

ООО «АЙСИБИКОМ»



**ICB-4E Ультразвуковой датчик скорости и направления ветра**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**Москва**

## Содержание

1. Назначение .....	3
2. Внешний вид, описание устройства.....	3
3. Технические характеристики.....	3
4. Габаритные размеры анемометра ИСВ-4Е.....	5
5. Подключение устройства.....	6
6. Описание протокола .....	6
7. Правила хранения и транспортирования .....	22
8. Гарантии изготовителя (поставщика) .....	22

## 1. Назначение

Ультразвуковой двухмерный анемометр ИСВ-4Е предназначен для одновременного измерения двухмерных горизонтальных компонентов скорости и направления ветра на основе принципа TOF (время распространения) ультразвуковой волны. Благодаря низкой мощности чипа, потребляемая энергия составляет всего 0,2 Вт. Конструкция из АБС-пластика имеет небольшой вес и большую устойчивость.

Осадки и их интенсивность измеряются с помощью доплеровского радара.

## 2. Внешний вид, описание устройства

Внешний вид устройства показан на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид анемометра ИСВ-4Е

## 3. Технические характеристики

Технические характеристики датчика приведены в таблице 1.

Таблица 1. Технические характеристики анемометра ИСВ-4Е

Параметры	Значение
<b>Скорость ветра</b>	
Диапазон	0 – 40 м/с
Точность	±5%
Разрешение	0,1 м/с (0,2 узла)
Порог	0,1 м/с
<b>Направление ветра</b>	
Диапазон	0 - 359°

Точность	±3°
Разрешение	1°
<b>Осадки (опционально)</b>	
Диапазон	0-100 мм/ч
Точность	+10%
Разрешение	0,1 мм
<b>Измерение</b>	
Выходная частота	Стандарт: 1 Гц (1 выход в секунду)
Параметры	Скорость и направление ветра
Единица измерения	м/с
<b>Выходы</b>	
Опция 1	RS485
Опция 2	RS232
Скорость в бодах	4800-19200
Протокол связи	MODBUS-RTU или NMEA-0183
Опция 3	SDI-12
<b>Гарантия</b>	
	1 год
<b>Требования к питанию</b>	
Источник питания	3—12 В
Потребляемая мощность	0,2 Вт
Время запуска	< 5 секунд
Наработка на отказ	10 лет
<b>Механические характеристики</b>	
Внешняя конструкция	Корпус из АБС
Размер	82x108 мм
Вес	АБС: 0,38 кг Алюминиевый сплав: 0,78 кг

Класс защиты	IP65
Рабочая температура	от -40 °С до +60 °С
Температура хранения	от -50 °С до +80 °С
Рабочая влажность	от 0 до 100% относительной влажности
ЭМС	EN 55032: 2015 EN 55024: 2010
СЕ	Утверждено
Цвет корпуса	Черный или белый
Материал корпуса	АБС или алюминиевый сплав

#### 4. Габаритные размеры анемометра ІСВ-4Е

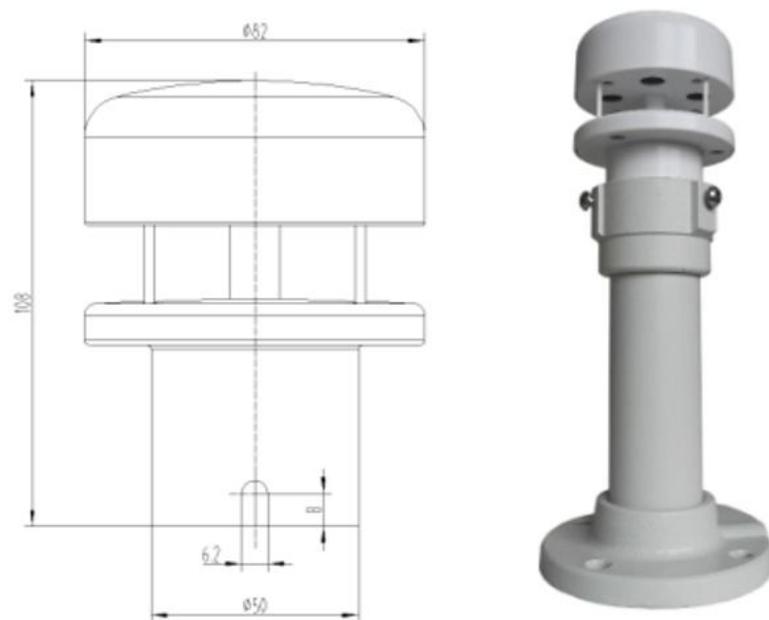


Рисунок 2 – Габаритные размеры анемометра ІСВ-4Е

## 5. Подключение устройства

Таблица 2. Подключение анемометра ICB-4E

Питание		RS485	
Красный	Черный	Желтый	Зеленый
V+	GND	RS485 DA+	RS485 DB-



Рисунок 3 - Разъемы для подключения коммуникационного кабеля

## 6. Описание протокола

### Спецификация Modbus

Начальный бит	1 бит
Биты данных	8 бит
Функциональная совместимость	EVEN
Стоп-бит	1 бит
Скорость передачи данных	9600 бод

### Интерфейс:

Интерфейс связи - RS485 или RS232, интерфейс по умолчанию - RS485.

