

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

МПВ 702.10006

МЕТЕОСТАНЦИЯ



СОДЕРЖАНИЕ

Глава 1	Введение	3
Глава 2	Описание прибора	3
	2.1 Сферы применения	3
	2.2 Особенности	3
	2.3 Технические характеристики	4
Глава 3	Монтаж	6
	3.1 Выбор места установки	6
	3.2 Замечания по установке	6
	3.3 Подключение датчика	7
	3.4 Заземление	7
	3.5 Инструкция по проводке	7
	3.6 Габаритный чертеж (мм)	8
Глава 4	Выходы цифровых сигналов	9
	4.1 Настройки связи по умолчанию	9
	4.2 Протокол Modbus	9
Глава 5	Принцип измерений	12
	5.1 Скорость и направление ветра	12
	5.2 Температура и влажность воздуха	13
	5.3 Атмосферное давление	13
Глава 6	Техническое обслуживание и устранение неполадок	13
	6.1 Очистка	13
	6.2 Обслуживание	14
	6.3 Устранение неполадок	14
Глава 7	Приложения	14

ГЛАВА 1

ВВЕДЕНИЕ

Пятиэлементный метеорологический датчик МПВ 702.10005 — многофункциональный прибор для определения скорости и направления ветра, давления, влажности и температуры воздуха. Отсутствие движущихся частей в компактной конструкции гарантирует прочность и долговечность, простоту установки и обслуживания. Датчик отличается низким энергопотреблением и может работать от солнечных батарей. Предназначен для широкого спектра метеорологических применений.

ГЛАВА 2

ОПИСАНИЕ ПРИБОРА

2.1 СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

- | | |
|---|-------------------------------|
| — Аэропорты | — Мониторинг городской среды |
| — Строительство мостов и туннелей | — Экологический мониторинг |
| — Управление дорожным движением | — Метеорологические станции |
| — Предупреждения об опасных погодных явлениях | — Гидротехнические сооружения |
| — Сельское хозяйство | — Ветряные электростанции |

2.2 ОСОБЕННОСТИ

- Одновременное измерение пяти метеорологических параметров: скорости и направления ветра, температуры, влажности воздуха, атмосферного давления
- Всепогодный датчик, не подверженный воздействию шторма, снега, льда и мороза
- Высокая точность измерений и стабильная работа
- Компактность конструкции и простота установки
- Металлический корпус обеспечивает превосходную защиту от помех, коррозии и электромагнитного излучения
- Два типа коммуникационного интерфейса: RS232/RS485
- Не требует технического обслуживания и калибровки на месте

2.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Измеряемые параметры	Диапазон	Разрешающая способность	Точность
Температура	-40...+85 °C	0,1 °C	±0,3 °C
Относительная влажность	0-100%	0,05%	±3%
Направление ветра	0-359,9°	0,1°	±3°
Скорость ветра	0-60 м/с	0,05 м/с	±0,3/±3%
Атмосферное давление	10-100 гПа	0,1 гПа	±0,5 гПа

ТЕМПЕРАТУРА

Характеристика	Минимум	Обычное значение	Максимум	Единицы измерения
Выходное разрешение	0,04	0,01	0,01	°C
Объем данных		14	14	бит
Погрешность		±0,1		°C
Диапазон	-40		123,8	°C
	-40		254,9	°F
Долговременная стабильность		<0,04		°C/год

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЛАЖНОСТЬ

Характеристика	Минимум	Обычное значение	Максимум	Единицы измерения
Выходное разрешение	0,4	0,05	0,05	%
Объем данных		12	12	бит
Погрешность		±0,1		%
Ошибка задержки		±1		%
Линейная ошибка		<<1		%
Диапазон	0	—	100	%
Долговременная стабильность		<0,5		%/год

АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ

Характеристика	Состояние	Мин.	Обычное значение	Макс.	Ед. изм.
Выходное разрешение		0,1	0,1	0,1	гПа
Точность абсолютного давления	p=750...1100 мбар T=25 °C	-1,5		1,5	гПа
Точность относительного давления	p=750...1100 мбар T=25 °C	-0,5		0,5	гПа
Погрешность	T=0...+50 °C	-1		+1	гПа
	p=300...1000 мбар				гПа
	T= - 40...+85 °C p=300...1000 мбар	-2		+5	гПа
Долговременная стабильность	12 months		-1		гПа

