

Нефелометры FS11

Назначение средства измерений

Нефелометры FS11 предназначены для автоматических измерений метеорологической оптической дальности (далее - МОД).

Описание средства измерений

Принцип действия нефелометров FS11 основан на измерении интенсивности рассеянного в атмосфере излучения. Интенсивность рассеянного излучения обратно пропорциональна МОД.

Нефелометры FS11 выпускаются в следующих модификациях: FS11, FS11P. Модификации отличаются наличием дополнительных сервисных функций.

Конструктивно нефелометры FS11 построены в виде блоков: измерительного блока, интерфейсного блока, мачты, детектора осадков PWD32 (для модификации FS11P). В нефелометрах излучатель и приемник крепятся на кронштейне напротив друг друга так, чтобы их оптические оси были направлены под углом 42 градуса к горизонтальной плоскости. Кронштейн крепится на мачте, которая устанавливается на бетонном фундаменте.

Измерительный блок состоит из излучателя FST102, приемника FSR102 и измерительного контроллера FSC102. Излучатель состоит из инфракрасного светодиода, стабилизатора интенсивности светодиода, схемы контроля и компенсации загрязненности окна. Приемник состоит из фотодиода типа PIN 6 DI, усилителя, фильтра, А/Д конвертера, стабилизатора интенсивности фотодиода, контроллера, схемы контроля и компенсации загрязненности окна. В излучателе и приемнике линзы защищены от осадков козырьками. Линзы и козырьки оборудованы встроенным обогревом. Интенсивность принятых импульсов светового потока измеряется и преобразуется в данные МОД встроенным программным обеспечением «FS11» с помощью запатентованного алгоритма фирмы «Vaisala Oyj». Далее, данные МОД передаются в интерфейсный блок для передачи на обслуживающий терминал или ПК.

Интерфейсный блок состоит из коммуникационного контроллера FSC202, источника питания FSP103 и дополнительной резервной батареи. Коммуникационный контроллер FSC202 типа Intel 8031 имеет встроенное программное обеспечение «FS11» управляющие работой нефелометров FS11.

Детектор осадков PWD32 выдает информацию, позволяющую определить эквивалент количества осадков отображающейся в кодах текущей погоды (00 - ясно, 04 - дымка, дым или пыль, взвешенная в воздухе и т.д.).

В нефелометрах FS11 может быть дополнительно установлен блок LM21, определяющий яркость фона и дающий информацию о режиме работы день/ночь.

Нефелометры FS11 работают непрерывно (круглосуточно), сообщения о проведенных измерениях передаются через определенные временные интервалы или по запросу. Для обмена информацией имеются последовательные интерфейсы RS-232, RS-485. При использовании модемов нефелометры FS11 могут быть удалены от обслуживающего терминала или ПК на расстояние до 10 км.

Общий вид нефелометров FS11 представлен на рисунке 1.

Пломбировка не предусмотрена, для защиты нефелометров FS11 от несанкционированного доступа применяется запирающее устройство интерфейсного блока при помощи ключа. Схема расположения замков представлена на рисунке 2.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Россия (495)268-04-70
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

