

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им.
Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

«24» февраля 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Комплекс газоаналитический модернизированный РЭКРТ-М-01

Методика поверки

МП-242-2466-2022

Руководитель научно-исследовательского
отдела госэталонов в области
физико-химических измерений
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

А.В. Колобова

Инженер _____ А.А. Нечаев

Санкт-Петербург
2022 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для комплекса газоаналитического модернизированного РЭКРТ-М-01, зав № 01 (далее – комплекс) и устанавливает методы и средства его первичной поверки при выпуске из производства, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Методикой поверки обеспечивается прослеживаемость комплекса газоаналитического модернизированного РЭКРТ-М-01 к государственному первичному эталону ГЭТ 154-2019 в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 31.12.2020 г. № 2315.

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

Таблица 1

Диапазон воспроизведения массовой концентрации, мг/м ³	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения массовой концентрации целевого компонента, %
Гидразин (N ₂ H ₄): от 0,05 до 5,0 (от 0,05 до 1,0) ¹ Несимметричный диметилгидразин (НДМГ): от 0,05 до 5,0 (от 0,05 до 1,0) ¹ Монометилгидразин (ММГ): от 0,05 до 5,0 Диоксид азота (NO ₂): от 1,0 до 60,0 (от 1,0 до 10,0) ¹	±10
¹ – в скобках указаны диапазоны измерений массовой концентрации целевых компонентов при работе с источниками микропотоков (ИМ)	

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки – непосредственное сличение результатов измерений полученных с помощью поверяемого комплекса с результатами измерений, полученными с помощью аттестованных методик измерений.

Методикой поверки предусмотрена возможность проведения поверки на меньшем числе величин (определяемых компонентов) в соответствии с заявлением владельца, с обязательным указанием об объеме проведенной поверки.

При проведении поверки на меньшем числе величин (определяемых компонентов) обязательно определение относительной погрешности измерений массовой концентрации для следующих компонентов: НДМГ, Гидразин, NO₂.

Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов расхода из состава комплекса в соответствии с заявлением владельца, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

2 Перечень операций поверки средства измерений

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1 Внешний осмотр	Да	Да	7
2 Опробование	Да	Да	8
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	Да	Да	9
4 Определение метрологических характеристик	Да	Да	10
4.1 Определение диапазонов и относительной погрешности измерений расхода газа.	Да	Да	10.1
4.2 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности приготавливаемой газовой смеси на выходе комплекса	Да	Да	10.2
4.3 Определение абсолютной погрешности измерений температуры в термостате	Да	Да	10.3
4.4 Определение относительной погрешности измерений массовой концентрации целевых компонентов в смеси на выходе комплекса	Да	Да	10.4
5 Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	Да	Да	11

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

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +25;
- относительная влажность окружающей среды, % не более 90;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К работе с комплексом и проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с ГОСТ Р 52931-2008, приказом Росстандарта от 31.12.2020 № 2315, руководством по эксплуатации комплекса и средствами измерений, применяемым как эталон, имеющие квалификацию не ниже инженера и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

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 Подготовка к поверке и опробование средства измерений п. 10 Определение метрологических характеристик	Средство измерений параметров окружающей среды: Температура окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Относительная влажность воздуха в диапазоне от 20 до 90 % с погрешностью не более 3 %; Атмосферное давление в диапазоне от 80 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа;	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13)
п. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Технически чистые газы и ПНГ: азот высокой чистоты (особой чистоты по ГОСТ 9293-74 или ТУ 2114-004-05798345-2009, ТУ 6-21-39-96), воздух (по ТУ 6-21-5-82); Регулятор давления с возможностью регулирования давления в диапазоне от 0,1 до 0,3 МПа; Средство измерений давления в диапазоне от 0,1 до 0,6 МПа, класс точности от 0,1 до 0,4; Трубка ПВХ диаметр от 4 до 6 мм, толщина стенки от 1 до 1,5 мм. Тройник для подсоединения трубок ПВХ диаметром от 4 до 6 мм, с толщиной стенок от 1 до 1,5 мм	Азот газообразный особой чистоты сорт 1-й по ГОСТ 9293-74. Редуктор баллонный газовый одноступенчатый БКО-50-4 соответствует ГОСТ 13861. Манометр эталонный МО, 0,6 МПа, кл. 0,4 (рег. № 5768-67). Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, 6×1,5 мм Тройник со штуцерами на трубки 4×1,5 и 6×1,5 мм.
10.1 Определение диапазонов и относительной погрешности измерений расхода газа	Рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2825 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа» с пределами допускаемой относительной погрешности не более ±0,5 %	Калибратор расхода газа DryCal модель FlexCal (рег. № 70660-18).