СКОРОСТЬ ВЕТРА

Диапазон	0–60 м/с (116 узлов)
Точность	±0,3/±3%
Выходное разрешение	0,01 м/с (0,02 узла)
Время отклика	0,25 с
Минимальное значение	0,01 м/с

НАПРАВЛЕНИЕ ВЕТРА

Диапазон	0–359,9°
Точность	±3°
Выходное разрешение	0,1°
Время отклика	0,25 с

ГЛАВА 3

МОНТАЖ

Предупреждение. Во избежание случайного повреждения прибора рекомендуется распаковывать его непосредственно перед установкой.

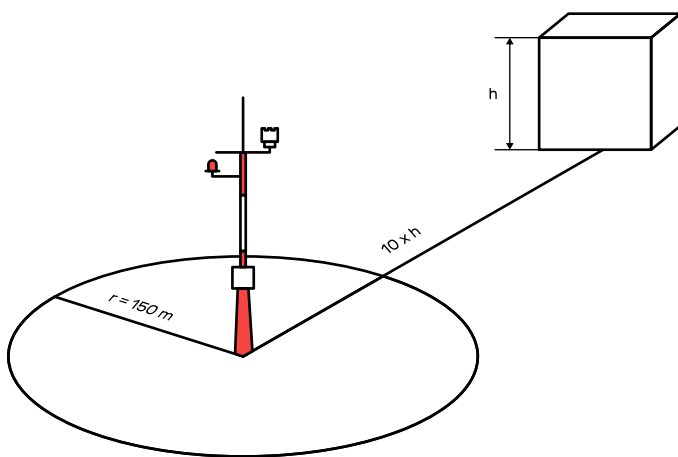
3.1 ВЫБОР МЕСТА УСТАНОВКИ

Для корректной работы датчика очень важен правильный выбор места установки. Ниже описано, как выбрать наиболее подходящее монтажное положение:

3.1.1 Не устанавливайте прибор рядом с источниками высокого напряжения. Рекомендуется провести обследование на месте, чтобы определить степень локальных электронных помех. Не устанавливайте прибор в одной плоскости с любым излучающим устройством. Выдерживайте расстояние не менее 2 метров.

3.1.2 Настоятельно рекомендуется соблюдать следующие дистанции с некоторыми радиоприемными антеннами: VHF IMM — 1 м, MF/HF — 5 м, спутниковая связь — 5 м. Избегайте установки прибора рядом с такими препятствиями как деревья, столбы, высокие здания и т. д., которые могут повлиять на воздушный поток или вызвать помехи и снизить точность измерения скорости и направления ветра. Лучше всего устанавливать датчик со стороны преобладающих ветров.

3.1.3 Согласно рекомендациям Всемирной метеорологической организации (ВМО), анемометр следует устанавливать на открытых площадках на высоте более 10 метров над землей. Понятие открытой местности означает, что расстояние между анемометром и любым препятствием более чем в 10 раз превышает высоту препятствия.



3.2 ЗАМЕЧАНИЯ ПО УСТАНОВКЕ

3.2.1. Убедитесь, что прибор правильно заземлен в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации;

3.2.2 Убедитесь, что длина кабеля не превышает максимально допустимую (см. 3.3.1). Если кабель обрезан и нет надлежащего соединения, или если экран кабеля не обслуживается должным образом, ЭМС (электромагнитная совместимость) может снизиться;

3.2.3 Согласно инструкции по монтажу проводки не нужно создавать контур заземления;

3.2.4 Обеспечьте бесперебойное питание прибора во время работы.

3.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКА

3.1.1 ВЫБОР ТИПА КАБЕЛЯ

1. Во избежание внешних помех кабель должен быть экранированным. Размер ПВХ-оболочки и провода должен быть 24AWG.
2. При использовании рекомендуемого кабеля и скорости передачи 9600 бод максимальная длина кабеля не может превышать 1 км.
3. При эксплуатации в условиях низких температур необходимо использовать морозостойкий кабель, чтобы предотвратить растрескивание его оболочки.

