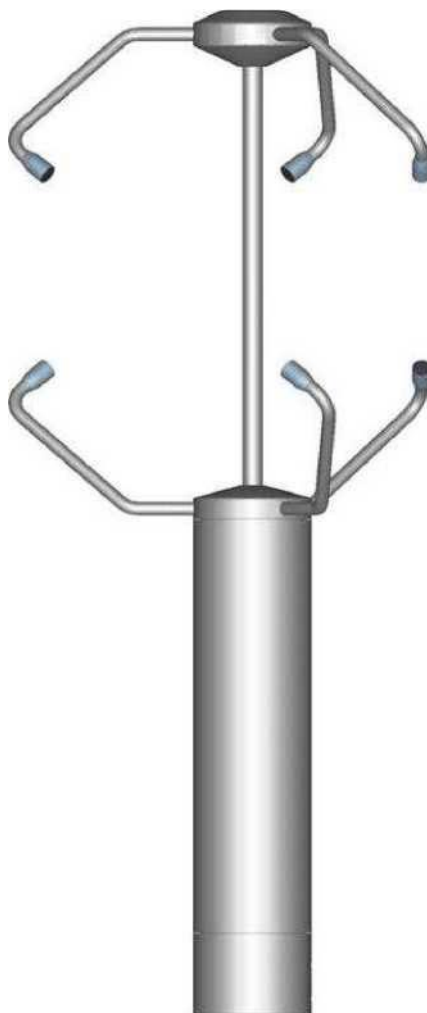


Инструкция по эксплуатации
021507/01/08

Ультразвуковой трехмерный анемометр
4.3830.xx.xxx Версия ПО: V3.07 Статус: 01/2008

ADOLF THIES GmbH & Co. KG



HauptstraRe 76 37083 Gottingen Германия Box 3536 + 3541
37025 Gottingen Тел.++551 79001-0 Факс++551 79001-65

www.thiesclima.com www.icbcom.ru

Содержание

1	Применение	6
2	Режим работы / Способ измерения	8
2.1	Способ измерения: скорость и направление ветра	9
2.2	Способ измерения: акустическая виртуальная температура	10
3	Подготовка к эксплуатации / установка	13
3.1	Выбор места установки	13
3.2	Установкаанемометра	13
3.3	Регулировка на север	14
3.4	Кабель, разделка кабеля, штепсельные разъемы	14
3.5	Назначение штырьков соединителя (рабочие примеры)	16
4	Техническое обслуживание	17
5	Калибровка	17
6	Гарантия	18
7	Техническое описание	18
7.1	Последовательный интерфейс	18
7.1.1	Двухсторонний режим	19
7.1.2	Задержка реагирования	19
7.1.3	Общая структура блока данных для срочной передачи	20
7.1.4	Возвращаемое значение ультразвукового анемометра	21
7.1.5	Скорость передачи по последовательному каналу	22
7.1.6	Идентификатор устройства	23
7.1.7	Режим передачи информации	23
7.2	Аналоговое и цифровое устройства ввода/вывода	23
7.2.1	Аналоговоеустройство ввода	24
7.2.2	Аналоговоеустройство вывода	25
7.2.3	Измерение аналоговой скорости ветра	25
7.2.3.1	Устройство вывода V_x, V_y, V_z	25
7.2.3.2	Устройства вывода виртуальной температуры	25
7.2.4	Корректировка на север	26
7.3	Сбор данных	26
7.3.1	Мгновенная величина и устройство вывода необработанных замеренных величин	27
7.3.2	Измерение в режиме ускоренной обработки	27
7.3.3	Статистическиефункции	30
7.3.3.1	Вывод средней величины	30
7.3.3.2	Допустимое отклонение	31
7.3.3.3	Вычисление переменных турбулентности	32
7.3.3.4	Преобразование координации	34

7.3.4	Сбор данных с учетом порывов ветра	35
7.4	устройство вывода последовательно поступающих данных	36
7.4.1	Запросданных.....	36
7.4.2	Устройство вывода данных независимого блока для срочной передачи.....	36
7.4.3	Зафиксированные форматы блока данных для срочной передачи	37
7.4.4	Генерирование промежуточных данных	37
7.4.5	Пользовательский блок данных для срочной передачи.....	38
7.4.5.1	Создание нового пользовательского блока данных для срочной передачи	38
7.4.5.2	Присоединение оценок.....	38
7.4.5.3	Удаление оценок.....	39
7.4.5.4	Хранениеоценок.....	39
7.4.5.5	Доступные измеренные величины иформаты данных	39
7.4.5.6	Форматы данных	42
7.4.5.6.1	Устройство вывода зафиксированной текстовой информации.....	42
7.4.5.6.2	Формат данных WHOLE_NUMBER.....	43
7.4.5.6.3	Формат данных NUMBER	43
7.4.5.6.4	Формат данных CHECK_SUM.....	44
7.4.6	Информация о состоянии.....	44
7.4.6.1	Информация о настраиваемом состоянии	45
7.4.6.2	Статус THIES.....	46
7.4.6.3	Информация о состоянии в форматеBavaria Hesse	46
7.5	Характеристики в исключительных обстоятельствах.....	47
7.5.1	В случаеошибки:.....	47
7.5.2	Характеристики аналоговых устройств вывода	47
7.5.3	Характеристики устройства вывода блока данных для срочной передачи.....	48
7.6	Регулирование нагрева	48
7.7	Устройство вывода всех системных параметров	48
7.8	Запрос версии программного обеспечения	48
7.9	Режим Bavaria Hesse.....	48
7.10	Принудительный перезапуск	49
7.11	Режим экономии энергии.....	49
7.12	Загрузчик операционной системы	49
7.12.1	Загрузчик операционной системы X-Modem	50
7.13	Быстрая загрузка.....	51
7.14	Функция правдоподобия.....	51
7.15	Онлайн поддержка	51
8	Конфигурация ультразвукового анемометра пользователем	52
8.1	Хранение совокупности данных.....	52
8.2	Условия доставки	52
8.3	Администрирование пользовательской информации	52

9	Список команд, кратко	54
10	Список команд	56
11	Блок predetermined данных для срочной передачи	82
11.1	Блок 00001	82
11.2	Блок 00002	83
11.3	Блок 00003	84
11.4	Блок 00004	85
11.5	Блок 00005	86
11.6	Блок 00006	86
11.7	Блок 00007	87
11.8	Блок 00008	88
11.9	Блок 00009	89
11.10	Блок 00012	90
12	Технические характеристики.....	91
13	Размерный чертеж	93
14	Вспомогательное оборудование (допустимо в качестве дополнительных функций)	93
15	Сертификат соответствия ЕС	94

Рис.

Рис. 1:	Штепсельный разъем	15
---------	--------------------------	----

Таблица

Таблица 1:	Ограничения при работе в двухстороннем режиме и наполовину двухстороннем режиме	19
Таблица 2:	Возвращаемые значения при неправильной интерпретации команды	21
Таблица 3:	Ключ доступа на различных уровнях команд.....	21
Таблица 4:	Конфигурация аналоговых устройств вывода PIN1, PIN4 и PIN3 (ADIO) с параметрами AN и SC	25
Таблица 5:	Соотношение векторов ветра и системы координат XYZ.....	26
Таблица 6:	Список блоков predetermined данных для срочной передачи.....	37
Таблица 7:	Виды измеренных величин и данных для пользовательских блоков данных для срочной передачи	42
Таблица 8:	Регулирование промежутков средних показателей с параметром AV.....	61
Таблица 9:	Измерительное устройство командного процессора Bavaria Hesse	62
Таблица 10:	Список скорости передачи по последовательному каналу с блоком BR.....	63
Таблица 11:	Список скорости передачи по последовательному каналу с блоком BX.....	64
Таблица 12:	Коэффициент импульсного управления с переключателем нагрева	70
Таблица 13:	Условия программно-управляемого переключения нагрева.....	70
Таблица 14:	Коэффициент перехода между разными скоростями ветра	73
Таблица 15:	Конфигурация аналоговых устройств вывода PIN1, PIN4 и PIN 3 (ADIO) с параметрами AN и SC	76

Патентная защита

Данный инструмент защищен патентом.

Патент №: EP 1 448 966 B1 Патент №: US

7,149,151 B2

^ Авторское право

Все права защищены. Копирование, а также распространение выдержек из данного документа разрешается только с письменного согласия правообладателя.

1 Область применения

Ультразвуковой трехмерный анемометр используется для определения горизонтальных и вертикальных составляющих скорости ветра, направления ветра и акустической виртуальной температуры в 3 измерениях.

Известны более 70 различных значений измерений, например:

- Скорость ветра в направлении $X/Y/Z$
- Полная скорость ветра
- Азимут скорости ветра
- Азимут направления ветра
- Повышение направления ветра
- Акустическая виртуальная температура [$^{\circ}\text{C}$]
- Стандартное отклонение скорости ветра в направлении $X/Y/Z$
- Стандартное отклонение полной скорости ветра
- Стандартное отклонение азимута скорости ветра
- Стандартное отклонение азимута направления ветра
- Стандартное отклонение повышения направления ветра
- Стандартное отклонение акустической виртуальной температуры
- Статистические функции, такие как расхождение, ковариация, интенсивность турбулентности
- Скорость порыва ветра $X/Y/Z$ согласно Всемирной метеорологической организации (WMO)
- Направление порыва ветра (повышение) согласно (WMO)

Дополнительные значения измерений приведены в главе 7.4.4.5 (значения измерений и форматы данных).

В частности устройство может применяться в следующих областях:

- метеорология
- климатология
- проектирование дорог, авиация и навигация
- измерение параметров потока внутри помещений
- применение в высокогорных условиях.

Относительно классического анемометра, правило измерений (см. раздел 2) предусматривает измерение без инерции быстро изменяющихся переменных с максимальной точностью и совпадением. Особенно это подходит для измерения порывов и пиковых значений.

Уровень точности, достигаемой при выполнении измерений температуры воздуха (акустическая виртуальная температура), превосходит уровень классических методов, в которых температурные датчики используются с погодным и лучевым экраном, после исправления влияния влажности, присутствующей в определенных погодных ситуациях.

Показатель взвешенных величин может быть цифровым и / или аналоговым.

Цифровое отображение:

RS485/422 доступен для коммуникации. Им можно управлять в режиме дуплекса или полудуплекса.

Для показателей взвешенных величин есть многие предопределенные блоки данных, или определенный пользователем блок данных (например, скорость ветра, направление ветра, акустическая виртуальная температура, стандартные отклонения, ковариации, информация о статусе, и т.д.).

Аналоговый показатель:

X Y и Z-компоненты скоростного вектора ветра показаны также как сигнал потока или напряжения тока.

В качестве альтернативы, аналоговые показатели могут также быть отображены как аналоговые входы напряжения (максимум 5). Данные в таком случае отображаются только через порядковую поверхность определенного пользователем блока данных (с 3 входами в режим полудуплекса; с 5 входами, 2 в мультиплексной передаче с порядковым COM).

Последовательный или аналоговый выход данных выглядит как мгновенное значение или как среднее значение с регулируемым промежутком времени.

Рычаги датчика и центральный стержень автоматически нагреваются в случае необходимости с критическим показателем окружающей температуры. Это также гарантирует функционирование во время снегопада и при мокром снеге, а также сводит к минимуму риск сбоя из-за обледенения.

Благодаря дополнительному ультразвуковому трансформатору, нагревающая модель № 4.3830.2x.xxx особенно подходит для использования в местах, подверженных сложным погодным условиям, где часто происходит обледенение.

