

Ультразвуковой датчик скорости и направления ветра

МЕТЕО ОРЕКС МПВ 702.1647

Руководство по эксплуатации



Содержание

1	Преимущества	3
2	Гарантийные обязательства	3
3	Введение	3
4	Ввод в эксплуатацию	4
4.1	Установка прибора	5
4.1.1	Общие требования	5
4.2	Инструменты и средства установки	5
4.3	Распаковка датчика	5
4.4	Входной контроль	6
4.5	Питание	6
4.5.1	Потребление тока	6
4.6	Монтаж (краткая инструкция)	6
4.7	Установка на мачте	7
4.7.1	Выравнивание датчика скорости и направления ветра на север	7
4.7.2	Кабели питания и сигнальные кабели	8
4.7.3	Правила техники безопасности	8
5	Техническое обслуживание	9
5.1	Регулярное техническое обслуживание и калибровка	9
5.2	Визуальный осмотр и очистка	9
6	Транспортировка	9
7	Утилизация	9
8	Назначение выводов	10
9	Габаритный чертеж и схема подключения	11
10	Протоколы данных (Национальной ассоциации морской электроники)	12
11	Протокол MODBUS	13
11.1	Общие данные	13
11.2	Кодирование данных	13
11.3.3	Стандартные настройки по умолчанию	13
11.4	Допустимые команды MODBUS	14
11.5	Мгновенные значения / значения в режиме реального времени	14
11.6	Периодические данные - усредненные, макс. и минимальные (регистры ввода)	15
11.7	Описательные команды регистров датчиков	16
11.8	Регистры конфигурации	16
11.9	Автоконфигурация	17
12	Интерфейс SDI-12	18
13	Технические данные	23

Преимущества

Ультразвуковой датчик ветра "Метео Орекс МПВ-702.1647" разработан специально для эксплуатации в экстремальных условиях и предназначен для измерения очень высоких скоростей ветра. В датчике отсутствуют движущиеся измерительные элементы. Супер прочный и компактный прибор имеет высококачественный, защищенный от проникновения загрязнений корпус из твердоанодированного алюминия и нержавеющей стали.

- Три параметра в одном приборе: направление ветра, скорость ветра, виртуальная температура
- Без движущихся измерительных элементов
- Не подвержен износу, неприхотлив в обслуживании
- Стандартный интерфейс RS 485 с защитой ESD
- Протокол данных ASCII в соответствии с NMEA 0183
- Источник питания (без подогрева) 6...60 В DC или 12...42 В AC
- Источник питания (с подогревом) 24 В AC/DC \pm 20 %
- Прост в управлении, компактная сборка на 50 мм стандартной трубы
- Аналоговый выход 0...20 или 4...20 мА, 0...5 или 0...10 В для скорости и направления ветра
- Мощность 60 /120 /240 Вт (стандарт)

Гарантийные обязательства

Гарантийное обслуживание и ответственность производителя аннулируются в случае неавторизованных манипуляций пользователя с системой. Для внесения изменений в компоненты системы необходимо получить письменное соглашение производителя. Соответствующие действия должны производиться квалифицированным специалистом.

Гарантия завода-производителя не покрывает:

1. Механические повреждения, вызванные внешними воздействиями (например, камнепад или вандализм).
2. Воздействия или повреждения, вызванные электрическими перенапряжениями или электромагнитными полями, которые не включены в стандартный список и не описаны в технических данных устройства.
3. Повреждения, вызванные неправильным обращением с оборудованием, например, с помощью неправильных инструментов, из-за неправильной установки или неправильного электрического монтажа (неверная полярность) и т.п.
4. Повреждения, вызванные использованием устройства в условиях эксплуатации, не соответствующих технической спецификации.

3 Введение

Датчик скорости и направления ветра "Метео Орекс МПВ-702.1647" отличается прочностью, компактностью и высокой надежностью. Система захватывает горизонтальный поток воздуха и обрабатывает измеренные данные, переводя их в метеорологические параметры скорости и направления ветра. Металлический корпус датчика имеет степень пылевлагозащиты I P66 и IP67, его можно временно погружать в воду.

Измеряемые данные автоматически передаются по последовательному интерфейсу RS-485 при включенном источнике питания. Благодаря ударопрочной и виброустойчивой конструкции датчик прекрасно подходит для использования в суровых условиях окружающей среды. Корпус из анодированного алюминия устойчив к морской воде. Нагревательное устройство с электронным управлением позволяет датчику работать в широком температурном диапазоне (от -40 до 70 °С).

ПРЕИМУЩЕСТВА СТАТИЧЕСКОГО ПРИНЦИПА ИЗМЕРЕНИЯ

Датчик "Метео Орекс МПВ-702.1647" является современной системой для точных и надежных измерений в самых сложных условиях окружающей среды. Работа прибора основана на принципе ультразвукового измерения времени прогона. Это статический метод, не подразумевающий наличия движущихся частей.

Статический принцип измерений параметров ветра предполагает:

- Определение параметров производится без движущихся элементов, таким образом, износ отсутствует, а техническое обслуживание минимально.
- Точные измерения параметров ветра в зимнее время благодаря контролируемому электроникой обогреву неподвижных измерительных элементов. Данный тип обогрева эффективен против льда и снега во всех климатических зонах.
- Принцип измерения обеспечивает очень низкие пороговые значения, константы расстояния и затухания, а также очень высокую точность повторения.