3.3.2 МОНТАЖ КАБЕЛЯ

1. Чтобы не повредить прибор, не соединяйте никакие провода кабеля друг с другом. Оголенные провода должны быть экранированы.
2. Тип кабеля, проходящего от клеммной коробки до хост-системы, должен соответствовать приведенным выше спецификациям. Кабели должны прокладываться в подходящих или кабельных каналах, чтобы избежать механического повреждения. Для фиксации кабеля необходимо использовать специальные зажимы или стяжки, чтобы уменьшить натяжение кабеля на разъеме.

3.4 ЗАЗЕМЛЕНИЕ

Чтобы свести к минимуму вероятные повреждения прибора от молнии, необходимо обеспечить правильное заземление через монтажные стойки. Неполное заземление снижает стабильность работы прибора, особенно при сильных электромагнитных помехах. Заземляющий провод подключается через отверстие с резьбой M6 в нижней части прибора. Площадь поперечного сечения провода должна быть не менее 6 кв. мм.

3.5 ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРОВОДКЕ

Тип гнезда, используемого на датчике: Weipu WF16K7Z. Стандартный заводской коннектор: Weipu WF16J7TA.

3.5.1 РАСПИНОВКА

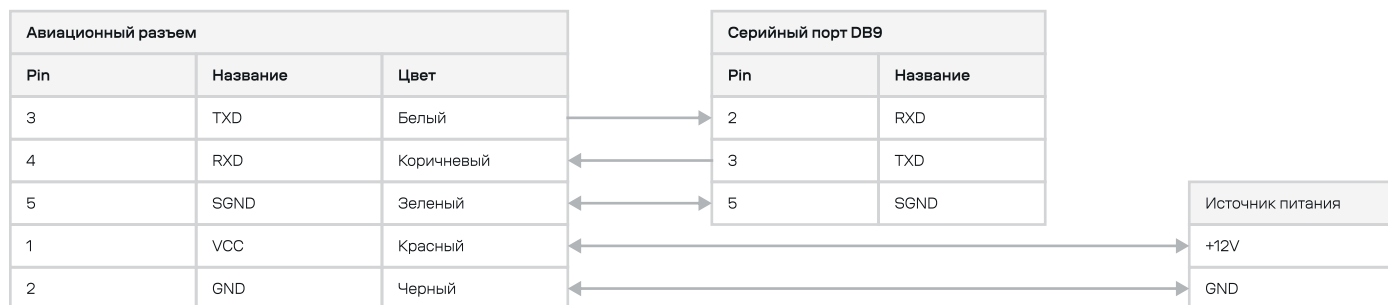
Pin	Название	Цвет	Описание
1	VCC	красный	Vin+(operating)
2	GND	черный	GND for data
3	TXD	белый	Data out(RS232)
4	RXD	коричневый	Data in(RS232)
5	SGND	зеленый	Communication ground
6	A	синий	Vin + (RS485)
7	B	желтый	Vin- (RS485)

3.5.2 ТРЕБОВАНИЯ К ПИТАНИЮ

Источники питания: 12 ~ 24 В постоянного тока

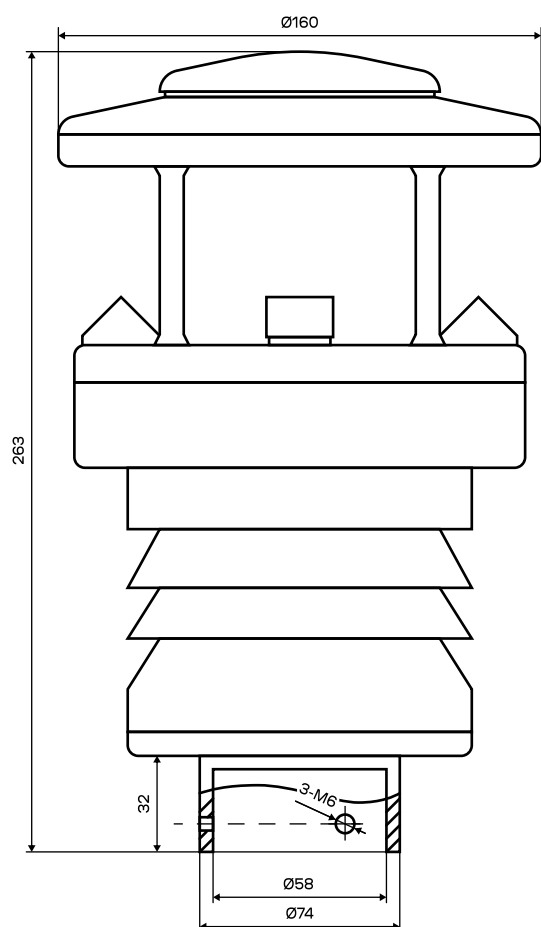
* Потребляемая мощность 8 мА при 12 В и 32 мА при 24 В