Эти инструкции по эксплуатации описывают все возможные приложения и настройки. *Ультразвуковой трехмерный анемометр имеет заводские настройки.*

Идентификация для заводских настроек - через номер заказа и «Заводские настройки».

С этими детальными инструкциями по эксплуатации и благодаря последовательному интерфейсу трехмерного ультразвукового анемометра, клиенты получают возможность изменить заводские настройки или настроить устройство в соответствии с новыми требованиями.

Ультразвуковой анемометр оснащен функцией «Помощь Онлайн» для быстрой и удобной конфигурации.

Краткий обзор команд и краткое объяснение выводится ULTRASONIC последующим вводом идентификатора устройства с двумя последующими вопросительными знаками.

Пример ввода:

Идентификатор устройства установлен в 00 (исходное состояние)

Ввод: 00?? перевод каретки

Выход: Весь список команд с краткими объяснениями

Для получения Помощи с индивидуальными командами, необходимо ввести идентификатор устройства и команду, сопровождаемые знаком «?», например.

00BR?

Выходные данные: Помощь для определенной команды **2 Режим работы / Принцип измерений**

Ультразвуковой трехмерный анемометр состоит из 6 ультразвуковых трансформаторов, расположенных попарно друг напротив друга на расстоянии 200 мм. Три результирующих пути измерения расположены вертикально относительно друг друга. Трансформаторы функционируют как акустические передатчики и приемники.

Система электронного управления используется для выбора соответствующего пути измерения и его направления. Когда измерение начинается, последовательность 6 индивидуальных измерений выполняется на все 6 направлений путей измерения в предварительно выбранном периоде синхронизации.

Измерительные направления (звуковые направления распространения) вращаются по часовой стрелке (при взгляде сверху), сначала сверху вниз и затем снизу вверх.

Средние величины вырабатываются из 6 индивидуальных измерений направлений пути в зависимости от измерительной скорости и выбранной нормы выхода, и используются для выполнения дальнейших вычислений.

Время, необходимое для измерительной последовательности, составляет приблизительно 3.5 мс при +20°C с максимальной измерительной скоростью, которая ограничивается только скоростью звука по путям измерения.

2.1 Правило измерений: скорость ветра и направление

Скорость распространения звука в воздухе предопределяется составляющей скорости потока воздуха.

Составляющая скорости ветра в направлении распространения звука поддерживает скорость распространения; то есть увеличивает его, в то время как составляющая скорости ветра против направления распространения снижает скорость распространения.

Скорость распространения, зависящая от предопределяющего условия, приводит к различным временным интервалам распространения звука при различных скоростях ветра и направлениях по установленному пути измерения.

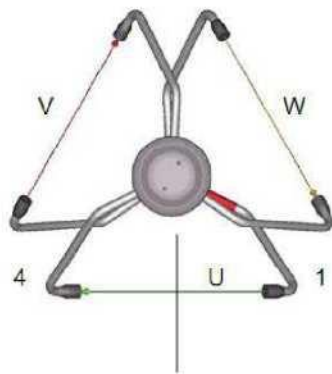
Поскольку скорость звука во многом зависит от температуры воздуха, время распространения звука измеряется на каждом из трех путей измерения в обоих направлениях. Это исключает влияние температуры на результат измерения.

С расположением трех путей измерения вертикально относительно друг друга, результаты измерения суммы и угла трехмерного скоростного вектора ветра получаются в форме векторных компонентов, расположенных вертикально относительно друг друга.

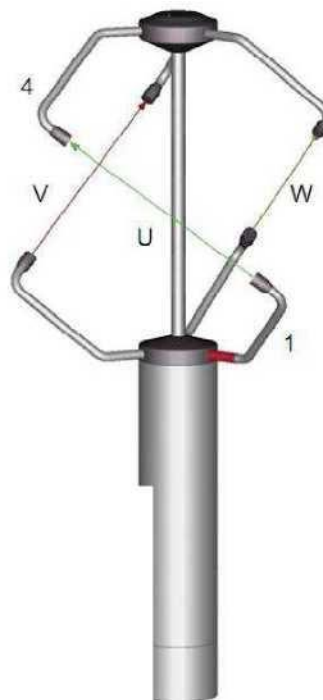
После измерения составляющих скорости U , V и W , они преобразуются в форматы выхода, выбранные процессором цифрового сигнала (DSP) и отправляются на вывод.

Векторы U , V и W , перекрытые путями измерения, преобразуются в стандартную систему координат X , Y и Z . Векторы X и Y лежат в горизонтальной плоскости, если устройство установлено точно вертикально, с Y -вектором в юго-северном направлении и X вектором в западно-восточном направлении. Вектор Z расположен вертикально к векторам X и Y и описывает вертикальное направление ветра.

Вектор Y указывает на северное направление и является вертикально к пути измерения U , сформированного ультразвуковыми трансформаторами 1 и 4. Трансформатор 1 маркирован красным цветом.



9/96



2.2 Принцип: акустическая виртуальная температура

Термодинамическая взаимосвязь между скоростью распространения звука и абсолютной температурой воздуха определена корневой функцией. Скорость звука также более или менее независима от давления воздуха, и зависит в незначительной степени только от абсолютной влажности воздуха.

Эта физическая взаимосвязь между скоростью звука и температурой идеальна, при измерении температуры воздуха, когда химический состав известен как постоянный.

Уровни газов в атмосфере постоянны, за исключением содержания водяного пара, которое меняется не более чем на несколько 100ppm (CO₂) даже в течение длительных периодов. Определение температуры газа по скорости его звука выполняется напрямую, начиная с измерения его физических свойств без шага тепловой стыковки данного газа на датчик, что было бы необходимо в прочих ситуациях.

Преимущества такого способа измерения: во-первых, его реакция без инерции на фактическую температуру газа, и, во-вторых, предотвращение погрешностей измерения, таких как те, которые допускаются, например, когда твердый температурный датчик нагревается излучением или охлаждается посредством испарения воды в датчике.

Много сравнительных анализов, проведенных в разную погоду для сопоставления корпусов, защищающих от погодных воздействия и тепловых излучений, указывают на косвенное воздействие вышеупомянутых источников погрешностей измерения на датчик температур. [1]

В местах с высокой вероятностью обледенения ультразвуковые анемометры также используются как акустические термометры, поскольку классические температурные датчики уже не проветриваются в естественных условиях и при тепловом излучении после обледенения. Из-за ухудшений теплового взаимодействия с внешним миром их реакция имеет значительную временную задержку, либо из-за отсутствия разгрузки собственной мощности рассеяние взвешенной температуры является слишком высоким.

Учитывая зависимость, хотя и небольшую, скорости распространения звука от уровня влажности воздуха, «акустическая виртуальная температура» относится к сухому воздуху без какого-либо содержания водяного пара.

Отклонение взвешенной «акустической температуры» от реальной температуры воздуха показывает линейную зависимость от уровня абсолютной влажности воздуха.

Количество водяного пара в воздухе пропорционально увеличивает скорость звука, так как молекулы H₂O обладают приблизительно лишь половиной массы других воздушных молекул (O₂ и N₂).

Скорость звука, однако, увеличивается с фракцией молярной массы водяного пара в воздухе до непропорционально низкой степени.

Причина этого - более низкая средняя поступательная скорость молекул водяного пара в сравнении с другими воздушными молекулами. С более сложными молекулами H₂O возможна большая степень свободы движения, чем с простыми молекулами O₂ и N₂ так, что общее содержание энергии (температура) разделяется между возможными степенями свободы перехода и обращения в кинетическую энергию.

Молекулы O₂ и N₂ обладают 3 степенями свободы перехода и 2 степенями свободы вращения, а молекулы H₂O имеют 3 степени свободы перехода и 3 степени свободы вращения.

Адиабатический показатель степени γ каждого газа определен общим количеством степеней свободы согласно следующей взаимосвязи:

$$\gamma = 1 + \frac{2}{n}$$

$$\gamma = 1.399463 \text{ и } \gamma_v = 1.331$$

Зависимость акустической виртуальной температуры T_v от содержания водяного пара воздуха может быть вычислена с использованием следующей зависимости:

$$T_v = T_t \cdot \left[1 + \left[\frac{\gamma_v}{\gamma_d} - \frac{M_v}{M_d} \right] \cdot \frac{e}{p - \left[1 - \frac{M_v}{M_d} \right] \cdot e} \right] \quad [1]$$

$$\frac{M_v}{M_d}$$

Где T_t - акустическая виртуальная температура сухого воздуха и M_v - молярная масса водяного пара, M_d описывает молярную массу сухого воздуха.

Соотношение γ со значением 0.621978 и со значением 0.95108 может быть включено в уравнение в качестве константы. [3].

Соотношение $P \sim [0,378022] \cdot e$ описывает давление водяного пара, деленное на давление воздуха, скорректированное влиянием давления водяного пара на давление воздуха.

$$\frac{RH}{e} = \dots \cdot e$$

Давление водяного пара e может быть вычислено по формуле 100 $\frac{RH}{e} = \dots \cdot e$, где RH обозначает относительную влажность, и e - насыщение давления пара.

Насыщение водяного пара является функцией температуры и может быть вычислено по формуле Магнуса с коэффициентом по Сонгау

$$e_s(T) = 6,11 \text{ Pa} \cdot e^{2K - T} \quad [4]$$

с искомой температурой, где T должно быть в °C.

Следующее упрощенное выражение с T как температура по Кельвину служит для вычисления акустической виртуальной действительной температуры, замеренной с влажным воздухом:

$$T_v = T_t \cdot \left[1 + 0,329102 \cdot \frac{e}{p - [0,378022] \cdot e} \right]$$

Эффект коррекции давления водяного пара на воздушное давление относительно низок, и, составляет, например, приблизительно 2,8 % с +40 °C и 100%-ой относительной влажностью.

Давление водяного пара, которое будет ожидаться в природе, естественно ниже. Следовательно, погрешностью с упрощением можно формально пренебречь. Упрощенная формула:

$$T_v = T_t \cdot \left[1 + 0,329 \cdot \frac{e}{p} \right]$$

Пример:

Для температуры воздуха +20°C, относительной влажности 100 % и давления воздуха 1000 гПа акустическая виртуальная температура 22.25°C вычислена от скорости звука.

Акустическая виртуальная температура поэтому на 2.25°C выше фактической температуры воздуха и может быть соответственно скорректирована с использованием вышеупомянутого уравнения, если уровень влажности воздуха известен, например относительная влажность и давление воздуха.

Калиброванные измерения, полученные в климатической камере, с различными значениями температуры в качестве параметров, а также уровни относительной влажности от 10 % до 90%, продемонстрировали, что коэффициент в вышеупомянутом уравнении должен быть равен примерно 0.30.

$$T_v = T_t \cdot \left[1 + 0.30 \cdot \frac{e}{p} \right]$$

Если требуется повысить точность расчетной реальной температуры воздуха, можно выполнить один или более повторных шагов для определения точного насыщения давления пара, используя взвешенную относительную влажность и взвешенную акустическую температуру как корректирующие переменные, так как реальная температура воздуха (исправленная акустическая виртуальная температура) необходима для расчетов давления пара насыщения.

Справочная литература:

- [1] Д-р Lanzinger, Eckhard (Deutscher Wetterdienst), Langmack, Hans (Universität Гамбург): Измерение температуры воздуха с помощью ультразвукового анемометра.
- [2] Musa, Марк (Meteo Swiss), Tammelin, Bengt (Аинский Метеорологический Институт) и др.: Измерение температуры датчиками ветра в условиях суровой зимы.
- [3] Таблицы психрометра дыхания, Deutscher Wetterdienst, 7. выпуск
- [4] Коэффициент формулы Магнуса по профессору. Д-ру Соннтаг

Внимание

Рабочее положение анемометра является вертикальным (рычаг датчика "вверх", разъем "вниз"). Во время установки, демонтажа, транспортировки или технического обслуживания анемометра, следует предотвратить попадание воды в вал или разъем анемометра.

