

**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 $\pm 0,5$ %	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 $\pm 0,05$ °С	Термометр сопротивления платиновый низкотемпературный ТСН-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 $\pm 1,5$ %.	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 (Q_т);
- 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

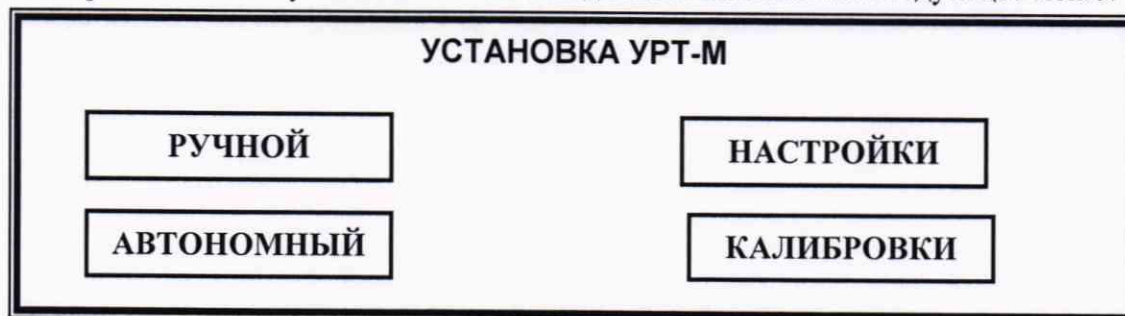
Общее функционирование аналитического блока проверяется согласно п. 2.4 РЭ на аналитический блок. В ходе процедуры проверки должны отсутствовать сообщения о неисправности или несоответствия расхода норме.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

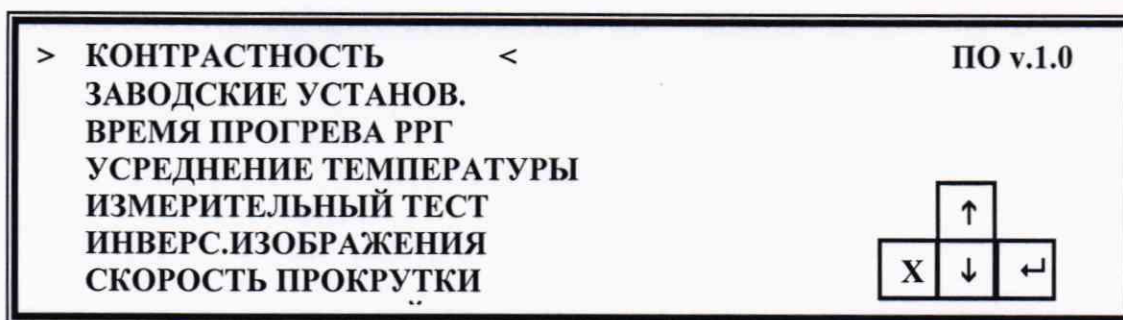
Подтверждение соответствия ПО проводится в несколько этапов. На первом этапе проверяется номер версии встроенного ПО установки УРТ-М (блоков УРТ-МО и УРТ-МТ), на втором этапе проверяется номер версии и контрольная сумма автономного ПО установки УРТ-М (блоков УРТ-МО и УРТ-МТ).

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 , $\text{см}^3/\text{мин}$	Расход, определенный при помощи калибратора расхода газов FlexCal, Q_c , $\text{см}^3/\text{мин}$	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:

а) установить термометр сопротивления в держатель для источников микропотоков и поместить в термостатируемую камеру установки УРТ-М, закрутить крышку держателя;

б) установить расход газа через термостат ($Q_{т}$) 100 см³/мин (см. РЭ комплекс);

в) установить температуру термостата 30 °С;

г) 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:

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

д) 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 ±0,1 °С, $\Delta(t)_2$, $\Delta(t)_3$, $\Delta(t)_4$ не превышает ±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, NO_2) в петлевые дозаторы.
- 3) Установить в блоки установки УРТ-М - источники микропотоков (в блок УРТ-МТ – НДМГ (или гидразин), в блок УРТ-МО – NO_2), 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/м^3 , монометилгидразином в диапазоне от 0,05 до 5 мг/м^3 , диоксида азота в диапазоне от 10 до 60 мг/м^3 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/м^3 , диоксида азота в диапазоне от 1 до 10 мг/м^3 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/м^3) с помощью аналитического блока и рассчитать среднее арифметическое значение результатов измерений (C_K , мг/м^3):

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

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/м^3 .

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».

6) 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, %			
	0,1 / 60	1 / 60	5 / 60	
НДМГ, ММГ, N ₂ H ₄	0,1 / 60	1 / 60	5 / 60	
NO ₂	2 / 60	10 / 60	30 / 60	60 / 60

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (рекомендуемое)
 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, °C	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