### Протокол

MODBUS Protocol - RTU Mode

### Описание протокола

Протокол MODBUS устанавливает значение простого протокольного блока данных (PDU) независимо от базового уровня связи.

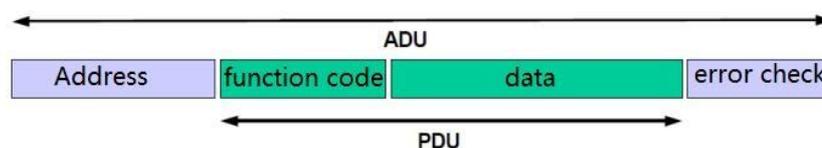


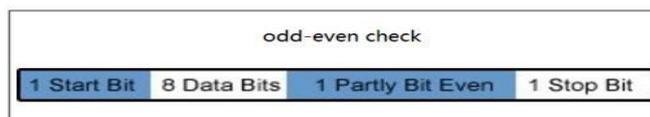
Рисунок 4 - Обычный фрагмент MODBUS

MODBUS имеет два режима передачи: RTU и ASCII.

- Режим передачи RTU

Когда контроллеры настроены на связь в сети Modbus с использованием режима RTU (Remote Terminal Unit), каждый восьмибитный байт в сообщении содержит два четырехбитных шестнадцатеричных символа. Основным преимуществом этого режима это то, что его высокая расположения знаков обеспечивает лучшую пропускную способность, чем ASCII, для той же скорости передачи данных. Каждое сообщение должно передаваться в непрерывном потоке.

- Серийные биты режима RTU



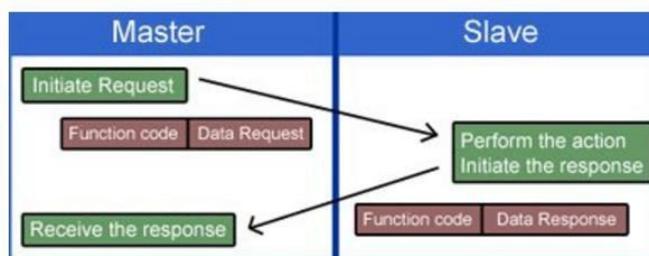
- Фрагмент сообщения Modbus RTU

child node address	function code	data	CRC	
one bytes	one bytes	0~252 bytes	two bytes	
			CRC low	CRC high

- CRC Check

Режим RTU имеет циклическую проверку избыточности (Cyclical Redundancy Checking, CRC) для всего содержимого сообщения, независимо от того, есть ли контроль по чётности или нет. Контрольный код CRC — это 16-битное значение, которое состоит из двух 8-битных значений и добавляется в конец сообщения. После вычисления сначала следует младший байт, затем старший. Контрольный код CRC рассчитывается отправителем. Приемник пересчитывает контрольный код CRC и сравнит его с полученным CRC-кодом, если они отличаются, то во время передачи возникнет ошибка.

- Режим связи MODBUS



Кодирование данных

MODBUS использует «big-Endian» для указания адреса и данных, это означает, что при отправке нескольких байтов самый старший бит отправляется и принимается первым.

Размер регистра	Значение
16 бит	0x1234

Первый байт 0x12, затем 0x34

**Протокол устройства**

**Поддержка кода функции**

Тип кода функции	Длина	Код функции (HEX)	Описание
Доступ к данным	16 бит	03	Чтение данных из внутреннего реестра
Доступ к данным	16 бит	10	Запись данных в несколько регистров

Поддержка кода ошибки

Код ошибки	Описание
01	Ошибка кода функции
02	Ошибка адреса регистра
03	Ошибка значения регистра
06	Устройство занято

Описание внутренних регистров:

Регистр	Длина	Тип данных	Определение	Диапазон
Регистр 1	16 bit	16 bit int	Состояние устройства	0x0000 ~ 0xFFFF Приложение I
Регистр 2	16 bit	16 bit int	Направление ветра	0 - 359 °
Регистр 3	16 bit	32 bit float	Скорость ветра	0 - +60 м/с
Регистр 4	16 bit			
Регистр 5	16 bit	32 bit float	Температура	-40 - +80 °C
Регистр 6	16 bit			
Регистр 7	16 bit	32 bit float	Влажность	0 - 100 %
Регистр 8	16 bit			
Регистр 9	16 bit	32 bit float	Давление	150 - 1100 гПа
Регистр 10	16 bit			
Регистр 11	16 bit	16 bit int	Направление по компасу	0 - 359 °
Регистр 12	16 bit	16 bit int	Тип осадков	Приложение III
Регистр 13	16 bit	32 bit float	Интенсивность осадков	с одинарной точностью
Регистр 14	16 bit			
Регистр 15	16 bit	32 bit float	Накопленные осадки	с одинарной точностью
Регистр 16	16 bit			
Регистр 17	16 bit	16 bit int	УФ индекс	УФ индекс от 0 до 15
Регистр 18	16 bit	16 bit int	Статус GPS	0: позиционируется 1: не позиционируется
Регистр 19	16 bit	32 bit float	Скорость GPS	км/ч
Регистр 20	16 bit			
Регистр 21	16 bit	16 bit int	GPS навигация	0 - 359 °

