

**ООО «АЙСИБИКОМ»**



**Метеостанции автоматические IMETEOLABS**

**PWS 200,  
PWS 300,  
PWS 400, PWS 400R,  
PWS 500,  
PWS 600, PWS 600R,  
PWS 800, PWS 800R**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**Москва**

## Содержание

<b>Введение</b> .....	3
<b>1. Назначение</b> .....	4
<b>2. Требования безопасности</b> .....	4
<b>3. Технические и метрологические характеристики</b> .....	4
<b>4. Комплектность</b> .....	6
<b>5. Основные функции</b> .....	6
<b>6. Устройство метеостанции</b> .....	6
<b>6.1 Конструкция и внешний вид</b> .....	6
<b>6.2 Принцип работы. Описание основных измеряемых параметров</b> .....	8
6.2.1 Температура и влажность воздуха .....	8
6.2.2 Атмосферное давление .....	8
6.2.3 Направление и скорость ветра .....	8
6.2.4 Осадки .....	8
6.2.5 Энергетическая освещенность, УФ-индекс .....	9
<b>6.3 Установка метеостанции</b> .....	9
6.3.1 Выбор места установки .....	9
6.3.2 Порядок установки .....	10
<b>6.4 Цифровые интерфейсы передачи данных</b> .....	12
<b>6.5 Программное обеспечение</b> .....	13
<b>7. Описание протоколов передачи данных</b> .....	13
<b>7.1 MLP-14 (формат ASCII)</b> .....	13
<b>7.2 Протокол MODBUS</b> .....	17
7.2.1 Описание регистров Modbus .....	19
7.2.2 Протокол радарного датчика осадков (при наличии) .....	20
<b>8. Техническое обслуживание</b> .....	21
<b>9. Гарантии изготовителя (поставщика)</b> .....	21
<b>10. Правила хранения и транспортирования</b> .....	21

## **Введение**

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) содержит сведения о линейке метеостанций автоматических IMETEOLABS PWS, необходимые для обеспечения полного использования их технических возможностей, правильной эксплуатации и технического обслуживания.

Руководство по эксплуатации предназначено для персонала, осуществляющего монтаж, эксплуатацию, ремонт и техническое обслуживание метеостанции.

ООО «АйСиБиКом» является владельцем авторских прав на метеостанции автоматические IMETEOLABS PWS. Для получения сведений о последних изменениях необходимо обращаться по адресу: ООО «АйСиБиКом» РФ, 143441, Московская обл, г. Красногорск, д. Путилково, тер. Гринвуд, 17, пом 21-28, [www.icbcom.ru](http://www.icbcom.ru).

## 1. Назначение

Метеостанции автоматические IMETEOLABS PWS – это компактные профессиональные метеостанции, которые позволяют регистрировать различные параметры окружающей среды.

Метеостанции IMETEOLABS PWS выпускается в различных модификациях. В зависимости от модели, каждое устройство имеет различный набор датчиков и количество регистрируемых параметров.

Далее в таблице представлены возможные модификации метеостанции.

**Таблица 1. Варианты исполнения метеостанций IMETEOLABS PWS**

Измеряемые параметры	Модификации метеостанции IMETEOLABS					
	PWS 200	PWS 300	PWS 400 PWS 400R*	PWS 500	PWS 600, PWS 600R	PWS 800 PWS 800R*
Температура воздуха		+	+	+	+	+
Относительная влажность		+	+	+	+	+
Направление ветра	+			+	+	+
Скорость ветра	+			+	+	+
Атмосферное давление		+	+	+	+	+
Интенсивность осадков			+		+	+
Энергетическая освещенность, УФ-индекс						+

\* - с радарным датчиком осадков. Конструкция радарного датчика визуально может отличаться без функциональных отличий. Устанавливается опционально.

## 2. Требования безопасности

Перед началом использования необходимо ознакомиться с эксплуатационной документацией на метеостанцию.

Монтаж и ввод в эксплуатацию должны проводиться только квалифицированным персоналом.

Не допускается проводить измерения или касаться оборудования, находящегося под напряжением. Соблюдайте технические данные, условия хранения и эксплуатации оборудования.

Если оборудование подсоединено ненадлежащим образом:

- существует вероятность, что оборудование не будет работать;
- оборудование может полностью выйти из строя;
- при определенных условиях может возникнуть опасность электрического удара.

## 3. Технические и метрологические характеристики

Основные технические и метрологические характеристики метеостанций IMETEOLABS PWS приведены в Таблице 2.

**Таблица 2.** Основные технические и метрологические характеристики, включая показатели точности

Наименование характеристики	Значения характеристики
Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	от 0,3 до 60
Пределы допускаемой погрешности измерений скорости воздушного потока: - абсолютной в диапазоне от 0,3 до 10 м/с вкл., м/с; - относительной в диапазоне свыше 10 до 60 м/с вкл., %	$\pm 0,3$ $\pm 3 \%$
Диапазон измерений направления воздушного потока, градус	от 0 до 360
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока, градус	$\pm 3$
Диапазон измерений температуры воздуха, °С	от минус 50 до 60
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, °С	$\pm 0,1$
Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	от 1 до 100
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха, %	$\pm 3$
Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	от 300 до 1200
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, гПа	$\pm 1$
Диапазон измерений энергетической освещенности, Вт/м <sup>2</sup>	от 0 до 2000
Предел допускаемой относительной погрешности измерений энергетической освещенности, %	<5
Индикация индекса ультрафиолетового излучения	от 0 до 15
Напряжение питания от сети постоянного тока, В	12
Потребляемая мощность, не более Вт	5
Средняя наработка на отказ, ч	10 000
Срок службы, лет	8
Условия эксплуатации: - температура воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, гПа	от минус 50 до 60 от 0 до 100 от 300 до 1200
<b>Оптический осадкомер (штатный)</b>	
Диапазон измерений интенсивности осадков, мм/мин	от 0,1 до 2,4
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений интенсивности осадков, мм/мин	0,2
<b>Радарный датчик осадков (опциональный)</b>	
Определение наличия осадков	есть/нет
Определение типа осадков	дождь, снег, град
Диапазон измерений	0...100 мм/час (осадки)
Погрешность	10% (при скорости ветра <5 м/с)
Размер определяемых осадков (дождь)	капли 0,5...5,0 мм
Разрешение	0,1 мм