Операции поверки требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
10.2 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности приготавливаемой газовой смеси на выходе комплекса	Средство для измерений температуры в диапазоне 30 до 120 °С, с абсолютной погрешностью не более ±0,05 °С	Термометр сопротивления платиновый низкотемпературный ТСПН-4М, (рег. №11567-88).
10.3 Определение абсолютной погрешности измерений температуры в термостате	Средство для измерений относительной влажности в диапазоне от 20 до 80 %, с абсолютной погрешностью не более ±1,5 %.	Гигрометр Rortonic модификации HygroPalm, (рег. № 64196-16).
10.4* Определение относительной погрешности измерений массовой концентрации целевых компонентов в смеси на выходе комплекса	Средства измерений, реактивы, вспомогательные устройства и материалы по МИ № 243/03-2016, МИ № 243/04-2016, МИ № 243/05-2016, МИ № 243/06-2016	Средства измерений, реактивы, вспомогательные устройства и материалы по МИ № 243/03-2016, МИ № 243/04-2016, МИ № 243/05-2016, МИ № 243/06-2016
Примечание - Допускается использовать при поверки другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

* Примечание: для п. 10.4 используются средства измерений и инструменты, указанные в документах: «Методика измерений массовой концентрации диоксида азота в увлажненной газовой смеси фотометрическим методом. МИ № 243/03-2016», «Методика измерений массовой концентрации несимметричного диметилгидразина в увлажненной газовой смеси фотометрическим методом. МИ № 243/05-2016», «Методика измерений массовой концентрации монометилгидразина в увлажненной газовой смеси фотометрическим методом. МИ № 243/06-2016», «Методика измерений массовой концентрации гидразина в увлажненной газовой смеси фотометрическим методом. МИ № 243/04-2016».

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Содержание вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

6.2 Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.

6.3 Требования техники безопасности при эксплуатации ГС в баллонах под давлением должны соответствовать Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных

производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением", утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.03.2014 г. № 116.

6.4 Помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

6.5 К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на комплекс и прошедшие необходимый инструктаж.

6.6 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие комплекса требованиям РЭ по комплектности и маркировке. На корпусе блоков комплекса не должно быть вмятин, нарушения покрытия, коррозионных пятен и других дефектов.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

1) Подготавливают поверяемый комплекс РЭКРТ-М-01 к работе в соответствии с указаниями Руководства по эксплуатации (далее – РЭ).

2) Выдерживают ГС в баллонах под давлением в помещении, в котором проводят поверку, в течение 24 ч, средства поверки – в течение 2 ч.

3) Проверяют наличие паспортов и сроки годности ГС в баллонах под давлением, срок действия свидетельств о поверке на средства поверки.

4) Подготавливают к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации.

5) Подготовить к работе средства измерений и инструменты, указанные в документах: «Методика измерений массовой концентрации диоксида азота в увлажненной газовой смеси фотометрическим методом. МИ № 243/03-2016», «Методика измерений массовой концентрации несимметричного диметилгидразина в увлажненной газовой смеси фотометрическим методом. МИ № 243/05-2016», «Методика измерений массовой концентрации монометилгидразина в увлажненной газовой смеси фотометрическим методом. МИ № 243/06-2016», «Методика измерений массовой концентрации гидразина в увлажненной газовой смеси фотометрическим методом. МИ № 243/04-2016» в соответствии с НТД на них перед выполнением работ по передаче единицы.