3 Подготовка к эксплуатации / Установка

3.1 Выбор места установки

Как уже упоминалось выше, ультразвуковой анемометр передает комплекс звуков, необходимый для измерения скорости распространения. Если такой комплекс звуков сталкивается с поверхностью, отражающей звук, он возвращается в виде эха, что может привести к **неправильным измерениям** при неблагоприятных условиях.

Следовательно, рекомендуется устанавливать ультразвуковой анемометр **на расстоянии минимум 1 м от объектов в области измерений.**

В целом, анемометры должны регистрировать показания ветра на обширной территории. Для получения сравнимых значений при измерении приземного ветра, измерение следует проводить на высоте 10 м над равнинной местностью. Под равнинной местностью подразумевается то, что расстояние между датчиком поправок на ветер и препятствием должно превышать высоту препятствия по меньшей мере в десять раз (см. VDI 3786). Если выполнить данное требование не представляется возможным, анемометр следует установить на такой высоте, чтобы измеренные значения подвергались наименьшему влиянию препятствий (приблизительно 6-10м над уровнем помех). На плоских крышах анемометр следует устанавливать посередине крыши, а не с краю, тем самым предотвращая какое-либо выделенное направление.

3.2 Установка анемометра

Надлежащая установка ультразвукового анемометра осуществляется с использованием раструба на конце трубы R1 **Уг"** (Ø 48.3 мм) длиной 50 мм. Внутренний диаметр трубной муфты должен быть минимум 40 мм, поскольку ультразвуковой анемометр присоединяется к разъему, который расположен ниже (см. Дополнительное оборудование: присоединение кабеля, заверш.). После присоединения, ультразвуковой анемометр монтируется на раструб на конце трубы.

Длина измерения, образованная рычагом преобразователя 1 (рычаг помечен красным) и 4, следует отрегулировать в западном или восточном направлении. **Регулировка на север** описана в следующем разделе. Также необходима точная регулировка устройства вертикально.

Устройство крепится на вал с помощью винтов с шестигранным шлицем (AF 4 мм).

3.3 Регулировка на север

Для точного определения направления ветра, анемометр необходимо устанавливать на север (географический север).

Положение вектора Y преобразованной системы координат является вертикальным по отношению к длине измерения U , образованной ультразвуковыми преобразователями 1 и 4. Следовательно, устройство можно отрегулировать таким образом, чтобы направление на север было вертикально длине измерения U ; проекция длины измерения U на горизонтальную плоскость осуществляется в западном или восточном направлении.

Для поддержания регулировки и простой замены ультразвукового датчика поправок на ветер без корректировки на север, возможно использование опорного переходного устройства.

При первоначальной установке данный адаптер крепится свободно, так что он может вращаться на измерительном столбе. Направляющая труба подшипника устанавливается через горизонтальные отверстия переходного устройства. С помощью данной трубы можно выбрать видимую точку, указывающую на север, на ландшафте, здании, дереве или холме, подшипник и переходное устройство крепятся к измерительному столбу с помощью винтов.

Затем направляющая труба подшипника демонтируется, а ультразвуковой анемометр устанавливается на переходное устройство с рычагом датчика 1, обозначенного красным цветом и указывающего на север, и крепится на месте с помощью винтов.

Механическая совместимость позволяет устанавливать ультразвуковой анемометр на переходное устройство только в двух направлениях со смещением на 180° , чтобы исключить возможность неправильной регулировки.

При регулировке устройства на север с помощью компаса, следует учитывать магнитное склонение (= отклонение в направлении стрелки компаса от географического севера) и местные магнитные поля (например, металлические части, электрический кабель).

3.4 Кабель, разделка кабеля, штепсельные разъемы

Для ультразвукового анемометра возможно использование разделанного соединительного кабеля (см. Дополнительное оборудование). Если пользователь желает приобрести кабель

самостоятельно, кабель должен обладать следующими характеристиками:

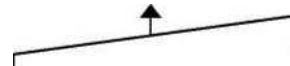
8 жил; для подачи поперечное сечение жилы от 0.5 до 0.75 мм²; для передачи данных поперечное сечение min. 0.14 мм²; диаметр кабеля max. 8 мм, устойчивого к воздействию ультрафиолетовых лучей, с полной защитой.

Штепсельная розетка (сопрягающий соединитель) включена в комплект поставки. При отправке ее кладут на дно коробки.

Назначение штырьков см. в данной инструкции по эксплуатации (раздел 3.5).

Штепсельная розетка 507550 (Binder, серия 423), ЭМС с зажимом кабеля

Эластичная муфта в месте ввода кабеля



Вид X

Соединение кабелей 1

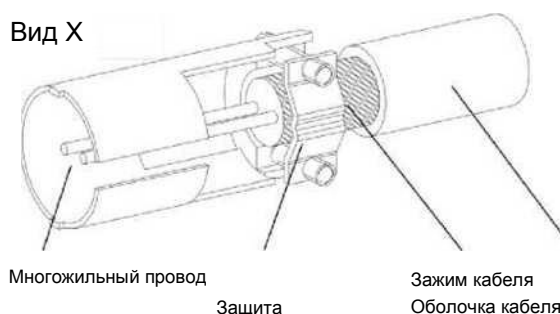
1. Соедините детали кабеля согласно диаграмме, представленной ниже.
2. Зачистите оболочку кабеля на 20 мм. Уменьшите защиту на 15 мм. Зачистите многожильный провод на 5 мм.

Соединение кабелей 1 Поместите термоусадочную трубку или изоляционную ленту между многожильным проводом и защитой.

Соединение кабелей 2 Если позволяет диаметр, поместите защиту на задней стороне оболочки кабеля.

3. Вставьте многожильный провод в розетку, защиту расположите на зажиме кабеля.
4. Завинтите зажим кабеля.
5. Соедините другие детали согласно диаграмме, представленной выше.
6. Надежно затяните эластичную муфту с помощью гаечного ключа (AF16 и 17).'

Вид X



Соединение кабелей 2

Вид X

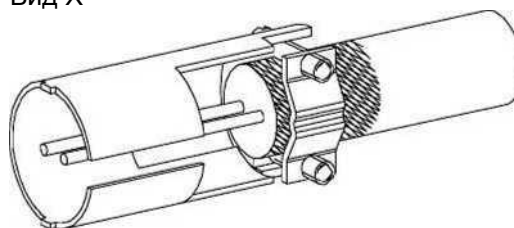


Рис. 1: Штепсельный разъем

3.5 Назначение штырьков соединителя (рабочие примеры)

Примечанием

- Точное функциональное назначение описано в добавочном листе «Заводские настройки».
- Штырьки 1 - 6 (включительно) изолированы от электрического напряжения и корпуса.

Вид устройства для электрического соединения штепсельной розетки

• Последовательный интерфейс, двухсторонняя связь

	Назначение	Функция	
1	RXD-	Последовательный интерфейс	5 ² 4 38176
2	TXD-	Последовательный интерфейс	
3	ADIO	Функция не представлена	
4	RXD+	Последовательный интерфейс	
5	TXD+	Последовательный интерфейс	
6	AGND	Общий аналоговый выход	
7	12-24V AC/DC	Источник напряжения	
8	12-24V AC/DC	Источник напряжения	
-1	Щиток		

Вид устройства для электрического соединения штепсельной розетки

• Последовательный интерфейс, наполовину двухсторонняя связь и аналоговое устройство вывода

Pin	Назначение	Функция	
1	Vx	Аналоговое устройство вывода Vx	5 ² 4 38176
2	TXD- / RXD-	Последовательный интерфейс	
3	Vz	Аналоговое устройство вывода Vz	
4	Vy	Аналоговое устройство вывода Vy	
5	TXD+/RXD+	Последовательный интерфейс	
6	AGND	Общий аналоговый выход	
7	12-24V AC/DC	Источник напряжения	
8	12-24V AC/DC	Источник напряжения	
1	Щиток		

Вид устройства для электрического соединения штепсельной розетки

• Последовательный интерфейс, наполовину двухсторонняя связь и аналоговое устройство ввода

	Назначение	Функция	
1	0-10,0V	Аналоговое устройство ввода	5 ² 438176
2	TXD- / RXD-	Последовательный интерфейс	
3	0-10,0V	Аналоговое устройство ввода	
4	0-10,0V	Аналоговое устройство ввода	
5	TXD+/RXD+	Последовательный интерфейс	
6	AGND	Общий аналоговый выход	
7	12-24V AC/DC	Источник напряжения	
8	12-24V AC/DC	Источник напряжения	
	Щиток		

4 Техобслуживание

Так как устройство не имеет подвижных частей, т.е. оно не будет изнашиваться во время эксплуатации, сервис не требуется.

Внимание:

В ходе хранения, установки, переустановки, транспортировки или обслуживания анемометра, следует убедиться, что жидкость не попадает в трубку или разъем анемометра.

5 Калибровка

Ультразвуковой анемометр не содержит регулируемых компонентов, таких как электрические или механические элементы. Все компоненты и материалы ведут себя неизменно. Это означает, что регулярная калибровка в связи с износом не требуется. Погрешности в значениях измерений могут быть вызваны механической деформацией рычагов трансформатора и связаны с изменениями длины траектории измерений.

Акустическая виртуальная температура может использоваться для проверки длины пути измерения. Изменение на 0.17 % в длине пути измерения и таким образом погрешность измерения на 0.17 % для скорости ветра соответствует отклонению в виртуальной температуре на 1 К при 20°C.

С температурными отклонениями на 6 К присутствует погрешность измерения приблизительно на 1 % для скорости ветра.

Важно:

Механическая деформация измерительных рычагов дает погрешность в значениях измерений, что влечет за собой вывод неверных блоков данных/ошибочных сигналов на аналоговые интерфейсы.

В случае любых изменений в длине измерений анемометра рекомендуется связаться с изготовителем устройства по вопросу калибровки.

Важно:

Ультразвуковой анемометр должен быть возвращен в оригинальной упаковке, в противном случае гарантия истекает, если возникает механическое повреждение, например, деформация измерительных рукояток (рычагов)

6 Гарантия

Повреждения, вызванные неподходящим обращением или внешними воздействиями, например свет, не попадает под гарантийное обеспечение.

Гарантия истекает при открытии устройства.

7 Техническое описание

Работа анемометра ULTRASONIC описана ниже. Вследствие внутреннего устройства определенные функции зависят от других функций. Такая зависимость описана в каждом случае. Например, в полу-дуплексном режиме независимый вывод телеграмм не допустим. Так же существуют ограничения относительно технического описания кабельного соединителя. Это происходит в результате двойного присвоения индивидуальных PIN устройств.

7.1 Последовательный интерфейс

ULTRASONIC предоставляет RS4 5 / RS422 интерфейс для последовательной связи. Он может работать как в полном, так и в полу-дуплексном режиме и при различной скорости передач бадов.

Стандартная терминальная программа используется для связи с ULTRASONIC. С использованием Windows- операционной системы, Терминал Хипер включен в объем поставки.

В последствии, его можно проинсталлировать.

Так как производитель не имеет никаких знаний о возможном использовании ULTRASONIC, в системе шины, устройство включает в себя волновой оконечный резистор, который подключается при помощи программного обеспечения полудуплексной работы. Оконечный резистор предусмотрен в устройстве и может быть установлен при необходимости.