Частота дискретизации	1 с		
Габаритные размеры, масса	длина, мм	диаметр, мм	масса, кг
PWS200	215	140	0,8
PWS300	229	140	1,0
PWS400/ PWS400R	278	140	1,3/1,5
PWS500	311	140	1,2
PWS600/ PWS600R	360	140	1,5/1,7
PWS800/ PWS800R	360	140	1,5/1,7

#### 4. Комплектность

Комплектность метеостанции приведена в Таблице 3.

**Таблица 3.** Комплектность метеостанции

Наименование	Кол-во, шт.
1. Метеостанция автоматическая IMETEOLABS PWS (модификация в зависимости от заказа)	1
2. Руководство по эксплуатации «Метеостанции автоматические IMETEOLABS PWS»	1 на партию
3. Паспорт	1
4. Соединительный кабель 4 м и комплект крепления на трубу	1

#### 5. Основные функции

Метеостанции семейства IMETEOLABS PWS представляют собой интегрированную конструкцию для измерения следующих метеорологических параметров:

- температура воздуха;
- относительная влажность воздуха;
- скорость и направление воздушного потока;
- интенсивность осадков;
- атмосферное давление;
- энергетическая освещенность, УФ-индекс.

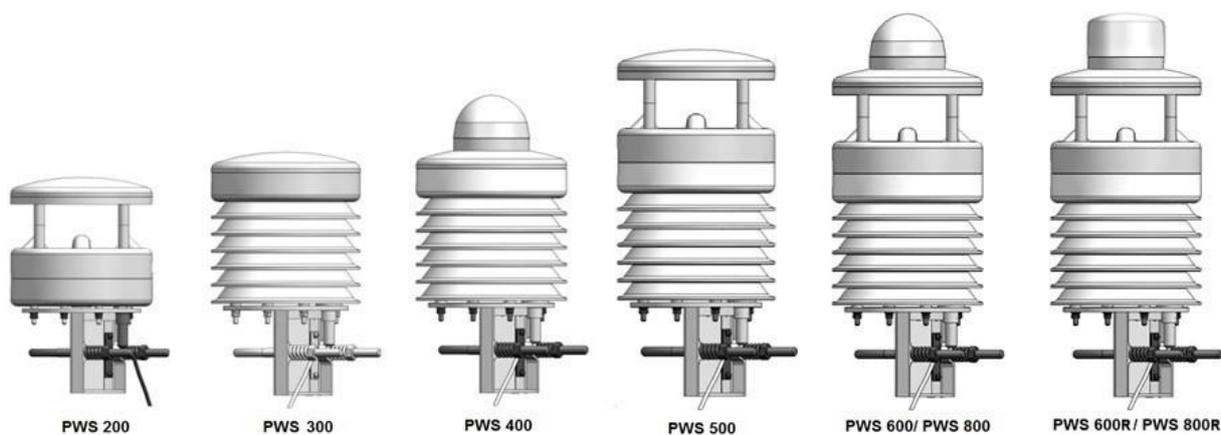
Подсоединение метеостанции осуществляется с помощью бти-полюсного электрического соединителя с резьбовым сочленением с соответствующим соединительным кабелем (длина 4 м).

Конфигурация и опрос измеряемых значений во время пуска в эксплуатацию осуществляются с помощью встроенного программного обеспечения – ПО «PWS. hex». Измеренные данные могут передаваться по интерфейсу RS485 или RS232, возможно наличие одного из этих интерфейсов, тип интерфейса определяется при заказе метеостанции.