ПРЕИМУЩЕСТВА ДАТЧИКА

Встроенная функция тестирования станции, которая доступна благодаря плотной интеграции метеорологических датчиков в корпус, позволяют выполнять циклическое самотестирование и уведомлять пользователя об ошибочных данных или сбое.

Компактная конструкция датчика с 3 метеорологическими параметрами существенно упрощает монтаж.

4. Ввод в эксплуатацию

Ветер может быть представлен векторной величиной. Для полного описания ветра необходимо указать его скорость и направление. Эти два компонента подвержены пространственным и временным изменениям; таким образом, они действительны только для места, где установлен измерительный прибор. Поэтому мы рекомендуем очень внимательно выбирать место установки.

4.1 Установка прибора

4.1.1 Общие требования

Для точных результатов измерения параметров ветра и репрезентативных ветровых условий очень важны расположение и высота установки датчика. В идеале он должен находиться на высоте 10 м над землей на опоре, которой могут служить здания, деревья, высокие башни, подъемные краны, движущиеся транспортные средства и т.д. В случае мобильных измерений на транспортных средствах указанные выше условия часто бывают невыполнимы. Необходимо искать компромиссное решение. Как правило, приборы должны не измерять конкретные ветровые условия на ограниченной территории, а указывать типичные ветровые условия более широкой области. Значения, измеренные в разных местах, должны быть сопоставимы. Поэтому при установке датчика необходимо убедиться, что вокруг нет крупных препятствий. Расстояние между препятствиями и датчиком должно быть в 10 раз больше высоты препятствий (это соответствует определению ненарушенной местности). Если такого участка нет, датчик нужно установить на высоте не менее 6 м над вершиной препятствия.

Если датчик необходимо разместить на крыше, то место установки должно находиться посередине крыши, чтобы избежать преобладающего направления ветра. Если вы хотите измерять как направление ветра, так и его скорость, то сенсоры должны быть разделены. Датчик "Метео Орекс МПВ-702.1647" легко отвечает данному требованию.



Место установки не должно попадать в зону действия радиолокационных устройств, генераторов или антенн. Рекомендуется соблюдать минимальную дистанцию 2 м от таких установок. Кроме того, необходимо соблюдать минимальное расстояние в 5 м от MF-/ HF- и спутниковых (например, Inmarsat, VSat) антенн. Максимальная интенсивность электрического поля не должна превышать 10 В/м (испытано в соответствии со стандартом EMC). Если указана необходимость большей дистанции, выполняйте эти рекомендации.

4.2 Инструменты и средства установки

Для проведения монтажных работ не требуются специальные инструменты или материалы. Все работы можно выполнять с помощью стандартных инструментов, например, шестигранного ключа размером 4.

4.3 Распаковка датчика

Датчик поставляется в индивидуальной коробке, защищающей от механических воздействий во время транспортировки. Убедитесь, что в комплекте поставки присутствуют следующие предметы:

- 1 датчик,
- 1 руководство по эксплуатации,
- Аксессуары (отдельно упакованные, согласно заказу), соединительный кабель с разъемом.

4.4 Входной контроль

Внимательно проверьте комплектность поставки в соответствии с заказом и полученное оборудование на отсутствие повреждений при транспортировке. В случае каких-либо претензий незамедлительно свяжитесь с нами.



4.5 Питание

Для работы датчика требуется номинальное питание 6...60В постоянного тока или 12...42В переменного тока. Для работы в режиме обогрева необходим источник питания 24В переменного/постоянного тока

4.5.1 Потребление тока

Потребляемая мощность составляет около 25мА при 24В постоянного тока. В таблице ниже указана максимальная входная мощность в соответствии с настроенной мощностью обогревателя.

Тепловая мощность	Максимальная мощность на входе при 24 В DC
60 Вт	2,5 А
120 Вт	5 А
240 Вт (стандарт)	10 А

Мощность нагрева стандартно составляет 240 Вт. Другие значения настраиваются на заводе по запросу.

4.6 Монтаж (краткое описание)

Установка датчика производится в 3 этапа:

1. Крепление кабеля к датчику и (при необходимости) протягивание кабеля через мачту.
2. Монтаж датчика на мачту-опору. Прежде чем затянуть винты, необходимо выровнять датчик на север.
3. Подсоединение кабеля к блоку питания и системе сбора сигналов.

4.7 Установка на мачте

Датчик можно установить на стандартную трубу с внешним диаметром 50 мм и внутренним не более 40 мм. Прежде чем затянуть два винта с головкой под ключ на 8 мм и прикрепить датчик, необходимо протянуть кабель через трубу и выровнять датчик по направлению движения. Для этого на корпусе есть соответствующая разметка (см. рисунок). Прежде чем затянуть винты датчика, выровняйте его на север. Кроме того, у датчика имеется штифт для ориентации на север. Это штифт можно вставить в паз на мачте (если есть). Завернуть или отвинтить штифт можно с помощью шестигранного ключа.



Убедитесь, что датчик прочно закреплен на мачте-опоре.

4.7.1 Выравнивание датчика скорости и направления ветра на север

Для измерения направления ветра метка севера на датчике должна быть совмещена с географическим северным направлением. Для надежной и правильной регулировки в северном направлении датчик оснащен встроенным монтажным приспособлением. Внутри нижней части датчика встроен небольшой болт, указывающий на север, который нужно вставить в соответствующий паз монтажной трубы (при наличии). Таким образом датчик будет надежно закреплен. При необходимости можно вставить или вывинтить штифт шестигранным ключом.

