

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы метеорологические МК-18

#### Назначение средства измерений

Комплексы метеорологические МК-18 (далее комплексы МК-18) предназначены для автоматических измерений метеорологических параметров: температуры воздуха, относительной влажности воздуха, скорости и направления воздушного потока, атмосферного давления.

#### Описание средства измерений

Принцип действия комплексов МК-18 основан на измерении первичными измерительными преобразователями метеорологических параметров. Метеорологические параметры преобразуются в цифровой код блоком обработки данных (БОД) и передаются по линиям связи в блок питания и сопряжения (БПС). По линиям RS232 и Ethernet данные передаются на ПК, где результаты измерений отображаются на дисплее, регистрируются и архивируются.

Конструктивно комплексы МК-18 построены по модульному принципу. Комплексы МК-18 состоят из модулей измерительных, блока обработки данных, блока питания и сопряжения, линий связи и вспомогательного оборудования. Общий вид комплексов МК-18 представлен на рис.1.

Модуль измерительный состоит из первичных измерительных преобразователей метеорологических параметров (таблица 2) и вспомогательного оборудования. Первичные измерительные преобразователи расположены на траверсах, которые крепятся к метеорологической мачте.

Блок обработки данных БОД состоит из платы контроллера метеорологических датчиков КМД-3, датчика абсолютного давления МИДА-ДА-13П-К, программного обеспечения «МК-БОД» и линий связи, размещённых в корпусе, обеспечивающем защиту от неблагоприятных условий окружающей среды. Блок обработки данных размещается в защитном контейнере.

Блок питания и сопряжения БПС состоит из стабилизированного блока питания ЕСА300, стабилизированного блока питания ЕСА600, индикаторов и преобразователей интерфейсов. Блок питания и сопряжения обеспечивает сопряжение комплекса МК-18 с ПК и стабилизированное напряжение постоянного тока 24 В, 12 В (для нагрузки не более 2,5 А) и 5 В для блока обработки данных и датчиков БОД. В качестве источника тока может использоваться сеть переменного тока 220 В. Блок питания и сопряжения размещается в помещении.

Комплексы МК-18 работают непрерывно (круглосуточно), сообщения о проведенных измерениях передаются через определенные временные интервалы автоматически или по запросу. Для обмена информацией с персональным ПК комплексы МК-18 используются сеть Ethernet по протоколу TCP/IP или RS232.

Степень защиты комплекса МК-18 от воздействия воды и пыли комплекса МК-18 соответствует коду IP53 по ГОСТ 14254



Рисунок 1 Общий вид комплексов МК-18.

Пломбирование производится при установке комплексов МК-18. Схема пломбирования приведена на рис.2



Блок питания и сопряжения

Блок обработки данных

Рис. 2 Схема пломбирования комплексов МК-18

### Программное обеспечение

Комплексы МК-18 имеют программное обеспечение, которое состоит из автономного программного обеспечения «МК-БОД», которое обеспечивает функционирование комплекса и автономного программного обеспечения «МК-Сервис», которое обеспечивает прием, отображение, анализ и архивирование результатов измерений, проверку состояния систем. ПО «МК-БОД» и «МК-Сервис» являются полностью метрологически значимыми.

Идентификационные данные программного обеспечения

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
«МК-БОД»	MK_BOD_Prog.hex	1.4	4B64	CRC16
«МК-Сервис»	MeteoService.exe	2.2	9EE6C0EE	CRC32

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

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Измерительные каналы комплекса МК-18 комплектуются первичными измерительными преобразователями из таблицы 2.

Таблица 2

Наименование канала измерений	Первичные измерительные преобразователи
Канал измерений влажности и температуры воздуха	Датчик температуры и влажности ДТВ (с измерителем температуры и влажности НМР155)
Канал измерений скорости и направления воздушного потока	Преобразователи направления воздушного потока WAV151 Преобразователи скорости воздушного потока WAA151
Канал измерений атмосферного давления	Датчик абсолютного давления МИДА-ДА-13П-К

