

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители дальности видимости ФИ-3

Назначение средства измерений

Измерители дальности видимости ФИ-3 (далее - ФИ-3) предназначены для непрерывных дистанционных измерений и регистрации метеорологической (оптической) дальности видимости (далее - МДВ).

Описание средства измерений

Принцип действия ФИ-3 основан на измерениях светового коэффициента направленного пропускания (далее - СКНП) воздушной среды в зоне установки ФИ-3 и последующего автоматического вычисления значений МДВ, соответствующих измеренным значениям СКНП.

Алгоритм вычисления МДВ по измеренным значениям СКНП основан на зависимостях, официально принятых международными документами в области измерений метеорологической оптической дальности видимости для использования в авиации (Руководство ВМО № 8, 2000 г.).

ФИ-3 представляет собой импульсный фотометр, генерирующий световые импульсы, формирующие на входе в воздушную среду стабильный световой поток, пропускаемый через слой воздуха фиксированной толщины и воспринимаемый на выходе из среды светочувствительным приемным устройством.

В зависимости от текущих значений СКНП, световые импульсы могут пропускаться как между разнесенными излучателем и приемником, установленными на фиксированном расстоянии друг от друга (измерительная база), - режим «ОБ» (ближний), так и между излучателем и совмещенным с ним приемником, - режим «ОД» (дальний).

В режиме «ОД» световые импульсы проходят через слой воздуха дважды и поступают на приемник, отражаясь от специального светоотражательного устройства, конструктивно совмещенного с приемником, работающим только в режиме «ОБ». Выбор режимов «ОБ» (для значений МДВ до 250 м) и «ОД» (для значений МДВ свыше 250 м) выполняется ФИ-3 автоматически.

В зависимости от целей и условий измерений (для авиации, - в зоне расположения ВПП, или для метеорологического мониторинга окружающей среды) в ФИ-3 предусмотрены две измерительные базы:

- 35 м - разнесение излучателя и приемника на расстояние 35 м (световой путь импульса 35 м (режим «ОБ») или 70 м (режим «ОД»);
- 70 м - разнесение излучателя и приемника на расстояние 70 м (световой путь импульса 70 м (режим «ОБ») или 140 м (режим «ОД»).

Конструктивно ФИ-3 состоит из:

- блока фотометрического (БФ), в котором установлены излучатель световых импульсов (диод светоизлучающий типа EP2012-150BW1), приемник (фотодиод кремниевый типа ФПУ) этих импульсов, отраженных от блока отражательного, работающего только в режиме «ОД». В состав БФ входит аппаратура, обеспечивающая формирование и управление электрическими импульсами, поступающими на излучатель, плата измерительного преобразователя, преобразующего световой импульс на приемнике, работающего в режиме «ОД» в электрический сигнал, плата контролера для расчета СКНП и МДВ, автоматического управления измерительными процессами и вычислительными операциями, а также формирования выходного цифрового сигнала для блока управления;

- блока отражательного (БО), в котором установлены приемник световых импульсов (фотодиод типа ФПУ), плата измерительного преобразователя, преобразующего световой

импульс на приемнике, работающего в режиме «ОБ» в электрический сигнал, передаваемый в БФ в режиме «ОБ», пассивное отражательное устройство для работы в режиме «ОД»;

- блока управления (БУ), в котором установлены платы приема сигналов от БФ и процессора, выполняющего функции обработки, хранения и отображения на мониторе БУ результатов измерений СКНП и МДВ, а также органы (многофункциональные клавиши) управления.

На мониторе БУ в реальном масштабе времени синхронно отображаются результаты измерений СКНП и МДВ.

Интерфейс пользователя позволяет выводить на монитор БУ текущее местное и стандартное (IGT) время, осредненные за 2 мин и 10 мин значения СКНП и МДВ, текущее состояние сервисных функций (установленных потребителем пороговых значений, звуковой/мнемонической сигнализации о превышении порогов, сигналы неисправностей линий связи и др.).

БУ обеспечивает как ручной (через клавиатуру на лицевой панели БУ) ввод/вывод данных при калибровках и поверках ФИ-3, так и обмен данными через внешний терминал - персональный IBM-совместимый компьютер стандартной конфигурации.

БФ и БО связаны с БУ кабельной линией, обеспечивающей работу ФИ-3 на удалении БУ до 8000 м от места расположения БФ и БО.

ФИ-3 имеет три модификации ИКШЮ.201112.002 (Ю-34.12.209), ИКШЮ.201112.002-01 (Ю-34.12.209-01), ИКШЮ.201112.002-02 (Ю-34.12.209-02), отличающиеся настройкой установленной измерительной базы и комплектностью.

Общий вид ФИ-3 приведен на рисунке 1.

Места пломбирования и нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 2.

