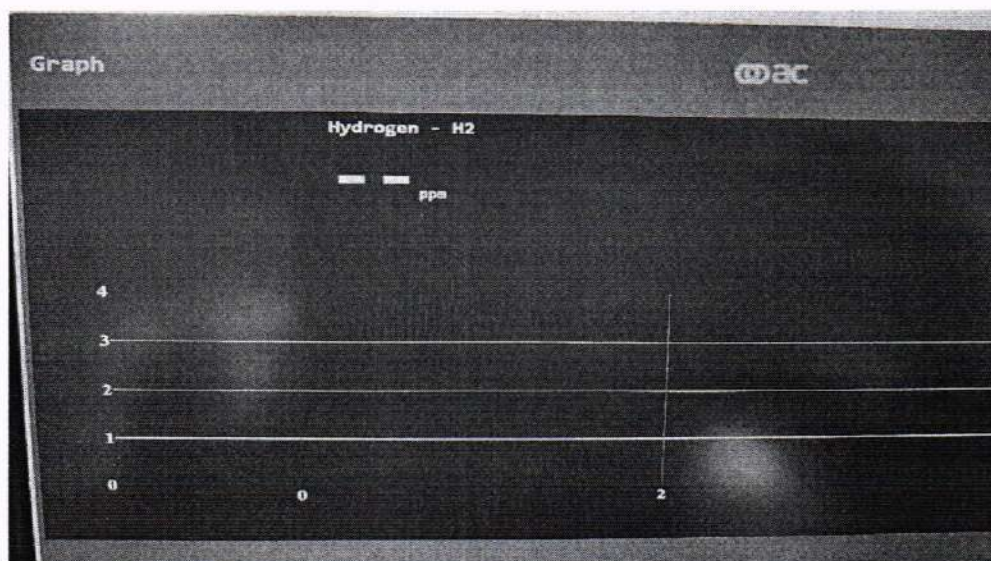


Рисунок 1 – Отображение результатов измерений объемной доли водорода с помощью устройства для отображения данных AS TRANSFOR Web Adapter

8.3.2 Результаты опробования считают положительными, если проведенные операции прошли успешно.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверку программного обеспечения проводят с помощью устройства для отображения данных AS TRANSFOR Web Adapter, сверяя отображаемые на вкладке (рисунок 2) идентификационные данные ПО с указанными в описании типа СИ.

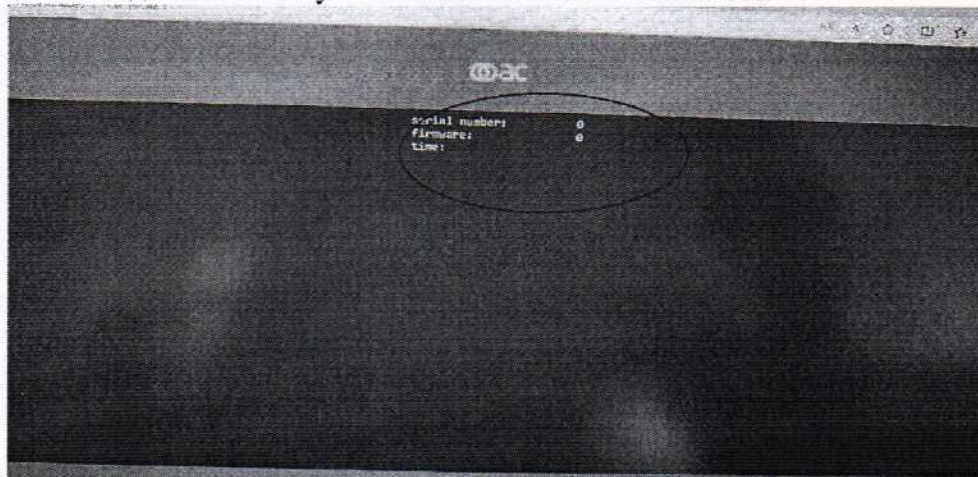


Рисунок 2 – Отображение идентификационных данных ПО с помощью устройства для отображения данных AS TRANSFOR Web Adapter

9.2 Результат проверки программного обеспечения считают положительным, если выводимый на экран монитора ПК номер версии программного обеспечения соответствует указанному в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение основной приведенной и основной относительной погрешности

10.1.1 Подают на вход газоанализатора ГС в последовательности:

№№ 1–2–3–4–5 в соответствии с Приложением А. Условия проведения измерений в соответствии с п. 3 настоящей методики.

