

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Станции метеорологические М-49М

Назначение средства измерений

Станции метеорологические М-49М (далее - метеостанции) предназначены для дистанционного измерения скорости и направления воздушного потока (ветра), атмосферного давления, температуры и относительной влажности воздуха, определения температуры точки росы.

Описание средства измерений

Принцип действия метеостанций основан на преобразовании метеорологических параметров: температуры и относительной влажности воздуха, атмосферного давления, скорости и направления воздушного потока (ветра) в электрические величины, отсчитываемые визуально по показаниям соответствующих цифровых табло, расположенных на пульте метеостанции или дисплея персонального компьютера при применении прикладной программы «MeteoSave».

Метеостанции изготавливаются в 5 вариантах исполнения, отличающихся комплектацией.

Основными составляющими частями являются:

- датчик ветра малогабаритный ДВМ или датчик ветра М-127;
- блок датчиков температуры и влажности с защитой от солнечной радиации;
- измерительный пульт с датчиком атмосферного давления с цифровой индикацией метеопараметров для применения в помещениях, или измерительный пульт для полевых условий, или метеoadаптер компьютерный, применяемый взамен измерительного пульта, передающий метеoinформацию от датчиков непосредственно на персональный компьютер (измерительный пульт с датчиком давления без цифровой индикации);
- штатив (мачта-тренога) для полевого варианта метеостанции;
- кабельный комплект.

Чувствительным элементом первичного преобразователя скорости воздушного потока (ветра) служит восьмилопастная вертушка, а для определения направления – флюгарка. Вертушка и флюгарка выполнены в виде самолетного фюзеляжа, который с помощью тройника соединен с вертикальной неподвижной трубой основания, закрепляемой на конце мачты. В зависимости от комплектации, в метеостанцию включается датчик ветра М-127, либо датчик ветра малогабаритный ДВМ, имеющие различные диапазоны и погрешность измерений скорости ветра.

Вращение восьмилопастной вертушки и измерение положения флюгарки относительно неподвижного основания преобразуются в электрические импульсы с помощью импульсаторов, построенных на герконах. Значения скорости и направления воздушного потока на выходе датчика представляются в виде частоты следования и фазового сдвига между сериями электрических импульсов.

Первичный измерительный преобразователь (ПИП) канала измерений относительной влажности воздуха представляет собой сорбционно-емкостной чувствительный элемент, принцип действия которого основан на зависимости диэлектрической проницаемости полимерного влагочувствительного слоя от влажности окружающей воздушной среды. Чувствительный элемент включен в цепь электрического генератора, частота которого изменяется пропорционально относительной влажности воздуха.

В качестве ПИП канала измерения температуры используется кварцевый резонатор, преобразующий температуру окружающего воздуха в частоту электрического сигнала.

Температура точки росы влаги определяется программно на основе результатов измерений относительной влажности и температуры воздуха.

Чувствительные элементы температуры и относительной влажности вместе со вторичными преобразователями измерительных каналов помещены в кожухи и закреплены внутри жалюзийной защиты от солнечного перегрева и атмосферных осадков.

В качестве ПИП канала измерения атмосферного давления используется кварцевый резонатор, преобразующий значения атмосферного давления в частоту электрического сигнала.

Обмен данными с персональным компьютером (в дальнейшем - ПК) производится по последовательному интерфейсу RS 232. Специальное программное обеспечение, функционирующее на ПК, отображает и сохраняет результаты измерений метеорологических параметров.

Внешний вид метеостанции показан на рисунке 1.



Стационарный вариант



Полевой вариант



Место пломбирования

Рис. 1

Программное обеспечение

Работой пульта управляет встроенный микроконтроллер. Защита программного обеспечения осуществляется путем записи бита защиты при программировании микроконтроллера. Установленный бит защиты запрещает чтение кода микропрограммы, поэтому модификация программного обеспечения умышленная или неумышленная невозможна. Снять бит защиты можно только при полной очистке памяти микроконтроллера вместе с находящейся в ней программой

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 3.

Идентификационные данные программного обеспечения

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
М-49М	М-49М	3.x*	CRC32
Программный комплекс «MeteoSave»			
Просмотр метеоданных	Просмотр метеоданных	1.3.1.0.x**	CRC32
Сохранение метеоданных	Сохранение метеоданных	1.5.1.x***	CRC32

Примечания

1 *3 является значимой частью номера версии, $x \geq 1$ обозначает модификации, заключающиеся в несущественных для основных технических характеристик изменениях и устранения незначительных программных дефектов.

2 **1.3.1.0 является значимой частью номера версии, $x \geq 2$ обозначает модификации, заключающиеся в несущественных для основных технических характеристик изменениях и устранениях незначительных программных дефектов.