#### 6. Устройство метеостанции

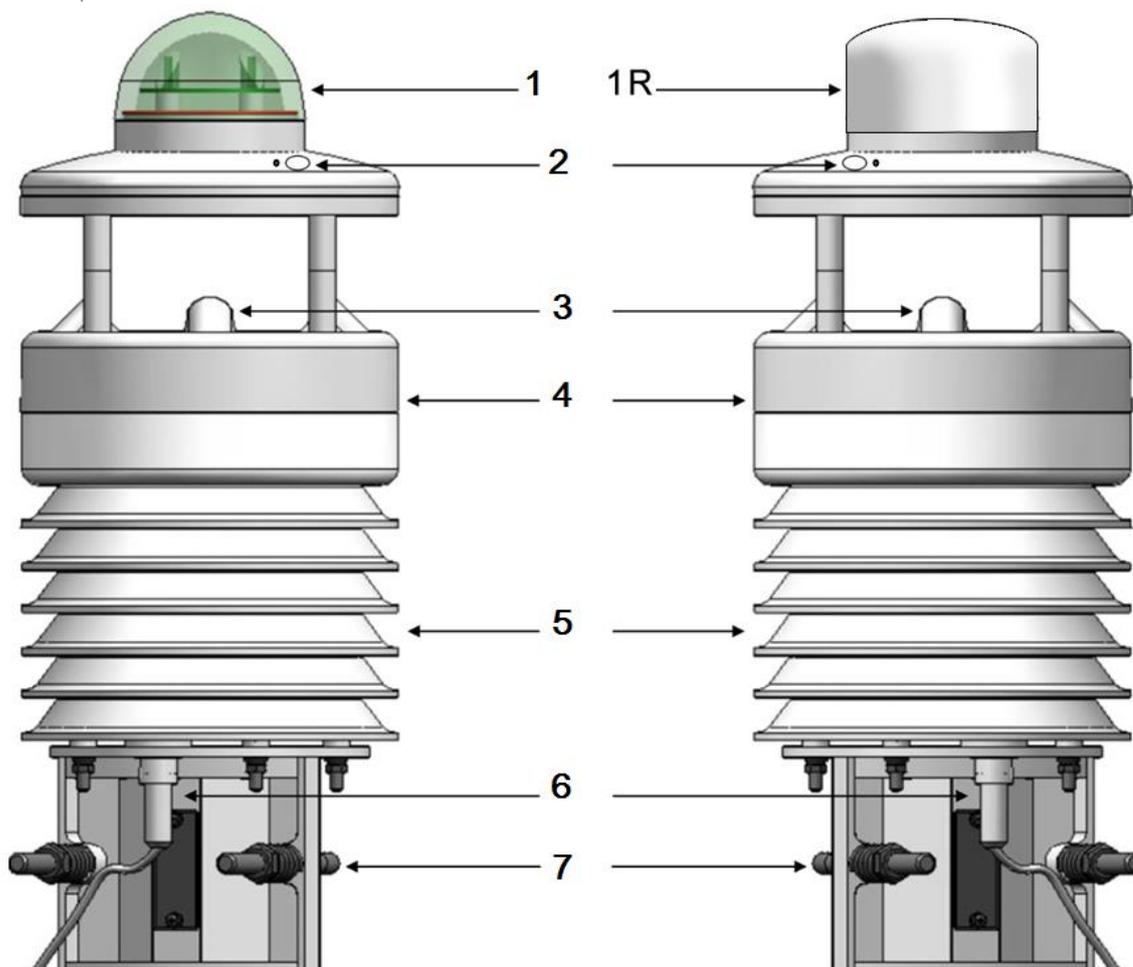
##### 6.1 Конструкция и внешний вид

Метеостанция выполнена в пластмассовом корпусе. Внешний вид метеостанции различных модификаций метеостанции IMETEOLABS PWS представлен на рисунке 1.



**Рисунок 1** – Внешний вид метеостанций IMETEOLABS PWS

Расположение датчиков показано на примере самой полной комплектации метеостанции IMETEOLABS PWS 800 / IMETEOLABS PWS 800R:



**Рисунок 2** – Расположение датчиков

1 - преобразователь интенсивности осадков, 1R - радарный датчик осадков; 2 – пиранометр, индикатор УФ-индекса, 3 – ультразвуковой преобразователь скорости и направления воздушного потока, 4 – преобразователь атмосферного давления, 5 - преобразователь температуры и относительной влажности воздуха, 6 - разъем для подключения внешних преобразователей, 7 - кронштейн для крепления метеостанции.

## 6.2 Принцип работы. Описание основных измеряемых параметров

### 6.2.1 Температура и влажность воздуха

Относительная влажность измеряется посредством емкостного чувствительного элемента. Для измерения температуры воздуха используется точный измерительный элемент NTC. Для минимизации воздействия внешних факторов (например, солнечного излучения) чувствительные элементы размещаются в вентилируемом корпусе с защитой от излучения.

Датчик характеризуется высокой точностью измерения, высокой производительностью и высокой надежностью.

<b>Температура</b>	Метод измерения: Резистивный
	Диапазон: -50°C ... +60°C
	Разрешение: 0.1°C
<b>Влажность</b>	Метод измерения: Емкостной
	Диапазон: 1 ... 100%
	Разрешение: 0.1%

### 6.2.2 Атмосферное давление

Абсолютное атмосферное давление измеряется с помощью встроенных датчиков MEMS.

Относительное давление воздуха в зависимости от конфигурируемой в датчике высоты места над уровнем моря, рассчитывается по барометрической формуле.

<b>Давление</b>	Метод измерения: MEMS
	Диапазон: от 300 до 1200 гПа
	Разрешение: 0.1 гПа

### 6.2.3 Направление и скорость ветра

Измерение ветра осуществляется посредством четырех ультразвуковых датчиков, которые проводят измерения циклически во всех направлениях. Исходя из этих данных, вычисляется результирующие значения скорости и направления ветра. В большинстве случаев для мониторинга скорости и направления ветра, а также значений температуры и влажности оптимальный период усреднения равен 60.

<b>Направление ветра</b>	Метод измерения: ультразвуковой
	Диапазон: 0 – 359 °
	Разрешение: 1°
	Точность: ±3°

### 6.2.4 Осадки

#### ➤ Штатный датчик

С помощью оптического осадкомера вычисляется интенсивность осадков за определенный период времени период. Возможно также рассчитать совокупное количество осадков за сутки.