Чтоб настроить ориентацию датчика на север, выберите ориентир, который находится как можно дальше на север относительно окончательной позиции датчика. Ориентир можно выбрать с помощью топографической карты (1:25000). Точное положение референтной точки определяется с помощью амплитудного компаса, который можно отрегулировать по горизонтали на стенде.



Необходимо учитывать отклонение компаса !

В морских применениях для отцентровки датчика по направлению судна найдите точку за пределами корабля на ландшафте, расположенную на центральной оси по направлению движения судна. В случае установки датчика в стороне от центральной линии, эта точка должна быть на линии, параллельной центральной. После настройки датчик можно зафиксировать двумя винтами с внутренним шестигранником. В заключение штифт заземления должен быть соединен с палубой судна. Для защиты контактов от коррозии рекомендуется бескислотная контактная смазка.



При установке датчика на мачту соблюдайте все инструкции по технике безопасности!

4.7.2 Кабели питания и сигнальные кабели

Для электрического подключения датчика требуется 8-контактный кабельный разъем M16. Кабельный экран должен быть подсоединен обоими концами к проводнику защитного заземления (РЕ).



Для снижения риска индуктивных помех рекомендуется правильно заземлить датчик.

Внешнее подключение осуществляется через центральный разъем, расположенный в основании корпуса. Для получения дополнительной информации об электрическом подключении см. главу «Схемы подключения». Если датчик установлен правильно и подключен с правильным кабелем (аксессуар), вы можете подключить провода к источнику питания и сигнальным выходам оборудования для сбора данных (компьютер).

Типичные требования к источнику питания датчиков "Метео Орекс МПВ-702.1647": 24 В DC с типичным потребляемым током 35 мА. Входной диапазон составляет 6...60 В DC или 12...42 В AC. Нагревательное устройство должно питаться от сети 24 В AC/DC. В стандартной конфигурации мощность обогрева - 240 Вт с потреблением тока 10 А при 24 В DC. Выходной сигнал датчиков соответствует требованиям стандарта RS422 в режиме абонента. Линейные драйверы способны передавать данные по кабелю длиной до 1220 м (4000 футов). Максимальное расстояние зависит от качества кабеля.

Через 2 секунды после подключения питания датчик начинает циклически отправлять протоколы данных.

4.7.3 Правила техники безопасности



Поскольку датчик скорости и направления ветра часто устанавливается в незащищенных местах на опасных высотах, необходимо соблюдать соответствующие правила техники безопасности при выполнении работ. Во время электромонтажных и завершающих работ внешний автоматический выключатель должен быть выключен. Неуполномоченным лицам запрещено вскрывать корпус прибора!

5 Техническое обслуживание

5.1 Регулярное техническое обслуживание и калибровка

Датчик "Метео Орекс МПВ-702.1647" не требует обслуживания и рассчитан на очень долгий срок службы. Рекомендуется регулярная визуальная проверка на предмет загрязнений поверхности из-за погодных условий, и если таковые имеются, то прибор необходимо очистить.



Если необходимы эталонные измерения, то нужно учесть, что сопоставимость измеренных значений дается только в том случае, если измерения производятся в одинаковых условиях. т.е. эталонное оборудование должно использоваться очень близко к датчику!

К датчику, как измерительному прибору, применяются стандарты в отношении периода повторной калибровки. Рекомендуемый период: 2 года.

5.2 Визуальный осмотр и очистка

Рекомендуется регулярно проводить визуальный осмотр прибора. А при эксплуатации датчика в определенных условиях необходимо периодически очищать его корпус (в зависимости от условий окружающей среды и скорости загрязнения).

6 Транспортировка

При транспортировке прибор необходимо упаковать во избежание механических повреждений.