3 ***1.5.1 является значимой частью номера версии, $x \geq 0$ обозначает модификации, заключающиеся в несущественных для основных технических характеристик изменениях и устранениях незначительных программных дефектов.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений по МИ 3286-2010 – В.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон измерений скорости воздушного потока: - при использовании датчика ветра М-127, м/с - при использовании датчика ветра ДВМ, м/с	от 1,5 до 60 от 0,6 до 60
Диапазон измерений направления воздушного потока, градусы	от 0 до 360
Диапазон измерений атмосферного давления, гПа (мм рт.ст.)	от 400 до 1060 (от 300 до 800)
Диапазон измерений температуры воздуха, °С	от минус 50 до 50
Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	от 30 до 98
Диапазон определения температуры точки росы, °С	от 5 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении скорости воздушного потока: - при использовании датчика ветра М-127, м/с - при использовании датчика ветра ДВМ, м/с	$\pm (0,5 + 0,05V)$ $\pm (0,3 + 0,05V)$, где V – значение скорости
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении направления воздушного потока, градусы	± 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении атмосферного давления, гПа (мм рт. ст.)	$\pm 2,0 (\pm 1,5)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры воздуха, °С	$\pm 0,8$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении относительной влажности воздуха, %	± 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при определении температуры точки росы, °С	$\pm 7,0$
Порог чувствительности датчиков по скорости: - при использовании датчика ветра М-127, не более, м/с - при использовании датчика ветра ДВМ, не более, м/с	0,8 0,6
Порог чувствительности датчиков по направлению, не более, м/с	1,2
Электрическое питание: от сети переменного тока частотой 50 ± 1 Гц, В при питании от постоянного тока, В	220+22-33 12 ± 1 или 24 ± 1 (в зависимости от варианта исполнения)
Потребляемая мощность: От сети переменного тока, В·А, не более От сети постоянного тока, Вт, не более	35 15
Условия эксплуатации: Диапазон температур окружающего воздуха при влажности до 98 %, 0С (датчики стационарных и полевого вариантов исполнения и пульт полевого варианта исполнения)	от минус 50 до 50

Диапазон температур окружающего воздуха при влажности до 80 %, 0С (пульт и метеодаптер, предназначенные для эксплуатации в помещениях)	от 5 до 40
Средний срок службы, лет	8
Средняя наработка на отказ, ч	16000

Габаритные размеры и масса составных частей метеостанций не превышает значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение составных частей	Наименование составных частей	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
		длина	ширина	высота	
ЯИКТ.301317.006	Штатив	1040 (1600)	185	185	5,5
ЯИКТ.402139.002	Датчик ветра малогабаритный ДВМ	380	194	412	2,0
ЯИКТ.408715.001	Блок датчиков температуры и влажности ДТВ	240	197	230	3,0
ЯИКТ.408715.002	Блок датчиков температуры и влажности ДТВ	240	197	150	1,5
ЯИКТ.468364.008	Пульт с датчиком давления	260	210	140	5,0
ЯИКТ.468364.008-01	Пульт с датчиком давления	260	210	140	5,0
ЯИКТ.468364.012	Метеодаптер компьютерный	215	140	80	2,0
ЯИКТ.468364.013	Пульт с датчиком давления	355	185	125	5,0
ЯИКТ.685631.005	Кабель	30000	Ø30	-	4,2
ЯИКТ.685631.005-03	Кабель	10000	Ø30	-	1,6
ЯИКТ.685631.009	Кабель	2000	40	20	0,05
ЯИКТ.685631.015	Кабель	2000	Ø30	-	0,1
ЯИКТ.685631.016	Кабель	20000	45	30	1,4
Л82.788.004	Датчик ветра М-127	640	290	695	6,5
Л86.644.066	Кабель	30000	30	60	3,8
Л86.644.066-04	Кабель	10000	30	60	1,6
	Блок электропитания VN50A-220S24-CL с сетевым шнуром	200	75	35	1,0

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на фирменных планках, которые крепятся на датчиках, пульте (метеодаптере компьютерном) в указанных на чертежах местах, фотохимическим способом, тиснением или другими способами нанесения маркировки, и на первом листе формуляра – типографским способом или оттиском штампа с изображением знака.