<b>Интенсивность осадков</b>	Метод измерения: оптический
	Диапазон: от 0,1 до 2,4 мм/мин

#### ➤ Радарный датчик осадков (опциональный)

Доплеровский радар с частотой 24 ГГц регистрирует скорость падения капли дождя (или снежинки), затем количество осадков рассчитывается с помощью корреляции размера и скорости падения дождевой капли (или снежинки).

<b>Интенсивность осадков</b>	Метод измерения: доплеровский радар
	Диапазон: 0...100 мм/час

### 6.2.5 Энергетическая освещенность, УФ-индекс

Энергетическая освещенность измеряется пиранометром, который установлен в куполе метеостанции.

Возможно измерение УФ-индекса. УФ-индекс является международной оценкой уровня ультрафиолетового излучения на поверхности Земли.

<b>Энергетическая освещенность</b>	Метод измерения: пиранометр
	Диапазон: 0~2000Вт/м <sup>2</sup>
	Разрешение: 1 Вт/м <sup>2</sup>
<b>УФ-индекс</b>	Метод измерения: датчик ультрафиолетового излучения
	Диапазон длин волн: 290 нм~400 нм
	Диапазон: 0~15

## 6.3 Установка метеостанции

### 6.3.1 Выбор места установки

Для того чтобы гарантировать долгий срок службы и правильную эксплуатацию метеостанции, обратите внимание на следующие моменты при выборе места установки:

– Метеостанцию следует располагать на открытом месте, где возможно будет легко получить доступ к оборудованию. Вокруг площадки, где размещена метеостанция, не должно быть значительных препятствий (большие дома, группы деревьев).

– Ни в коем случае не рекомендуется устанавливать метеостанцию поблизости от сильно нагреваемых поверхностей, например, кровли с рубероидным покрытием.

– Площадка для установки выбирается на участке, характерном (типичном) для окружающей местности и не отличающимся от окружающей территории какими-либо особенностями теплообмена и влагообмена.

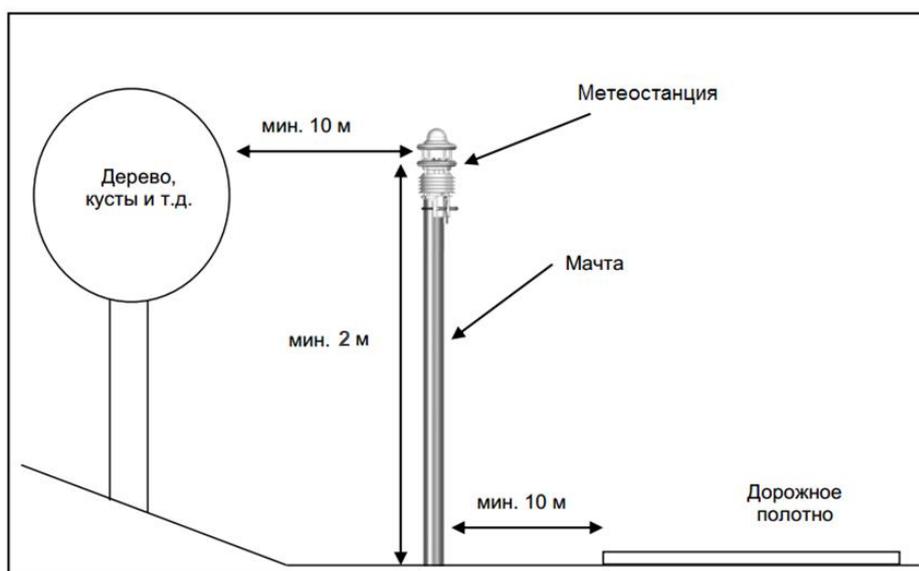
– Метеостанция не должна располагаться в тени.

– Метеостанция устанавливается на мачте над поверхностью земли. Высота установки не менее 2 м над землей.

– Необходим источник бесперебойного питания для непрерывной работы устройства.

*Примечание:* Измеренные значения параметров действительны только для точки установки метеостанции. На основании этих данных не должны делаться заключения по всей окрестности.

Далее представлена схема установки метеостанции на открытой местности (рисунок 3).



**Рисунок 3** – Расположение метеостанции в пространстве

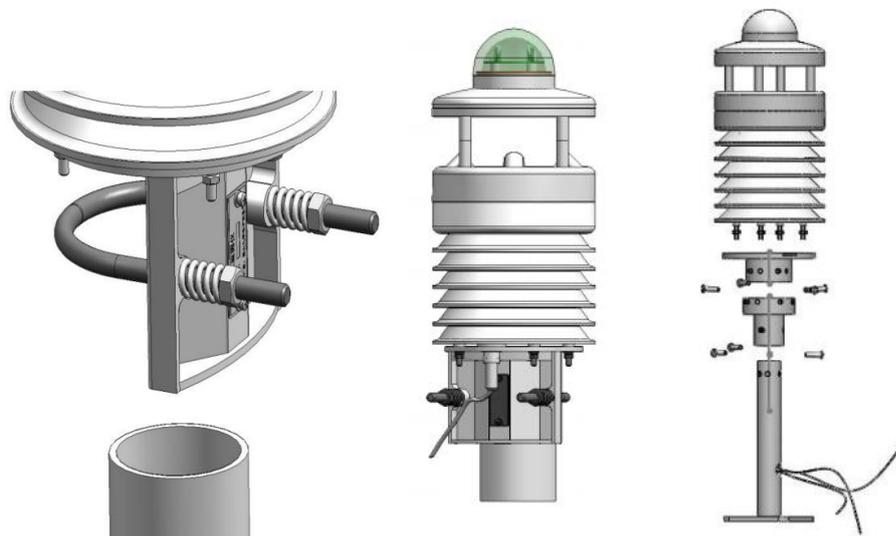
### 6.3.2 Порядок установки

Кронштейн устройства предназначен для установки на верх мачты с диаметром 60-76 мм.