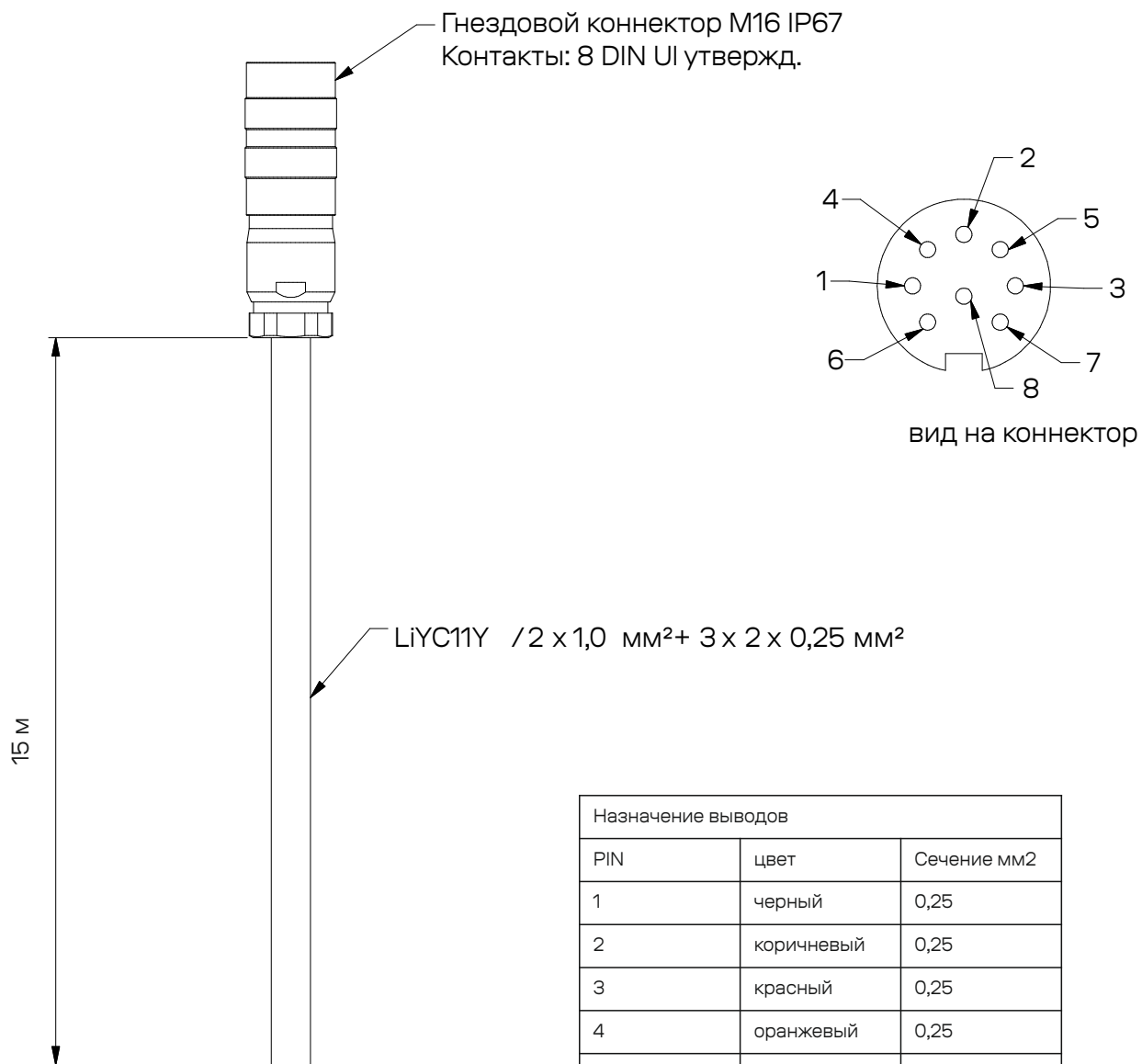
7 Утилизация



Устройство необходимо утилизировать в соответствии с Директивой Совета ЕС 2002/96/ЕС и 2003/108/ЕС (отходы электрического и электронного оборудования) .

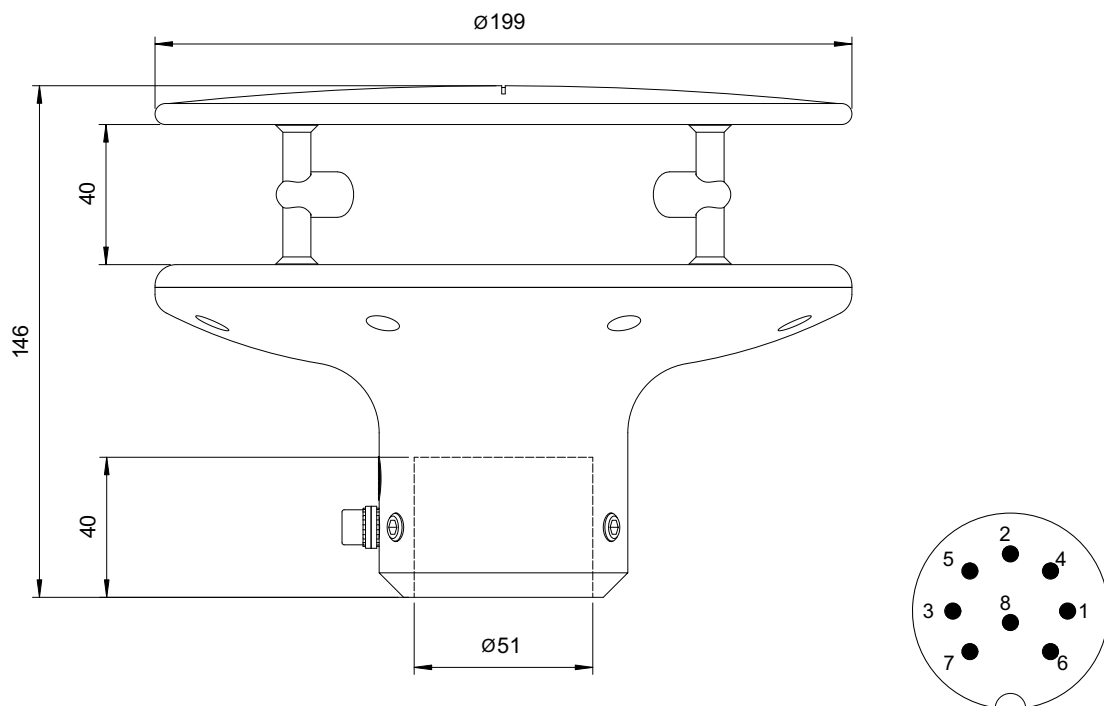
Запрещено выбрасывать оборудование с бытовыми отходами!
Для экологически безопасной переработки и утилизации вашего устройства обратитесь в сертифицированную компанию по утилизации электронных отходов.