При запуске ULTRASONIC, параметры связи выводятся на последовательной интерфейс.

Выход имеет место при 9 00. N1. Скорость передачи информации, дуплексный режимы и ID выводятся:

Например:

THIES ULTRASONIC

!00BR00005

!00DM00001

ULTRASONIC начинаете ID 0, передача информации 9600.8N1 и полный дуплексный режим.

7.1.1 Дуплексный режим

Дуплексный режим решает тип физического соединения. В полном дуплексном режиме, отправляемые и принимаемые сигналы передаются через отдельные пары кабеля. Это означает возможность отправлять или принимать сигналы по требованию.

В полу-дуплексном режиме, передача посылаемых и получаемых сигналов осуществляется через ту же самую пару кабелей: смотри Команду DM.

Для работы шины в полу-дуплексном режиме (RS485), в котором ULTRASONIC в основном "ведомый", необходимо включить проводной радиопередатчик на состояние высокого сопротивления в паузах передачи для того, что бы не подавлять ответы других пользователей передачи информации . С соединением точка-в-точку в полном-дуплексном режиме (RS422) важно, в зависимости от интерференционных условий на коммуникационной линии, оставлять линейный передатчик активированным во время пауз передачи таким образом, чтобы максимальный дифференциальный уровень выхода был результатом высокого соотношения сигнал-шум. Команда DM (дуплексный) может быть использован для выбора полу-дуплексного режима, в котором линейный передатчик включен на передачу. Для полного дуплекса существуют 2 режима, один для режима шины (RS 485), в котором линейный передатчик управляется как в полу-дуплексного режиме, так и в дополнительном режиме (RS 422), в котором линейный передатчик тоже остается включенным на прием. Смотри Команду DM. Для ULTRASONIC существуют ограничения в комбинациях параметров или функций терминалов, зависящих от выбранного типа передачи. Вследствие ограниченного числа соединительных контактов, необходимо множественное распределение соединений. Приведенная ниже таблица показывает функциональные опции режимов полного и полудуплексного режимов.

Полный дуплексный режим	Полу-дуплексный режим
Возможен независимый вывод телеграммы (смотри Команду TT)	Независимый вывод телеграммы не возможен
Режим шины не возможен (RS 422, DM=00001), Режим шины возможен (RS 4 5, DM=00002)	Режим шины возможен (RS 4 5, DM=00000)
Нет вывода аналоговых значений на PIN RXD- RXD+	Возможен вывод аналоговых значений
Отсутствует с читывание ID от внешнего устройства PIN (смотри Команду XI)	Считывание ID от внешнего устройства PIN возможен (смотри Команду XI)
Аналоговые вводы на PIN RXD-и RXD+ не возможны (смотри Команду AA, Команда AB)	Аналоговые вводы на PIN RXD-и RXD+ возможны (смотри Команду AA, Команда AB)

Таблица 1: Ограничения в полном и полу-дуплексном режиме

7.1.2 Задержка реагирования

С последовательной коммуникацией необходимо помнить, что ULTRASONIC очень быстро реагирует на входящие срочные передачи. Время реагирования устройства находится в низком миллисекундном диапазоне. Задержка между сигналом получения и послания различных преобразователей интерфейса может быть слишком короткой. Возможно, что преобразователь интерфейса не включен между режимами «послать» и «получить» в это время. Результатом является непонятные срочные передачи. Во избежание данного эффекта, ULTRASONIC оснащен параметром RD (Задержка реагирования). С этим параметром ответ дополнительно задерживается на выбранное значение в миллисекундах после получения. Этот параметр может быть предварительно настроен в зависимости от серийного номера устройства.

7.1.10 Общее устройство телеграммы

Для последовательной передачи ULTRASONIC имеет фиксированный формат телеграммы, который также позволяет передачу в режиме шины. Он имеет следующую форму:

NNBB<cr> <cr> stands for Carriage Return (Enter key) для запроса данных или

NNBBPPPPP<cr> <cr> stands for Carriage Return (Enter key) для изменения параметра.

Отдельные буквы имеют следующее значение:

NN: Двухпозиционный Идентификатор ULTRASONIC. Может быть выбран в диапазоне от 00 до 98.

Предварительная настройка Идентификатора - '00': смотрите также главу Команда ID и Команда XI. С Идентификатором 99 каждое устройство передает ответ, независимо от фактического выбора.

BB: Двухпозиционная команда. Полный перечень может быть найден в разделе Перечень Команд.

PPPPP: Если должен быть установлен новый параметр, то параметр меняется с 5-позиционным значением. Параметр всегда выровнен по правому краю, т.е. он должен быть слева дополнен нулями.

Пример:

Должна быть запрошена телеграмма № 4. Соответствующая команда:

00TR00004<cr> <cr> stands for Carriage Return (Enter key) Предварительным условием является то, что Идентификатор ULTRASONIC имеет значение '0'.

Пример:

С командой

00BR<cr> <cr> stands for Carriage Return (Enter key)

ТпараМеТр, выбранный для скорость передачи в бодах, возвращается.

!00BR00005



Буфер ввода ULTRASONIC может быть опустошен передачей команды Возврат Каретки <CR>. Если ULTRASONIC возможно имеет недействительные знаки в буфере ввода, буфер ввода может быть обработан передачей команды Возврат Каретки. В этом случае рекомендуется передавать команду Возврат Каретки в начале телеграммы, например.:

<cr>00BR<cr> <cr> stands for Carriage Return (Enter key

После ввода действительной команды ULTRASONIC отправляет подтверждение, т.е. принятие параметра или вывод данных телеграммы.

Для стандартной команды ответ начинается с '!', дополненного Идентификатором и значением параметра. Если введена команда TR или TT, ULTRASONIC передает данные телеграммы в качестве ответа.

Если команда не может быть обработана по определенной причине, устройство передает телеграмму с кодом ошибки 'CE' (Ошибка Команды). Пояснения значений CE обобщены в 'Таблице 2: Возвращаемые значения с неправильным толкованием команды':

7.1.3 Возвращаемые значения для ULTRASONIC

Значение вывода в телеграмме CE	Пояснение
8	Неправильный режим доступа
16	Параметр вне диапазона действительных значений
4 или 32	Нарушение, касающееся параметров других команд

Таблица 2: Возвращаемые значения с неправильным толкованием команды

Для задания конфигурации ULTRASONIC имеет набор команд, которые определяют режим работы в отношении времени прохождения сигнала. Команды разбиваются на три уровня:

режим запроса режим
пользователя режим
конфигурации

Режим запроса:

Данный режим включает в себя команды, которые не влияют на параметры ULTRASONIC. Они содержат, например, вывод состояния системы и запрос данных телеграммы при команде TR.

Режим пользователя:

Данный режим включает в себя команды, которые меняют режим работы ULTRASONIC. Эти параметры не могут быть изменены пользователем. Режим работы системы устройства меняется при помощи этих команд. Данная группа команд включает в себя, например, настройки для передачи и усреднения данных.

Режим конфигурации:

Данный режим включает в себя команды, которые были установлены при настройке устройства на заводе-изготовителе. Они могут быть выровнены при калибровке. Эти параметры не должны изменяться.

Для распознавания отличий между командами трех групп при установке параметров устройство ULTRASONIC оснащено ключом доступа KY. Ввод этого ключа предоставляет доступ к отдельным уровням. Доступ к командам более высокого уровня включает в себя доступ к командам более низкого уровня.

Ключ доступа	Ответ от ULTRASONIC	Уровень команды
00KY00000	WRITE PROTECTED !00KY0	Режим запроса (предварительно установлен)
00KY00001	USER ACCESS !00KY0	Режим пользователя
00KYxxxxx	CONFIG ACCESS !00KYxxxxx	Режим конфигурации Ключ должен быть от запрашиваемого изготовителя

Таблица 3: Ключ доступа для различных уровней команд

После изменения ключа доступа ULTRASONIC передает ответ, который содержит не только ввод параметра, но также и режим доступа.

После того, как параметры были изменены при помощи ключа '00001' или '00234', ULTRASONIC должен быть возвращен в заблокированное состояние командой 00KY00000.

Пример:

00KY00001

USER ACCESS Ответ от ULTRASONIC !00KY00001 Ответ от ULTRASONIC

00AV00005 Изменение времени усреднения

00KY00000

WRITE PROTECTED Ответ от ULTRASONIC !00KY00000 Ответ от ULTRASONIC

7.1.2 Скорость передачи в бодах

Скорость передачи в бодах используется для выбора скорости передачи через RS485 / RS422. Диапазон параметра - от 1200 бодов до 921,6 килободов.

Для предотвращения случайного перепрограммирования скорости передачи в бодах свыше 115,2 килободов, доступ к скоростям передачи в бодах, превышающим 115,2 килободов предоставляется командой BX.

Перепрограммирование скорости передачи в бодах командой BR имеет немедленное действие на ULTRASONIC. После отправления команды используемая программа пользователя должна быть настроена на соответствующее значение скорости передачи в бодах.

При использовании скорости передачи в бодах в расширенном диапазоне (от 230400 бодов до 921600 бодов) ULTRASONIC имеет в своем составе дополнительный механизм защиты, который предотвращает непреднамеренную настройку скорости передачи в бодах. Когда применяется команда BX, ULTRASONIC немедленно переключает свою скорость передачи в бодах, но не сохраняет это изменение. При следующем запуске ULTRASONIC запускается со старой скоростью передачи в бодах. Для сохранения изменения скорости передачи в бодах ПК должен быть настроен на новую скорость, и такая же команда должна быть снова передана на ULTRASONIC. После передачи ULTRASONIC подтверждает команду выводом 'Скорость передачи в бодах сохранена'.

Пример:

'Скорость передачи в бодах должна быть изменена на 962100 бодов:

Команда:	Ответ от ULTRASONIC	Комментарий
00KY00001	USER ACCESS !00KY00001	Доступ разрешен

00BX00103	Для сохранения изменения скорости передачи в бодах и ввода команды снова	
-----------	--	--

00BX00103	Скорость передачи в бодах сохранена !00BX00 103	Изменение скорости передачи в бодах ПК на 921600
-----------	---	--

7.1.3 Идентификатор устройства

Идентификатор устройства задает адрес, по которому ULTRASONIC должен отправлять ответ во время последовательной передачи. Значение Идентификатора устройства лежит в диапазоне от '00' до '98'. Предварительной настройкой Идентификатора является '00'. Каждая телеграмма от ULTRASONIC начинается с установки Идентификатора. При некоторых условиях это предусмотрено и для режима шины, смотрите главу Режим шины.

Идентификатор перепрограммируется командой 'ID'. Новый Идентификатор ULTRASONIC задается в качестве параметра. После внесения изменения ULTRASONIC немедленно отвечает по новому адресу.

Пример:

00KY00001

USER ACCESS

!00KY00001

00ID00004

!04ID00004

Ответ от ULTRASONIC Ответ от ULTRASONIC

Идентификатор изменен на адрес 4 ULTRASONIC

подтверждает новый Идентификатор ULTRASONIC теперь

отвечает по новому Идентификатору '04', например, после

повторного запуска

Запрос времени усреднения с новым Идентификатором Возвращение

времени усреднения

04AV

!04AV00005

При запросе Идентификатор устройства 99 является типовым Идентификатором. Если этот Идентификатор используется при

запросе, устройство передает ответ, независимо от выбранного Идентификатора. Возможно также задавать Идентификатор при запуске через внешние сигналы на PIN 1, PIN 4 и PIN 3 (ADIO). Для этой цели параметры команд AA, AB, AC и XI должны быть настроены надлежащим образом: смотрите главы **Команда AA**, **Команда AB**, **Команда AC**, **Команда XI**.