8.2 При подготовке к работе средств измерения проводят следующие операции:

1) Подготовить комплекс к работе в соответствии с технической документацией фирмы-изготовителя «Комплекс газоаналитический модернизированный РЭКРТ-М-01. Руководство по эксплуатации. Хд1.456.505РЭ»

2) Проверить наличие действующих свидетельств о поверке на комплект источников микропотоков гидразина, несимметричного диметилгидразина, диоксид азота, входящий в состав комплекса РЭКРТ-М-01.

3) Подготовить аналитический блок комплекса к работе в соответствии с технической документацией «Газоанализатор ИФГ-М. Руководство по эксплуатации. 5Б2.840.494 ТО».

4) Подготовить к работе калибратор расхода газа FlexCal согласно РЭ на него. Установить в меню калибратора пересчет температуры и давления на стандартные условия: температура 20,0 °С, давление 101,325 кПа.

5) Подготовить к работе термометр сопротивления платиновый низкотемпературный ТСПН-4М согласно РЭ на него.

6) Подготовить к работе гигрометр Rortonic HygroPalm согласно РЭ на него.

8.3 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие поверяемого комплекса следующим требованиям:

- отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность;
- исправность органов управления;
- маркировка и комплектность, соответствующая указаниям РЭ;
- четкость надписей на панелях.

Результаты внешнего осмотра считают положительными, если комплекс соответствует перечисленным выше требованиям.

8.4 Проверка герметичности газовой системы комплекса

Проверка герметичности газовой системы комплекса проводится следующим образом:

- удалить воду из установки УРТ-М согласно п. 2.2.7 РЭ на комплекс;
- подсоединить редуктор к баллону с азотом (воздухом, инертным газом), а выход редуктора – к выходному штуцеру «ВЫХОД 1» установки УРТ-М; подсоединить к штуцеру установки «СБРОС» эталонный манометр с пределом измерения 0,16 МПа (1,6 кгс/см²);

- закрыть заглушками остальные входы и выходы установки УРТ-М;
- задать максимальный расход по регулятору РРГ 1 (Qt);
- установить с помощью редуктора давление (0,10 ± 0,01) МПа (1,0 ± 0,1 кгс/см²), герметично перекрыть линию подачи газа от редуктора к установке.

- зафиксировать показания эталонного манометра. Через 10 мин. повторно зафиксировать показания манометра.

Спад давления не должен превышать 0,01 МПа (0,1 кгс/см²).

8.5 Проверка общего функционирования аналитического блока

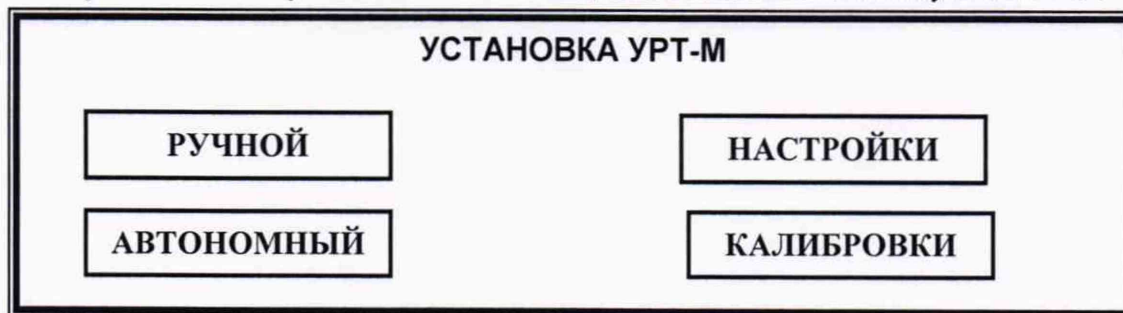
Общее функционирование аналитического блока проверяется согласно п. 2.4 РЭ на аналитический блок. В ходе процедуры проверки должны отсутствовать сообщения о неисправности или несоответствия расхода норме.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