8 Назначение выводов



Назначение выводов		
PIN	цвет	Сечение мм ²
1	черный	0,25
2	коричневый	0,25
3	красный	0,25
4	оранжевый	0,25
5	желтый	0,25
6	зеленый	0,25
7	синий	1
8	фиолетовый	1

9 Габаритный чертеж и схема подключения



Расположение пинов коннектора

00.16470.100000				
Pin	Назначение выводов RS 485	Назначение выводов RS 422	Назначение выводов SDI-12	Цвет кабеля 32.16470.060000
1	Скорость ветра (аналог.)	Rx-	Скорость ветра (аналог.)	черный
2	Данные-	Tx-	+ Данные I/O SDI-12	коричневый
3	Контроль обогрева (настраиваемый)	контроль обогрева (настраиваемый)	Контроль обогрева (настраиваем.)	красный
4	Скорость ветра (аналог.)	Rx+	Скорость ветра (аналог.)	оранжевый
5	Данные+	Tx+	- GND SDI-12	желтый
6	AGND	AGND	AGND	зеленый
7	+ 24 V AC / DC номинальн.	24 V AC / DC номинальн.	+ 24 V AC / DC номинальн.	синий
8	- 24 V AC / DC номинальн.	- 24 V AC / DC номинальн.	- 24 V AC / DC номинальн.	фиолетовый

10 Протоколы данных NMEA

ПАРАМЕТРЫ СВЯЗИ

Скорость передачи данных в бодах	4800
Биты данных	8
Бит четности	нет
Стоп-биты	1 (или более)
Подтверждение установки связи	нет

СКОРОСТЬ И НАПРАВЛЕНИЕ ВЕТРА

Пример потока данных, с разделенными запятой областями: \$WIMWV,357,0,R,5,2,M,A*CS<CR><LF>
 символ-разграничитель областей: , (запятая)
 заголовок: \$WIMWV
 направление ветра: 0,0...360,0
 R: направление относительного ветра
 скорость ветра: 0,1...85,0
 M метрические единицы измерения м/с
 статус A (действующий) / V (не действующий)
 остановочный символ-разграничитель: <CR> <LF>
 код ошибки: WD 999,9
 код ошибки: WS 999,9

Строка сообщения WIMTA «Температура воздуха»

Пример потока данных, с разделенными запятой областями: \$WIMTA,-25,0,C*CS<CR><LF>
 символ-разграничитель областей: , (запятая)
 заголовок: \$WIMTA
 температура: -40,0...+70,0
 C: °C
 остановочный символ-разграничитель: <CR> <LF>
 код ошибки: 999,9

При разработке декодера NMEA не следует исходить из фиксированных длин полей.
 Определение NMEA исходит из переменной длины поля. Символ запятой (,) служит разъединителем поля. Числовые значения в поле можно представить по-разному.
 Если поле не отправлено, оно имеет длину 0 символов (,,).
 Контрольная сумма «CS» покрывается двумя шестнадцатеричными символами ASCII. «CS» вычисляется операцией XOR каждого символа в предложении между «\$» и «*», но исключая «\$» и «*».

<CR> возврат каретки (hex0D)

<LF> перевод строки (шестнадцатеричный 0A)

Другие протоколы доступны по запросу.

10 Протокол MODBUS

Примечание: Modbus должен быть настроен по умолчанию.

11.1 Общие данные

Датчики «Метео Орекс МПВ-702.1647» соответствуют спецификации организации Modbus: «MODBUS СПЕЦИФИКАЦИЯ ПРОТОКОЛА ПРИЛОЖЕНИЯ V1.1b3».

11.2 Кодирование данных

MODBUS использует формат “Big-Endian” для адресов и данных. Это означает, что если значение передается в числовом формате, превышающем один байт, то «старший байт» отправляется первым.

Пример Big-Endian:

Значение размера регистра 16 бит

0x1234 передается в последовательности: 0x12 0x34.

Чтобы получить реальное значение измерения, разделите полученное значение регистра на делитель. Значения -9999 указывают на внутреннюю ошибку датчика.

11.3 Стандартные настройки по умолчанию

Скорость передачи данных в бодах	19200
Byte frame	8E1 (1 стартовый бит, 8 битов данных, 1 бит четности (контроль по четности) , 1 стоп-бит)
RTU адрес сенсора	9

АДРЕСА ПО УМОЛЧАНИЮ ДЛЯ ДАТЧИКОВ МПВ

Адрес	Сенсор
1	Скорость ветра
2	Направление ветра
3	Осадки (дождь)[e]
4	ТНР
5	EOLOSIND; u[sonic]WS6
6	com[b]
7	PREOS
8	ARCO
9	u[sonic]
10	Пиранометр 2 класса
11	Пиранометр вторичного стандарта
12	PT100 от Modbus converter (температура)
13	u[sonic]WS7

11.4 Доступные команды MODBUS

Датчики с MODBUS поддерживают следующие команды:

«READ HOLDING REGISTER» * команда	0x03 (описательные регистры данных датчика)
«READ INPUT REGISTER» ** команда	0x04(регистры измеряемых значений) (каждое измеряемое значение запрашивается в индивидуальном порядке)
«WRITE MULTIPLE REGISTER» *** команда	0x10 (запись в регистры конфигурации)

* Чтение регистров хранения

** Чтение регистра ввода

*** Запись множественного регистра

11.5 Мгновенные значения / значения в режиме реального времени (регистры ввода)

Датчиками предоставляются следующие значения:

Адрес регистра	Название параметра	Ед. изм.	Делитель	Кол-во регистров
30001	скорость ветра	м/с	10	1
30201	направление ветра	°	10	1

Пример: Получение скорости ветра
0x03 (описательные регистры данных датчика)

0D 04 75 31 00 01 7A C5 0D 04 02 00 1F E8 F9

LEN 6	Transmission Query =>	Source Master	Dest Slave 13	Function Read Input Register (4)	Func Desk Address=30001, Quantity of Register=1	Checksum OK:C57A
-------	-----------------------	---------------	---------------	----------------------------------	---	------------------