3.5.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ RS232



3.6 ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ (ММ)

Максимальные размеры: 16 * 16 * 26,3 см. Вес: 2,6 кг



ГЛАВА 4

ВЫХОДЫ ЦИФРОВЫХ СИГНАЛОВ

4.1 НАСТРОЙКИ СВЯЗИ ПО УМОЛЧАНИЮ

Скорость передачи данных в бодах:

9600 Стоп-биты: 1

Биты данных: 8

Проверочный бит: Нет

4.2 ПРОТОКОЛ MODBUS

4.2.1 ФОРМАТ СООБЩЕНИЯ MODBUS

RTU Отправка хоста:

Адрес	Код функции	Старшие стартовые регистры	Младшие стартовые регистры	Количество старших регистров	Количество младших регистров	Младшие CRC	Старшие CRC

Ответ ведомого устройства:

Адрес	Код функции	Старшие стартовые регистры	Младшие стартовые регистры	Количество старших регистров	Количество младших регистров	Младшие CRC	Старшие CRC

Порядок байтов: старший формат, т. е. старший байт перед, младший байт после. Например, расположение целых чисел и чисел с плавающей запятой таково, что старшие байты предшествуют младшим байтам.

4.2.2 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОДА

Код функции	Описание
3	Чтение нескольких регистров временного хранения
4	Чтение нескольких регистров аналогового ввода
6	Запись единого регистра хранения
16	Запись нескольких регистров временного хранения

4.2.3 ДЕТАЛИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОДА

4.2.3.1 Код функции 3: Чтение нескольких регистров временного хранения

Регистры хранения — это настраиваемые переменные в датчиках. Метеоблок МПВ 702.10005 имеет 7 переменных, занимающих 8 регистров и 2 байта на один регистр.

Адрес регистра	Наименование переменной	Номер регистра	Тип данных	Описание
0000 - 0001	Скорость передачи данных в бодах	2	Беззнаковое длинное целое	2400–115200
0002	Биты данных	1	Символ	Значение по умолчанию: 8
0003	Стоп-бит	1	Символ	Значение по умолчанию: 1
0004	Проверочный бит	1	Символ	Значение по умолчанию: N
0005	Адрес устройства	1	Целое число	Значение: 1-255, 0 — это широковежательный адрес
0006	Протокол	1	Целое число	Не изменяйте этот регистр
0007	Формат данных	1	Целое число	Вывод данных осуществляется в формате старшего и младшего битов (A — младший байт, D — старший байт) 1 — ABCD 2 — CDAB 3 — DCBA 4 — BADC

Хост:

Адрес	Код функции	Старшие начальные регистры	Младшие начальные регистры	Количество старших регистров	Количество младших регистров	Младшие CRC	Старшие CRC
-------	-------------	----------------------------	----------------------------	------------------------------	------------------------------	-------------	-------------

Ведомое устройство:

Адрес	Код функции	Число байтов	1 байт	2 байта	N байтов	Младшие CRC	Старшие CRC
-------	-------------	--------------	--------	---------	----------	-------------	-------------

Например:

03 03 00 00 00 01 85 E8 // Чтение байтовых данных с адреса 0000.

03 03 02 02 03 80 E5 // Ведомое устройство отвечает байтом данных или двумя данными.

Примечание

Примечание: Устройство может прочитать до 9 регистров. Если регистр превышает 9, датчик не отвечает.