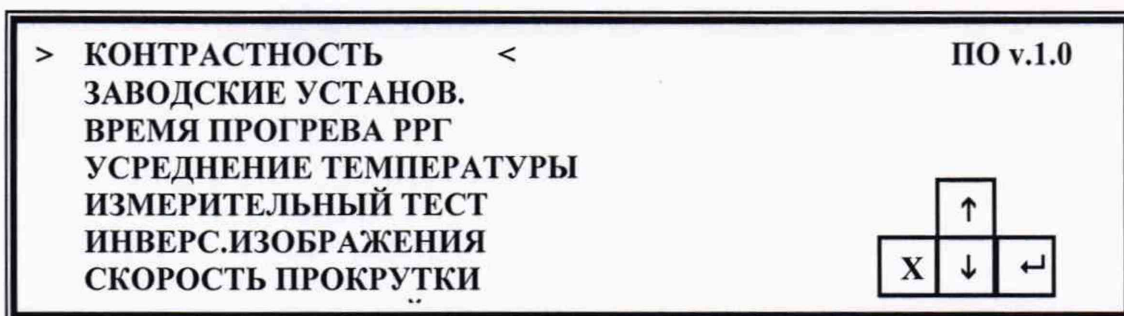
Подтверждение соответствия ПО проводится в несколько этапов. На первом этапе проверяется номер версии встроенного ПО установки УРТ-М (блоков УРТ-МО и УРТ-МТ), на втором этапе проверяется номер версии и контрольная сумма автономного ПО установки УРТ-М (блоков УРТ-МО и УРТ-МТ).

1) Проверка номера версии встроенного ПО установки УРТ-М (блоков УРТ-МО и УРТ-МТ)

При включении установки УРТ-М на дисплее появляются следующее меню:



Для входа в настройки установки необходимо зайти в меню НАСТРОЙКИ нажатием соответствующего поля на экране. Появится следующее меню:



В правом верхнем углу экрана должен отображаться номер версии ПО.

2) Проверка контрольной суммы и номера версии автономного ПО установки УРТ-М (блоков УРТ-МО и УРТ-МТ)

Номер версии автономного ПО отображается в свойствах исполняемых файлов «urt-mo.exe» и «urt-mt.exe». Для просмотра номера версии необходимо найти в папке программы «URT-MO Control Software» («URT-MT Control Software») файл «urt-mo.exe» («urt-mt.exe»). Правой клавишей мыши нажать на ярлык файла, в выпадающем меню нажать пункт «Свойства файла». В открывшемся окне открыть вкладку «Версия». Номер версии файла будет являться номером версии автономного ПО.

Контрольная сумма автономного программного обеспечения проверяется по исполняемым файлам «urt-mo.exe» и «urt-mt.exe» с помощью программы HashTab или другой аналогичной по алгоритму MD5 и должна соответствовать указанному в описании типа СИ.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение диапазонов и относительной погрешности измерений расхода газа.

Оценивается разность показаний регуляторов расхода газа и калибратора расхода газа FlexCal по каждому из каналов. Исследования проводятся на газе азоте следующим образом:

- 1) Подсоединить редуктор к баллону с калибровочным газом;
- 2) Подать питание в установку УРТ-М, прогреть прибор в течение 30 мин;
- 3) Слить воду с насытителя (барботера) – см РЭ п. 2.2.7 и каплеуловителя – см РЭ п. 2.2.8;
- 4) Зафиксировать ноль по всем каналам;
- 5) Подключить выход редуктора к входу «ВХОД 1» при исследовании канала 1, к входу «ВХОД 2» при исследовании канала 2 и 3, остальные входы заглушить;
- 6) К выходу установки «ВЫХОД 1» подключить калибратор расхода газа FlexCal, штуцер «СБРОС» заглушить;
- 7) Редуктором установить давление на входе установки $(0,20 \pm 0,05)$ МПа;
- 8) Установить следующие значения расхода через исследуемый регулятор: 10, 25, 50, 75, 100 % от верхнего предела измерений при допуске отклонения при установке расхода ± 10 % от требуемого значения.
- 9) Зафиксировать показания калибратора расхода газа FlexCal, соответствующие этим расходам, согласно РЭ на него. Результаты записать в таблицу 4.

Таблица 4

Канал № . . . ; Расход - . . .

Показания УРТ-М, Q_y , см ³ /мин	Расход, определенный при помощи калибратора расхода газов FlexCal, Q_c , см ³ /мин	Относительная погрешность $\frac{Q_y - Q_c}{Q_c} \cdot 100, \%$	
		Полученное значение	Допускаемое значение

Результат испытания считают положительным, если максимальное значение относительной погрешности в каждом из последовательных измерений не превышает пределов допускаемых значений относительной погрешности по выбранному каналу расхода газа, приведённом в таблице 5:

Таблица 5 Диапазоны измерений и регулирования расхода по каналам, пределы допускаемой относительной погрешности установки УРТ-М

Канал	Диапазон измерений расхода (приведенный к температуре 20 °С и давлению 101,4 кПа), см ³ /мин	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода, %
1	от 150 до 6500	±1,5
2	от 150 до 6500	
3	от 30,0 до 500,0	

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности приготавливаемой газовой смеси на выходе комплекса

Определение абсолютной погрешности росы измерения относительной влажности приготавливаемой газовой смеси на выходе комплекса проводится с использованием гигрометра Rortonic HygroPalm.

Подключить гигрометр к выходу «ВЫХОД 1» установки УРТ-М.

Задать последовательно на выходе комплекса следующие значения относительной влажности: 30, 50 и 80 %. Относительную влажность смеси на выходе комплекса $\varphi_{расч}$ рассчитать согласно РЭ на комплекс.

После выхода установки УРТ-М на заданный режим и установления постоянных показаний гигрометра, записать измеренное значение относительной влажности $\varphi_{г}$ по гигрометру.

Определить значение абсолютной погрешности измерения относительной влажности $\Delta\varphi$ для каждой точки по формуле (1):

$$\Delta\varphi = \varphi_{расч} - \varphi_{г} \quad (1)$$

Результат испытаний считают положительным, если максимальное значение абсолютной погрешности относительной влажности на выходе комплекса в каждом из последовательных измерений не превышает ± 3 %.

10.3 Определение абсолютной погрешности измерений температуры в термостате

Проверка диапазона температур в термостате и определение абсолютной погрешности измерений температуры проводится с помощью эталонного платинового термометра сопротивления ТСПН-4М, в следующей последовательности:

- установить термометр сопротивления в держатель для источников микропотоков и поместить в термостатируемую камеру установки УРТ-М, закрутить крышку держателя;
- установить расход газа через термостат ($Q_{г}$) 100 см³/мин (см. РЭ комплекс);
- установить температуру термостата 30 °С;
- контролировать ход нагрева по показаниям на дисплее и через 90 мин после окончания переходного процесса зафиксировать показания термометра $T_{т}$ и установки $T_{у}$ и определить абсолютную погрешность измерения температуры по формуле:

$$\Delta(t)_1 = T_{т} - T_{у}, \text{ °С}; \quad (2)$$

- Повторить операции в) и г) для температур 60, 90, 120 °С, определив абсолютные погрешности $\Delta(t)_2$, $\Delta(t)_3$, $\Delta(t)_4$.

Комплекс считается выдержавшим проверку, если наибольшее значение абсолютной погрешности $\Delta(t)_1$, $\Delta(t)_2$ не превышает $\pm 0,1$ °С, $\Delta(t)_2$, $\Delta(t)_3$, $\Delta(t)_4$ не превышает $\pm 0,2$ °С.