7.1.4 Режим шины

Концепция основанной на Идентификаторе передачи позволяет ULTRASONIC работать в режиме шины. Предварительными условиями для этого являются:

7.1.4.1 Полу-дуплексный режим или полный дуплексный режим в дуплексном режиме 2 (пересылочный приемопередатчик линии связи)

7.1.4.2 Различные Идентификаторы отдельных пользователей шины

7.1.4.3 Иерархическая структура, т.е. имеется устройство в шине (пункт управления, ПК...), которое выполняет циклический запрос данных отдельных приборов ULTRASONIC и возможность задавания параметров приборам ULTRASONIC.

В режиме шины не имеется ограничений по возможности задавания параметров и загрузке программ. Станция может также быть предоставлена новая программа в режиме шины для конкретной цели. С обновлением программы это обновление должно быть выполнено для каждого прибора ULTRASONIC.

В режиме шины рекомендуется не использовать ULTRASONIC с Идентификатором '00', так как этот Идентификатор зарезервирован для устройств, которые встраиваются в шину в первый раз.

7.2 Аналоговый и цифровой ввод/вывод

В дополнение к выводу данных через последовательный RS485, ULTRASONIC может также выводить данные, используя аналоговый интерфейс. Эти выходы могут также дополнительно переключены как аналоговые входы, которые считывают внешнее напряжение в 0.. 10,0 В, выполняют цифровое преобразование и осуществляют вывод через определенную пользователем телеграмму. ULTRASONIC также оснащен кабелем PIN 3 (ADIO), который включает функции цифрового ввода/вывода в дополнение к аналоговому вводу. Внутри ULTRASONIC

оснащен перечнем каналов, который подлежит обновлению. Перечень включает только каналы, используемые устройством. Каждому каналу требуется время преобразования около 2,5 миллисекунд. Сигналы доступны при PIN1, PIN4 и PIN3 (ADIO). Имеются каналы WG/RXD-, WR/RXD+ и ADIO. Отдельные каналы автоматически включаются в перечень каналов /удаляются при помощи команд AA, AB, AC и AN.

7.2.1 Аналоговое устройство ввода

Сигналы, поступающие на PIN1, PIN4 и PIN3 (ADIO) соединительного устройства, можно переключать на аналоговые входные данные при определенных условиях.

PIN1 и PIN4 доступны только как входные данные при выборе полудуплексного режима, и порты не настроены соответствующим образом для использования команд AA, AB и AC, см.

Команда AA, Команда AB, Команда AC.

Функция PIN3 (ADIO) не зависит от дуплексного режима и ее можно переключать на прием аналоговых данных в любое время.

Считываемые результаты измерения могут быть выходными сигналами пользовательского блока данных для срочной передачи, см. раздел **Пользовательский блок данных для срочной передачи**. Диапазон входных напряжений составляет 0..10.0 в. Интенсивность замеров можно регулировать при помощи **Команды AU**. Параметр устанавливает интервал замеров в мс. Все каналы AD/DA замеряются/записываются в пределах одного интервала.

Последующий интервал запускается после истечения действия AU. Если время, установленное AU короче, чем требуемый интервал времени, то будет задержка следующего обновления. Интервал, охватывающий все каналы, составляет, приблизительно, 3 мс.

Доступны параметры AY,AZ; BY,BZ; CY,CZ для масштабированной выработки значений аналоговых сигналов. Эти параметры можно использовать для линейного преобразования диапазона измерений (0..10.0 в) на числовые обозначения.

Параметры _Y всегда обозначают значение, соответствующее 0 в, а параметры в зоне _Z - значения, соответствующие 10.0 в. Так как интерпретатор командного языка ULTRASONIC не поддерживает отрицательные числа или десятичные точки, то перед входом следует их округлить. Ниже приводится формула для такого преобразования:

Значение команды = 30000+(измеренное значение *10)

Пример:

Температурный датчик следует подключить к PIN 3 (ADIO). На датчике появятся следующие значения: 0 в -> -40°C 10.0 в -> 80°C

Параметр CY описывает измеренное значение для 0 в. Это рассчитывается по следующей формуле:

Значение команды = 30000+(-40*10) = 29600

Нижнее значение описывается при помощи команды 00CY29600.

Параметр CZ описывает измеренное значение для 10.0 в. Значение следует пропорционально изменить до +80°C. Формула преобразования:

Значение команды = 30000+(80*10) = 30800

Высокое значение масштабируется при помощи команды 00CZ30800.

Пользовательский блок данных для срочной передачи используется для выведения значений данных. Если замеренное значение PIN3 (ADIO) выходит со знаком сигнала, следует добавить два символа до десятичной точки и один символ после определения

00UT@58,05,1,1@. См. Также **Пользовательский блок данных для срочной**

передачи.

Для более подробной информации см. **Команда AA, Команда AB, Команда AC, Команда AY, Команда AZ, Команда BY, Команда BZ, Команда CY Команда CZ**

7.2.2 Аналоговое устройство вывода

Аналоговое устройство вывода на PIN 1, PIN 4 и PIN 3 (ADIO) предоставляет возможность вывода следующих значений измерений:

- V_x, V_y, V_z
- WS (азимут скорости ветра), WD (азимут направления ветра), и VT (виртуальная температура) По параметрам AG определяется значение замера, отправляемое на аналоговое устройство вывода. Аналоговые значения могут выводиться в виде напряжения в вольтах или электрического тока. Также можно выбрать 20 постоянную погрешность, которая выводится вместе с выходом электрической мощности или напряжения. Такое доступно для интерфейса 4..20 мА или 2..10 В. См. Таблицу, где приводятся возможные комбинации значений.

	Параметр SC=0	Параметр SC=1
Параметр AN=0	0..10 В	2..10 В
Параметр AN=1	0..20 мА	4..20 мА
Параметр AN=2	Нет выхода	Нет выхода

Параметр AA= 0; AB = 0

Таблица 4: Конфигурации аналоговых сигналов на PIN1, PIN4 и PIN3 (ADIO) при наличии параметров AN и SC

7.2.3 Масштабирование аналогового сигнала скорости ветра

При поступлении аналогового сигнала о скорости ветра, у пользователя имеется опция определения скорости для конечных значений диапазона измерений при помощи команды AR. При ранее заданных значениях масштабирование составляет **0..60 м/с**, см. **Команда AR**. Терминальное масштабное значение обозначается в м/с. Например, команда 00AR00030 масштабирует диапазон аналоговых сигналов на 0..30 м/с, соответственно -30 м/с ... 30 м/с скорости ветра (см. ниже). При настройке значения 2..10 В и сигнала WS, WD и VT появляется следующее:

WV =0 м/с ->
2В и WV=30
м/с -> 10В

См. также **Команда AR**.

7.2.3.1 Сигнал V_x, V_y, V_z

При выходе сигнала аналоговых значений скорости ветра V_x, V_y, V_z , обратите внимание на то, что скорость отмечается. Такое состояние гарантируется тем, что нулевая точка шкалы подключается к половине значений напряжения на выходе, соответственно, выходному току. При выходной мощности в 0..10 В 5 В соответствует скорости ветра при 0 м/с. Параметр AR позволяет определить дальнейшее масштабирование положительных и отрицательных значений

скорости.

При заданном значении 2..10 В, 00AR00030 и выходного сигнала Vx,Vy,Vz образуются следующие значения:

$$V_x=V_y=V_z = -30 \text{ м/с} \rightarrow 2 \text{ В}$$

$$V_x=V_y=V_z = 0 \text{ м/с} \rightarrow 6 \text{ В}$$

$$V_x=V_y=V_z = 30 \text{ м/с} \rightarrow 10 \text{ В}$$

7.2.3.2 Устройства вывода виртуальной температуры

Вывод акустической виртуальной температуры проводится в выбранном формате вывода сигналов (напряжение или ток, с или без смещений). Температура, таким образом, линейно обозначается выше диапазона значений - 40°C to +80°C в диапазоне выхода (например, от 0 В до 10 В). Диапазон масштабирования нельзя изменять.

7.2.4 Корректировка на север

Команда NS используется для переключения направления ветра по часовой стрелке. Таким образом, это значение всегда добавляется к измеряемому углу в устройстве. Перемещение угла полученного направления ветра составляет 360°. Корректировка на север, к примеру, используется в качестве дополнительной корректировки в случае, если ULTRASONIC напрямую не регулируется на север посредством справочной системы координат.

См. также **Команду NS**.

7.3 Сбор данных

Основной функцией программного обеспечения ULTRASONIC является сбор и подготовка данных. Для сбора данных звуковые импульсы передаются датчиками в направлении по часовой стрелке и принимаются датчиком, расположенным в противоположной стороне. Измеренное время прохождения сигнала является замером скорости. Измерительный цикл завершается тогда, когда каждый датчик одновременно завершает отправку и получение сигналов. Запись полных данных затем отмечается по времени и передается на следующий уровень. После проверки вероятности рассчитываются отдельные компоненты и, в зависимости от настроек, подготавливаются выходные данные (см. **Мгновенная величина и устройство вывода необработанных замеренных величин**) или записываются на промежуточную буферную память (см. **Вывод средней величины**).

Для полученной скорости ветра < 0.1 м/с направление ветра и скорость ветра устанавливаются на нулевой отметке. Направление ветра 0° предназначено для условий при отсутствии ветра. Если направление ветра равно нулевой отметке при WV > 0.1 м/с, то интерфейс выводит сигнал 360°.

Последнее текущее мгновенное значение скорости ветра всегда используется в качестве выходного значения для этого параметра.

Корреляция между направлением ветра, векторами ветра и аналоговыми выходными значениями.

Система измерения ULTRASONIC 3 D является ортогональной системой координат с векторами X, Y и Z. Система настраивается так, чтобы X-вектор указывал на Восток, Y- вектор - на Север, и Z-вектор - был направлен вверх. Скорости ветра в системе координат XYZ определяются следующим образом:

Направление ветра	Обозначение данных	Аналоговое выходное напряжение	Направление ветра Азимут	Направление ветра Высота
Ветер выше (V_z)	Положительно	$V_{PIN3} > FS/2$		$>0^\circ$
Ветер снизу (V_z)	Отрицательно	$V_{PIN3} < FS/2$		$<0^\circ$
Ветер с Севера (V_y)	Положительно	$V_{PIN4} > FS/2$	0°	
Ветер с Юга (V_y)	Отрицательно	$V_{PIN4} < FS/2$	180°	
Ветер с Востока (V_x)	Положительно	$V_{PIN1} > FS/2$	90°	
Ветер с Запада (V_x)	Отрицательно	$V_{PIN1} < FS/2$	270°	

Таблица 5: Отношение векторов ветра к системе координат XYZ

FS/2 означает выходное значение при 0 м/с. Это значение всегда равно половине диапазона значений на выходе, независимо от параметра SC.

Метеорологическое направление ветра противопоставляется подсчету направления под углом ортогональной системы координат

7.3.1 Мгновенная величина и устройство вывода необработанных замеренных величин

Выход мгновенных величин является, в целом, исключением. В результате полученной высокой скорости по замерам данных, во многих случаях целесообразно вывести среднюю величину.

Если должна выходить мгновенная величина, нельзя переключать данные на усредненные значения. Параметр AV должен быть настроен на '0', см. **Команду AV**.

Параметр OR используется для настройки нормы выработки с независимыми выходными данными. При значении '0' выходит срочное сообщение при любом определении новых замеренных данных. Если скорость передачи данных в бодах настроена на высокие значения, в этом режиме определяется пользовательский блок данных, и сырые значения замера могут появиться на выходе ULTRASONIC.