Регистр 22	16 bit	32 bit float	Долгота	Восток: положительный Запад: отрицательный
Регистр 23	16 bit			
Регистр 24	16 bit	32 bit float	Широта	Север: положительный Юг: отрицательный
Регистр 25	16 bit			
Регистр 26	16 bit	32 bit float	Концентрация PM 2.5	0-500 мкг / м <sup>3</sup>
Регистр 27	16 bit			
Регистр 28	16 bit	32 bit float	Видимость	м
Регистр 29	16 bit			
Регистр 30	16 bit	32 bit float	Радиационная освещенность	Люкс
Регистр 31	16 bit			
Регистр 32	16 bit	32 bit float	Радиационная освещенность	Суточная солнечная радиация, кДж
Регистр 33	16 bit			
Регистр 34	16 bit	32 bit float	Мощность солнечного излучения	Вт / м <sup>2</sup>
Регистр 35	16 bit			
Регистр 36	16 bit	32 bit float	Компас исправлен (True) Направление ветра	0 ~ 359.9 °
Регистр 37	16 bit			
Регистр 38	16 bit	32 bit float	Высота над уровнем моря	м
Регистр 40	16 bit	32 bit float	GPS исправно (True) Скорость ветра	0-60 м/с
Регистр 41	16 bit			
Регистр 42	16 bit	32 bit float	Накопившийся снег Толщина	м
Регистр 43	16 bit			
Регистр 44	16 bit	32 bit float	УФ-излучение	Вт / м <sup>2</sup>
Регистр 45	16 bit			
Регистр 46	16 bit	32 bit float	Концентрация PM1.0	0-500 мкг / м <sup>3</sup>
Регистр 47	16 bit			
Регистр 48	16 bit	32 bit float	Концентрация PM10	0-500 мкг / м <sup>3</sup>
Регистр 49	16 bit			
Регистр 50	16 bit	32 bit float	Цветовая температура	К
Регистр 51	16 bit			
Регистр 52	16 bit	16 bit int	Состояние устройства 2	0x0000~0xFFFF Приложение II
Регистр 53	16 bit	32 bit float	0-10 мин, среднее значение скорости ветра	0-60 м/с
Регистр 54	16 bit			
Регистр 55	16 bit	32 bit float	0-10 мин,	0-60 м/с

Регистр 56	16 bit		максимальное значение скорости ветра	
Регистр 57	16 bit	32 bit float	0-10 мин, минимальное значение скорости ветра	0-60 м/с
Регистр 58	16 bit			
Регистр 59	16 bit	16 bit int	0-10 мин, среднее значение направления ветра	0 ~ 359 °
Регистр 60	16 bit	16 bit int	0-10 мин, максимальное значение направления ветра	0 ~ 359 °
Регистр 61	16 bit	16 bit int	0-10 мин, минимальное значение направления ветра	0 ~ 359 °
Регистр 62	16 bit	32 bit float	0-10 мин. среднее True Скорость ветра	0-60 м/с
Регистр 63	16 bit			
Регистр 64	16 bit	32 bit float	0-10 мин. максимальное. True Скорость ветра	0-60 м/с
Регистр 65	16 bit			
Регистр 66	16 bit	32 bit float	0-10 мин. Минимальное. True Скорость ветра	0-60 м/с
Регистр 67	16 bit			
Регистр 68	16 bit	32 bit float	0-10 мин, среднее. True Направление ветра	0 ~ 359.9 °
Регистр 69	16 bit			
Регистр 70	16 bit	32 bit float	0-10 мин, максимальное. True Направление ветра	0 ~ 359.9 °
Регистр 71	16 bit			
Регистр 72	16 bit	32 bit float	0-10 мин, минимальное. True Направление ветра	0 ~ 359.9 °
Регистр 73	16 bit			
Регистр 74	16 bit	32 bit float	Порыв ветра	0-60 м/с