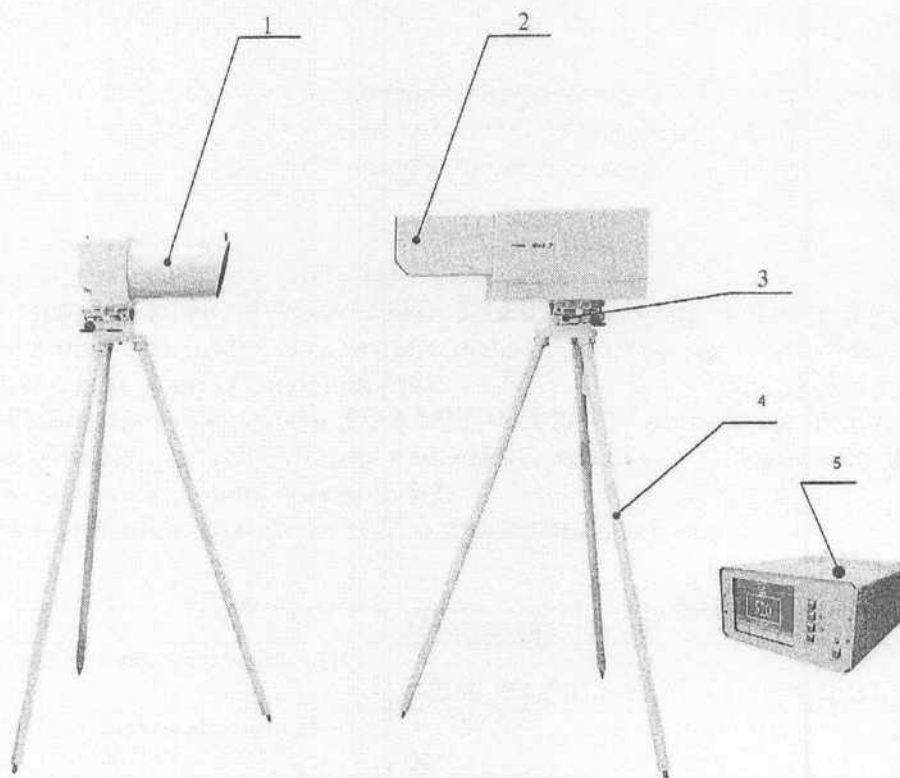


Рисунок 1 - Общий вид ФИ-3

- 1 - блок отражательный;
- 2 - блок фотометрический;
- 3 - подставка;
- 4 - тренога;
- 5 - блок управления

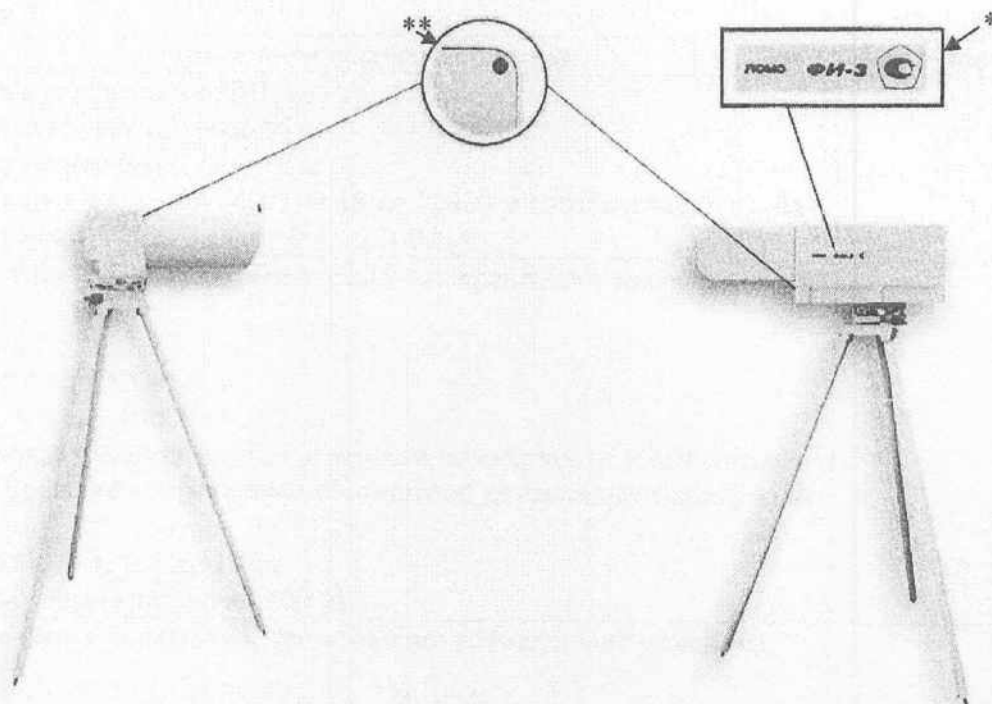


Рисунок 2 - Места пломбирования и нанесения знака утверждения типа

* - место нанесения знака утверждения типа

** - место пломбирования

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) ФИ-3 включает:

- ПО «Программа БФ ФИ-3» СБПЕ.ФЗ-2030.00, встроенное в БФ, обеспечивающее автоматизацию процесса обработки измерительной информации и передачи измерительных сигналов от БФ и БО по двухпроводной связи на БУ;
- ПО «Программа БУ ФИ-3» РОФ.МЕСП.0024-01, встроенное в БУ, обеспечивающее управление отображением результатов измерений, сервисных параметров и архивированием текущих данных в оперативной памяти ФИ-3.