Примечание:

Пользовательский блок данных содержит значения данных «подсчета измеренных величин» (индекс 15), которые будут наращиваться с каждым новым замеренным значением. Если имеется одно различие подсчета замеренных значений между двумя срочными передачами значений, то каждое замеренное значение является выходным сигналом. При стандартных настройках получение измеренных значений составляет каждые 20 м/с.

Для увеличения получения замеренных значений (новое замеренное значение, приблизительно, каждые 2,5 с), применяются следующие шаги:

Выключение вероятности

00PC00000

Настройка задержки измерения на нулевую отметку 00MD00000 Отключение автоматической настройки замеров 00MA00000

Можно выводить все измеренные значения ULTRASONIC, если высокая скорость в бодах достаточно высока. Рекомендовано создание пользовательского блока данных для срочной передачи и получать отдельно все сигналы по ULTRASONIC (00TT00006). Поле данных, отметка по времени (индекс 7 в пользовательском сообщении) показывает время измеренного значения относительно запуска системы в мс.

Если параметр усредненного значения отключен для выхода отдельных данных, то

автоматически запускается усредненная буферная память для включения интервала OR. К примеру, при AV00000 и OR00100, автоматически снижается усредненное значение, выполняемое при значениях выше 100 м/с.

7.3.2 Измерение в режиме ускоренной обработки

Еще одним способом измерения является измерение в режиме ускоренной обработки. В данном случае ULTRASONIC производит замеры и сохраняет полученные значения во внутренней памяти. Если внутренняя память переполняется, то ULTRASONIC выдает замеренные значения посредством серийного интерфейса. Режим ускоренной обработки можно использовать для регистрации замеренных значений при высокой скорости и выхода этих значений при низкой скорости в бодах. При режиме ускоренной обработки можно сохранять максимум 400 измерительных циклов. Глубину памяти можно выбирать при помощи параметров BS, см. **Команду BS**.

Более того, режим ускоренной обработки предлагает возможность записи и выдачи данных до запуска какого-либо события. Данная функция настраивается при помощи параметра BP. BP указывает время в м/с, когда начинается запись данных до реального запуска события.

Режим ускоренной обработки активируется при помощи команды 00AC00016 или 00AC00017, см. **Команда AC**. В таком случае, используется PIN 3 (ADIO) в качестве пускового механизма сигнала для начала замеров.

При режиме ускоренной обработки можно также записывать аналоговые данные канала WG/RXD+. Тем не менее, для этого следует переключить прибор на полудуплексный режим.

При замерах в режиме ускоренной обработки не выводятся никакие данные. После завершения замеров, измеренные данные появляются в виде выходного сигнала срочных сообщений, см. **Команду TB**.

При активации режима ускоренной обработки повторно настраивается внутренний счетчик миллисекунд. После активации режим ускоренной обработки следует запустить в течение 49 дней во избежание перегрузки таймера. После завершения режима ускоренной обработки запускается отсчет времени вместе с выходными данными. Во время выхода данных появляется срочное сообщение на месте триггерного сигнала. Этот сигнал указывает на время запуска.

Аналоговое устройство ввода

Параметризация режима ускоренной обработки

До начала запуска режима ускоренной обработки можно настроить параметры на прием измеренных значений:

- Объем используемых замеренных величин выбирается вместе с параметром BS.
- Для достижения максимальной скорости измерения параметр MD можно настроить на 0, и MA - на 0, см. **Команду MA** и **Команду MD**. Эти команды дают возможность переключиться на максимальную частоту измерений.
- Может быть рационально выключить фильтр вероятности при значениях 00PC00000, см. **Команду PC**.

Запуск режима ускоренной обработки

- Оставьте PIN3 (ADIO) открытым или подключите его к 5 В потенциалу

- Выберите необходимый блок срочной передачи данных с помощью команды ТВ, см. **Команда ТВ**
- Выберите необходимую глубину буферной памяти для измерений, см. **Команду BS**
- Выберите скорость для приема измеренных значений с MD и MA
- Задайте значения для предварительного пуска ВР; к примеру, параметр РВ00100 записывает данные на скорости 100м/с до момента срабатывания.
- Отключите проверку вероятности при помощи команды РС
- Активируйте режим ускоренной обработки при помощи команды 00AC00017

ULTRASONIC выдаст следующий текст:

Burst mode init. (Запуск режима ускоренной обработки)

Запускается после снижения ADIO.

- Можно приступать к замерам посредством PIN3 (ADIO). После заполнения буферной памяти измеренными данными, данные будут автоматически отправлены в виде сигналов. Нельзя остановить этот процесс отправки.

Работа с дополнительными аналоговыми значениями замеров

В режиме ускоренной обработки можно регистрировать дополнительные аналоговые измерительные значения, сохраняя и выводя их в виде срочных сообщений. Для вывода аналоговых измеренных значений необходимо создать пользовательский блок срочной передачи данных, при котором также выводятся аналоговые измеренные значения.

Только измеренное значение PIN 4 можно получить в качестве дополнительного аналогового значения.

Для включения аналогового измеренного значения из PIN 4 в замеры в режиме ускоренной обработки, следует настроить конфигурации системы следующим образом:

- Переключить систему на полудуплексный режим, см. **Команду DM**
- Переключить PIN 4 как аналоговый вход данных с помощью команды АВ00001, см. Команда АВ
- Задать значения для предварительного срабатывания при помощи ВР; например, параметр РВ00100 записывает данные при 100 м/с до начала срабатывания.
- Отформатируйте аналоговое значение при помощи команд ВУ и ВZ, см. **Команда ВУ, Команда ВZ**
- Настройте скорость выборки ввода данных при помощи команды АU, см. **Команда АU**
- Задайте значения конфигурации для блока срочной передачи данных, см.

Пользовательский блок данных для срочной передачи

- Настройте конфигурации для режима ускоренной обработки, как описано выше.

Примеры Конфигурации для режима ускоренной обработки

Простая конфигурация режима ускоренной обработки 00KY00001

00TB00002 (VDT блок данных на выходе)
00BS00100 (100 замеров в режиме ускоренной обработки)
00AC00016 (Активировать режим ускоренной обработки)

Конфигурации режима ускоренной обработки при максимальной скорости замеров, без проверки вероятности и научно-исследовательского блока срочной передачи данных

00KY00001
00TB00012
срочные сообщения (Выходные данные после замеров: Научно-исследовательские на
00BS00100 выходе)
00BP00100 (100 замеров в режиме ускоренной обработки)
00MD00000 Запись данных при скорости 100 м/с до срабатывания механизма (Отсутствие
00MA00000 задержек между замерами)
00PC00000 (Отключение настроек автоматической скорости замеров)
00AC00016 (Отключение фильтра вероятности)

(Активировать режим ускоренной обработки)

Конфигурации режима ускоренной обработки при максимальной скорости замеров, с включенным фильтром вероятности и научно-исследовательского блока срочной передачи данных

00KY00001
00DM00000 (Переключение на полудуплексный режим. ВНИМАНИЕ!!
адаптируйте монтаж проводки RS485!!!)
00KY00001
00AB00001 (Активировать аналоговые входные данные)
00TB00006 (Выведение данных после замеров: Пользовательский блок
данных для срочной передачи)
00UT@12,6,2@,@13,6,2@,@63,5,0@,@7,9,0@\0d

(Конфигурация пользовательского блока данных в отношении скорости ветра, направлении ветра. Значений аналогового замера, отметки по времени)

• 00US00002

7.3.3 Статистические функции

7.3.3.1 Усреднение

Для большинства случаев рекомендуется приведенная высокая скорость усреднения собранной информации. Период усреднения свободно выбирается в пределах широкого диапазона, от 600 мс до 100 минут. Смотрите также **Таблицу 8: Корректировка периода усреднения с параметром AV' при Команде AV.**

Основное правило заключается в том, что в буферный накопитель записываются только действительные значения. Размер буфера определяется не количеством зарегистрированных данных, а разницей в отметке времени между первой и последней записью данных. В результате какие-либо отсутствующие измеренные значения не влияют на результат осреднения. Содержание усредненных значений в буфере показано в коде состояния УЛЬТРАЗВУКОВОГО АНЕМОМЕТРА. Это - соотношение между фактически занятой памятью и максимальной требуемой памятью (рассчитанное значение). Вывод данных осуществляется посредством 8 или 16 шагов, смотрите раздел **Информация о состоянии.**

Ультразвуковой анемометр имеет две различные практические процедуры усреднения:

- * одна **процедура для создания векторных средних значений** и
- * одна **процедура для создания скалярных средних значений**

Эти процедуры могут быть выбраны для получения средних значений скорости и направления ветра, в зависимости от фактического применения прибора.

Векторные средние значения включают в себя данные по направлению ветра для получения средних значений скорости ветра, и данные по скорости ветра для получения средних значений направления ветра.

Таким образом, каждая из двух усредненных переменных, т.е., скорость и направление ветра, проходят оценку с помощью другой измеренной переменной.

Такая процедура усреднения хорошо подходит, например, для изменения и оценки скорости распространения загрязняющих веществ.

Скалярные средние значения усредняют две переменные, скорость и направление ветра, независимо друг от друга.

Такая процедура усреднения приводит к сравнительным результатам с механическим считыванием данных по скорости и направлению ветра.

Скалярная процедура усреднения подходит, например, для анализа местоположения ветряных турбин, где интерес представляет только переменная вектора скорости ветра, имеющая значение для выработки энергии, а не направление ветра.

Векторная и скалярная процедуры могут быть использованы в пределах одной телеграммы вывода данных, независимо от скорости и направления ветра.

Для этой цели выбирается одна из четырех возможных комбинаций с использованием Команды **AM** в отношении **Метода усреднения.**

Команда для выбора процедуры усреднения:

AM00000 (метод усреднения) векторное усреднение скорости и направления ветра AM00001 скалярное усреднение скорости и направления ветра AM00002 скалярное усреднение скорости и векторное усреднение направления ветра AM00003 и векторное усреднение скорости и скалярное усреднение направления ветра

7.3.3.2 Среднее квадратичное отклонение

Расчет среднего квадратичного отклонения - это еще одна особенность, присущая УЛЬТРАЗВУКОВОМУ АНЕМОМЕТРУ. Значения среднего квадратичного отклонения определяются для скорости ветра, направления ветра и виртуальных температур при усредненном времени > 1 сек. Значения рассчитываются по следующей формуле:

Среднее квадратичное отклонение включается после команды "DE00001". При использовании среднего квадратичного отклонения используемая память усреднения ограничена до 2000 измеренных значений.

$$S = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} (\bar{x} - x_k)^2} \quad \text{где} \quad \bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} x_k$$

Иными словами, при использовании среднего квадратичного отклонения ограничений нет. Какие рассчитанные значения имеются при использовании среднего квадратичного отклонения, можно найти в **Таблицах имеющихся измеренных значениях и данных** в разделе **Пользовательская телеграмма**.

При предварительной настройке расчет значений среднего квадратичного отклонения. Он должен включаться только с помощью команды 00DE00001.

7.3.3.3 Расчет переменных турбулентности

Расчет переменных турбулентности полностью отвечает требованиям VDI 3786 страница 12.

Основанием для расчета переменных турбулентности является расчет средних значений в течение, обычно, от 10 мин до 60 мин. Для этого в инструменте необходимо установить соответствующий период усреднения, смотрите **Команду AV**. Для расчета переменных турбулентности параметр CO должен быть установлен на 1 или 2, смотрите **Команду CO**. Имеется следующая разница между параметрами 1 и 2 с командой CO:

Параметр 00001:

Система координат X,Y,Z не повернута в сторону основного направления ветра. Все расчеты основаны на физически координированной системе УЛЬТРАЗВУКОВОГО АНЕМОМЕТРА.