Регистр 75	16 bit		(Максимальная скорость ветра 3 с)	
Регистр 76	16 bit	32 bit float	0-2 мин, среднее значение скорости ветра	0-60 м/с
Регистр 77	16 bit			
Регистр 78	16 bit	32 bit float	0-2 min максимальное значение скорости ветра	0-60 м/с
Регистр 79	16 bit			
Регистр 80	16 bit	32 bit float	0-2 мин минимальное значение скорости ветра	0-60 м/с
Регистр 81	16 bit			
Регистр 82	16 bit	16 bit int	0-2 мин среднее значение направления ветра	0 ~ 359 °
Регистр 83	16 bit	16 bit int	0-2 мин максимальное значение направления ветра	0 ~ 359 °
Регистр 84	16 bit	16 bit int	0-2 мин минимальное значение направления ветра	0 ~ 359 °
Регистр 85	16 bit	32 bit float	0-2 мин, среднее. True скорости ветра	0-60 м/с
Регистр 86	16 bit			
Регистр 87	16 bit	32 bit float	0-2 мин, максимальное, True скорости ветра	0-60 м/с
Регистр 88	16 bit			
Регистр 89	16 bit	32 bit float	0-2 мин, минимальное. True скорости ветра	0-60 м/с
Регистр 90	16 bit			
Регистр 91	16 bit	32 bit float	0-2 мин, среднее. True направления ветра	0 ~ 359.9 °
Регистр 92	16 bit			
Регистр 93	16 bit	32 bit float	0-2 мин, максимальное. True направление ветра	0 ~ 359.9 °
Регистр 94	16 bit			

Регистр 95	16 bit	32 bit float	0-2 min, минимальное. True направление ветра	0 ~ 359.9 °
------------	--------	--------------	--	-------------

Примечание: начальный адрес регистров начинается с нуля, например, адрес регистра 1 0x0000

### 32-битный float type

<b>D3</b>	<b>D2</b>	<b>D1</b>	<b>D0</b>
Старший байт	Средний байт 1	Средний байт 2	Младший байт

### Формат данных, хранящихся в реестре

Определение	Регистр	Бит	Позиция байта
Скорость ветра	Регистр 2- старший байт	8 бит	D1
	Регистр 2- младший байт	8 бит	D0
	Регистр 3- старший байт	8 бит	D3
	Регистр 3- младший байт	8 бит	D2

### Описание кода функции (0x03) - чтение регистра временного хранения информации

Удаленное устройство может использовать код функции для чтения данных с регистра хранения данных. В запросе PDU указывается начальный адрес и количество регистров. Адрес регистра начинается с нуля, следовательно, адрес регистра 1-3 соответствует адресу 0-2.

Пакет ответа из каждого регистра делится на два байта в двоичном формате. Первый байт - старшие биты, второй - младшие биты.

### Запрос

<b>Код функции</b>	1 байт	0x03
<b>Начальный адрес</b>	2 байт	0x0000 ~ 0x005F
<b>Количество регистров</b>	2 байт	1 ~ 96

### Ответ

<b>Код функции</b>	1 байт	0x03
<b>Количество байтов</b>	1 байт	N*2
<b>Данные регистра</b>	N*2 байт	

Примечание: N - количество регистров

## Ошибка

<b>Код ошибки</b>	1 байт	0x83
<b>Код исключения</b>	1 байт	01 или 02 или 03 или 06

## Пример:

Чтение 96 внутренних регистров

Запрос		Объяснение
Описание	(HEX)	
Адрес устройства	01	Запрос по адресу «01» данных о 96 регистрах, начиная с номера «00» регистра. Например: адрес регистра начала кодирования от 00 до 95 (общее количество - 96)
Код функции	03	
Начальный адрес старшего байта	00	
Начальный адрес младшего байта	00	
Считывание номера регистра старшим байтом	00	
Считывание номера регистра младшего байта	60	
Контрольная сумма старшего байта	45	
Контрольная сумма младшего байта	E2	

### Запрос:

(HEX) 01030000006045E2

### Ответ: (HEX)

0103C05DFF000063AC3CAE876441CC71B24289CFDD44  
6C002E000133333F330000000000F000174BC3D130000  
EC7642CFE59741F56666418A000000008A0046A9CCCD4  
13C999A436100004238F854440D63AC3CAE0000000047  
AE3FE1CCCD412C000041980000000007FA5413E9C999  
A3FD900000000133014400A8F2593D8BE1483F3A00000  
0004C5142420000422C000042288F5C3FC2A5413E9C999  
A3FD900000000133014400A8F2593D8BE1483F3A00000  
0004C5142420000422C00004228A3F9