4.2.3.2 Код функции 4: Чтение нескольких регистров аналогового ввода

Адрес регистра	Название переменной	Тип данных	Номер регистра	Единицы измерения
0000-0001	Температура	FLOAT	2	°C
0002-0003	Влажность	FLOAT	2	%
0004-0005	Атмосферное давление	FLOAT	2	мбар
0006-0007	Скорость ветра	FLOAT	2	м/с
0008-0009	Направление ветра	FLOAT	2	°
000A-000B	—	FLOAT	2	Резерв

Имеется пять регистров аналогового ввода: температура, влажность, атмосферное давление, скорость ветра и направление ветра.

Хост:

Адрес	Код функции	Старшие начальные регистры	Младшие начальные регистры	Количество старших регистров	Количество младших регистров	Младшие CRC	Старшие CRC
-------	-------------	----------------------------	----------------------------	------------------------------	------------------------------	-------------	-------------

Ведомое устройство:

Адрес	Код функции	Количество байтов	1 байт	2 байта	N байтов	Младшие CRC	Старшие CRC
-------	-------------	-------------------	--------	---------	----------	-------------	-------------

4.2.3.3 Код функции 6: Запись единого регистра временного хранения

Запись единого регистра временного хранения. Один регистр — это одно слово (2 байта).

Хост:

Адрес	Код функции	Адрес старшего регистра	Адрес младшего регистра	Старшие данные	Младшие данные	Младшие CRC	Старшие CRC
-------	-------------	-------------------------	-------------------------	----------------	----------------	-------------	-------------

Ведомое устройство:

Адрес	Код функции	Старшие начальные регистры	Младшие начальные регистры	Старшие данные	Младшие данные	Младшие CRC	Старшие CRC
-------	-------------	----------------------------	----------------------------	----------------	----------------	-------------	-------------

Например: 03 06 00 00 02 03 C9 49 // Записать данные 0x0203 в регистр 0000

03 06 00 00 02 03 C9 49 // Ответ ведомого устройства совпадает с отправкой хоста

4.2.3.4 Код функции 16: Запись регистра многократного хранения

Хост:

Адрес	Код функции	Адрес старшего регистра	Адрес младшего регистра	Количество старших регистров	Количество младших регистров	Старшие данные	Младшие данные	Младшие CRC	Старшие CRC
-------	-------------	-------------------------	-------------------------	------------------------------	------------------------------	----------------	----------------	-------------	-------------

Ведомое устройство:

Адрес	Код функции	Адрес старшего регистра	Адрес младшего регистра	Количество старших регистров	Количество младших регистров	Младшие CRC	Старшие CRC
-------	-------------	-------------------------	-------------------------	------------------------------	------------------------------	-------------	-------------

03 10 00 00 00 01 02 01 01 7F 60 // Запись VD0 = 0101

03 10 00 00 00 01 00 2B // Возврат ведомого устройства

03 03 00 00 00 01 85 E8 // Чтение данных VD0

03 03 02 01 01 01 D4 // Возврат ведомого устройства

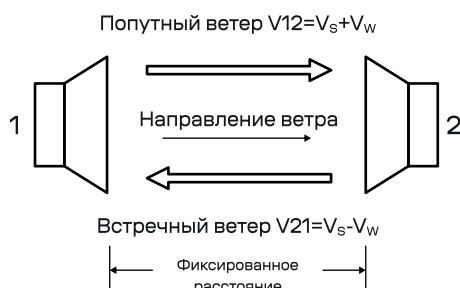
ГЛАВА 5

ПРИНЦИП ИЗМЕРЕНИЙ

5.1 СКОРОСТЬ И НАПРАВЛЕНИЕ ВЕТРА

Датчик скорости и направления ветра состоит из четырех ультразвуковых преобразователей, расположенных на одном уровне и равномерно распределенных по окружности. Скорость и направление ветра рассчитываются путем измерения времени прямой и обратной передачи ультразвуковых волн в направлениях восток-запад и север-юг.

Конкретная схема выглядит следующим образом. Сначала один зонд используется как передающее устройство, а два зонда как принимающие. После выполнения измерений и расчета времени два зонда используют как передающие, а один как принимающий для получения другой информации о времени в обратном направлении.



Установите расстояние между южным и северным (или восточным-западным) ультразвуковыми приемопередатчиками, время передачи в направлении ветра на t_{12} , против ветра на t_{21} , скорость ветра на V_w и скорость распространения ультразвука на V_s .