10.4 Определение относительной погрешности измерений массовой концентрации целевых компонентов в смеси на выходе комплекса

Определение относительной погрешности проводится следующим образом:

- 1) Включить и прогреть установку УРТ-М согласно РЭ на комплекс.
- 2) Подготовить блоки термостатирования к работе, залить рабочий компонент (гидразин, монометилгидразин, НДМГ, NO₂) в петлевые дозаторы.
- 3) Установить в блоки установки УРТ-М - источники микропотоков (в блок УРТ-МТ – НДМГ (или гидразин), в блок УРТ-МО – NO₂), дождаться выхода на режим источника (время выхода источника на режим указано в паспорте на источник).
- 4) Приготовить последовательно увлажненные газовые смеси с помощью комплекса РЭКРТ-М-01 с характеристиками указанными в таблице 1 Приложения А.

Примечание:

Для приготовления газовых смесей с гидразином и НДМГ в диапазоне от 1 до 5 мг/м³, монометилгидразином в диапазоне от 0,05 до 5 мг/м³, диоксида азота в диапазоне от 10 до 60 мг/м³ в качестве источника компонента необходимо использовать петлевые дозаторы с блоками термостатирования.

Для приготовления газовых смесей с гидразином и НДМГ в диапазоне от 0,05 до 1 мг/м³, диоксида азота в диапазоне от 1 до 10 мг/м³ в качестве источника компонента необходимо использовать комплект источников микропотоков гидразина, НДМГ и диоксида азота.

5) Установить в аналитический блок ленту ПЛК из комплекта (для каждого компонента необходимо использовать соответствующую ленту ПЛК).

4) В соответствии с РЭ на комплекс провести 10 измерений массовой концентрации (C_{Ki} , мг/м³) с помощью аналитического блока и рассчитать среднее арифметическое значение результатов измерений (C_K , мг/м³):

$$C_K = \frac{\sum_{i=1}^{10} C_{Ki}}{10} \quad (3)$$

Проверить приемлемость результатов десяти измерений

$$\frac{C_{Ki}^{\max} - C_{Ki}^{\min}}{C_K} \cdot 100 \leq 10 \quad (4)$$

где C_{Ki}^{\max} и C_{Ki}^{\min} - максимальное и минимальное значение массовой концентрации из 10-ти измерений, мг/м³.

Если условие (4) не выполняется, то повторить измерения согласно разделу 4)

5) Произвести измерение и расчет действительного значения массовой концентрации C_D на выходе комплекса РЭКРТ-М-01 в соответствии с документами: «Методика измерений массовой концентрации диоксида азота в увлажненной газовой смеси фотометрическим методом. МИ № 243/03-2016», «Методика измерений массовой концентрации несимметричного диметилгидразина в увлажненной газовой смеси фотометрическим методом. МИ № 243/05-2016», «Методика измерений массовой концентрации монометилгидразина в увлажненной газовой смеси фотометрическим методом. МИ № 243/06-2016», «Методика измерений массовой концентрации гидразина в увлажненной газовой смеси фотометрическим методом. МИ № 243/04-2016».

б) Вычислить относительную погрешность заданного значения массовой концентрации целевого компонента в смеси на выходе комплекса δ , %:

$$\delta = \frac{C_K - C_D}{C_D} \cdot 100 \quad (5)$$

Где C_D - значение действительной массовой концентрации на выходе комплекса

РЭКРТ-М;

C_k - значение массовой концентрации на выходе установки УРТ-М измеренной с помощью аналитического блока комплекса РЭКРТ-М-01.

