

СОГЛАСОВАНО



Зам. директора ГЦИ СИ ГУП
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
В. А. Александров

«16» июля 2001 г.

Комплекс метеорологический МК-11	Внесён в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер 21630-01 Взамен N
-------------------------------------	--

Изготовлен по технической документации ИЛАН.416311.005.ЦКБ ГМП
Росгидромета г. Обнинск. Заводской номер 01

Назначение и область применения

Комплекс метеорологический МК-11 зав. № 01 (в дальнейшем - метеокомплекс) предназначен для измерения и обработки следующих метеорологических параметров: температуры и относительной влажности воздуха, атмосферного давления, скорости и направления ветра, наличия жидких осадков, в пунктах метеонаблюдений (прежде всего в пунктах – оснащенных башней), обслуживающих различные отрасли промышленности, сельское хозяйство и научные исследования, а также в пунктах наблюдений систем мониторинга загрязнения окружающей природной среды.

Описание

МК-11 – современный автоматизированный комплекс погодного наблюдения, на базе микропроцессоров, состоящий из каналов измерения вышеперечисленных метеорологических параметров и центрального блока (БЦ). БЦ с встроенным датчиком атмосферного давления (ДАД) устанавливается в закрытом и отапливаемом помещении.

Датчик относительной влажности воздуха (ДВ) и индикатор жидких осадков (ДЖО) размещаются вне помещения в условиях атмосферы на высоте 2 м от поверхности земли. ДАД, ДВ и ДЖО подключены к микроЭВМ БЦ через аналого-цифровой преобразователь (АЦП).

Комплект, состоящий из датчика скорости ветра, датчика направления ветра и датчика температуры воздуха с объединяющим контроллером, устанавливается на каждом уровне (горизонте) наблюдения на башне на удалении от БЦ до 50 м. Данные с выходов контроллеров в реальном масштабе времени поступают на вход микроЭВМ БЦ в интерфейсе RS485.

МикроЭВМ БЦ осуществляет расчет всех измеряемых физических величин, проводит их допусковой контроль и передает собранную информацию в интерфейсе RS485 на расстояние до 1 км. Информация может приниматься любым персональным компьютером со специальным программным обеспечением.

Принцип работы метеокомплекса основан на преобразовании метеороло-

гических параметров атмосферы в электрические сигналы и дальнейшей их обработке.

Датчик параметров ветра функционально состоит из анемометра (преобразователя скорости потока ветра) и флюгера (преобразователя направления потока ветра). Анемометр выполнен по схеме ветроприемника с тремя чашками, угловая скорость вращения которых – пропорциональна скорости воздушного потока ветра. Преобразование скорости ветра в частоту электрического сигнала осуществляется с помощью оптического прерывателя (диск с отверстиями), инфракрасного фотодиода и фотоприемника. Во флюгарке преобразование угла поворота в сигнал осуществляется с помощью оптического 6-битового диска GRAY-кода, инфракрасных диодов и фототранзисторов, смонтированных на его орбитах. Флюгарка (ветровое крыло), ориентируясь вдоль воздушного потока, меняет положение диска, а вместе с ним и код, воспринимаемый системой диодов и фототранзисторов

Измерение температуры воздуха в ДТ производится с помощью терморезистивного элемента – платинового термометра, электрическое сопротивление которого изменяется в зависимости от температуры воздуха.

Измерение параметров ветра и температуры воздуха МК-11 осуществляет на трёх уровнях, горизонтах башни. Как было отмечено выше, на каждом горизонте устанавливают объединяющий контроллер КВТ, к которому подключен каждый комплект (двух датчиков параметров ветра и температуры). Частотный сигнал датчика скорости ветра и сочетания групп GRAY-кода с выхода датчика направления ветра обрабатываются микропроцессором КВТ. Сопротивление датчика температуры преобразуется с помощью АЦП в цифровой код, который также считывает микропроцессор КВТ. Информация с КВТ передаётся по интерфейсу RS485 на микроЭВМ БЦ.

Атмосферное давление измеряется с помощью тензометрического (X-ducer) чувствительного элемента, интегрированного с тонкопленочным температурным компенсатором и усилителями в один корпус микросхемы. Выходное напряжение микросхемы, пропорциональное абсолютному атмосферному давлению, поступает на вход АЦП микроЭВМ БЦ.

При измерении относительной влажности воздуха используется ее пропорциональность емкости тонкопленочного полимерного чувствительного элемента HUMICAP®180, включенного в цепь генератора. С изменением относительной влажности воздуха изменяется выходная частота этого генератора, которая через преобразователи и через устройство грозозащиты поступает на вход АЦП микроЭВМ БЦ.

