

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



УТВЕРЖДАЮ

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

К.В. Тоголинский

М.п. «25» мая 2017 г.

Заместитель директора  
Е.П. Кривцов  
Доверенность №  
от 25 января 2017 г.


Государственная система обеспечения единства измерений

Нефелометры FS11

Методика поверки

МП 2551-0171-2017

Руководитель проблемной лаборатории  
метрологического обеспечения  
метеорологических систем измерений

 В.П. Ковальков

 Инженер 2 кат.  
А.Ю. Левин

г. Санкт-Петербург  
2017 г.

Настоящая методика поверки распространяется на нефелометры FS11 (далее – нефелометры), предназначенные для автоматических измерений метеорологической оптической дальности (далее – МОД и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками 1 год.

## 1. Операции поверки

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа о поверке	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	+	+
Опробование	6.2	+	+
Определение метрологических характеристик измерений МОД	6.3	+	+
Подтверждение соответствия программного обеспечения	7	+	+

1.1. При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

## 2. Средства поверки и вспомогательное оборудование

Таблица 2

Наименование средства поверки и вспомогательного оборудования	Метрологические характеристики	
	Диапазон измерений	Погрешность, класс
Рабочий эталон метеорологической оптической дальности в диапазоне от 10 до 50000 м	от 10 до 50000 м	± 5 %
ПК типа ноутбук с ПО «Hyper Terminal»	–	–

2.1. Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке, эталоны - действующие свидетельства об аттестации.

2.2. Допускается применение аналогичных средств поверки обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых нефелометров с требуемой точностью.

## 3. Требования к квалификации поверителей и требования безопасности.

3.1. К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей, изучившие настоящую методику и эксплуатационную документацию (далее ЭД), прилагаемую к нефелометрам.

3.2. При проведении поверки должны соблюдаться:

- требования безопасности по ГОСТ 12.3.019;
- требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правила ТБ при эксплуатации электроустановок потребителей».

## 4. Условия поверки

При поверке должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха, °С от минус 10 до 40;
- относительная влажность воздуха, % от 20 до 90;

5. Подготовка к поверке
- 5.1. Проверить комплектность нефелометра.
  - 5.2. Проверить электропитание нефелометра.
  - 5.3. Подготовить к работе и включить нефелометр согласно ЭД. Перед началом поверки нефелометр должен работать не менее 30 мин.

6. Проведение поверки

6.1. Внешний осмотр

- 6.1.1. Нефелометр не должен иметь механических повреждений или иных дефектов, влияющих на качество его работы.
- 6.1.2. Стекла и линзы приемника и излучателя должны быть чистыми.
- 6.1.3. Соединения в разъемах питания нефелометра должны быть надежными.
- 6.1.4. Маркировка нефелометра должна быть целой, четкой, хорошо читаемой.

6.2. Опробование

Опробование нефелометра должно осуществляться в следующем порядке:

- 6.2.1. Подключите к разъёму вывода данных нефелометра сервисный кабель. Подключите кабель к ПК.
- 6.2.2. Включите нефелометр. Выполните подключение к нефелометру используя терминальную программу Nureg Terminal (или аналогичную), параметры соединения указаны в ЭД на нефелометр.
- 6.2.3. Откройте линию связи командой «open». Проведите проверку функционального состояния соответствующей командой, в ответном сообщении должна отсутствовать информация о ошибках и предупреждениях.
- 6.2.4. Проведите настройку нефелометра с помощью комплекта FSA согласно ЭД.

6.3. Определение метрологических характеристик:

6.3.1. Поверка нефелометра выполняется в следующем порядке:

- 6.3.2. Закрепите рабочий эталон метеорологической оптической дальности в диапазоне от 10 до 50000 м (далее – эталон) на нефелометре.
- 6.3.3. Задавайте эталоном значения МОД в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений нефелометра.
- 6.3.4. Выждите 10 минут на каждом заданном значении МОД.
- 6.3.5. На каждом заданном значении МОД фиксируйте показания нефелометра  $L_{изм}$ , на дисплее ПК, эталонные значения  $L_{эт}$  фиксируйте с контрольной таблицы эталона.
- 6.3.6. Вычислите относительную погрешность измерений относительной влажности воздуха по формуле:

$$\delta L = \frac{L_{изм} - L_{эт}}{L_{эт}} \times 100\%$$

6.3.7. Результаты считаются положительными, если относительная погрешность измерений МОД нефелометра на всех заданных значениях не превышает:

$$\begin{aligned} \delta L &\leq \pm 10 \% \text{ в диапазоне от } 10 \text{ до } 10000 \text{ м включительно;} \\ \delta L &\leq \pm 20 \% \text{ в диапазоне свыше } 10000 \text{ до } 500000 \text{ м.} \end{aligned}$$

7. Подтверждение соответствия программного обеспечения

- 7.1. Идентификация встроенного ПО «FS11.hex» осуществляется путем проверки номера версии ПО.
- 7.2. Номер версии встроенного ПО «FS11.hex» отображается на дисплее ПК.
- 7.3. Выполните подключение к нефелометру используя терминальную программу Nureg Terminal (или аналогичную), параметры соединения указаны в ЭД на нефелометр.
- 7.4. Откройте линию связи командой «open», введите команду «version» и «system». Версия ПО отображается в ответном сообщении.



7.5. Результаты идентификации программного обеспечения считают положительными, если считанные данные о ПО не ниже приведенных в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	«FS11.hex»	«FSM102.hex»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.26.21.104	не ниже 2.32.7.51

8. Оформление результатов поверки

8.1. Результаты поверки оформляются протоколом, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении А.

8.2. При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке установленного образца. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

8.3. При отрицательных результатах поверки оформляют извещение о непригодности установленной формы.

Форма протокола поверки

Нефелометр FS11 заводской номер \_\_\_\_\_  
 Дата проведения поверки « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года  
 Представлен (наименование владельца) \_\_\_\_\_

Результаты поверки

1. Внешний осмотр

1.1 Выводы \_\_\_\_\_

2. Опробование

2.1 Выводы \_\_\_\_\_

3. Определение метрологических характеристик:

3.1 Определение погрешности измерений МОД.

Таблица 1 – Определение погрешности измерений МОД

Эталонное значение МОД, м	Измеренное значение МОД, м	Относительная по- грешность МОД, %	Пределы допускаемой относительной по- грешности измерений МОД, %

3.1.1 Выводы \_\_\_\_\_

4 Результаты идентификации программного обеспечения \_\_\_\_\_

На основании полученных результатов нефелометр FS11 признается: \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_  
 Подпись \_\_\_\_\_ ФИО.

Дата поверки « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года.