LEN 5	Transmission Response <=	Source Slave 13	Dest Master	Function Read Input Register (4)	Func Desk Byte count=2	Data 00 1F	Checksum OK:F9E8
-------	--------------------------	-----------------	-------------	----------------------------------	------------------------	------------	------------------

11.6 Данные за период - среднее, максимальное и минимальное значение (Регистры ввода)

Регистр	Название параметра	Ед. изм.	Делитель	Кол-во регистров	Тип доступа
30002	скорость ветра средняя	м/с			только чтение
30003	скорость ветра максимальная	м/с			только чтение
30004	скорость ветра минимальная	м/с			только чтение
30202	направление ветра среднее	°			только чтение
30203	направление ветра макс.	°			только чтение
30204	направление ветра мин.	°			только чтение

Данные действительны в течение периода между текущим запросом и предыдущим запросом.

Максимальный диапазон периода времени - 1 час. Вызов среднего значения минимальной, максимальной и средней группы сотрет соответствующие регистры.

Получить значения группы в последовательности минимальное, максимальное, среднее.

Используется команда: 0x03

Пример: Получить скорость ветра (мин., макс., средняя) и стереть содержимое регистра

01	04	75	34	00	01	6A	08	01	04	02	00	00	B9	30	01
04	75	33	00	01	DB	C9	01	04	02	00	D6	38	AE	01	04
75	32	00	01	8A	09	01	04	02	00	14	B9	3F			

LEN 6	Transmission Query =>	Source Master	Dest Slave 1	Function Read Input Register (4)	Func Desk Address=30004, Quantity of Register=1	Checksum OK:86A
LEN 5	Transmission Response <=	Source Slave 1	Dest Master	Function Read Input Register (4)	Func Desk Byte count=2	Data 00 00 Checksum OK:30B9
LEN 6	Transmission Query =>	Source Master	Dest Slave 1	Function Read Input Register (4)	Func Desk Address=30003, Quantity of Register=1	Checksum OK:C9DB
LEN 5	Transmission Response <=	Source Slave 1	Dest Master	Function Read Input Register (4)	Func Desk Byte count=2	Data 00 D6 Checksum OK:AE38
LEN 6	Transmission Query =>	Source Master	Dest Slave 1	Function Read Input Register (4)	Func Desk Address=30002, Quantity of Register=1	Checksum OK:98A
LEN 5	Transmission Response <=	Source Slave 1	Dest Master	Function Read Input Register (4)	Func Desk Byte count=2	Data 00 14 Checksum OK:3FB9

11.7 Описательные регистры параметров датчика (регистр временного хранения)

Регистр	Название параметра	Кол-во регистров	Примечание	Тип доступа
40050	Идентификационный номер устройства (15 цифр)	8 (2 символа в каждом регистре)	Возвращаемые данные представляют собой 16-байтовую строку с завершающим нулем	только чтение
40100	Серийный номер (11 цифр)	6 (2 символа в каждом регистре)	Возвращаемые данные представляют собой 12-байтовую строку с завершающим нулем	только чтение
40150	Аппаратная версия (до 25 цифр)	13 (2 символа в каждом регистре)	Возвращаемые данные представляют собой 26-байтовую строку с завершающим нулем	только чтение

Пример: Получить идентификационный номер устройства

(Идентификационный номер, показанный в примере, зависит от датчика. Он используется здесь только в демонстрационных целях).

0D	03	9C	72	00	08	CA	8B	0D	03	10	30	30	2E	31	36				
34	38	30	2E	30	30	31	31	33	30	00	E8	6B							00.16480.000130

LEN 6	Transmission Query =>	Source Master	Dest Slave 13	Function Read Holding Register (3)	Func Desk Address=40050, Quantity of Register=8	Checksum OK:8BCA	
LEN 19	Transmission Response <=	Source Slave 13	Dest Master	Function Read Holding Register (3)	Func Desk Byte count=16	Data 30 30 2E 31 36 34 38 30 2E 30 30 31 31 33 30 00	Checksum OK:6BE8

11.8 Регистры конфигурации (Регистры временного хранения)

Регистр	Параметр	Кол-во регистров	Примечание	Тип доступа
40001	адрес с устройства Modbus	8 (2 символа в каждом регистре)	1	только запись
40200	скорость передачи данных в бодах	96 = 9600 192 = 19200 384 = 38400	1	только запись
40201	четность	1=even 0=none	1	только запись

Устройство необходимо перезагружать после каждого изменения настройки!

Пример: замена адреса RTU с 4 на 1

05	10	9C	41	00	01	02	00	01	06	48	05	10	9C	41	00
01	7E	09													

LEN 9	Transmission Query =>	Source Master	Dest Slave 5	Function Write Multiple Register (16)	Func Desk Address=40001, Quantity=1	Byte count 2	Register values 00 01	Checksum OK:4806
LEN 6	Transmission Response <=	Source Slave 5	Dest Master	Function Write Multiple Register (16)	Func Desk Address=40001, Quantity=1	Checksum OK:097E		

11.9 Автоконфигурация

Все датчики МПВ, поддерживающие Modbus, предлагают опытному пользователю возможность использовать автоконфигурацию на главном устройстве Modbus на основе дополнительной информации, хранящейся в датчике.