Для установки потребуются следующие инструменты:

- Гаечный ключ на 13 (накидной или рожковый).
- Компас для установки анемометра в направлении севера.

- Порядок крепления метеостанции на мачту, следующий:
- Следует ослабить гайки.
  - Установить метеостанцию на верхнюю часть мачты.
  - Затянуть гайки равномерно до тех пор, пока не будет контакта с основанием мачты, но метеостанцию можно будет по-прежнему легко передвигать.
  - Направить метеостанцию на север для точности измерения направления ветра.
  - Затянуть обе гайки.



**Рисунок 4** – Установка метеостанции на мачту

Для того чтобы метеостанция отображала верные данные, ее нужно не только правильно разместить, но и точно настроить.

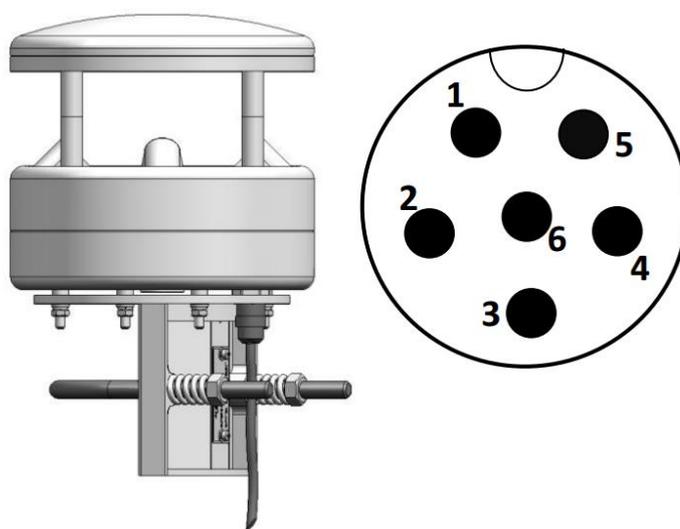
Для правильного определения направления ветра метеостанция должна быть ориентирована на север. Для этой цели на корпусе метеостанции располагаются специальные стрелки.

Последовательность действий для выравнивания метеостанции на север:

- Если датчик уже смонтирован, вначале ослабьте обе гайки настолько, чтобы датчик легко вращался.
- С помощью компаса определите север и зафиксируйте на горизонте исходную точку.
- Ориентируйте датчик таким образом, чтобы юг и север были совмещены с зафиксированной на горизонте точкой севера.
- Затяните обе гайки 3 оборотами.

*Примечание: так как показываемый компасом магнитный северный полюс отличается от географического северного полюса, при ориентировании датчика должно быть учтено склонение в месте установки (магнитное склонение места). В зависимости от местоположения, например, в Северной Америке, отклонение может превышать 15°. В центральной Европе отклонением можно пренебречь (< 3°).*

На нижней части метеостанции находится 6-ти контактный винтовой разъем, который служит для подключения питания и связи через интерфейсы с помощью прилагаемого в комплекте с метеостанцией соединительного кабеля. Далее представлен рисунок с указанием разъемов, в таблице 4 приведена их расшифровка.



**Рисунок 5** – Разъемы для подключения питания и интерфейсов

**Таблица 4.** Обозначение выводов

Номер и цвет вывода	Назначение
1 «Красный»	Питание «+»
2 «Черный»	Питание «-»
3 «Желтый»	RS485 (A)
4 «Синий»	RS485 (B)
5 «Серый»	Не используется
6 «Розовый»	Не используется

Напряжение питания для метеостанции: 12 DC. Маркировка соединительного кабеля соответствует DIN 47100:



*Примечание:* для подсоединения разъема метеостанции необходимо снять желтую заглушку.

*При подключении напряжения питания обязательно необходимо соблюдать полярность. Несоблюдение полярности напряжения обогрева, также, как и переплюсовка напряжения питания, приводит к повреждению метеостанции!*

#### **6.4 Цифровые интерфейсы передачи данных**

Конфигурация метеостанции, передача измеренных данных, а также обновление прошивки возможны при помощи интерфейса RS485. Доступны следующие протоколы: MLP-14 (формат сообщений ASCII), MODBUS-RTU.

Возможные параметры передачи данных по цифровым интерфейсам:

Скорость передачи данных - 2400, 4800, 9600, 19200\*, 38400

Чётность - Odd, Even, None\*

Длина данных - 8\*, 9

Стоп бит - 1\*, 2

*Примечание:*

*Знаком \* отмечены значения по умолчанию*

## 6.5 Программное обеспечение

Для работы с программным обеспечением нужно подключить метеостанцию к персональному компьютеру. Для считывания по интерфейсу RS485 следует подключить контакты винтового разъема, который служит для подключения питания и связи через интерфейсы с помощью прилагаемого в комплекте с метеостанцией соединительного кабеля. Подробно подключение метеостанции описано в разделе 6.5.2.

Далее следует подключить метеостанцию к конвертору интерфейсов RS-485/USB и конвертор подключить к USB-порту персонального компьютера.

### **Настройки передачи по интерфейсу связи по умолчанию:**

Скорость последовательной передачи данных: 19200

Стартовый бит: 1

Стоп бит: 1

Бит данных: 8

Паритет: NONE

Для опроса метеостанции используется терминальная программа, с помощью которой вводятся команды.