10.1.2 В каждой точке проверки регистрируют показания газоанализатора по монитору ПК с помощью устройства для отображения данных AS TRANSFOR Web Adapter (рисунок 1).

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Значение основной погрешности газоанализатора в каждой точке проверки определяют

- для поддиапазона измерений от 0 до 100 объемная доля, млн^{-1} включительно, основную приведенную погрешность (γ_j , %) по формуле

$$\gamma_j = [(C_j - C_0) / (C_v - C_n)] \cdot 100, \quad (1)$$

где C_j – показания газоанализатора при подаче j-ой ГС (отображение показаний по монитору ПК с помощью устройства для отображения данных AS TRANSFOR Web Adapter), объемная доля, млн^{-1} ;

C_0 – действительное значение содержания определяемого компонента, подаваемое на газоанализатор, объемная доля, млн^{-1} ;

C_v и C_n – верхний и нижний пределы диапазона, в котором нормирована приведенная погрешность, объемная доля, млн^{-1} .

- для поддиапазона измерений свыше 100 до 5000 объемная доля, млн^{-1} – основную относительную погрешность (δ_j , %) по формуле

$$\delta_j = [(C_j - C_0) / C_0] \cdot 100. \quad (2)$$

11.2 Результат определения основной погрешности газоанализатора считают положительным, если полученные значения погрешности во всех точках поверки не превышают пределов, установленных при утверждении типа и указанных в п. 1.2 настоящей методики поверки.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки газоанализатора оформляют протоколом в произвольной форме.

12.2 Газоанализатор, удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, признают годным к эксплуатации. Результаты поверки оформляют в соответствии с действующим на момент поверки документом, предусмотренным частью 5 статьи 13 Федерального закона № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

12.3 На газоанализатор, не удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с указанным в п. 12.2 настоящей методики поверки документом, устанавливающим порядок оформления результатов поверки.

12.4 Знак поверки наносят по запросу в паспорт и/или в свидетельство о поверке.

Начальник отдела
ФГБУ «ВНИИМС»



С.В. Вихрова

С.н.с.
ФГБУ «ВНИИМС»



Е.Г. Оленина

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)
ТРЕБОВАНИЯ К МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ ГС, ИСПОЛЪЗУЕМЫМ ПРИ
ПОВЕРКЕ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА

№ ПГС	Компонентный состав	Характеристики ГС			ГОСТ, ТУ, номер ГСО по Госреестру
		Значение объемной доли H_2 , млн ⁻¹	Пределы допускаемого отклонения, млн ⁻¹	Пределы допускаемой относительной погрешности аттестации, %	
1	ПНГ воздух	0	-	-	ТУ 2114-008-53373468-2008
2	Водород (H_2)—воздух	50	±5	±7	ГСО 10599-2015 +Микрогаз
3		100	±5	±5	
4		2500	±250	±5	
5		4750	±250	±5	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