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 3

Наименование характеристики	Значения характеристики МК-18				
Канал измерений температуры воздуха					
Диапазон измерений температуры воздуха, °С	От минус 50 до 50				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, °С: -в диапазоне от минус 50 до 20°С включительно; -в диапазоне свыше 20 до 50°С;	± (0,226-0,0028 t); ± (0,055+0,0057 t) где t– температура окружающей среды				
Канал измерений относительной влажности воздуха					
Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	От 0 до 100				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха, %	± 5				
Канал измерений скорости и направления воздушного потока					
Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	От 0,5 до 50				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока, м/с	± (0,4+0,04·V) где V- измеренная скорость воздушного потока				
Диапазон измерений направления воздушного потока, градус	От 0 до 360				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока, градус	± 3				
Канал измерений атмосферного давления					
Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	От 800 до 1100				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, гПа	± 0,5				
Напряжение питания переменного тока, В	220 ± 22				
Частота питания переменного тока, Гц	50 ± 0,4				
Потребляемая мощность, Вт: -в диапазоне температур от минус 30 до 50°С -в диапазоне температур от минус 50 до минус 30°С	20 50				
Средняя наработка на отказ, ч	10000				
Срок службы, лет	10				
Габаритные размеры, масса	длина, мм	ширина, мм	высота, мм	диаметр, мм	масса, кг
Датчик температуры и влажности ДТВ (с измерителем температуры и влажности НМР155)	240	20,5	24	—	0,35
Датчик абсолютного давления МИДА-ДА-13П-К	—	—	157	31,5	0,35
Преобразователь скорости воздушного потока WAA151	—	—	240	90	0,57
Преобразователь направления воздушного потока WAV151	—	—	300	90	0,66

Продолжение таблицы 3

Блок обработки данных БОД	264	185	110	—	2,9
Блок питания и сопряжения БПС	320	320	120	—	6,0

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус блока обработки данных БОД, блока питания и сопряжения БПС и корпус защитного контейнера комплекса МК-18 методом лазерной гравировки.

### Комплектность средства измерений

Таблица № 4

Наименование	Количество
Датчик температуры и влажности ДТВ (с измерителем температуры и влажности НМР155)	1
Датчик абсолютного давления МИДА-ДА-13П-К (в составе БОД)	1
Преобразователь скорости воздушного потока WAA151	1
Преобразователь направления воздушного потока WAV151	1
Блок обработки данных БОД	1
Блок питания и сопряжения БПС	1
Руководство по эксплуатации ИЛАН.416318.009	1
Методика поверки № МП 2551-0143-2015	1
Формуляр	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 2551-0143-2015 «Комплексы метеорологические МК-18. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 12.05.2015 года.

Перечень эталонов, применяемых для поверки:

1. Государственный специальный эталон единицы скорости воздушного потока ГЭТ150-2012, диапазон от 0,05 м/с до 100 м/с, диаметр рабочего участка 700 мм, расширенная неопределенность (коэффициент охвата  $k=2$ )  $(0,00032 + 0,002V)$  м/с, диапазон от 0 до 360 градусов, погрешность  $\pm 0,5$  градуса.

2. Комплект имитаторов КИ-01, диапазон от 20 до 990 об/мин, от 200 до 15000 об/мин, погрешность  $\pm 1$  об/мин, диапазон от 0 до 360 градусов, погрешность  $\pm 1$  градус.

3. Термостат Quick Cal диапазон от минус 15 до 150°C, нестабильность поддержания с погрешностью  $\pm 0,4$  °C.

4. Термометр эталонный ЭТС-100, диапазон от минус 196°C до 660°C, погрешность  $\pm 0,02$ °C.

5. Климатическая камера КТК-3000, диапазон поддержания температуры минус 50°C до 100°C, точность поддержания с погрешностью  $\pm 2$ °C; диапазон поддержания относительной влажности от 10% до 98%, точность поддержания с погрешностью  $\pm 3$ %.

6. Калибратор влажности НМК15, диапазон 11 %, 33 %, 75 %, 97 %, погрешность  $\pm 1,3$  %,  $\pm 1,2$  %,  $\pm 1,5$  %,  $\pm 2,0$  %.

7. Барометр образцовый переносной БОП-1М, диапазон от 5 до 1100 гПа, погрешность  $\pm 0,1$  гПа.

8. Комплекс ADAM-4000, диапазоны входных сигналов:  $\pm 1$  В, от 0 до 20 мА, погрешность по току от 0,05 % до 0,2 %; погрешность по напряжению от 0,05 % до 0,1 %.

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

Приведены в руководстве по эксплуатации ИЛАН.416318.009РЭ «Комплексы метеорологические МК-18».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам метеорологическим МК-18**

1. ГОСТ Р 52931-2008. Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
2. ГОСТ 8.558-09 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.
3. ГОСТ 8.547-09 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов.
4. ГОСТ Р 8.840-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от 1 до  $1 \cdot 10^6$  Па.
5. ГОСТ 8.542-86 ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений скорости воздушного потока.
6. Технические условия ИЛАН.416318.009 ТУ.

### **Изготовитель**

ФГБУ «НПО «Тайфун»

Адрес: 249038, Калужская обл., г.Обнинск, пр. Ленина 82,  
тел. +7 (484) 396-46-36, факс +7 (484) 396-44-53  
ИНН 4025008866

### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»

Адрес: г. Санкт-Петербург, Московский пр-т, д.19, тел. (812) 251-37-89, 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

М.п. «        »

2015 г.