## 7. Описание протоколов передачи данных

Особенности работы метеостанции по протоколам ASCII и MODBUS:

1. Метеостанция работает одновременно по двум протоколам
2. Адресация в протоколах независимая (изменение адреса в ASCII не влечет за собой изменение адреса в MODBUS)
3. Адреса в ASCII и MODBUS могут отличаться
4. Для изменения адресов в ASCII и MODBUS используются разные команды
5. По ASCII запросам метеостанция доступна только по определенному ранее адресу.

По MODBUS запросам метеостанция всегда доступна по адресу 0x00 независимо от установленного MODBUS адреса.

### 7.1 MLP-14 (формат ASCII)

Основные команды в формате ASCII:

#### 1. RESET

Команда предназначена для программной перезагрузки метеостанции

Формат команды: aXZ<cr><lf>

где: a – адрес метеостанции

XZ – команда перезагрузки

<cr><lf> – признак конца команды 0x0D 0x0A

Пример команды для метеостанции с адресом 0:

0XZ<cr><lf>

Ответ от метеостанции:

0TX, Start-up<cr><lf>

#### 2. Запрос текущего адреса

Команда предназначена для запроса адреса метеостанции (при подключении "точка-точка")

Формат команды:<cr><lf>

где: ?- команда запроса адреса

<cr><lf>- признак конца команды 0x0D 0x0A

Пример команды:

? <cr><lf>

Ответ от метеостанции:

0<cr><lf>

### 3. Команда подтверждения связи

Команда предназначена для подтверждения присутствия устройства на шине

Формат команды: a<cr><lf>

где: a – адрес метеостанции

<cr><lf> – признак конца команды 0x0D 0x0A

Пример команды для метеостанции с адресом 0:

0<cr><lf>

Ответ от метеостанции:

0<cr><lf>

### 4. Команда смены адреса метеостанции

Команда предназначена для записи нового адреса метеостанции, смены скорости передачи данных, настроек параметров передачи данных по интерфейсу.

Описаны только параметры, подлежащие изменению и настройке.

Формат команды: aXU,A=[a],M=[m],I=[i],B=[b],D=[d],P=[p],S=[s]<cr><lf>

где: a – адрес метеостанции

XU – команда записи параметра

A, B, D, P, S – обозначение параметров настройки

[a] – новый адрес метеостанции (адрес должен быть в одном из диапазонов:

0\*...9; A...Z; a...z)

[m] – режим работы метеостанции

A – автоматическая отправка строки 0R0 с интервалом [i]

P – работа метеостанции по запросу \*

[i] – интервал отправки составного сообщения с данными от метеостанции в сек (1...3600 сек)

[b] – новое значение скорости передачи данных (2400, 4800, 9600, 19200\*, 38400)

[d] – новое значение длины данных (8\*, 9)

[p] – новое значение четности (O – odd, E – even, N\* – none)

[s] – новое значение стоп-бита (1\*, 2)

<cr><lf> – признак конца команды 0x0D 0x0A

---

*Примечание:*

*Знаком \* отмечены значения по умолчанию*

Пример команды для метеостанции с адресом 0:  
Для смены адреса метеостанции с 0 на 2 и установки автоматической отправки данных один раз в 5 секунд необходимо отправить команду:

0XU,A=2,M=A,I=5<cr><lf>

Ответ от метеостанции отсутствует.

Для установки скорости передачи данных 9600, четности Even необходимо отправить команду:

0XU,B=9600,P=E<cr><lf>

Ответ от метеостанции отсутствует.

#### 5. Команда опроса датчика ветра

Формат команды: aR1<cr><lf>

где: a – адрес метеостанции

R1 – команда считывания данных с датчика ветра

<cr><lf>- признак конца команды 0x0D 0x0A

Пример команды для метеостанции с адресом 0:

0R1<cr><lf>

Ответ от метеостанции:

0R1,Dn=000D,Dm=000D,Dx=000D,Sn=000.0M,Sm=000.0M,Sx=000.0M<cr><lf>

Расшифровка ответа:

0R1 – эхо команды

Dn – минимальное значение направления ветра

Dm – среднее значение направления ветра

Dx – максимальное значение направления ветра

Sn – минимальное значение скорости ветра

Sm – среднее значение скорости ветра

Sx – максимальное значение скорости ветра

#### 6. Команда опроса датчиков температуры, влажности и давления

Формат команды: aR2<cr><lf>

где: a – адрес метеостанции

R2 – команда считывания данных с датчиков температуры, влажности и давления

<cr><lf>- признак конца команды 0x0D 0x0A

Пример команды для метеостанции с адресом 0:

0R2<cr><lf>

Ответ от метеостанции:

0R2,Ta=026.6C,Ua=028.8P,Pa=001006.7H<cr><lf>

Расшифровка ответа:

0R2 – эхо команды

Ta – температура воздуха (0C)

Ua – влажность воздуха (%)

Pa – атмосферное давление (гПа)

#### 7. Команда опроса датчика осадков (штатного)

Формат команды: aR3<cr><lf>

где: a- адрес метеостанции

R3- команда считывания данных с датчика осадков

<cr><lf>- признак конца команды 0x0D 0x0A

Пример команды для метеостанции с адресом 0:

0R3<cr><lf>

Ответ от метеостанции:

0R3,Rc=0000.0M<cr><lf>

Расшифровка ответа:

0R3 – эхо команды

Rc – количество осадков (мм)