**Объяснение вышеуказанной строки ответа в HEX - ниже:**

Адрес прибора	01	Адрес "01"	
Код функции	03	«03» означает чтение	
Всего байт	C0	192 байт	
Регистр	1	5DFF	Состояние устройства: 1011101111111111 (слева направо) 1: УФ-излучение 0: толщина снега 1: истинная скорость ветра 1: истинное направление ветра 1: высота 0: Видимость 1: Яркость 1: Солнечная радиация 1: PM1.0 / 2.5 / 10 1: GPS 1: осадки 1: компас 1: давление 1: относительная скорость воздуха 1: температура и влажность
Регистр	2	0000	Направление ветра: 0°
Регистр	3-4	63AC3CAE	Скорость ветра: 0.02 м/с Все 32-битные float type числа в этом протоколе, преобразованные 3CAE63AC, соответствуют стандарту IEEE754.
Регистр	5-6	876441CC	Температура: 25,57 °C
Регистр	7-8	71B24289	Влажность: 68,7%
Регистр	9-10	CFDD446C	Давление: 947,2 гПа
Регистр	11	002E	Направление компаса: 46 °
Регистр	12	0001	Тип осадков: 001 - дождь
Регистр	13-14	33333F33	Интенсивность дождя: 0,7 мм / ч
Регистр	15-16	00000000	Накопленный дождь: 0 мм
Регистр	17	000F	УФ индекс: 15
Регистр	18	0001	Состояние GPS: «1» означает позиционирование
Регистр	19-20	74BC3D13	Скорость движения: 0,036 км / ч
Регистр	21	0000	Направление движения: 0 °
Регистр	22-23	EC7642CF	Долгота: 103,961838
Регистр	24-25	E59741F5	Широта: 30.737104
Регистр	26-27	6666418A	ТЧ2,5: 17 мкг / м3
Регистр	28-29	00000000	Видимость (резервный)

Регистр	30-31	8A0046A9	Яркость: 21701 люкс
Регистр	32-33	CCCD413C	Накопленная солнечная радиация: 11,8 кДж
Регистр	34-35	999A4361	Мощность солнечного излучения: 225,6 Вт / м <sup>2</sup>
Регистр	36-37	00004238	Истинное направление ветра: 46 °
Регистр	38-39	F854440D	Высота над уровнем моря: 567,9 м
Регистр	40-41	63AC3CAE	Истинная скорость ветра: 0,2 м / с
Регистр	42-43	00000000	Толщина снега (резервный)
Регистр	44-45	47AE3FE1	УФ-излучение: 1,76 Вт / м <sup>2</sup>
Регистр	46-47	CCCD412C	PM1.0: 10,8 мкг / м <sup>3</sup>
Регистр	48-49	00004198	PM10: 19,0 мкг / м <sup>3</sup>
Регистр	50-51	00000000	Цветовая температура (резервный)
Регистр	52	007F	Состояние устройства 2: 1111111 (слева направо) 1: 2 минуты истинного направления ветра 1: 2 минуты истинной скорости ветра 1: 2 минуты относительная скорость воздуха 1: Порыв 1:10 минут истинного направления ветра 1:10 минут истинная скорость ветра 1:10 минут относительного ветра
Регистр	53-54	A5413E9C	10 мин. средняя относительная скорость ветра: 0,31 м / с
Регистр	55-56	999A3FD9	10 мин. максимальная относительная скорость ветра: 1,70 м / с
Регистр	57-58	00000000	10 мин. минимальная относительная скорость ветра: 0 м / с
Регистр	59	0133	10 мин. среднее относительное направление ветра: 307 °
Регистр	60	0144	10 мин. максимальное относительное направление ветра: 324°
Регистр	61	00A8	10 мин. минимальное относительное направление ветра: 168°
Регистр	62-63	F2593D8B	10 мин. средняя истинная скорость ветра: 0.07 м/с
Регистр	64-65	E1483F3A	10 мин. максимальная истинная скорость ветра: 0.73 м/с
Регистр	66-67	00000000	10 мин. минимальная истинная скорость ветра: 0 м/с
Регистр	68-69	4C514242	10 мин. среднее значение истинного направления ветра: 48.6°
Регистр	70-71	0000422C	10 мин. максимальное значение истинного направления ветра: 43°
Регистр	72-73	00004228	10 мин. минимальное значение истинного

			направления ветра: 42°
Регистр	74-75	8F5C3FC2	Порыв: 1,52 м / с
Регистр	76-77	A5413E9C	2 мин средняя относительная скорость ветра: 0.31 м/с
Регистр	78-79	999A3FD9	2 мин. максимальная относительная скорость ветра: 1.70 м/с
Регистр	80-81	00000000	2 мин. минимальная относительная скорость ветра: 0 м/с
Регистр	82	0133	2 мин. среднее относительное значение направления ветра: 307°
Регистр	83	0144	2 мин. максимальное относительное значение направления ветра: 324°
Регистр	84	00A8	2 мин. минимальное относительное значение направления ветра: 168°
Регистр	85-86	F2593D8B	2 мин. среднее истинная скорость ветра: 0.07 м/с
Регистр	87-88	E1483F3A	2 мин. максимальная истинная скорость ветра: 0.73 м/с
Регистр	89-90	00000000	2 мин. минимальная истинная скорость ветра: 0 м/с
Регистр	91-92	4C514242	2 мин. среднее истинное значение направления ветра: 48.6°
Регистр	93-94	0000422C	2 мин. максимальное истинное значение направления ветра: 43°
Регистр	95-96	00004228	2 мин. минимальное истинное значение направления ветра: 42°
Завершающий символ	A3F9		контрольное число