Комплектность средства измерений

Таблица 3

Обозначение изделия	Наименование изделия	Количество на исполнение					Примечание
		ЯИКТ.416311.001	ЯИКТ.416311.001-01	ЯИКТ.416311.001-02	ЯИКТ.416311.001-03	ЯИКТ.416311.001-04	
ЯИКТ.301317.006	Штатив	-	-	1	-	-	
ЯИКТ.402139.002	Датчик ветра малогабаритный ДВМ	-	-	1	-	1	
ЯИКТ.408715.001	Блок датчиков температуры и влажности ДТВ	1	1	-	1	1	
ЯИКТ.408715.002	Блок датчиков температуры и влажности ДТВ	-	-	1	-	-	
ЯИКТ.468364.008	Пульт с датчиком давления	1	-	-	-	1	
ЯИКТ.468364.008-01	Пульт с датчиком давления	-	1	-	-	-	
ЯИКТ.468364.012	Метеоадаптер компьютерный	-	-	-	1	-	
ЯИКТ.468364.013	Пульт с датчиком давления	-	-	1	-	-	
ЯИКТ.685631.005	Кабель	1	1	-	1	1	
ЯИКТ.685631.005-03	Кабель	-	-	1	-	-	
ЯИКТ.685631.009	Кабель	1	1	1	1	1	
ЯИКТ.685631.015	Кабель	-	-	1	-	-	
ЯИКТ.685631.016	Кабель	-	-	1	-	-	
ЯИКТ.416939.003	Программное обеспечение М-49М	1	1	1	1	1	
Л82.788.004	Датчик ветра	1	1	-	1	-	М-127
Л86.644.066	Кабель	1	1	-	1	1	
Л86.644.066-04	Кабель	-	-	1	-	-	
	Методика поверки. Приложение к ЯИКТ.416311.001РЭ	1	1	1	1	1	*
ЯИКТ.416311.001 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	1	-	-	1	
ЯИКТ.416311.001-02 РЭ	Руководство по эксплуатации	-	-	1	-	-	
ЯИКТ.416311.002-03 РЭ	Руководство по эксплуатации	-	-	-	1	-	
ЯИКТ.416311.001ФО	Формуляр	1	1	-	-	1	
ЯИКТ.416311.001-02ФО	Формуляр	-	-	1	-	-	
ЯИКТ.416311.002-03ФО	Формуляр	-	-	-	1	-	
	<u>Одиночный комплект ЗИП</u> <u>согласно ведомости:</u>						
ЯИКТ.416311.001 ЗИ	Ведомость ЗИП	1	1	-	-	-	
ЯИКТ.416311.001-02 ЗИ	Ведомость ЗИП	-	-	1	-	-	
ЯИКТ.416311.001-03 ЗИ	Ведомость ЗИП	-	-	-	1	-	
ЯИКТ.416311.001-04 ЗИ	Ведомость ЗИП	-	-	-	-	1	
	<u>Комплект сменных частей</u>						
	Переходник АЦ6.272.010	-	-	1	-	-	

Поверка

осуществляется в соответствии с методикой «Станции метеорологические М-49М. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» 15 декабря 2005 г.

Основные средства поверки и вспомогательное оборудование:

1. Аэродинамическая труба, диапазон создаваемых скоростей воздушного потока от 0,5 до 60 м/с, погрешность $\pm (0,25 + 0,02V)$, где V – скорость воздушного потока.
2. Установка для воспроизведения и поддержания абсолютного давления воздуха в диапазоне от 40 до 106 кПа
3. Климатическая камера “Фойтрон 3001-01”
Область температур от минус 20 до плюс 60 °С, погрешность ± 1 °С, влажность от 30 до 98 %, погрешность ± 1 %.
4. Термобарокамера ТВV-1000
Область температур от минус 55 до плюс 60 °С
Погрешность ± 1 °С.
5. Манометр эталонный абсолютного давления МПА-15.
Диапазон измерения от 0,133 до 400 кПа (от 1 до 3000 мм рт. ст.).
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 13 Па ($\pm 0,1$ мм рт.ст.)
6. Генератор влажного газа динамический "ГВГ" ЩДЕК.418313.002ТУ, имеющий диапазон воспроизведения относительной влажности от 0 до 100 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 1 %, диапазон воспроизведения температуры точки росы от минус 80 до плюс 20 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 1 °С.
7. Гигрометр НМР233, имеющий диапазон измерений относительной влажности от 0 до 100%, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 1 %.
8. Водяной термостат для диапазона температур от плюс 5 до 50 °С, погрешность поддержания температуры $\pm 0,05$ °С.
9. Криостат для диапазона температур от минус 50 до 0 °С, погрешность поддержания температуры $\pm 0,1$ °С.
10. Термометр сопротивления платиновый ТСР 5071 с частотно-цифровым преобразователем Ф-206; диапазон температуры от минус 100 °С до плюс 200 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,1$ °С.

Сведения о методиках измерений

Методика прямых измерений изложена в Руководстве по эксплуатации ЯИКТ.416311.001-(02, 03) РЭ

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к станциям метеорологическим М-49М

1. ГОСТ 8. 542-86 «ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений скорости воздушного потока».
2. ГОСТ 8.558-93. «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры».
3. ГОСТ 8.547-86. «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений относительной влажности газов»
4. ГОСТ 8.223-76. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от $2,7 \times 10$ в ст. 2 до 4000×10 в ст. 2 Па
5. ЯИКТ.416311.001 ТУ «Станции метеорологические М-49М. Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

-выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям;

-осуществление деятельности в области охраны окружающей среды;

- осуществление деятельности в области гидрометеорологии.

Изготовитель

ОАО «Сафоновский завод «Гидрометприбор»»,

Адрес: 215500, г. Сафонов, Смоленская область, факс: (48142) 2-29-75.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», регистрационный номер № 30001-10

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19 Тел. (812) 251-76-01, факс (812)

713-01-14, e-mail: info@vniim.ru.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П. «___» _____ 2011 г.