#### 8. Команда опроса датчика освещенности

Формат команды: aR4<cr><lf>

где: a – адрес метеостанции

R4 – команда считывания данных с датчика освещенности

<cr><lf> – признак конца команды 0x0D 0x0A

Пример команды для метеостанции с адресом 0:

0R4<cr><lf>

Ответ от метеостанции:

0R4,Sr=0010.4W<cr><lf>

Расшифровка ответа:

0R4 – эхо команды

Sr – освещённость (Вт/м<sup>2</sup>)

#### 9. Команда опроса датчика интенсивности ультрафиолетового излучения

Формат команды: aR5<cr><lf>

где: a – адрес метеостанции

R5 – команда считывания данных с датчика интенсивности ультрафиолетового излучения

<cr><lf> – признак конца команды 0x0D 0x0A

Пример команды для метеостанции с адресом 0:

0R5<cr><lf>

Ответ от метеостанции:

0R5,Uv=00I<<cr><lf>

Расшифровка ответа:

0R5 – эхо команды

Uv – интенсивность ультрафиолетового излучения (номер уровня, I)

#### 10. Команда опроса всех датчиков метеостанции

Формат команды: aR<cr><lf>

где: a – адрес метеостанции

R – команда считывания данных со всех датчиков метеостанции

<cr><lf> – признак конца команды 0x0D 0x0A

Пример команды для метеостанции с адресом 0:

0R<cr><lf>

Ответ от метеостанции:

0R1,Dn=000D,Dm=000D,Dx=319D,Sn=000.0M,Sm=000.0M,Sx=000.3M

0R2,Ta=026.2C,Ua=028.0P,Pa=001006.7H

0R3,Rc=0000.0M

0R4,Sr=0011.0W

0R5,Uv=00I

Расшифровка ответа показана в пунктах 5 – 9.

#### 11. Команда смены адреса метеостанции при работе в MODBUS протоколе

Формат команды: \$id=a<cr><lf>

где: a – адрес метеостанции

<cr><lf> – признак конца команды 0x0D 0x0A

Пример команды для установки метеостанции адреса 2 при работе в MODBUS протоколе:

\$id=2<cr><lf>

Ответ от метеостанции:

OK<cr><lf>

## 7.2 Протокол MODBUS

Метеостанция всегда доступна в MODBUS протоколе по адресу 0x00.

Для определения текущего MODBUS адреса необходимо считать регистр 0x14 (по умолчанию 0x00).

После изменения значения MODBUS адреса метеостанция останется доступной для работы по адресу 0x00.

Для изменения MODBUS адреса по ASCII протоколу необходимо воспользоваться командой 10 в пункте 7.1

Поддерживается два вида кода функций: 0x03- чтение регистров; 0x10- запись регистров.

**Чтение регистров** метеостанции с адресом 0 (0x00) выглядит следующим образом (шестнадцатеричная форма):

Адрес устройства	Код функции	Адрес регистра Старший байт	Адрес регистра Младший байт	Количество читаемых регистров Старший байт	Количество читаемых регистров Младший байт	CRC код Младший байт	CRC код Старший байт
00	03	00	00	00	01		

Адрес регистра состоит из двух байтов - Старшего байта и Младшего байта и показывает начальный адрес для чтения.

Количество читаемых регистров также состоит из двух байтов – Старшего байта и Младшего байта и показывает количество запрашиваемых регистров (один регистр – два байта), которые должны быть считаны.

**Запись регистров** выглядит следующим образом (шестнадцатеричная форма):

Адрес устройства	Код функции	Адрес регистра Старший байт	Адрес регистра Младший байт	Количество регистров записи Старший байт	Количество регистров записи Младший байт	Количество байт	Данные Старший байт	Данные Младший байт	CRC код Младший байт	CRC код Старший байт
00	10	00	09	00	01	02	00	01		

Пример запроса одного регистра начиная с адреса 0x02 (шестнадцатеричная форма):  
00 03 00 02 00 01 24 1B

Запрос:

Адрес устройства	1 байт	00
Код функции	1 байт	03
Начальный адрес	2 байта	00 02
Число регистров	2 байта	00 01
CRC-код	2 байта	24 1B

Ответ:

Адрес устройства	1 байт	00
Код функции	1 байт	03
Число байт в ответе	1 байт	XX
Регистр данных	XX байт	DD DD DD
CRC-код	2 байта	

Пример записи в регистр 26 (0x1A) значения 1 (шестнадцатеричная форма):  
00 10 00 1A 00 01 02 00 01 68 3A

Команда записи:

Адрес устройства	1 байт	00
Код функции	1 байт	10
Начальный адрес	2 байта	00 1A
Число регистров	2 байта	00 01
Число байт	1 байт	02
Регистр данных	2 байта	00 01
CRC-код	2 байта	68 3A

### 7.2.1 Описание регистров Modbus

Далее в таблице представлено описание регистров Modbus.