### Int type

Рассмотрим параметр «направление ветра»:

D1	D0
Регистр 3 старших байта	Регистр 3 младших байта
00	38
старший байт	младший байт

Преобразование в Int type, 0x0038 => 56 °

### Float type (стандарт IEEE754)

Рассмотрим параметр «температура»:

D3	D2	D1	D0
Регистр 7 старший байт	Регистр 7 младший байт	Регистр 6 старший байт	Регистр 6 младший байт
41	E7	33	33
старший байт	средний байт 1	средний байт 2	младший байт

Преобразование в Float type value is 0x41E73333 => 28.9 °C

### Приложение I. Состояние устройства 1

<b>BIT 15</b>	<b>BIT 14</b>	<b>BIT 13</b>	<b>BIT 12</b>	<b>BIT 11</b>	<b>BIT 10</b>	<b>BIT 9</b>	<b>BIT 8</b>
<b>1/0</b>	<b>1/0</b>	<b>1/0</b>	<b>1/0</b>	<b>1/0</b>	<b>1/0</b>	<b>1/0</b>	<b>1/0</b>
Цветовая температура	УФ-излучение	Накопленная толщина снега	Истинная скорость ветра	Истинное направление ветра	Высота над уровнем моря	Видимость	Яркость
<b>BIT 7</b>	<b>BIT 6</b>	<b>BIT 5</b>	<b>BIT 4</b>	<b>BIT 3</b>	<b>BIT 2</b>	<b>BIT 1</b>	<b>BIT 0</b>
<b>1/0</b>	<b>1/0</b>	<b>1/0</b>	<b>1/0</b>	<b>1/0</b>	<b>1/0</b>	<b>1/0</b>	<b>1/0</b>
Солнечная радиация	PM1.0 PM2.5 PM10	GPS	Атмосферные осадки	Направление по компасу	Давление	относительная скорость воздуха	Температура, влажность

Примечание: только, когда бит состояния равен «1», соответствующие данные действительны, в противном случае они недействительны.

### Приложение II. Состояние устройства 2

<b>BIT 15</b>	<b>BIT 14</b>	<b>BIT 13</b>	<b>BIT 12</b>	<b>BIT 11</b>	<b>BIT 10</b>	<b>BIT 9</b>	<b>BIT 8</b>
<b>1/0</b>	<b>1/0</b>	<b>1/0</b>	<b>1/0</b>	<b>1/0</b>	<b>1/0</b>	<b>1/0</b>	<b>1/0</b>
резерв	резерв	резерв	резерв	резерв	резерв	резерв	резерв
<b>BIT 7</b>	<b>BIT 6</b>	<b>BIT 5</b>	<b>BIT 4</b>	<b>BIT 3</b>	<b>BIT 2</b>	<b>BIT 1</b>	<b>BIT 0</b>
<b>1/0</b>	<b>1/0</b>	<b>1/0</b>	<b>1/0</b>	<b>1/0</b>	<b>1/0</b>	<b>1/0</b>	<b>1/0</b>
резерв	2 мин. истинное направление ветра	2 мин истинная скорость ветра	2 мин относительная скорость ветра	Порыв	10 мин. Истинное направление ветра	10 мин. Истинная Скорость Ветра	10 мин относительная скорость ветра

### Приложение III. Состояние осадков (HEX)

<b>BIT 15</b>	<b>BIT 14</b>	<b>BIT 13</b>	<b>BIT 12</b>	<b>BIT 11</b>	<b>BIT 10</b>	<b>BIT 9</b>	<b>BIT 8</b>
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>BIT 7</b>	<b>BIT 6</b>	<b>BIT 5</b>	<b>BIT 4</b>	<b>BIT 3</b>	<b>BIT 2</b>	<b>BIT 1</b>	<b>BIT 0</b>
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0/1</b>	<b>град 0/1</b>	<b>снег 0/1</b>	<b>дождь 0/1</b>

Команда очистки данных осадков (фиксированная строка):

Запрос:

(HEX) 01 10 00 0F 00 02 04 00 00 00 00 B3 EF

Ответ:

(HEX) 01 10 00 0F 00 02 71 CB

## Команды и процедуры

Такие параметры, как адрес связи или скорость передачи, системное время, период автоматического сброса данных осадков, могут быть установлены пользователями.