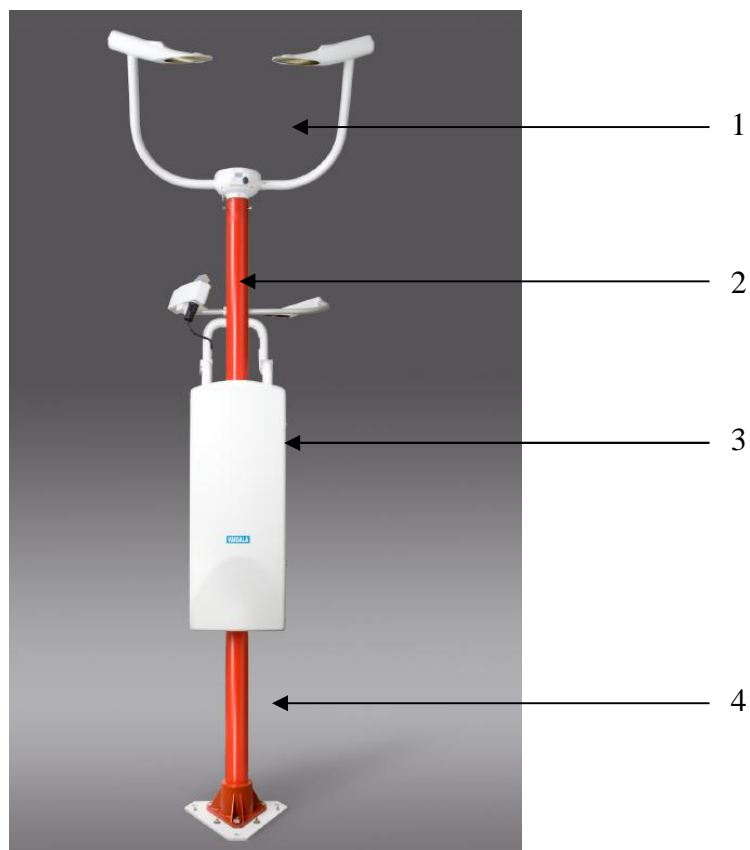


Рисунок 1 - Общий вид нефелометров FS11

- 1 - измерительный блок,
- 2 - детектор дождя,
- 3 - интерфейсный блок,
- 4 - мачта

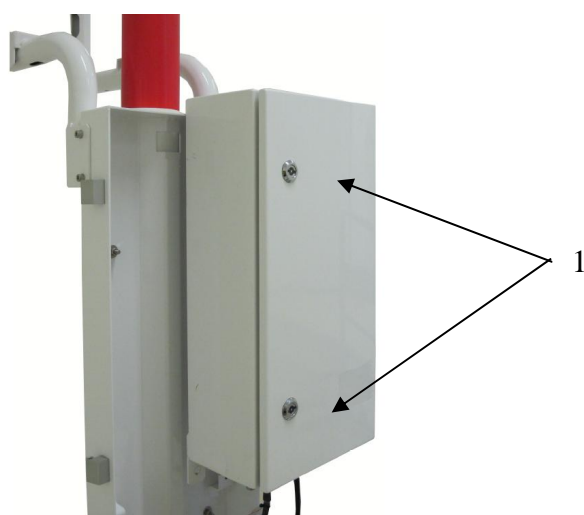


Рисунок 2 - Схема расположения замков на интерфейсном блоке нефелометров FS11

- 1 - замки на корпусе интерфейсного блока нефелометров FS11

Программное обеспечение

Нефелометры FS11 имеют встроенное программное обеспечение ПО «FS11». Встроенное ПО «FS11» состоит из двух модулей. Модуль «FS11.hex» установлен в интерфейсном блоке и обеспечивает управление работой, проверку состояния, сбор данных, обработку, передачу данных от нефелометров FS11. Модуль «FSM102.hex» установлен в измерительном блоке и обеспечивает сбор и обработку измерительной информации, преобразование в цифровой код и передачу в интерфейсный блок нефелометров FS11.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	«FS11.hex»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.26.21.104	не ниже 2.32.7.51
Цифровой идентификатор ПО (алгоритм CRC32)	D226F31A	37FC7B2E
Примечание - значения контрольных сумм, указанные в таблице, относятся только к файлам встроенного ПО указанных версий.		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значения характеристики
Диапазон измерений метеорологической оптической дальности, м	от 10 до 50000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений метеорологической оптической дальности, %	
- в диапазоне от 10 до 10000 м включ.	±10
- в диапазоне св. 10000 до 50000 м	±20
Цена единицы младшего разряда при измерении метеорологической оптической дальности, м	1

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значения характеристики
1	2
Электрическое питание от сети переменного тока:	
-напряжение, В	220±22
-частота, Гц	55±5
Потребляемая мощность, не более, Вт	
- без обогрева	50
- с обогревом	320
Средняя наработка на отказ, ч	10000
Срок службы, лет	10

Окончание таблицы 3

1	2
Габаритные размеры, мм, не более	
-высота	2800
-ширина	900
-длина	1000
Масса, кг, не более	52,0
Условия эксплуатации	
-температура воздуха, °С	от - 55 до + 65
-относительная влажность воздуха, %	от 0 до 100
-атмосферное давление, гПа	от 600 до 1100

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра и на пластину, крепящуюся на приемнике нефелометра, типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность нефелометров FS11

Наименование	Обозначение	Количество
Нефелометр	FS11, FS11P	1 шт.
Методика поверки	МП 2551-0171-2017	1 экз.
Формуляр «Нефелометры FS11»	ФО	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 2551-0171-2017 «Нефелометры FS11. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 22.05.2017 года.

Основные средства поверки:

Рабочий эталон метеорологической оптической дальности в диапазоне от 10 до 50000 м, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 5\%$.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к нефелометрам FS11

Техническая документация фирмы «Vaisala Oyj», Финляндия.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижегород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Россия (495)268-04-70
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93