СХЕМА ПРОВЕРКИ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА ПО ГС

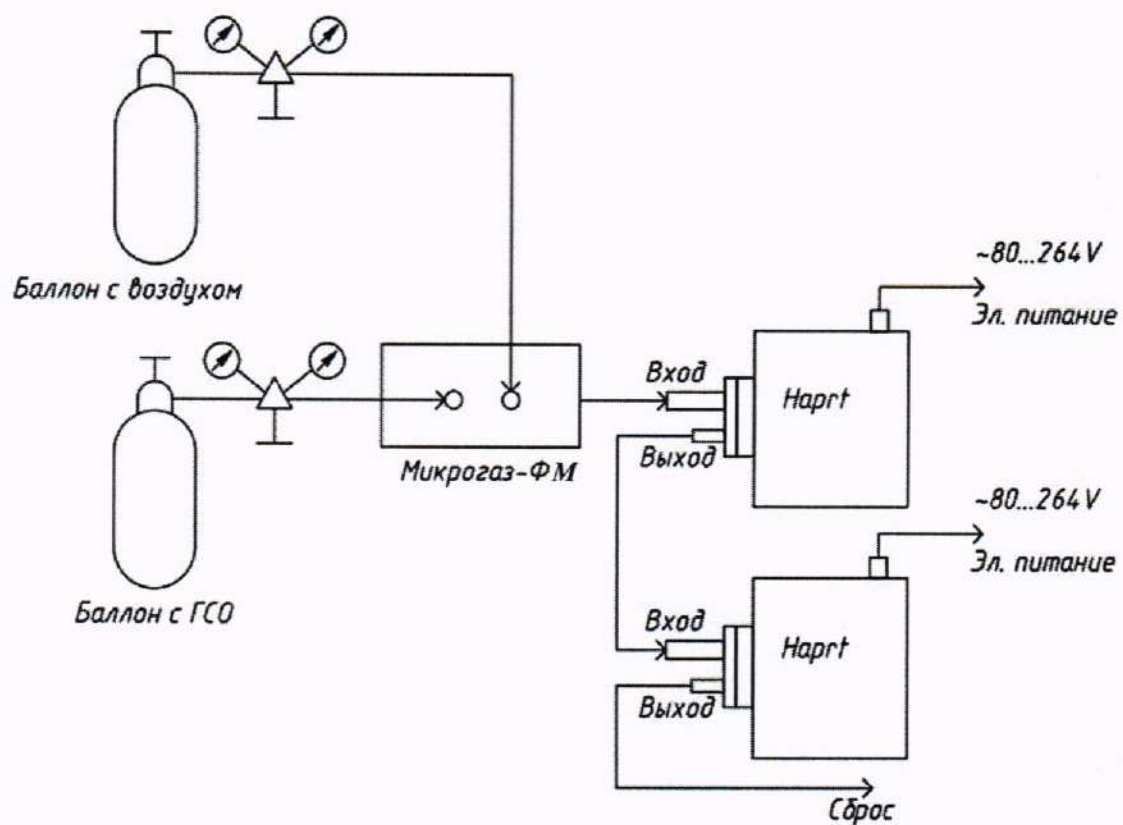


Рисунок Б.1 – Схема поверки газоанализатора по ГС

Газовые соединения выполнить трубкой PTFE 6/4

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

«Газоанализатор Нарг+»

Подключение к контроллеру Web Adapter

В.1 Для подключения Газоанализатора Нарг+ к Web-адаптеру и получения данных по Web-интерфейсу через локальную сеть необходимо выполнить следующие действия:

- Соединить контакты **RS-485-1 A** контроллера Web Adapter с клеммой **X15** на газоанализаторе;
- Соединить контакты **RS-485-1 B** контроллера Web Adapter с клеммой **X16** на газоанализаторе;
- Подключить питание (12 или 24В) и заземление к соответствующим разъемам **V+**, **V-**, **GND** контроллера Web Adapter;
- Подключить питание и заземление к соответствующим разъемам **X1**, **X2**, **X3** газоанализатора;
- Дождаться загрузки подключаемых устройств. Для газоанализатора и для контроллера Web Adapter готовность обозначается зеленым цветом светодиодной индикации.