Комплекс считается выдержавшим проверку, если относительная погрешность измерений массовой концентрации целевого компонента в смеси на выходе комплекса не превышала допускаемое значение $\pm 10\%$.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Проверяется соответствие полученных значений относительной погрешности измерений массовой концентрации целевых компонентов в смеси на выходе комплекса газоаналитического модернизированного РЭКРТ-М-01 обязательным метрологическим требованиям, установленным Приказом Росстандарта от 31.12.2020 № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах» для рабочих эталонов 1-го разряда.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б. В случае поверки на меньшем числе величин (определяемых компонентов) в протокол не вносятся результаты измерений по целевому компоненту монометилгидразин (ММГ).

12.2 Комплекс удовлетворяющий требованиям, указанным в описании типа и обязательным метрологическим требованиям указанным в Приказе Росстандарта от 31.12.2020 г. №2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах» признают годным к применению, вносят результаты поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, по требованию владельца комплекса выдают свидетельство о поверке установленной формы.

12.3 При отрицательных результатах поверки вносят результаты поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, по требованию владельца выдают извещение о непригодности установленной формы, с указанием причин непригодности.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (в случае его оформления).

ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)

Перечень газовых смесей с НДМГ, NO₂, ММГ, N₂H₄ приготавливаемых на установке УРТ-М при поверке:

Таблица 1

Целевой компонент	Массовая концентрация, мг/м ³ / Относительная влажность, %			
НДМГ, ММГ, N ₂ H ₄	0,1 / 60	1 / 60		5 / 60
NO ₂	2 / 60	10 / 60	30 / 60	60 / 60

Форма протокола поверки
 комплекса газоаналитического модернизированного РЭКРТ-М-01

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

№ _____ от _____ г.

Наименование средства измерений (эталона), тип	Комплекс газоаналитический модернизированный РЭКРТ-М-01
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде	
Заводской номер	01
Изготовитель	ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
Год выпуска	
Серия и номер знака предыдущей поверки Дата предыдущей поверки	

Вид поверки _____

Методика поверки МП-242-2466-2022 «ГСИ. Комплекс газоаналитический модернизированный РЭКРТ-М-01. Методика поверки»

Средства поверки:

Наименование и регистрационный номер эталона, СИ, в Федеральном информационном фонде	Метрологические характеристики

Условия поверки:

Параметры	Требования НД	Измеренные значения
Температура окружающего воздуха, °С	20±5	
Относительная влажность воздуха, %	не более 80	
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7	

Результаты поверки:

1 Внешний осмотр _____

2 Опробование _____

3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

4 Определение метрологических характеристик

4.1 Определение диапазонов и относительной погрешности измерения расхода газа

Канал № . . . ; Расход -

Показания УРТ-М, Q _y , см ³ /мин	Расход, определенный при помощи калибратора расхода газов FlexCal, Q _c , см ³ /мин	Относительная погрешность $\frac{Q_y - Q_c}{Q_c} \cdot 100, \%$	
		Полученное значение	Допускаемое значение
			±1,5

4.2 Определение абсолютной погрешности воспроизведения относительной влажности приготавливаемой газовой смеси на выходе комплекса

4.3 Определение абсолютной погрешности измерения температуры в термостате

4.4 Определение относительной погрешности заданных значений массовой концентрации целевых компонентов в смеси на выходе комплекса

Целевой компонент	Тип ПЛК/зав №	Заданный режим: массовая концентрация, мг/м ³ / отн. влажность, %	Значение массовой концентрации, измеренное аналитическим блоком комплекса C_K , мг/м ³	Действительное значение массовой концентрации C_D , мг/м ³	Относительная погрешность δ , %	
					Полученное значение	Допускаемое значение
НДМГ, ММГ, N ₂ H ₄		0,1 / 60				±10
		1,0 / 60				
		5,0 / 60				
NO ₂		2 / 60				
		10 / 60				
		30 / 60				
		60 / 60				

5 Дополнительная информация _____

На основании результатов поверки выдано:

свидетельство о поверке № _____ от _____

извещение о непригодности № _____ от _____

Причина непригодности _____

Поверку произвел _____
 ФИО _____
 Дата _____

 Подпись _____