12 Интерфейс SDI-12



SDI-12 должен быть предварительно сконфигурирован на заводе.
При заказе укажите: Id-No. 97:16470.000002 конфигурация SDI-12

Связь с использованием протокола SDI-12 через интерфейс SDI-12 основана на «Стандарте последовательного цифрового интерфейса SDI-12 для микропроцессорных датчиков, версия 1.4, 2017». "Метео Орехс МПВ-702.1647" можно использовать в режиме шины параллельно другим датчиком МПВ. Следующее подмножество команд SDI-12 было использовано для "Метео Орехс МПВ-702.1647".

Для получения более подробной информации по протоколу SDI-12, см. документацию на сайте www.SDI-12.org

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ КОМАНДЫ SDI-12

Команда	Функция	Отклик датчика
a!	Acknowledge Active	a<CR><LF>
a!	Send Identification	allccccccmmmmmvvxx...xx<CR><LF>
aAb!	Change Address	b<CR><LF>
aC!	Start Concurrent Measurement	atttnn<CR><LF>
aCC!	Start Concurrent Measurement and Request CRC checksum	atttnn<CR><LF>
aDO!	Send Data (Buffer 0)	a<Werte><CR><LF>a<Werte><CRC><CR><LF>
aV!	Start Verification	atttnn<CR><LF>
aX1	Resetting the Addresses	a<CR><LF>

a = адрес соответствующего датчика
Стандартные адреса датчика = 0

Команды SDI-12 всегда начинаются с адреса нужного датчика. Таким образом, все другие датчики на одной шине игнорируют команды. Команды SDI-12 заканчиваются '!'. Все ответы датчиков тоже начинаются с их адреса, но заканчиваются символами ASCII 'Carriage Return' <CR> и 'Line Feed' <LF>.

Протокол SDI-12 основан на наборе символов ASCII. Скорость передачи данных протокола SDI-12 1200 бод и имеет формат байтового кадра :

- 1 стартовый бит
- 7 биты данных (сначала передается младший бит)
- 1 бит четности (контроль четности)
- 1 стоп-бит

Acknowledge Active - a!

Данная команда позволяет убедиться, что сенсор отвечает на запросы. Обычно поступает запрос на подтверждение, что он подключен к шине.

Обычно поступает

Сенсор отвечает адресом и <CR><LF>.

Syntax

Команда	Ответ
a!	a<CR><LF>
a-адрес сенсора	a – адрес сенсора
! - конец команды	<CR><LF> – конец ответа

Пример

Команда	Ответ
0!	0<CR><LF>
1!	1<CR><LF>

Send Identification - a!

Команда a! используется, чтобы запросить у сенсора номер модели и версии аппаратной части.

Syntax

Команда	Ответ
a!	a14LMGmbH151647011.1<CR><LF>
a - адрес сенсора	a – адрес сенсора
l-команда «Send Identification»	a14LMGmbH151647011.1 14 символа SDI-12 номер версии 14 = версия 1.4 LMGmbH15 - 8 символов название производителя 164701 – 6 символов тип сенсора 1.1 – версия аппаратной части <CR><LF> – конец ответа
! - конец команды	

Пример

Команда	Ответ
0!	014LMGmbH1514582S1.1<CR><LF>
1!	114LMGmbH1514582D1.1<CR><LF>

Смена адреса - aAb!

Заводская настройка для адреса “0”. Если к шине подключено несколько датчиков, адрес датчика может быть изменен командой aAb!. Адресом всегда является один символ ASCII. Стандартом для адресов являются символы ASCII от “0” до 90) и от “a” до “z” (десятич. от 97 до 122) . Датчик отвечает новым адресом и <CR><LF>. После изменения адреса дальнейшие команды датчику не будут отправляться в течение 1 сек. (также см. “SDI-12 Standard, версия 1.4, 2017”).

Syntax

Команда	Ответ
aAb!	b<CR><LF>
a – старый адрес сенсора	b – новый адрес сенсора
b - новый адрес сенсора	<CR><LF> – конец ответа
! – конец команды	

Пример

Команда	Ответ
0A1!	1<CR><LF>

Start Concurrent Measurement - aC!

«Параллельное измерение» позволяет регистратору данных работать одновременно с несколькими датчиками на шине. Команда «aC!» запрашивает датчик обработать доступные данные измерений и записать их в выходную строку. В отличие от стандартных датчиков, описанных в документации SDI-12, «Метео Орекс МПВ 702.1647» измеряет непрерывно. Поэтому он всегда отвечает «a000». Таким образом, данные доступны немедленно. По этой же причине «Метео Орекс МПВ 702.1647» не отправляет «сервисный запрос» и игнорирует команды прерывания измерения. Данные можно получить с помощью команды «aD0!» (см. ниже под «Send data»). Данные не перезаписываются до следующей команды «C» или «M» и их можно получить несколько раз.

Syntax

Команда	Ответ
aC!	a00004<CR><LF>
a – адрес датчика	a – Адрес сенсора
C - Команда «start concurrent measurement»	000 - секунды, необходимые датчику, пока измеренные данные могут быть возвращены (=0s) данные доступны мгновенно 4 – количество предоставленных измеренных данных
! – конец команды	<CR><LF> – Конец ответа

Пример:

Команда	Ответ
1C!	100004<CR><LF>

Измеряемые данные можно запросить с помощью команды aD0! (см. «Send Data”).

Start Concurrent Measurement with CRC - aCC!

Также как и команда «aC!», но в дополнение к сгенерированным данным датчик возвращает 3-значную контрольную сумму.