Получаем:

$$\begin{aligned} \frac{d}{t_{12}} &= V_s + V_w \\ \frac{d}{t_{21}} &= V_s - V_w \end{aligned} \quad \Rightarrow \quad V_w = \frac{d}{2} \left(\frac{1}{t_{12}} - \frac{1}{t_{21}} \right)$$

Метод позволяет точно измерять скорость ветра и даже скорость ультразвуковых волн, а также одновременно измерять скорость и направление ветра в одном векторе. Можно одновременно измерить скорость и направление ветра в направлениях восток-запад и север-юг, а также рассчитать двухмерную скорость и направление ветра.

5.2 ТЕМПЕРАТУРА И ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА

Для измерения относительной влажности используется уникальный емкостный чувствительный элемент, температура измеряется датчиком. Используя технологию CMOS (КМОП, набор полупроводниковых технологий построения современных цифровых микросхем), компоненты датчика объединяют аналоговую и цифровую схемы обработки сигналов в небольшом кремниевом чипе, что обеспечивает надежность и долговременную стабильность.

5.3 АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ

Используется прецизионный пьезорезистивный датчик давления, загерметизированный антимагнитным кольцом из полированной нержавеющей стали и уплотнительным кольцом.

ГЛАВА 6

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК

6.1 ОЧИСТКА

Если на приборе скопилась пыль, аккуратно протрите его смоченной мягкой тканью с чистящим средством (не используйте растворимые реагенты), не царапая поверхность прибора. Если на поверхности прибора есть снег или лед, следует дождаться, пока они растают медленно и естественно, нельзя удалять их силой с помощью инструментов. Проверяйте почаще, не мешает ли работе прибора другое работающее оборудование, которое может не соответствовать общепринятым стандартам. Например, радио/радарные пусковые установки, корабельные двигатели, генераторы и т. д.

6.2 ОБСЛУЖИВАНИЕ

Благодаря отсутствию движущихся частей прибор не требует регулярного обслуживания. Гарантийный срок службы прибора — один год. Однако если пользователь откроет прибор или повредит защитную пломбу, гарантийные обязательства производителя утрачивают силу.

6.3 УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК

Проблема	Решение
Нет выходного сигнала	Проверьте питание постоянного тока, соединительный кабель, разъем. Проверьте настройки связи прибора, хост-системы, правильность настройки порта. Проверьте правильность подключения устройства последовательной связи. Обратите внимание: анемометр TX+ обычно подключается к RX+ преобразователя.
Ошибка вывода данных	Проверьте настройки связи хоста, проверьте длину кабеля и тип провода.
Проблемы со связью	Проверьте соответствие проводки рекомендациям инструкции по эксплуатации.
Неправильные/ некорректные данные	Проверьте, не заблокированы ли передающие и принимающие ультразвуковые датчики.

ГЛАВА 7

ПРИЛОЖЕНИЯ

Шкала ветра	Скорость		Давление $W_0 = V^2 / 16$ (кг/м²) 10 Н/м²	Описание
	км/ч	м/с		
0	<1	0-0,2	0-0,0025	безветрие
1	1-5	0,3-1,5	0,0056-0,014	легкий ветер
2	6-11	1,6-3,3	0,016-0,68	легкий бриз
3	12-19	3,4-5,4	0,72-1,82	слабый бриз
4	20-28	5,5-7,9	1,89-3,9	умеренный ветер
5	29-38	8,0-10,7	4-7,16	свежий ветер
6	39-49	10,8-13,8	7,29-11,9	сильный ветер
7	50-61	13,9-17,1	12,08-18,28	крепкий ветер
8	62-74	17,2-20,7	18,49-26,78	очень крепкий ветер
9	75-88	20,8-24,4	27,04-37,21	шторм

Шкала ветра	Скорость		Давление $W_0 = V^2 / 16$ (кг/м²) 10 Н/м²	Описание
	км/ч	м/с		
10	89–102	24,5–28,4	37,52–50,41	сильный шторм
11	103–117	28,5–32,6	50,77–66,42	шторм
12	>117	32,7–36,9	66,42–85,1	ураган