Команды		Содержание	Ответ
Инструкция 1	ASCII	>*\r\n	>CONFIGURE MODE\r\n
	HEX	3E 2A 0D 0A	0A 3E 43 4F 4E 46 49 47 55 52 45 20 4D 4F 44 45 0D 0A
Примечание	Войдите в режим настройки		
Инструкция 2	ASCII	>CUS 9600 8-N-1	>CMD IS SET
	HEX	3E 43 55 53 20 39 36 30 30 20 38 2D 4E 2D 31 0D 0A	3E 43 4D 44 20 49 53 20 53 45 54 0D 0A
Примечание	Настройте скорость передачи 9600 бит / с; Биты данных: 8 бит; Четность: нет; Стоп-биты: 1 бит.		
Инструкция 3	ASCII	>ID 2\r\n	>CMD IS SET
	HEX	3E 49 44 20 32 0D 0A	3E 43 4D 44 20 49 53 20 53 45 54 0D 0A
Примечание	Настройте адрес устройства - 2. Команда адреса запроса HEX: 3E 49 44 0D 0A		
Инструкция 4	ASCII	>RESET\r\n	System start ok!\r\n
	HEX	3E 52 45 53 45 54 0D 0A	53 79 73 74 65 6D 20 73 74 61 72 74 20 6F 6B 21 0D 0A
Примечание	Перезагрузите устройство		
Инструкция 5	ASCII	>!\r\n	>NORMAL MODE\r\n
	HEX	3E 21 0D 0A	3E 4E 4F 52 4D 41 4C 20 4D 4F 44 45 0D 0A
Примечание	Выйдите из режима настройки и войдите в обычный режим.		
Инструкция 6	ASCII	>DEBUGEN\r\n	Usart In Debug Mode\r\n
	HEX	3E 44 45 42 55 47 45 4E 0D 0A	55 73 61 72 74 20 49 6E 20 44 65 62 75 67 20 4D 6F 64 65 0D 0A
Примечание	Войдите в режим вторичной настройки.		
Инструкция 7	ASCII	>TimeSet:16,03,00,19,0 5,07,02\r\n	>TimeSet set ok!\r\n
	HEX	3E 54 69 6D 65 53 65 74 3A 31 36 2C 30 33	3E 54 69 6D 65 53 65 74 20 73 65 74 20 6F 6B 21 0D

		2C 30 30 2C 31 39 2C 30 35 2C 30 37 2C 30 32 0D 0A	0A
Примечание	Установите системное время, как 2019.05.07 16: 03; 00 вторник. 02 - вторник, 07 - воскресенье. 16: час; 03: минуты; 00: секунды; 19: год; 05: месяц; 07: день; 02: вторник		
Инструкция 8	ASCII	>RainClrTime:360\r\n	>Time of rain clear set ok!\r\n
	HEX	3E 52 61 69 6E 43 6C 72 54 69 6D 65 3A 33 36 30 0D 0A	3E 54 69 6D 65 20 6F 66 20 72 61 69 6E 20 63 6C 65 61 72 20 73 65 74 20 6F 6B 21 20 0D 0A
Примечание	Установить время автоматического сброса накопленных осадков - 360 дней		
Инструкция 9	ASCII	>RainPeriodSet:360\r\n	>Time of rain clear set ok!\r\n
	HEX	3E 52 61 69 6E 50 65 72 69 6F 64 53 65 74 3A 33 36 30 0D 0A	3E 54 69 6D 65 20 6F 66 20 72 61 69 6E 20 63 6C 65 61 72 20 73 65 74 20 6F 6B 21 20 0D 0A
Примечание	Установить время автоматического сброса осадков в 360 дней		
Инструкция 10	HEX	01 10 00 0F 00 02 04 00 00 00 00 B3 EF	01 10 00 0F 00 02 71 CB
Примечание	Сброс накопленных осадков вручную		
Notice: 1. Characters “\r\n” is CRLF Carriage-Return Line-Feed, corresponding to HEX (0x0D,0x0A)			
<b>Команды</b>		<b>Содержание</b>	<b>Ответ</b>
Инструкция 11	ASCII	>ASDM 3\r\n	>CMD IS SET\r\n
	HEX	3E 41 53 44 4D 20 33 0D 0A	3E 43 4D 44 20 49 53 20 53 45 54 0D 0A
Примечание	Установите средний 2х минутный период, как 3 секунды, «3» может быть установлен, как число от 1 до 120;		
Инструкция 12	ASCII	>ASDS 3\r\n	>CMD IS SET
	HEX	3E 41 53 44 53 20 33 0D 0A	3E 43 4D 44 20 49 53 20 53 45 54 0D 0A
Примечание	Установите средний 10 минутный период, как 3 секунды, «3» может быть установлен, как число от 1 до 600;		
Инструкция 13	ASCII	>WSUS 3\r\n	>CMD IS SET
	HEX	3E 57 53 55 53 20 33 0D 0A	3E 43 4D 44 20 49 53 20 53 45 54 0D 0A

