

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы метеорологические КМ-МИК

#### Назначение средства измерений

Комплексы метеорологические КМ-МИК (далее – КМ-МИК) предназначены для измерений метеорологических параметров приземного слоя воздуха: скорости и направления ветра, температуры и относительной влажности воздуха, атмосферного давления.

#### Описание средства измерений

Принцип действия КМ-МИК основан на преобразовании метеорологических параметров приземного слоя атмосферы в электрические сигналы и их обработке.

Конструктивно КМ-МИК представляет собой один блок цилиндрической формы, в котором можно выделить следующие компоненты):

- датчик наличия осадков;
- датчик ветра;
- блок с электронными платами и датчиком атмосферного давления;
- датчик температуры и относительной влажности воздуха в радиационной защите;
- фланец с размещенными на нем: разъемом, индикатором, кнопкой и штуцером датчика давления.

Датчик наличия осадков резистивного типа расположен на верхнем торце КМ-МИК – пластин с обогревом, расположенных под углом к плоскости горизонта. Датчик наличия осадков не имеет нормированных метеорологических характеристик (является индикатором) и предназначен для информирования потребителя о наличии или отсутствии осадков.

Датчик ветра ультразвукового типа расположен в верхней части корпуса КМ-МИК. Ультразвуковые приемо-передатчики располагаются на двух параллельных круглых поверхностях. Взаимное расположение ультразвуковых приемопередатчиков образует два тракта измерений длительности распространения ультразвуковых колебаний в двух взаимно-перпендикулярных плоскостях, и позволяет вычислить значения горизонтальных составляющих скорости и направления ветра. Алгоритм вычисления скорости и направления ветра использует результаты измерений длительности распространения ультразвуковых колебаний в прямом и обратном направлении, и исключает влияние параметров внешней среды (температуры, относительной влажности и давления) на результаты измерений.

Каждый ультразвуковой приемопередатчик имеет элементы обогрева.

Датчик атмосферного давления частотного типа и электронные платы КМ-МИК размещены в центральной части корпуса КМ-МИК под цилиндрическим кожухом.

Первичным преобразователем датчика давления является тензочувствительный кварцевый резонатор. Алгоритм вычисления атмосферного давления контролирует температурную стабильность кварцевого резонатора и учитывает температуру окружающей среды для обеспечения метеорологических характеристик во всем рабочем температурном диапазоне. Обработку сигналов и выдачу результатов измерений в цифровых кодах обеспечивает плата контроллера датчика давления.

Электронные платы КМ-МИК, в том числе контроллер КМ-МИК обеспечивают:

- электропитание компонентов КМ-МИК;
- управление работой компонентов КМ-МИК, в частности: диагностика компонентов КМ-МИК, проведение измерений, обмен информацией с датчиком давления, передача информации в линию связи в цифровых кодах, сохранение информации во внутренней энергонезависимой памяти, обработка команд, поступающих по линии связи, вывод информации на индикатор (дисплей) КМ-МИК.

Под датчиком давления и электронными платами в радиационной защите расположены первичные преобразователи температуры и относительной влажности воздуха (термометр сопротивления и преобразователь влажности емкостного типа), защищенные фильтром от загрязнений.

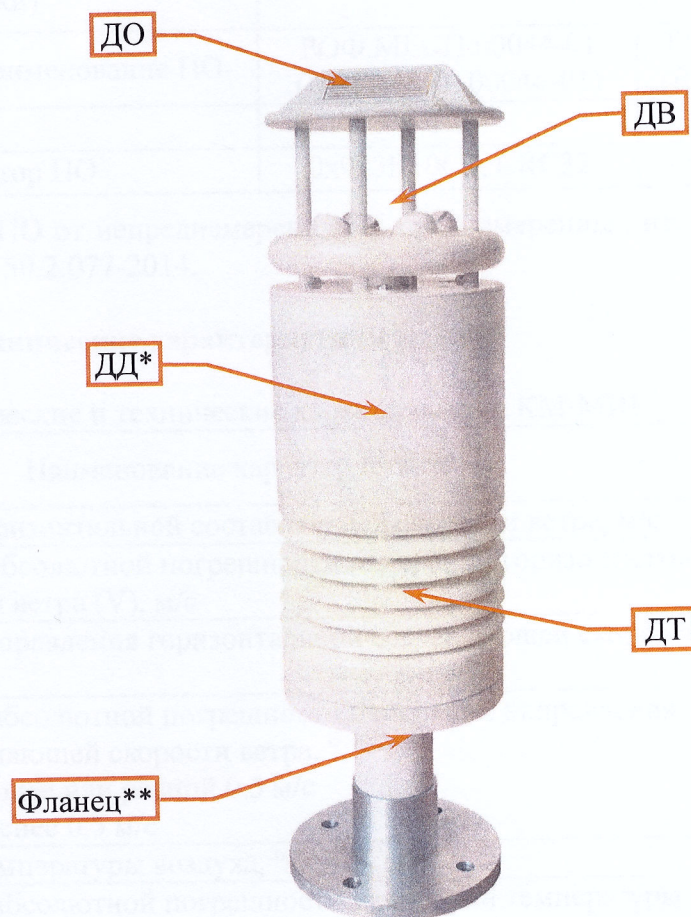
На фланце КМ-МИК расположены:

- посадочное крепежное отверстие;
- индикатор (дисплей);
- разъем «ЛИНИЯ» для подключения кабеля питания и связи;
- кнопка «РЕЖИМ» для управления работой индикатора (дисплея);
- штуцер датчика атмосферного давления для проведения поверки;
- шпилька заземления;
- маркировка и пломбировка КМ-МИК.

КМ-МИК, как правило, устанавливается на мачте и закрепляется на ее торце.

По условиям эксплуатации КМ-МИК относятся к аппаратуре группы 1.3 по ГОСТ РВ 20.39.304-98, вид климатического исполнения УХЛ.

Общий вид и места пломбировки КМ-МИК приведены на рисунке 1.



ДО – датчик осадков

ДВ – датчик ветра

ДД – датчик давления

ДТ – датчик температуры и относительной влажности воздуха

\* – ДД и электронные платы КМ-МИК, размещенные внутри корпуса

\*\* – место нанесения знака утверждения типа и пломбирования

Рисунок 1 – Общий вид и места пломбирования и нанесения знака утверждения типа КМ-МИК

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) КМ-МИК включает:

-ПО «Программа контроллера комплекса метеорологического КМ-МИК» РОФ.МЕСП.00044-01, встроенное в КМ-МИК, обеспечивающее проведение и обработку измерений: параметров ветра, температуры и относительной влажности воздуха, а также определение наличия осадков, обмен информацией с датчиком давления, передачу информации в линию связи в цифровых кодах, сохранение информации во внутренней энергонезависимой памяти, обработку команд, поступающих по линии связи, вывод информации на индикатор КМ-МИК;

-ПО «Программа контроллера датчика давления» РОФ.МЕСП.00045-01, встроенное в датчик давления, обеспечивающее проведение и обработку измерений атмосферного давления, а также обмен информацией в цифровых кодах по линии связи.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные (признаки)

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	РОФ.МЕСП.00044-01 (ROF.MESP.00044-01)
Номер версии ПО	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	0x923B10C0, CRC32	0x85CFE1F2, CRC32

Уровень защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики КМ-МИК

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений горизонтальной составляющей скорости ветра, м/с	от 0,2 до 75
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений горизонтальной составляющей скорости ветра (V), м/с	$\pm(0,2+0,02 \cdot V)$
Диапазон измерений направления горизонтальной составляющей скорости ветра, °	от 0 до 360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления горизонтальной составляющей скорости ветра, °: - при скорости ветра более или равной 0,5 м/с - при скорости ветра менее 0,5 м/с	$\pm 3$ не нормируется
Диапазон измерений температуры воздуха, °С	от -60 до +60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, °С	$\pm 0,2$
Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха, %	$\pm 3$
Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	от 560 до 1100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, гПа	$\pm 0,3$
Напряжение питания от сети постоянного тока, В	от 8 до 30
Определение наличия осадков	да / нет
Потребляемая электрическая мощность, В·А, не более	16
Стандарт передачи данных по проводной линии связи	RS-485

