

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

СОГЛАСОВАНО

И.о. генерального директора  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



А.Н. Пронин

09 2020 г.

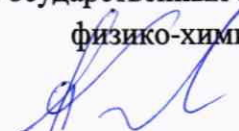
Государственная система обеспечения единства измерений

Измерители кислорода O2000N

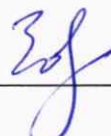
Методика поверки

МП 242-2390-2020

И.о. руководителя научно-исследовательского отдела  
Государственных эталонов в области  
физико-химических измерений

  
А.В. Колобова

Инженер 2-ой категории

  
К.А. Заречнов

г. Санкт-Петербург  
2020 г.

## Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на измерители кислорода O2000N, выпускаемые фирмой «OPSIS AB», Швеция, и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Данное средство измерений прослеживается к государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

Реализация методики поверки происходит путем прямого измерения поверяемым СИ величины, воспроизводимой стандартным образцом.

Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе диапазонов измерений.

## 1 Операции поверки средства измерений

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2	да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик	6.4	да	да
4.1 Определение основной погрешности	6.4.1	да	да
4.2 Определение вариации показаний	6.4.2	да	нет

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

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6	Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М» (регистрационный номер 32014-11)
	Секундомер электронный СЧЕТ-1М (регистрационный номер 40929-09)
6.4	Азот особой чистоты 1-ого или 2-ого сорта по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением
	Стандартные образцы состава газовые смеси кислород – азот, ГСО 10531-2014. Технические характеристики ГС приведены в Приложении А
6.4	Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ по ГОСТ 13045-81
	Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160)
	Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87

2.2 Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик измерителя с требуемой точностью.

2.3. Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке, поверочные газовые смеси (ПГС) в баллонах под давлением – действующие паспорта.

### 3 Требования безопасности

3.1 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

3.2 Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

3.3 При работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением соблюдают требования Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.03.2014 г. № 116.

### 4 Требования к условиям проведения поверки

4.1 При проведении поверки следует соблюдать следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 20±5;
- относительная влажность воздуха, % до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7.

### 5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности;
- проверить наличие паспортов и сроки годности ГС в баллонах под давлением и источников микропотока;
- баллоны с ГС выдержать при температуре поверки не менее 24 ч;
- выдержать измерители при температуре поверки в течение не менее 4 ч;
- подготовить измерители к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации;
- подготовить к работе эталонные и вспомогательные средства поверки, указанные в разделе 2 настоящей Методики поверки, в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

### 6 Проведение поверки

#### 6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие измерителя следующим требованиям:

- соответствие комплектности (при первичной поверке) и маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие внешнего вида СИ описанию типа СИ;
- наличия знака утверждения типа в месте, указанном в описании типа СИ;
- контроль соблюдения требований по защите СИ от несанкционированного доступа;
- отсутствие механических повреждений и линий связи, влияющих на работоспособность;
- исправность органов управления.

#### 6.2 Опробование

##### 6.2.1 Проверка работоспособности

Проверка работоспособности производится автоматически при включении электрического питания согласно эксплуатационной документации.

Результаты опробования считают положительными, если по окончании времени прогрева:

- на дисплее измерителя выводятся текущие результаты измерений;
- отсутствует сигнализация об ошибках и неисправностях.

### 6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) измерителей проводится путем проверки соответствия ПО измерителей, представленных на поверку, тому ПО, которое было зафиксировано (внесено в банк данных) при испытаниях в целях утверждения типа.

6.3.2 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО, установленного в измерителе.

Номер версии ПО отображается на дисплее при включении электронного блока, а также указан на наклейке на корпусе измерителя;

- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанными в описании типа измерителя.

6.3.3 Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные (номера версий компонентов программного обеспечения) не ниже указанных в Описании типа измерителя (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

### 6.4 Определение метрологических характеристик

#### 6.4.1 Определение основной абсолютной погрешности

Определение основной абсолютной погрешности измерителя проводят в следующем порядке:

1) На вход (штуцер) для контрольного газа датчика измерителя подают ГС (таблица А.1 Приложения А) согласно рисунку Б.1 Приложения Б:

- №№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3;

Расход ГС устанавливают вентилем точной регулировки в диапазоне от 1 до 3,0 дм<sup>3</sup>/мин и контролируют по ротаметру.

Время подачи каждой ГС - не менее 90 с.

2) Фиксируют установившиеся показания дисплея измерителя при подаче каждой ГС.

3) Значение основной абсолютной погрешности измерителя ( $\Delta$ , объемная доля кислорода, %) в каждой точке поверки рассчитывают по формуле

$$\Delta = C_{И} - C_{Д} \quad (1)$$

где  $C_{И}$  – результат измерений объемной доли кислорода, %;

$C_{Д}$  – действительное значение объемной доли кислорода, указанное в паспорте на ГС, %.

Результат определения считается положительным, если основная абсолютная погрешность измерителя в каждой точке поверки не превышает пределов, приведенных в Приложении В.

#### 6.4.2 Определение вариации показаний

Значение вариации показаний измерителя объемной доли кислорода  $b$ , в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитывают по формуле

$$b = \frac{C^B - C^M}{\Delta}, \quad (3)$$

где  $C^B, C^M$  – результат измерения объемной доли кислорода в точке поверки 2 при подходе к точке поверки со стороны больших и меньших значений, %;

$\Delta$  – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, объемная доля кислорода, %.