Параметр 00002:

Система координат повернута в сторону основного направления ветра, основываясь на результатах измеренных значений в буфере усреднения. Поворот происходит таким образом, что составляющая по оси X среднего значения вектора скорости ветра показывает основное направление ветра, а составляющие по осям Y и Z после этого возвращаются в исходное положение. Расчет всех параметров турбулентности основан на этой системе координат. Смотрите также это "преобразование координат". Поворот системы координат влияет только на расчет переменных турбулентности, а не на остальные значения, такие как среднее квадратичное отклонение или выходные данные Vx, Vy, Vz и соответствующие угловые значения.

Расчет средних значений

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} x_k$$

Дисперсии

и ковариантности

Значения являются результатом, полученным с помощью пользовательской телеграммы, смотрите также раздел 7.4.5 Пользовательская телеграмма

Параметр турбулентности Горизонтальное направление ветра	Формула $= \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} x_k$
Интенсивность турбулентности	$\epsilon_x = C_{Tx}, \epsilon_y = C_{Ty}, \epsilon_z = C_{Tz}$
Скорость при напряжении сдвига	
Напряжение при сдвиге	$m = \rho \cdot u^{*2}$
Коэффициент трения о землю	
Поток контактного тепла	$QH = P \cdot c_p \cdot z \cdot T'$
Длина Обукова	$L = \frac{u_w}{\epsilon}$
Динамическая температура	$T' = \frac{u^2}{c_p}$

Важные параметры турбулентности и их формулы

Символы и аббревиатуры

Символ/аббревиатура	Значение	Обозначение
ϵ	Интенсивность турбулентности	ms ⁻¹
u^*	Скорость при напряжении сдвига	ms ⁻¹
\overline{xz}	Ковариантность Vx и Vz	m ² s ⁻²
$\overline{y'z'}$	Ковариантность Vy и Vz	m ² s ⁻²
θ_v	Ковариантность Vz и акустическая виртуальная температура	mKs ⁻¹
ρ	Плотность воздуха	kgm ⁻³

	Удельная теплоемкость с постоянным давлением	JK ⁻¹ kg ⁻¹
Q_H	Поток контактного тепла	Wm ⁻²
L	Длина Обукова	m
K	Постоянная Кармана	
g	Гравитационная постоянная	m s ⁻²
T^*	Динамическая температура	K

При расчете используются следующие константы:

Константа	Значение
ρ	1.2 кг/м ³
	1004.67 Дж/кг ^o C
K	0.41
g	9.81 м/с ²

7.3.3.4 Преобразование координат

Когда параметр CO00002 установлен, поворот системы координат в сторону основного направления ветра выполняется до начала расчета переменной турбулентности.

Такой поворот применяется к используемым средним значениям Vx, Vy, Vz, а также к каждому отдельному измеренному значению в буфере усреднения. После поворота Vx' расположена в направлении основного вектора ветра. Поворот системы координат влияет только на расчет переменных турбулентности, а не на остальные значения, такие как среднее квадратичное отклонение или выходные данные Vx, Vy, Vz и соответствующие угловые значения.

Матрица преобразований приводится ниже:

$$L = \begin{pmatrix} \cos(\phi) & \sin(\phi) & 0 \\ -\sin(\phi) & \cos(\phi) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$\phi = \arctan\left(\frac{V_y}{V_x}\right)$
 Расчет преобразованных скоростей ветра

7.3.4 Сбор данных относительно порывов ветра

$$\begin{bmatrix} V_x' \\ V_y' \\ V_z' \end{bmatrix} = A * \begin{bmatrix} V_x \\ V_y \\ V_z \end{bmatrix} \quad \left(\begin{matrix} \bar{V}_y \\ \bar{V}_x \end{matrix} \right)$$

$$\phi = \tan^{-1}\left(\frac{\bar{V}_y}{\bar{V}_x}\right)$$

$$\bar{V}_h = \sqrt{\bar{V}_y^2 + \bar{V}_x^2}$$

При установленном усреднении УЛЬТРАЗВУКОВОЙ АНЕМОМЕТР получает средние значения скорости и направления ветра. В некоторых случаях целесообразно получить данные о максимальной скорости ветра в пределах периода усреднения, и

соответствующих данных о направлении ветра.

Эта функция поддерживается с помощью программного обеспечения версии V3.02. Данные о максимальной скорости ветра в буфере средних значений можно получить с помощью команды GU ('порыв'). Продолжительность порыва устанавливается с приращением в 100 мс с помощью параметра команды GU. Он варьируется от 100 мс до 3 сек. Значение 0 параметра отключает функцию измерения порывов ветра.

Максимальное значение направления ветра - это направление ветра при максимальной скорости ветра. Измеряемые значения порывов ветра - это выходные данные в пользовательской телеграмме. Это примерно параметры 69,70 и 71. Следующие измеренные значения получают как значения для порывов ветра:

- Общая скорость ветра Vxyz
- Азимут угла
- Высота угла

Пример

00GU00010 Активирует функцию сбора данных о порывах ветра.

Продолжительность порыва I - 1 сек.

00GU00000 Отключает функцию измерения порывов ветра.

Измеренные значения порывов могут быть выходными данными только с помощью пользовательской телеграммы. Смотрите **7.4.5**

Пример:

00AV00003 усреднение в течение 1 минуты

00GU00030 продолжительность порыва - 3 сек (рекомендация ВМО в отношении продолжительности порывов ветра)

00UT02@11,04,01 @ @13,03@ @17,05,01,01 @ @69,04,01@ @70,03@
@58,02,02@\0 D\03

Пользовательский протокол. Запрос через TR00006 или
TT00006 VDT-телеграмма плюс порыв (VDT-telegram plus gust)
(STX) Vxyz WDxy VT WV_gust WDxy_gust

status(CR)(ETX) 00UT00002 сохранение пользовательской телеграммы

00TT00006 автоматический выход данных телеграммы Измеряемые значения порывов ветра имеют следующие параметры:

- Установленное время для порывов должно быть менее установленного периода усреднения.
Смотрите **Команду AV**.
- Если период средних значений меньше или равен периоду порывов, выходной результат скорости и направления ветра равен 0.
- Если скорость ветра при порыве < 0,1 м/с, то 0 - это выходной результат направления ветра.

7.4 Выход последовательных данных

Преобразование данных посредством интерфейса RS485/RS422 известно как выход последовательных данных. Для преобразования данных имеется два режима:

- Независимое преобразование данных
- Преобразование данных за счет запроса на выход телеграммы

Если рассчитанное направление ветра равно 0, оно устанавливается на 360. Независимое преобразование данных выбирается с использованием команды 00TT000XX, где XX остается для ввода соответствующего номера телеграммы. В этом случае УЛЬТРАЗВУКОВОЙ АНЕМОМЕТР преобразует данные с цикличностью интервалов, выбранных с помощью параметра OR.

7.4.1 Запрос на получение данных

Команда TR используется для запроса на получение данных через УЛЬТРАЗВУКОВОЙ АНЕМОМЕТР. Команда не имеет защиты доступа. После обработки команды прибор высылает обратно телеграмму в соответствии с запросом. Время между последним знаком в телеграмме запроса и первым знаком в телеграмме с данными составляет < 0.5 мсек.

Пользовательские телеграммы и телеграммы для определений, описанных в разделе **Установленные форматы для телеграмм**, имеются как телеграммы с данными.

7.4.2 Выход независимой телеграммы

Выход независимой телеграммы выбирается с использованием команды TT. После ввода типа действительной телеграммы, УЛЬТРАЗВУКОВОЙ АНЕМОМЕТР самостоятельно преобразует выбранную телеграмму с данными. Интервал преобразования устанавливается в мсек, используя команду OR. Телеграмма преобразовывается каждые 100 мсек как стандартный интервал. Если выбранная скорость передачи информации не позволяет наблюдать цикл выходных данных (время преобразования данных больше, чем интервал выхода данных), можно не выполнять функцию выхода телеграммы. Если время усреднения равно 0 для независимого выхода данных, смотрите **Команду AV**, скорость выхода данных автоматически используется как время усреднения.

Независимый выход данных возможен только в дуплексном режиме.

7.4.3 Установленные форматы телеграмм

Для выхода телеграммы имеются несколько заранее установленных телеграмм для выхода независимых данных (**Команда TT**) и запроса на получение данных (**Команда TR**). Подробная структура описана в разделе '**Заранее установленные телеграммы с данными**'. Справочный список форматов телеграмм можно найти в **Таблице 6: Список заранее установленных телеграмм с данными**'.

№ телеграммы	Описание телеграммы
00001	Скорость ветра и направление ветра по азимуту и высоте
00002	Скорость ветра и направление ветра по азимуту и высоте, а также акустической виртуальной температуре
00003	Скорость ветра и направление ветра по азимуту, скорость ветра по высоте, а также акустической виртуальной температуре

00004	Телеграмма NMEA
00005	Векторы XYZ и акустическая виртуальная температура
00006	Пользовательская телеграмма
00007	Векторы XYZ с акустической виртуальной температурой и их средние квадратичные отклонения
00008	Векторы XYZ с акустической виртуальной температурой и их ковариантности
00009	Векторы XYZ с их интенсивностью турбулентности и акустической виртуальной температурой
00012	Телеграмма научной диагностики

Таблица 6: Список заранее установленных телеграмм с данными

7.4.4 Образование промежуточного результата

Промежуточный результат или контрольная сумма «второго уровня» - это результат побайтовой связи, исключаящей «ИЛИ» выходных байтов телеграмм.

Связь, исключаящая «ИЛИ» включает в себя все байты между начальными знаками телеграммы "STX", или "\$" с телеграммой NMEA и байтом "*" как определяющего начального знака промежуточного результата.

Байты "STX" или "\$" и "*", таким образом, не учитываются для расчета промежуточного результата!

7.4.5 Пользовательская телеграмма

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ АНЕМОМЕТР предлагает пользователю опцию, определяющую его собственные телеграммы. Может быть использован отформатированный текст для получения промежуточных значений и кода состояния УЛЬТРАЗВУКОВОГО АНЕМОМЕТРА. Для получения выходных данных имеется более 60 различных значений.

Пользовательская телеграмма с номером 6 - это выходные данные. Например, ввод 00TR00006 делает запрос УЛЬТРАЗВУКОВОМУ АНЕМОМЕТРУ на выход пользовательской телеграммы.

Команды UA, UT, UR и US имеются для определения пользовательской телеграммы. Смотрите также:

Команда UA, Команда UR, Команда US, Команда UT. Эти команды могут быть использованы для создания новой телеграммы, продлений существующей телеграммы, удаления информации в телеграмме и, наконец, сохранения типа телеграммы в EEPROM.

Измеренные значения выбираются и форма определяется в отформатированном тексте. **В Таблице 7: Типы измеренных значений и данных для пользовательской телеграммы** показан список имеющихся данных. Отформатированный текст также включает в себя опцию для выхода строки

последовательных знаков. Характеристика 00UA Hello World\0d<cr> <cr>

остаётся для возврата каретки (клавиша Enter) создает выход телеграммы

Hello World

7.4.5.1 Создание новой пользовательской телеграммы

Команда UT используется для полной перезаписи поверх существующей телеграммы. Например, с командой: 00UTсКорость ветра: @11,6,2@m/s\0d<cr> <cr>

остаётся для возврата каретки (клавиша Enter)

Выход

Скорость ветра: 001.64 м/с

возвращается с выходом телеграммы (обязательное условие, конечно, чтобы существующая скорость ветра была 1.64 м/с).