Наименование характеристики	Значение характеристики
Габаритные размеры (диаметр × высота), мм, не более	ø120×385
Масса, кг, не более	1,7
Условия эксплуатации МК-МИК: - предельная температура воздуха - рабочие диапазоны температур ИК: - температуры воздуха, °С - относительной влажности воздуха, параметров ветра, атмосферного давления, °С - относительная влажность воздуха при температуре 35 °С - пониженное атмосферное давления, гПа - степень защиты по ГОСТ 14254-96	-60 и +60  от -60 до 60 от -50 до 50  до 100 до 560 IP54
Средняя наработка на отказ, ч	15 000
Средний срок службы, лет	8

#### Знак утверждения типа

наносится фотохимическим способом или тиснением на корпус КМ-МИК, а также типографским способом на титульный лист паспорта КМ-МИК.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность КМ-МИК

Обозначение	Наименование составных частей	Кол-во	Примечание
МЕСП.416321.100	Комплекс метеорологический КМ-МИК	1	
МЕСП.685631.270	Кабель	1	3 м, для подключения к разъему «ЛИНИЯ»
МЕСП.685631.271	Провод заземления	1	3 м
	Комплект чехлов маскировочных		Поставляется по согласованию с Заказчиком
	Комплект поверочный, в составе: - USB/RS-485 конвертер MOXAUPort 1150; - блок питания постоянного тока 24 В		Поставляется по согласованию с Заказчиком
МЕСП.416321.100 ПС	Паспорт	1	

#### Поверка

осуществляется по документу МЕСП.416321.100 Д6 «Инструкция. Комплексы метеорологические КМ-МИК. Методика поверки», утвержденному директором ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» 31 марта 2017 г. и начальником ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России 8 мая 2018 г.

Основные средства поверки:

-государственный первичный специальный эталон единицы скорости воздушного потока ГЭТ 150-2012;

-государственный рабочий эталон 1 разряда единицы температуры в диапазоне от 213,15 до 343,15 К (от минус 60 до 70 °С) в области измерений температуры воздушной среды ГРЭ № 254-0165 (регистрационный номер 3.1.ZZB.0165.2016);

-государственный рабочий эталон 2 разряда единицы относительной влажности воздуха в диапазоне от 5 до 100 % при температурах воздуха от минус 50 до 50 °С ГРЭ № 254-0164 (регистрационный номер 3.1.ZZB.0164.2016);

-государственный рабочий эталон 1 разряда единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне от 500 до 1100 гПа ГРЭ № 254-0218 (регистрационный номер 3.1.ZZB.0218.2016).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых КМ-МИК с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и в паспорт КМ-МИК.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам метеорологическому КМ-МИК»**

ГОСТ Р 8.542-86 ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений скорости воздушного потока

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

ГОСТ 8.547-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов

ГОСТ Р 8.840-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $1 \cdot 10^6$  Па

ГОСТ РВ 20.39.304-98

МЕСП.416321.100 ТУ Комплекс метеорологический КМ-МИК. Технические условия

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ЛОМО МЕТЕО» (ООО «ЛОМО МЕТЕО»)  
ИНН 7804151299

Адрес: 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Чугунная, д. 20

Телефон: (812) 292-51-49, факс: (812) 542-73-95

Web-сайт: [www.lomo-meteo.ru](http://www.lomo-meteo.ru).

E-mail: [sales@lomo-meteo.ru](mailto:sales@lomo-meteo.ru).

#### **Испытательный центр**

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

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

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

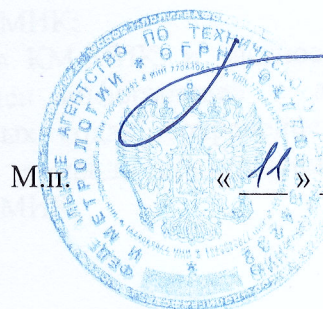
Webсайт <http://www.vniim.ru>

E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии



А.В. Кулешов

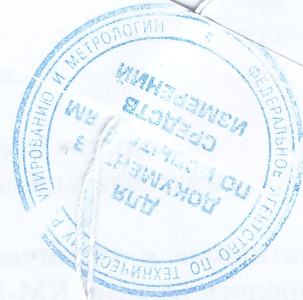
М.п.

« 11 » 09

2018 г.

ПРОШНУРОВАНО,  
ПРОНУМЕРОВАНО  
И СКРЕПЛЕНО ПЕЧАТЬЮ

5(пять) ЛИСТОВ(А)



А. В. Куликов

2018

№ 02/03