

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители дальности видимости ФИ-4

Назначение средства измерений

Измерители дальности видимости ФИ-4 (далее – ФИ-4) предназначены для непрерывных дистанционных измерений и регистрации метеорологической (оптической) дальности видимости (МДВ).

Описание средства измерений

Принцип действия ФИ-4 основан на измерениях светового коэффициента направленного пропускания (далее - СКНП) воздушной среды в зоне установки ФИ – 4 и последующего автоматического вычисления значений МДВ, соответствующих измеренным значениям СКНП.

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

ФИ – 4 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 (соответственно, МДВ) 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).

При этом, 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».

В ФИ – 4 предусмотрены две измерительные базы: 35 м и 100 м.

Выбор режимов «ОБ» или «ОД» выполняется ФИ – 4 автоматически:

- режим «ОБ» - в диапазоне измерений МДВ до 150 м (при базе 35 м) и 400 м (при базе 100 м);

- режим «ОД» - в диапазоне измерений МДВ свыше 150 м (при базе 35 м) и 400 м (при базе 100 м).

Основными составными частями ФИ – 4 являются: блок фотометрический (БФ), блок отражательный (БО) и блок управления (БУ).

В БФ установлены излучатель световых импульсов (диод светоизлучающий типа ЕР2012-150BW1) и приемник (фотодиод кремниевый типа ФПУ) этих импульсов, отраженных от блока отражательного (БО), работающий только в режиме «ОД». В БФ установлены также аппаратура, обеспечивающая формирование и управление электрическими импульсами, поступающими на излучатель, и плата измерительного преобразователя, формирующего выходной цифровой сигнал от приемника, работающего в режиме «ОД».

В БО установлены приемник импульсов (фотодиод типа ФПУ) для работы в режиме «ОБ» и пассивное отражательное устройство для работы ФИ – 4 в режиме «ОД». В БО установлена также плата измерительного преобразователя, формирующего выходной цифровой сигнал от приемника, установленного в БО.

В БУ установлены: плата контроллера для измерений СКНП, микропроцессорная аппаратура для автоматического управления измерительными процессами, вычислительными операциями и отображением на мониторе БУ результатов измерений СКНП и МДВ, органы (многофункциональные клавиши) управления и источник бесперебойного питания ФИ – 4.

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, значения СКНП и МДВ, осредненные за 2 мин и 10 мин, 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 – 4, так и обмен данными через внешний терминал – персональный IBM-совместимый компьютер стандартной конфигурации.

БФ и ОБ связаны с БУ кабельной линией, обеспечивающей работу ФИ – 4 на удалении БУ до 8000 м от места расположения БФ и ОБ.

Общий вид, места пломбировок, места для нанесения оттиска клейма и места размещения наклеек составных частей ФИ-4 приведены на рисунке 1.

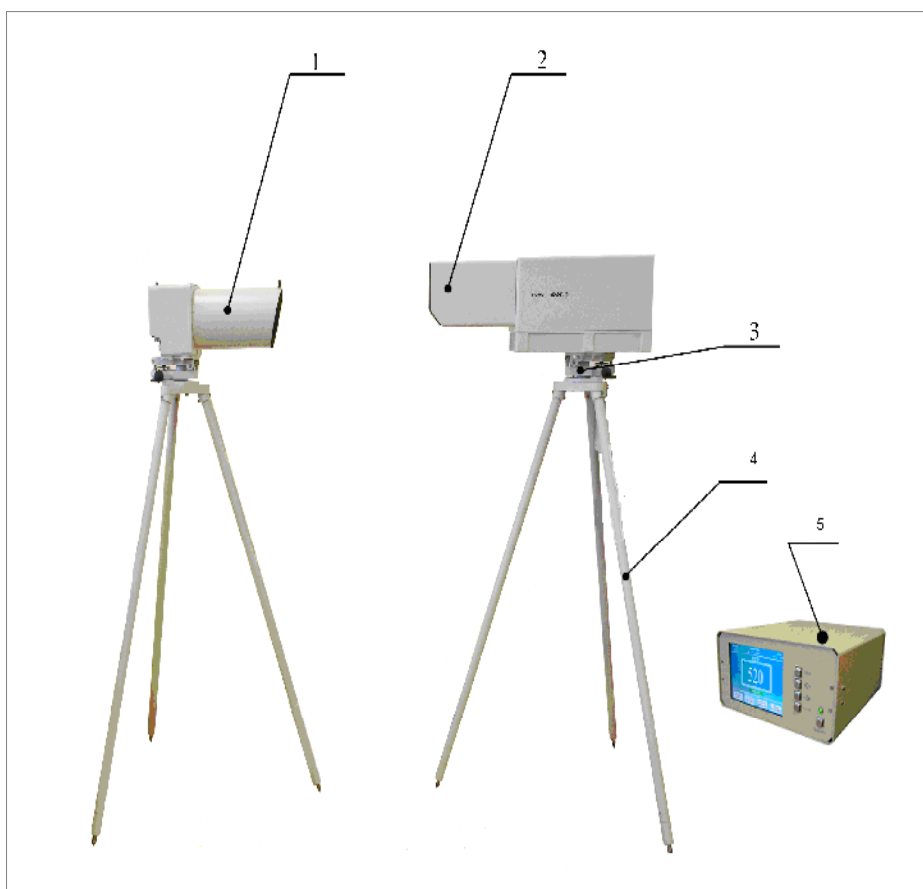


Рисунок 1. Общий вид и места пломбировок ФИ-4

- 1 – блок отражательный (винт пломбировочный с чашкой на кожухе корпуса);
- 2 – блок фотометрический (винт пломбировочный с чашкой на кожухе корпуса);
- 3 – подставка; 4 – стойка;
- 5 – блок управления (винт пломбировочный с чашкой на передней панели корпуса)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) ФИ-4 включает:

- ПО «Программа БФ ФИ-4» СБПЕ. ФУ-2030.00, встроенное в БФ, обеспечивающее автоматизацию процесса обработки измерительной информации и передачи измерительных сигналов от БФ и БО по двухпроводной линии связи на БУ;

- ПО «Программа БУ ФИ-4» РОФ. МЕСП. 0024-01, встроенное в БУ, обеспечивающее управление отображением результатов измерений, сервисных параметров и архивированием текущих данных в оперативной памяти ФИ-4.

Идентификационные данные ПО ФИ-4 приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Программа БФ ФИ-4	СПБЕ. Ф4-2030.00	01	CBOD-EDDD8045FE86A6C241CD1FEB56C7	MD5
Программа БУ ФИ-4	РОФ. МЕСП.0024-01	01	21C869561943C669FDB9CC839F1E6C6B	MD5

Метрологически значимая часть ПО ФИ-4 и измеренные данные защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики ФИ-4 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений МДВ (S): при измерительной базе 35 м, м при измерительной базе 100 м, м, (диапазону измерений МДВ от 18 до 10000 м соответствует диапазон измерений СКНП (τ) от 0,1 до 100 %)	от 20 до 6000 от 45 до 10000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений МДВ: при $20 \text{ м} \leq S \leq 250 \text{ м}$, % при $250 \text{ м} < S \leq 3000 \text{ м}$, % при $3000 \text{ м} < S \leq 10000 \text{ м}$, %, (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 $(20 \pm 10)^\circ\text{C}$ и относительной влажности от 45 до 60 %, МОм - при температуре 50°C , МОм - при относительной влажности воздуха до 98 % и температуре 35°C , МОм	20 5 2
Напряжение питания сети однофазного переменного тока частотой $(50 \pm 2,5)$ Гц, В	от 187 до 242
Потребляемая мощность, ВА, не более	150
Габаритные размеры составных частей (длина $\times$ ширина $\times$ высота): БФ, мм БО, мм БУ, мм	250x270x820 115x356x200 330x270x150
Масса основных составных частей: БФ, кг БО, кг БУ, кг	17,0 4,0 4,5

Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха: - для блоков БФ, БО, °С - для блока БУ, °С относительная влажность воздуха при температуре 35°С, не более, %	от минус 50 до 50 от 5 до 50 98
Средняя наработка на отказ, ч	15000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист формуляра, а также фотохимическим способом на лицевую панель БФ.

Маркировка наносится методом гравировки на боковых поверхностях кожухов в местах установки соединительных элементов и контрастной черно-белой шелкографией на органах управления.

Комплектность средства измерений

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Количество
Блок фотометрический	ИКШЮ.411618.001	1
Блок отражательный	ИКШЮ.203615.	1
Блок управления	МЕСП.421457.002	1
Подставка	ИКШЮ.301318.001	2
Стойка	ИКШЮ.301421.032	2
Стойка БО	ИКШЮ.301421.031	1
Комплект кабелей	ИКШЮ.305651.006	1
Комплект монтажных частей	ИКШЮ.305651.018	1
Комплект запасных частей	ИКШЮ.305653.011	1
Формуляр	ИКШЮ.416141.003 ФО	1
Руководство по эксплуатации	ИКШЮ.416141.003 РЭ	1
Методика поверки	МП 254-0018-2011	1

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 254-0018-2011 «Измеритель дальности видимости ФИ-4. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в октябре 2011 г.

Основные средства поверки:

- комплект нейтральных светофильтров КС-102 с номинальными значениями СКНП в пределах $(90,0 \pm 3,0) \%$; $(70,0 \pm 5,0) \%$; $(50,0 \pm 10,0) \%$; $(20,0 \pm 4,0) \%$; $(4,0 \pm 1,5) \%$ и с пределами допускаемой погрешности $\pm 0,3\%$.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе ИКШЮ.416141.003 РЭ «Измеритель дальности видимости ФИ-4. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителю дальности видимости ФИ-4

ГОСТ 8.557-07 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений спектральных, интегральных и редуцированных коэффициентов направленного пропускания и оптической плотности в диапазоне длин волн 0,2 – 50,0 мкм, диффузного и зеркального отражений в диапазоне длин волн 0,2 – 20,0 мкм.

ТУ ИКШЮ.416141.003 «Измеритель дальности видимости ФИ-4. Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

осуществление деятельности в области гидрометеорологии.

Изготовитель

Открытое акционерное общество «ЛОМО» (ОАО «ЛОМО»)
Почтовый адрес: 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Чугунная, д.20
Юридический адрес: г. Санкт-Петербург, ул. Чугунная, д.20
Тел/факс (812) 542 15 43
sales@lomo.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»), регистрационный номер 30001-10
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19
Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«__»_____ 2012г.