Примечание	<p>Установите скорость ветра как км / ч;  «3» можно установить как 0 ~ 4, 0: м / с;</p> <p>1: узлы;  2: миль / ч;  3: км в час;  4: фут / мин</p> <p>Команда &gt; WSUS \ r \ n используется для запроса текущего значения скорости ветра.</p>		
Инструкция 14	ASC II	>ASGS 3\r\n	>CMD IS SET
	HEX	3E 41 53 47 53 20 33 0D 0A	3E 43 4D 44 20 49 53 20 53 45 54 0D 0A
Примечание	Установить период расчета «порыва». «3» можно установить, как 1 ~ 600;		
Инструкция 15	ASC II	>TimeReq\r\n	
	HEX	3E 54 69 6D 65 52 65 71 0D 0A	
Примечание	Время запроса системы		
Инструкция 16	ASC II	>SaveConfig\r\n	>CMD IS SET
	HEX	3E 53 61 76 65 43 6F 6E 66 69 67 0D 0A	3E 43 4D 44 20 49 53 20 53 45 54 0D 0A
Примечание	Сохранить настройки для серии WDC		
Примечание: 1. Символы “\r\n” это CRLF Carriage-Return Line-Feed, соответствующий HEX (0x0D,0x0A)			

### Процедура настройки

Номер	Функция	Инструкции
1	Установка адреса для связи	1→3→5→4
2	Установка параметров последовательного порта	1→2→5→4
3	Установка системного времени	WDC:7→5→4
		WDS:1→6→7→5→4
4	Автоматическая очистка периода накопленных осадков	WDC:9→5→4
		WDS:1→6→9→5→4
5	Сброс вручную накопленных осадков (до нуля)	10
6	Изменение 2 минутного периода расчета	WDS:1→11→5→4
		WDC:11→16→4
7	Изменение 10 минутного периода расчета	WDS:1→12→5→4
		WDC:12→16→4
8	Изменение выходной скорости ветра	WDS:1→13→5→4
		WDC:Not supported

9	Изменение расчетного периода порыва	WDS:1→14→5→4
		14→16→4
10	Система опроса времени	WDC:15
		WDS:1→6→15
<p>Обратите внимание:</p> <p>Системное время является ключевым параметром, так как накопленная дневная солнечная радиация будет сброшена в ноль в 00:00 внутренней системой нашего устройства.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Период автоматического сброса осадков начинается с момента включения устройства, а не с момента, когда вы меняете период автоматического сброса осадков (функция № 4).</li> <li>2. Период автоматического сброса осадков по умолчанию установлен на 30 дней.</li> <li>3. Накопленная солнечная радиация автоматически сбрасывается в ноль в 00:00 каждый день.</li> <li>4. Период автоматического сброса осадков по умолчанию составляет 3600 дней.</li> </ol>		

## I. Приложение

### LRC Verification

#### Использование кода функции языка C для генерации значений LRC

Код функции использует 2 независимые переменные :

`unsigned char *auchMsg;` // Чтобы сгенерировать значение LRC, наведите указатель на буфер, содержащий двоичные данные

`unsigned short usDataLen;` //Количество байтов в буфере.

// Эта функция возвращает LRC как тип «unsigned char» .

// RC проверка кода генерации

`static unsigned char LRCCheck(auchMsg, usDataLen)`

`unsigned char *auchMsg; /* вычисление по информационному байту LRC */ unsigned short usDataLen; /*calculating by information byteLRC*/`

{

`unsigned char uchLRC = 0 ; /* Инициализация символов LRC */ пока (usDataLen--) /* через буфер данных */`

`uchLRC += *auchMsg++; /* Добавить байт буфера Байт буфера не переносить */`

`return ((unsigned char)(-((char)uchLRC))); /* вернуться к бинарному дополнению */`

}

## II. Приложение

### Трансформация HEX в float data

Используйте подфункцию языка C для преобразования 4 байтов (HEX) в качестве данных с float data (язык C).

{

`float TestData_Float; unsigned char TestArray[4];`

`}TData;`

### Пример анализа:

D3	D2	D1	D0
Старший байт регистра 2	Младший байт регистра 2	Старший байт регистра 1	Младший байт регистра 1
40	AC	19	DF
Старший байт	Средний байт 1	Средний байт 2	Младший байт

После преобразования в float data, значение: 5,378

Подфункция:

```
float Tempfloat;
```

```
TData.TestArray [3]= 0x40; // введите старший байт TData.TestArray [2]= 0xac; //  
TData.TestArray [1]= 0x19; // TData.TestArray [0]= 0xdf; // введите младший байт
```

```
Tempfloat = TData.TestData_Float; // вернуть результат 5.378
```

## 7. Правила хранения и транспортирования

Климатические условия транспортирования должны соответствовать следующим условиям:

- температура окружающего воздуха от минус 50<sup>0</sup>С до плюс 80<sup>0</sup>С;
- относительная влажность воздуха до 90% 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 в отапливаемых помещениях при температуре воздуха от -50<sup>0</sup>С до +80<sup>0</sup>С и относительной влажности воздуха не более 90%. В помещениях для хранения не должно быть агрессивных примесей (паров кислот, щелочей), вызывающих коррозию.

## 8. 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 передачи прибора в эксплуатацию.

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.