ПРОВЕРКА CRC16

```
uchar m_auchCRChi[] =
```

```
{
0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0, 0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,
0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0, 0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,
0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1, 0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,
0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1, 0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,
0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0, 0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,
0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1, 0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,
0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0, 0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,
0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0, 0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,
0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0, 0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,
0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0, 0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,
0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0, 0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,
0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1, 0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,
0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0, 0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40
};
```

```
uchar m_auchCRCLo[] =
```

```
{
0x00,0xC0,0xC1,0x01,0xC3,0x03,0x02,0xC2,0xC6,0x06, 0x07,0xC7,0x05,0xC5,0xC4,0x04,0xCC,0x0C,0x0D,0xCD ,
0x0F,0xCF,0xCE,0x0E,0x0A,0xCA,0xCB,0x0B,0xC9,0x09, 0x08,0xC8,0xD8,0x18,0x19,0xD9,0x1B,0xDB,0xDA,0x1A,
0x1E,0xDE,0xDF,0x1F,0xDD,0x1D,0x1C,0xDC,0x14,0xD4, 0xD5,0x15,0xD7,0x17,0x16,0xD6,0xD2,0x12,0x13,0xD3,
0x11,0xD1,0xD0,0x10,0xF0,0x30,0x31,0xF1,0x33,0xF3, 0xF2,0x32,0x36,0xF6,0xF7,0x37,0xF5,0x35,0x34,0xF4,
0x3C,0xFC,0xFD,0x3D,0xFF,0x3F,0x3E,0xFE,0xFA,0x3A, 0x3B,0xFB,0x39,0xF9,0xF8,0x38,0x28,0xE8,0xE9,0x29,
0xEB,0x2B,0x2A,0xEA,0xEE,0x2E,0x2F,0xEF,0x2D,0xED, 0xEC,0x2C,0xE4,0x24,0x25,0xE5,0x27,0xE7,0xE6,0x26,
0x22,0xE2,0xE3,0x23,0xE1,0x21,0x20,0xE0,0xA0,0x60, 0x61,0xA1,0x63,0xA3,0xA2,0x62,0x66,0xA6,0xA7,0x67,
0xA5,0x65,0x64,0xA4,0x6C,0xAC,0xAD,0x6D,0xAF,0x6F, 0x6E,0xAE,0xAA,0x6A,0x6B,0xAB,0x69,0xA9,0xA8,0x68,
0x78,0xB8,0xB9,0x79,0xBB,0x7B,0x7A,0xBA,0xBE,0x7E, 0x7F,0xBF,0x7D,0xBD,0xBC,0x7C,0xB4,0x74,0x75,0xB5,
0x77,0xB7,0xB6,0x76,0x72,0xB2,0xB3,0x73,0xB1,0x71, 0x70,0xB0,0x50,0x90,0x91,0x51,0x93,0x53,0x52,0x92,
0x96,0x56,0x57,0x97,0x55,0x95,0x94,0x54,0x9C,0x5C, 0x5D,0x9D,0x5F,0x9F,0x9E,0x5E,0x5A,0x9A,0x9B,0x5B ,
0x99,0x59,0x58,0x98,0x88,0x48,0x49,0x89,0x4B,0x8B, 0x8A,0x4A,0x4E,0x8E,0x8F,0x4F,0x8D,0x4D,0x4C,0x8C,
0x44,0x84,0x85,0x45,0x87,0x47,0x46,0x86,0x82,0x42, 0x43,0x83,0x41,0x81,0x80,0x40
};
```

/* Calculate 16 bit CRC meaning of parameter : puchMsg : To perform a CRC check message usDataLen : The number of bytes in the message CRC16 polynomial $g(x)=x^{16}+x^{15}+x^2+1$

*/

uint crc16(uchar *puchMsg,uint usDataLen){ /* High CRC byte initialization */uchar

/* Low CRC byte initialization */uint

uchar uchCRCHi=0xFF;

/*Indexes in the CRC cycle*/

uchCRCLo=0xFF;

uIndex;

while(usDataLen--){

/* Transport the message buffer */

uIndex=uchCRCHi^*puchMsg++;

uchCRCHi=uchCRCLo^m_auchCRCHi[uIndex /*calculateCRC */

]; uchCRCLo=m_auchCRCLo[uIndex];

} return(uchCRCHi<<8|

uchCRCLo);

}