Для идентификации такого погодного явления, как выпадение жидких и смешанных осадков применяется резистивный чувствительный элемент, выполненный в виде подложки из электроизоляционного материала с меандровыми электродами. При попадании на поверхность подложки капельножидкой воды растворов атмосферных осадков резко увеличивается электропроводность чувствительного элемента индикатора ДЖО на переменном токе. Сигнал с выхода измерительной схемы индикатора через устройство грозозащиты поступает на вход АЦП микроЭВМ БЦ.

Основные технические характеристики

1. Основные метрологические характеристики приведены в таблице.

Измерительный канал	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Температуры воздуха, °С	От минус 40 до 50	$\pm 0,1$
Скорости ветра, V, м/с	От 0,5 до 50	$\pm (0,5 + 0,02V)$
Направления ветра, градус	От 0 до 360	± 3
Атмосферного давления, гПа	От 900 до 1100	$\pm 1,3$
Относительной влажности, %	От 30 до 100	± 3
Наличия жидких осадков	Да/нет	—

2 Электропитание метеокомплекса осуществляется от сети переменного тока напряжением (220±22-33) В частотой (50±1) Гц.

Предусмотрено аварийное электропитание постоянным током от аккумуляторной батареи в течение суток, напряжение питания от 12,5 до 14 В.

3 Рабочие климатические условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до 50°С;
- относительная влажность воздуха для БЦ, не более 98% при 30 °С.

4 Срок службы метеокомплекса 6 лет.

5 Габаритные размеры, мм:

- КВТ – 250 x 240 x 80;
- БЦ – 410 x 220 x 200.

6 Масса, кг:

- КВТ – 2,0;
- БЦ – 9,0;
- комплект кабелей – 120.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на поверхность Блока центрального МК-11 фотохимическим способом, а на титульный лист руководства по эксплуатации - компьютерным способом.

Комплектность

Комплекс метеорологический МК-11 в составе:

Блок центральный БЦ	- 1 шт.
Контроллер ветра и температуры КВТ	- 3 шт.
Датчик температуры ДТ	- 3 шт.
Датчик скорости ветра ДСВ	- 3 шт.
Датчик направления ветра ДНВ	- 3 шт.
Датчик относительной влажности ДВ	- 1 шт.
Датчик наличия жидких осадков ДНЖО	- 1 шт.
Батарея аккумуляторная	- 1 шт.
Комплект кабелей	- 1 компл
Комплект ЗИП	- 1 компл
Руководство по эксплуатации	- 1 шт.
Формуляр	- 1 шт.
Методика поверки	- 1 шт.

Поверка

Поверка единичного экземпляра метеокомплекса (зав. № 01) проводится в соответствии с документом ИЛАН.416311.005Д28-ЛУ «Комплекс метеорологический МК-11. Методика поверки», разработанным и утвержденным ГЦИ СИ ГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 18 июня 2001 года.

Поверка проводится в соответствии с методикой поверки ИЛАН.416311.005Д28, утверждённой ГЦИ СИ ГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева".

При поверке применяют: эталонный термометр первого разряда 1-го разряда и термокамеру - с диапазоном работы от минус 40 °до 50 °С, термостат пассивный, нулевой и паровой и установку УТТ-6ВМА; Эталонный аэродинамический стенд с диаметром зоны равных скоростей не менее 400 мм и диапазоном задаваемых скоростей воздушного потока от 0,5 до 50 м/с с пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 1\%$; эталонный гигрометр НМР-223 с пределом абсолютной погрешности при специальной калибровке $\pm 1\%$ и климатическую камеру «Фейтрон»; барокамеру БКМ-007М и эталонный барометр БРС с индивидуальной градуировкой

Межповерочный интервал 1 год.

Нормативные и технические документы

1. Техническая документация ИЛАН.416311.005.
2. МР97 Международная рекомендация. Барометры

Заключение

Комплекс метеорологический МК-11 зав.№1 соответствует требованиям технической документации ИЛАН.416311.005.

Изготовитель

Центральное конструкторское бюро гидрометеорологического приборостроения ЦКБ ГМП.

249039, Калужская обл., г. Обнинск, ул. Королёва, 6.

Тел. (08439) 6 23 03, (095) 255 23 31


Факс (08439) 6 44 53

Email: ckb@meteo.ru

Руководитель лаборатории
ГЦИ СИ ГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"


С.А. Кочарян

Гл. конструктор ЦКБ ГМП


Г.С. Рыбин