Результаты определения считаются положительными, если вариация показаний не превышает 0,2 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

## **7 Оформление результатов поверки**

7.1 При проведении поверки составляется протокол результатов измерений, в котором указывается соответствие измерителя предъявляемым к нему требованиям.

7.2 Измеритель, удовлетворяющий требованиям методики поверки, признаются годным к применению.

7.3 Сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

7.4 При отрицательных результатах поверки применение системы запрещается и выдается извещение о непригодности.

7.5 Знак поверки наносится в паспорт на средство измерений.

Характеристики ГС, используемых при поверке измерителей кислорода O2000N

Таблица А.1

Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, %	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения, %			Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС <sup>2)</sup>
	ГС №1	ГС №2	ГС №3	
от 0 до 25	ПНГ <sup>1)</sup>	10,0 ± 1,0	24,0 ± 1,0	ГСО 10531-2014

Примечание –

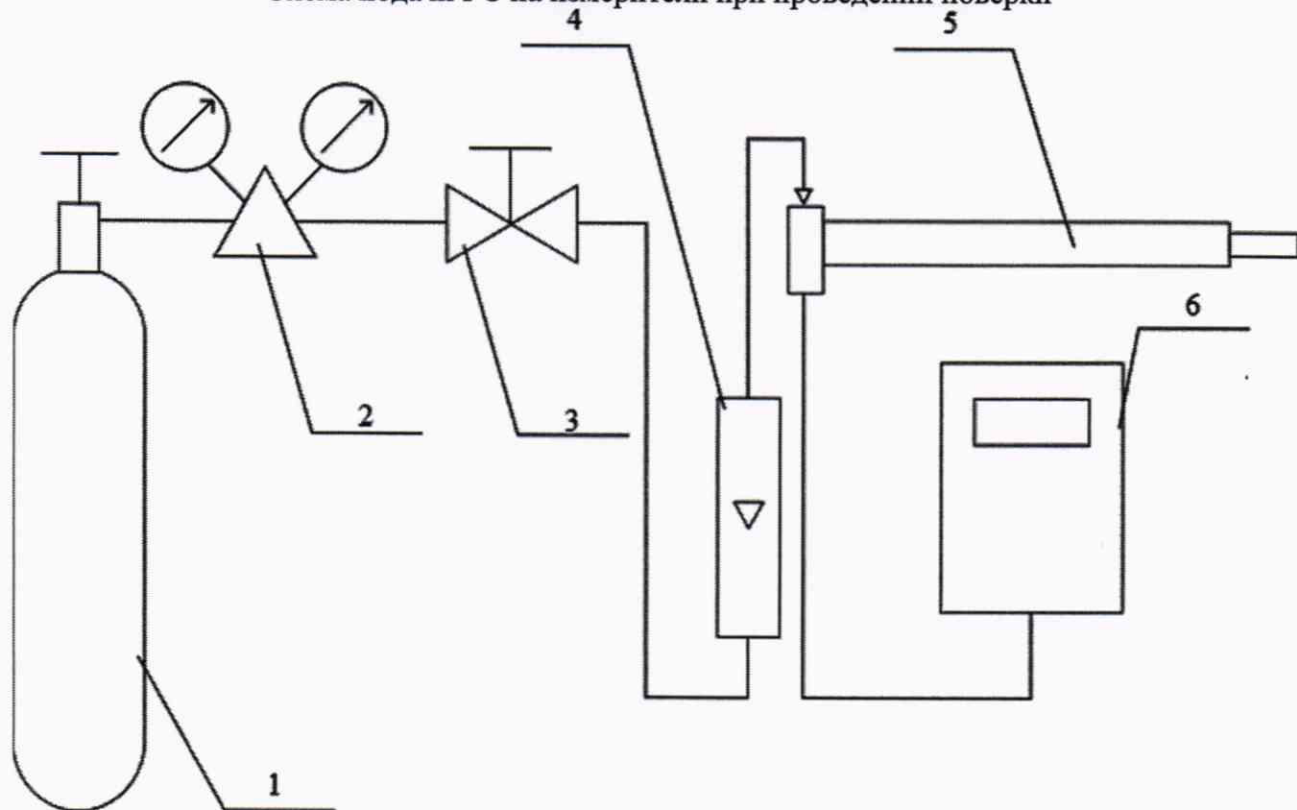
<sup>1)</sup> ПНГ - поверочный нулевой газ –азот газообразный особой чистоты 1-го или 2-го сорта по ГОСТ 9293-74 (для всех компонентов, в т.ч. и для кислорода).

<sup>2)</sup> Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в настоящей методике поверки, при выполнении следующих условий:

- номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС в таблице;
- точностные характеристики должны быть не хуже, чем у приведенных в таблице ГСО.

Информация о стандартных образцах состава газовых смесей утвержденного типа доступна на сайте Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

Приложение Б  
(рекомендуемое)  
Схема подачи ГС на измерители при проведении поверки



1 – источник ГС (баллон или ГГС и т.д.); 2, 3 – редуктор баллонный с вентилем тонкой регулировки (используется при подаче ГС от баллонов под давлением); 4 – ротаметр (индикатор расхода); 5 – датчик; 6 – электронный блок.

Рисунок Б.1 – Схема подачи ГС из баллонов под давлением на измеритель кислорода при проведении поверки

Приложение В  
(обязательное)  
Основные метрологические характеристики

Таблица В.1 – Основные метрологические характеристики

Определяемый компонент	Диапазон измерения объемной доли определяемого компонента, %	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, % (об.)
Кислород (O <sub>2</sub> )	от 0 до 25	±0,3