Для получения информации о том, как генерируется контрольная сумма CRC, см. «SDI-12 Standard Version 1.4, 2017, глава 4.4.12»

Syntax

Команда	Ответ
aCC!	a00004<CR><LF>
a – адрес датчика с - Команда «Start Concurrent Measurement»	a - адрес датчика
C – Anfrage eine CRC Prüfsumme zu senden	000 – Секунды, необходимые датчику, пока измеренные данные могут быть возвращены с CRC” (= 0s – Данные доступны мгновенно)
! – Befehlsende	04 – Количество предоставленных измеренных данных
b - новый адрес сенсора	
! – конец команды	<CR><LF> – Конец ответа

Пример

Команда	Ответ
1CC!	100004<CR><LF>

Send Data - aD0!

Данные, запрашиваемые датчиком с помощью команд “С” или “М”, можно получить с помощью команды “aD0!”. Датчик использует соответствующие символы (“+” or “-”) как разделители полей. Если данные были запрошены с помощью команды “CC” или “MC”, также возвращается контрольная сумма CRC. Для получения более подробной информации о том, как сгенерировать эту контрольную сумму CRC, см. “SDI-12 Standard, Version 1.4, 2017, глава 4.4.12”. После измерений данные хранятся в буфере “D0” и извлекаются с помощью команды “aD0!”.

Definition SDI-12 u[sonic]

C! и CC!

	Адрес	Параметр	Описание	изм.
D0!	1	Wind speed	мгновенное значение	m/s
	2	Wind speed	мин. значение	m/s
	3	Wind speed	макс. значение	m/s
	4	Wind speed	усредн. значение	m/s
	5	Wind direction	мгновенное значение	deg
	6	Wind direction	мин. значение	deg
	7	Wind direction	макс. значение	deg
	8	Wind direction	усредн. значение	deg
D1!	9	Acoustic virtual temperature	мгновенное значение	°C
	10	Acoustic virtual temperature	мин. значение	°C
	11	Acoustic virtual temperature	макс. значение	°C
	12	Acoustic virtual temperature	мгновенное значение	°C
D2!	13	Status code	8 бит. знач.	
	14	Error code	8 бит. знач.	

Минимальное, максимальное и усредненное значение относится ко времени, прошедшему с момента последней команды C! или CC! . Syntax для измерений с командой “aC!” или “aM!”

Команда	Ответ
aD0!	a<values><CR><LF>
а – адрес датчика D – Команда «Send Data» 0 - запрос данных в буфере 0 или 1 = буфер 1 2 = буфер 2 ! - конец команды	а - Адрес датчика <values> - запрашиваемые данных разделяются соответствующим символом (+ или -) <CR><LF> – Конец ответа

Команда	Ответ
00!	000004<CR><LF>
0D0!	0+0.1+0.1+0.1+0.1<CR><LF>

Команда	Ответ
aD0!	a<values><CRC><CR><LF>
а - адрес датчика D - Команда «Send Data» 0 - запрос данных в буфере 0 или буфер 1 ! - конец команды	а – Адрес датчика <values> – запрашиваемые данные разделяются соответствующим символом (“+” или “-”) <CRC> – 3-разрядная контрольная сумма CRC <CR><LF> – конец ответа

Комбинированный датчик ветра "Метео Орекс МПВ 702.1647"

ID	00.16470.100000 Modbus и SDI-12 настраиваются на заводе. Уточните при заказе: ID 97:16470.000001 Конфигурация Modbus ID 97:16470.000002 Конфигурация SDI-12
Принцип измерений	Ультразвуковой
Диапазон измерений	Направление ветра: 0...359,9°; скорость ветра: 0...75 м/с
Предельно допустимая скорость ветра	100 м/с
Точность	Направление ветра: < 2° (> 1 м/с) RMSE (среднеквадратичная ошибка) Скорость ветра: 0,2 м/с среднеквадратичная ошибка ($v < 10$ м/с); 2 % RMSE (10 м/с < $v < 65$ м/с)
Разрешающая способность рабочих сред	Направление ветра: 0,1° Скорость ветра: 0,1 м/с
Порог отклика	0,1 м/с (настраивается для направления ветра)
Выходы	RS 485; аналоговый 4...20 мА; (0...65 м/с); (другое шкалирование по запросу) (Выходы по запросу: RS 422; SDI-12; аналоговые 0...20 мА; 0...5 В; 0...10 В)
Протоколы	NMEA 0183; WIMWV; WIMTA (Протоколы по запросу: SDI-12; Modbus RTU)
Частота измерений	0,1...10 Гц; (внутренняя частота измерений 50 Гц)
Питающее напряжение	Без обогрева: 6...60 ВDC или 12...42 ВAC; с обогревом: 24 В AC/DC ± 20 %
Потребление тока	Датчик: обычно 45 мА при 24 ВDC и деактивированном аналоговом выходе; обогрев: макс. 10 А при 24 В AC/DC
Обогрев	Настраивается на заводе 60 Вт / 120 Вт / 240 Вт (стандарт)
Размеры	199 мм; высота 149 мм
Корпус	Алюминий, устойчивый к воздействию морской воды; IP 66; IP 67
Вес	Приблизительно 2 кг
Стандарты	<ul style="list-style-type: none"> • NMEA 0183 • VDE 0100 • Директива по низковольтному оборудованию: 72/23 EWG • EMC/EMI: DIN EN 60945 и DIN EN 61000-4-2, -3, -4, -5, -6, -11 • Класс защиты: DIN EN 60529