Адрес	Значение	Длина	Описание
0 (0x00)	Направление ветра мгновенное	2 байта	Только для чтения; Целое число без знака
1 (0x01)	Направление ветра усредненное	2 байта	Только для чтения; Целое число без знака
2 (0x02)	Направление порывов ветра	2 байта	Только для чтения; Целое число без знака
3 (0x03)	Скорость ветра минимальная	2 байта	Только для чтения; Целое число без знака; Разделить на 10
4 (0x04)	Скорость ветра усредненная	2 байта	Только для чтения; Целое число без знака; Разделить на 10
5 (0x05)	Максимальная скорость ветра	2 байта	Только для чтения; Целое число без знака; Разделить на 10
6 (0x06)	Температура воздуха	2 байта	Только для чтения; Целое число без знака; Разделить на 10
7 (0x07)	Влажность воздуха	2 байта	Только для чтения; Целое число без знака; Разделить на 10
8 (0x08)	Давление воздуха	2 байта	Только для чтения; Целое число без знака; Разделить на 10
9 (0x09)	Количество осадков	2 байта	Только для чтения; Целое число без знака; Разделить на 10
10 (0x0A)	Солнечная освещенность	2 байта	Только для чтения; Целое число без знака; Разделить на 10
11 (0x0B)	УФ-индекс	2 байта	Только для чтения; Целое число без знака
20 (0x14)	Адрес устройства	2 байта	Чтение-запись, Адрес по умолчанию: 0 (0x30)
21 (0x15)	Скорость передачи данных	2 байта	Чтение-запись: 4800 (0x12C0), 9600 (0x2580), 19200 (0x4B00), 38400 (0x9600)
22 (0x16)	Период усреднения скорости ветра	2 байта	Чтение-запись, Целое число без знака; Ед. изм: сек; Значение: 1-3600
23 (0x17)	Время обновления данных о температуре и влажности	2 байта	Чтение-запись, Целое число без знака; Ед. изм: сек; Значение: 1-3600, Прим: не менее 10
24 (0x18)	Управление питанием датчика дождя (по умолч. вкл)	2 байта	Чтение-запись, 0=Выключить; 1=Включить
25 (0x19)	Сброс данных о накоплении датчика дождя	2 байта	Только запись, 1=Перезагрузка
26 (0x1A)	Программная перезагрузка	2 байта	Только запись, 1=Перезагрузка
27 (0x1B)	Сброс к заводским настройкам	2 байта	Только запись, 1=Сброс к заводским настройкам

Алгоритм вычисления некоторых параметров показывает значения в 10 раз больше, чем истинное значение.

Например, полученное значение 168 показывает, что истинное значение равно 16,8.

## 7.2.2 Протокол радарного датчика осадков (при наличии)

Радарный датчик осадков поддерживает два протокола обмена данными: MODBUS RTU и MLP-14 (формат ASCII) и является независимым компонентом в составе метеостанции. Передача данных осуществляется только по протоколу MODBUS RTU. Настройки датчика производятся по MLP-14 (формат сообщений ASCII).

### Настройки передачи по интерфейсу связи по умолчанию:

Адрес по умолчанию: 1  
Скорость последовательной передачи данных: 9600  
Стартовый бит: 1  
Стоп бит: 1  
Бит данных: 8  
Паритет: EVEN

**Примечание:** в метеостанции по умолчанию установлен адрес 0. При смене адреса метеостанции, крайне не рекомендуется менять его на совпадающий с радарным датчиком, для исключения проблем с опросом.

Пример команды запроса данных и разбор ответа:

Запрос:

0103000B0005F40B

Ответ:

01030A00013EB2428CF1A0418AA461

Тип осадков (2 байта; Только для чтения; Целое число без знака)

0000 – Нет осадков  
0001 – Дождь  
0002 – Снег  
0003 – Снег с дожем  
0004 – Град  
0007 – Снег с дожем и градом

Интенсивность осадков (4 байта; Только для чтения; Число с плавающей запятой)

428C3EB2 = 70.12245 мм/ч

Накопленные осадки (4 байта; Только для чтения; Число с плавающей запятой)

418AF1A0 = 17.367981 мм

Сброс накопленных осадков осуществляется следующей командой:

0110000F00020400000000B3EF

## **8. Техническое обслуживание**

Оборудование не требует технического обслуживания, однако рекомендуется один раз в год проводить функциональную проверку. При проведении проверки следует обращать внимание на следующее:

- Визуальный осмотр на предмет выявления загрязнений устройства.
- Проверка работы датчиков путем опроса измеренных значений.

## **9. Гарантии изготовителя (поставщика)**

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие прибора техническим условиям при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации прибора устанавливается 1 год, считая с даты продажи.

Изготовитель в период гарантийного срока эксплуатации прибора имеет право осуществлять надзор за правильностью эксплуатации с целью повышения качества и эффективности эксплуатации.

Вышедшие из строя в течение гарантийного срока эксплуатации узлы прибора подлежат замене или ремонту силами предприятия-изготовителя за счет средств изготовителя.

Пользователь лишается права на безвозмездный ремонт в гарантийный период в случае нарушения пломб, при механических повреждениях пользователем, если устранение неисправностей прибора производилось лицом, не имеющим права выполнения ремонта и технического обслуживания.

## **10. Правила хранения и транспортирования**

Климатические условия транспортирования должны соответствовать следующим условиям:

- температура окружающего воздуха от минус 50<sup>0</sup>С до плюс 60<sup>0</sup>С;
- относительная влажность воздуха до 95% при 25<sup>0</sup>С;
- атмосферное давление от 84,0 до 107,0 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

Прибор может транспортироваться всеми видами транспорта (в крытых вагонах, закрытых автомашинах, контейнерах) в соответствии с «Правилами перевозки грузов» (издательство «Транспорт», 1983г).

Хранение прибора должно производиться только в упаковке предприятия-изготовителя при температуре воздуха от -50<sup>0</sup>С до +60<sup>0</sup>С и относительной влажности воздуха не более 95%. В помещениях для хранения не должно быть агрессивных примесей (паров кислот, щелочей), вызывающих коррозию.