Идентификационные данные ПО ФИ-3 приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Программа БФ ФИ-3	Программа БУ ФИ-3
Идентификационное наименование ПО	СБПЕ.ФЗ-2030.00	РОФ.МЕСП.0024-01
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01	01
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	DAD517FB8151F0A18 MD5E2CF781BB4DF813	21C869561943C669FD MD5B9CC839F1E6C6B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5	MD5

Метрологически значимая часть ПО ФИ-3 и измеренные данные защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных измерений. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики
представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений МДВ, м: - при измерительной базе 35 м - при измерительной базе 70 м (диапазону измерений МДВ от 18 до 10000 м соответствует диапазон измерений СКНП (τ) от 0,1 до 100 %)	от 18 до 6000 от 35 до 10000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений МДВ, %: при $18 \leq S \leq 250$ м при $250 < S \leq 3000$ м при $3000 < S \leq 10000$ м Пределам допускаемой относительной погрешности МДВ соответствуют пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений СКНП: - в диапазоне от 0,1 до 10 % - в диапазоне свыше 10 до 100 %	± 15 ± 10 ± 20 $\pm (0,2 + 0,08\tau)$ % $\pm 1,0$ %
Электрическое сопротивление изоляции токоведущих цепей, не менее, - при температуре воздуха (20 ± 10) °С и относительной влажности воздуха от 45 до 60 %, МОм - при температуре 50 °С, МОм - при относительной влажности воздуха до 98 % и температуре 35 °С, МОм	20 5 2
Напряжение питания сети однофазного переменного тока частотой $(50 \pm 2,5)$ Гц, В	от 187 до 242
Потребляемая мощность, В·А, не более	150
Габаритные размеры составных частей (длина x ширина x высота), мм, не более: БФ БО БУ	250x270x820 210x215x500 330x270x150
Масса составных частей, кг, не более: БФ БО БУ	17,0 6,0 4,5
Рабочие условия эксплуатации: Температура окружающего воздуха, °С: БФ, БО БУ относительная влажность воздуха при температуре 35 °С, %, не более	от минус 50 до 50 от 5 до 50 98

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист формуляра, а также фотохимическим способом на блок фотометрический.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки включает:

- измеритель дальности видимости ФИ-3 - 1 шт.;
- комплект кабелей - 1 шт.;
- одиночный комплект ЗИП - 1 шт.;
- тренога или подставка (в зависимости от модификации) - 1 шт.;
- формуляр - 1 экз.;
- руководство по эксплуатации - 1 экз.;
- методика поверки - 1 экз.

Поверка

осуществляется по документу ИКШЮ.201112.002 Д6 «Инструкция. Измерители дальности видимости ФИ-3. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» и руководителем ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России» 10 октября 2011 г.

Основные средства поверки:

- комплект светофильтров КС-102, (рег. № 9117-83), с номинальными значениями СКНП: $(90,0 \pm 3,0) \%$; $(70,0 \pm 5,0) \%$; $(50,0 \pm 10,0) \%$; $(20,0 \pm 4,0) \%$ и $(4, 0 \pm 1,5) \%$, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3 \%$;

- комплект вспомогательных приспособлений КП-ФИ-2 из состава ФИ-2 (рег. № 16642-97): светозамыкатель ОД ИКШЮ.203415.001 (Ю-44.86.186); светозамыкатель ОБ ИКШЮ.203415.002 (Ю-46.19.891); светонепроницаемая заглушка.

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

Знак поверки наносится в свидетельство о поверке в виде оттиска клейма.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям дальности видимости ФИ-3

1 ГОСТ РВ 20.39.304-98.

2 ТУ 4442-154-07502348-2003 «Измеритель дальности видимости ФИ-3. Технические условия».

Изготовитель

Акционерное общество «ЛОМО» (АО «ЛОМО»)

Юридический (почтовый) адрес: 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Чугунная, д.20

ИНН 7804002321

Телефон: (812) 295-52-42; факс: (812) 542-18-39

E-mail: lomo@lomo.sp.ru

Испытательный центр

1 ГЦИ СИ Федеральное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации
(ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ» Минобороны России)

Юридический (почтовый) адрес: 141006, Московская область, г. Мытищи, ул. Комарова,

13

Телефон: (495) 583-99-23; факс: (495) 583-99-48

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30018-10 от 05.08.2011 г.

2 Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
(ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Юридический (почтовый) адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: (812) 251-76-01; факс: (812) 713-01-14

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии



С.С. Голубев

12

2016 г.