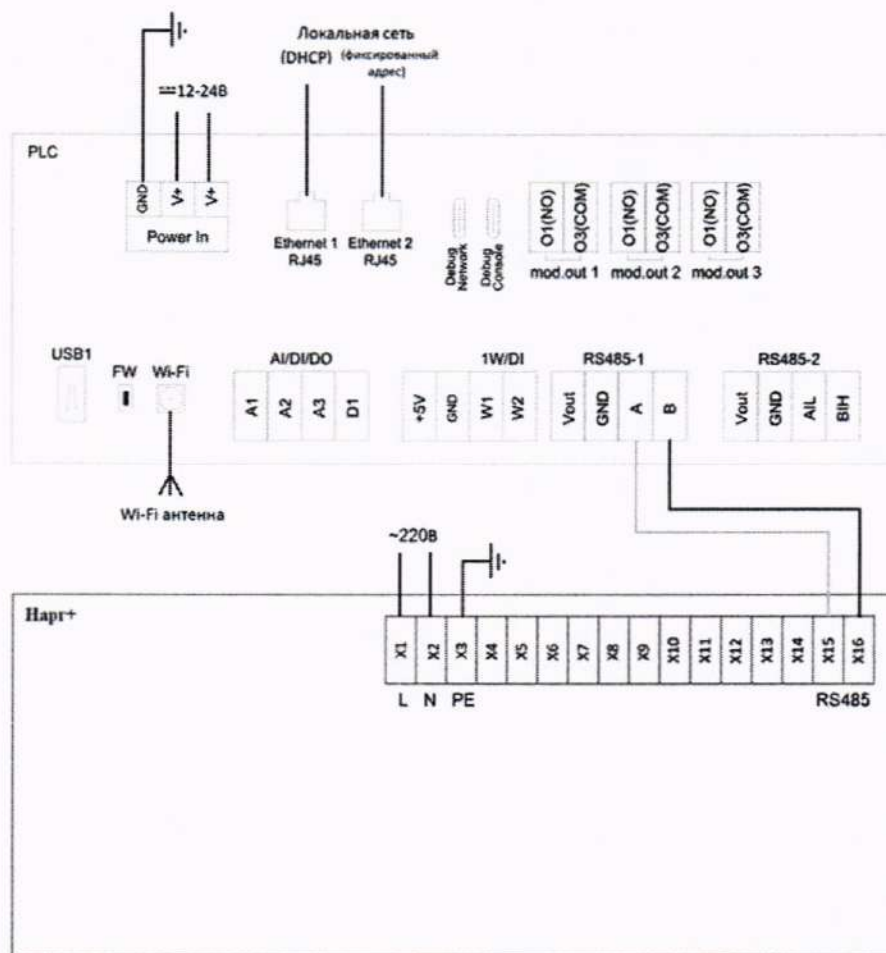


Рисунок В.1 – Схема подключения газоанализатора к Web Adapter

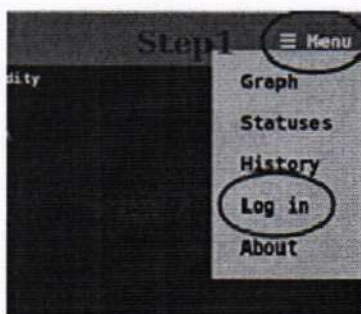
В.2 Подключение по **Wi-Fi**:

- Подключить Wi-Fi антенну к контроллеру Web Adapter. В случае, если Wi-Fi антенна подключена — развернуть антенну;
- Подключиться к Wi-Fi сети контроллера Web Adapter, название сети «ASTransfor». IP-адрес для подключения к интерфейсу: 192.168.42.1.

В.3 Настройка связи в **Web-интерфейсе**

В.3.1 Авторизация

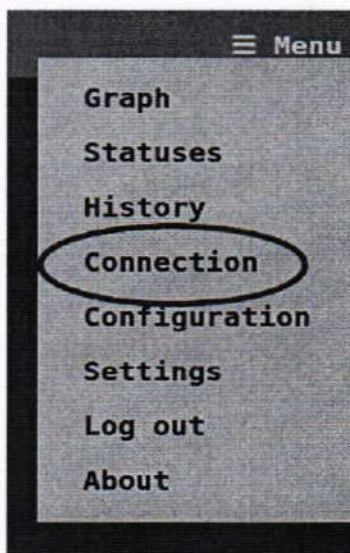
В верхнем правом углу нажать кнопку «Menu» и выбрать пункт Log in.



На открывшейся странице ввести пароль и нажать кнопку «Log In».



После успешной авторизации выбрать пункт Menu→Connection



На открывшейся странице Connection ввести параметры связи для прямого подключения газоанализатора по RS-485:

- | | |
|-------------------------------|--------|
| -Slave ID (адрес) | 6; |
| - Baud rate (скорость обмена) | 38400; |
| - Parity (паритет) | none; |
| - Stop bit (стоповые биты) | 1. |

После ввода параметров для связи будут доступны вкладки программы AS TRANSFOR Web Adapter для просмотра информации (идентификационные данные ПО и значения объемной доли водорода).