7.4.5.2 Добавление характеристик

Команда UA может быть использована для добавления новых характеристик в конце. Здесь необходимо иметь в виду, что добавление новых характеристик может потребовать большей памяти, чем характеристика телеграммы с командой UT.

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ АНЕМОМЕТР имеет более 30 встроенных блоков с характеристиками. Каждый из этих блоков может вмещать в себя характеристики значений одного типа данных, или 5 фиксированных знаков. Необходимо иметь в виду, что как только в блок будут введены характеристики, он не может быть расширен.

Пример: Характеристика

00UANHELLO<cr> <cr> остаётся для возврата каретки (клавиша Enter)

Создаёт новый блок, который содержит последовательность символов HELLO. Характеристики

UAN<cr> <cr> остаётся для возврата каретки (клавиша Enter)

UAA<cr> <cr> остаётся для возврата каретки (клавиша Enter)

UAL<cr> <cr> остаётся для возврата каретки (клавиша Enter)

UAL<cr> <cr> остаётся для возврата каретки (клавиша Enter)

UAO<cr> <cr> остаётся для возврата каретки (клавиша Enter)

Занимают 5 блоков, в которых используется только 1 знак. Выходные данные имеют одинаковый результат в обоих случаях, но во второй версии используется гораздо больше памяти.

Новый блок обычно всегда начинается с определения характеристики измеренного значения.

Характеристика измеренного значения всегда имеет знак '@'. Новый блок также занимается после определения характеристики измеренного значения. Если это учитывается при вводе параметров, при использовании команды UA можно достигнуть такой же эффективности занимаемой памяти, как и с командой UT.

Метод, использующий наименьшую память - это ввод полной телеграммы с использованием команды UT.

7.4.5.3 Удаление характеристик

Удаление характеристик всегда связано с последними блоками в списке характеристик, смотрите раздел **Добавление характеристик**.

Команда UR00002 может быть использована, например, для удаления последних двух блоков с характеристиками. Необходимо отметить, что ввод характеристики с использованием команды UA или UT, может быть внутренне разделен на несколько блоков. Поэтому, рекомендуется пошаговая процедура при удалении характеристик и проверке результатов в телеграмме 6.

7.4.5.4 Сохранение характеристик

После ввода пользовательской телеграммы с характеристиками, она может быть сохранена с использованием команды 00US00002. Сохранение необходимо для обеспечения загрузки такой телеграммы УЛЬТРАЗВУКОВЫМ АНЕМОМЕТРОМ при следующем старте.

7.4.5.5 Имеющиеся таблицы измеренных значений и данных

Измеренные значения (показанные как порядковые номера) и таблица выходных данных измеренных значений определяются в пользовательской телеграмме в пределах отформатированных знаков. Здесь каждое измеренное значение является объектом типа данных. Типы данных, например, это - ТЕКСТ, ЧИСЛО или ЦЕЛОЕ_ЧИСЛО. Например, скорость ветра - это данные по типу «ЧИСЛО», смотрите

Пример:

Скорость ветра должна быть выходными данными в пользовательской телеграмме. Из таблицы, приведенной ниже, можно видеть, что скорость ветра имеет индекс 11. Таким образом, отформатированная строка начинается с 00UT@11.

Из таблицы также видно, что WV - это данные по типу «ЧИСЛО». Если скорость ветра должна быть показана без буквенных обозначений с использованием в общей сложности 6 знаков (включая запятые) и 2 десятичных знаков, полная отформатированная строка выглядит следующим образом:

00UT@11,6,2@

Если в конце выходных данных необходимо добавить подачу на одну строку, необходимо добавить ASCII знак 13 (0Dh).

00UT@11,6,2@\0d<cr> <cr> остается для возврата каретки (клавиша Enter)

№ измеренного	Описание	Тип данных
0	Резервный	
1	Дорожка измеренного значения U верх ->низ (эквивалент) Усреднение этого значения означает среднее значение всех измеренных величин	ЦЕЛОЕ _ЧИСЛО
2	Дорожка измеренного значения V верх ->низ (эквивалент) Усреднение этого значения означает среднее значение всех измеренных величин	ЦЕЛОЕ _ЧИСЛО
3	Дорожка измеренного значения W верх->низ (эквивалент) Усреднение этого значения означает среднее значение всех <small>ИЗМЕРЕННЫХ RfMММН</small>	ЦЕЛОЕ _ЧИСЛО
4	Дорожка измеренного значения U низ -> верх (эквивалент) Усреднение этого значения означает среднее значение всех <small>ИЗМЕРЕННЫХ RfMММН</small>	ЦЕЛОЕ _ЧИСЛО
5	Дорожка измеренного значения V низ -> верх (эквивалент) Усреднение этого значения означает среднее значение всех измеренных величин	ЦЕЛОЕ _ЧИСЛО
6	Дорожка измеренного значения W низ -> верх (эквивалент) Усреднение этого значения означает среднее значение всех измеренных величин	ЦЕЛОЕ _ЧИСЛО
7	Отметка времени регистрации последнего измеренного значения (выражается в мсек, по отношению к пуску системы).	ЦЕЛОЕ _ЧИСЛО

8	Скорость ветра по оси X (положительные значения означают восточное направление ветра) direction)	ЧИСЛО
9	Скорость ветра по оси Y (положительные значения означают северное направление ветра)	ЧИСЛО
10	Скорость ветра по оси Z (положительные значения смотрите выше)	ЧИСЛО
11	Общая скорость ветра	ЧИСЛО
12	Азимут скорости ветра	ЧИСЛО
13	Азимут направления ветра	ЧИСЛО
14	Высота направления ветра	ЧИСЛО
15	Резервный	
16	Резервный	
17	Акустическая виртуальная температура [°C]	ЧИСЛО
18	Акустическая виртуальная температура дорожки U [°C] Это значение не содержится в буфере усреднения. Последнее измеренное значение в интервале усреднения - это выходные данные. Если последнее измерение не сможет образовать действительное значение, на экране появится -273,15.	ЧИСЛО
19	Акустическая виртуальная температура дорожки V [°C] Это значение не содержится в буфере усреднения. Последнее измеренное значение в интервале усреднения - это выходные данные. Если последнее измерение не сможет образовать действительное значение, на экране появится -273,15.	ЧИСЛО
20	Акустическая виртуальная температура дорожки W [°C] Это значение не содержится в буфере усреднения. Последнее измеренное значение в интервале усреднения - это выходные данные. Если последнее измерение не сможет образовать действительное значение, на экране появится -273,15.	ЧИСЛО
21	Счетчик измеренных значений Определяет количество регистраций данных, измеренных с момента пуска системы.	ЦЕЛОЕ ЧИСЛО
22	Среднее квадратичное отклонение скорости ветра по оси X	ЧИСЛО
23	Среднее квадратичное отклонение скорости ветра по оси Y	ЧИСЛО
24	Среднее квадратичное отклонение скорости ветра по оси Z	ЧИСЛО
25	Среднее квадратичное отклонение общей скорости ветра	ЧИСЛО
26	Среднее квадратичное отклонение азимута скорости ветра	ЧИСЛО
27	Среднее квадратичное отклонение азимута направления ветра	ЧИСЛО
28	Среднее квадратичное отклонение высоты направления ветра	ЧИСЛО
29	Резервный	ЧИСЛО
30	Резервный	ЧИСЛО
31	Среднее квадратичное отклонение акустической виртуальной температуры	ЧИСЛО
32	Резервный	
33	Резервный	
34	Резервный	
35	Резервный	
36	Вариантность дорожки X (Среднее квадратичное отклонение составляющей средней скорости ветра параллельной основному направлению ветра)	ЧИСЛО
37	Вариантность дорожки Y (Среднее квадратичное отклонение составляющей средней скорости ветра по горизонтали-вертикали к основному направлению ветра)	ЧИСЛО
38	Вариантность дорожки Z (Среднее квадратичное отклонение составляющей средней скорости ветра основному направлению ветра)	ЧИСЛО

39	Ковариантность между VX и VY	ЧИСЛО
40	Ковариантность между VX и VZ [x^z]	ЧИСЛО
41	Ковариантность между VY и VZ [x^z]	ЧИСЛО
42	Ковариантность между VX и акустической виртуальной температурой [x^{\wedge}]	ЧИСЛО
43	Ковариантность между VY и акустической виртуальной температурой [\wedge]	ЧИСЛО
44	Ковариантность между VZ и акустической виртуальной температурой [2 \wedge]	ЧИСЛО
45	Интенсивность турбулентности X	ЧИСЛО
46	Интенсивность турбулентности Y	ЧИСЛО
47	Интенсивность турбулентности Z	ЧИСЛО
48	Скорость при напряжении сдвига [i^*]	ЧИСЛО
49	Напряжение при сдвиге [Γ]	ЧИСЛО
50	Коэффициент трения землю [C_D]	ЧИСЛО
51	Поток контактного тепла [\wedge_n]	ЧИСЛО
52	Длина Обукова [L]	ЧИСЛО
53	Динамическая температура [Γ^*]	ЧИСЛО
54	Ток вертикального импульса [I_v]	
55	Резервный	
56	Резервный	
57	Информация о состоянии (4 байта)	ЦЕЛОЕ
58	Состояние THIES (2 байта)	ЦЕЛОЕ
59	Резервный	
60	Интервал сохранения (определяет временной интервал, в течение которого данные записываются в память усреднения)	ЦЕЛОЕ _ ЧИСЛО
61	Количество данных в буфере средних значений	ЦЕЛОЕ
62	Ввод аналоговых данных, измеренных на контакте 1	ЧИСЛО
63	Ввод аналоговых данных, измеренных на контакте 4	ЧИСЛО
64	Ввод аналоговых данных, измеренных на контакте 3 (ADIO - аналого-цифровой ввод-вывод)	ЧИСЛО
65	Ввод аналоговых данных, измеренного эталонного напряжения (980..1010)	
66	Резервный	
67	Исключительная или контрольная сумма потока данных	КОНТРОЛЬНАЯ СУММА
68	Идентификатор ULTRASONIC	ЦЕЛОЕ
69	Скорость порыва ветра по осям XYZ (смотрите команду GU)	ЧИСЛО
70	Направление порыва ветра (Подъем) (смотрите команду GU)	ЧИСЛО
71	Азимут направления ветра (смотрите команду GU)	ЧИСЛО

Таблица 7: Измеренные значения и типы данных для пользователей специальной телеграммы

7.4.5.6 Форматы данных

Как уже было описано в разделе «Доступные измеренные значения и форматы данных», каждое значение данных получено из определенного типа. Для измерения типы имеют свое собственное формирование форматирования. Строка форматирования задана после измеренного значения на вводе, строка форматирования и измеренное значение здесь отделены запятой.

Пример:

Команда

00UTHello World @17,8,2,1@\0d<cr> <cr> означает Возврат каретки (Клавиша ВВОД)

определяет вывод текста «Hello World», с последующей акустической виртуальной температурой (с форматом: 8 символов всего, 2 символа после запятой, со знаком) и перевод на новую строку.

7.4.5.6.1 **Вывод фиксированных текстов**

ULTRASONIC имеет внутренний формат данных TEXT, который одновременно является наиболее простым и универсальным форматом данных. Он используется для вывода фиксированных текстов при выводе телеграммы. Формат данных не требует дальнейших символов управления форматом. Например, команда

00UTпрпВеТ Мпр\0d<cr>

определяет вывод

телеграммы

В пределах данного типа данных все символы ASCII доступны через ключевой символ '\'. Тем не менее, необходимо помнить, что код ASCII определяется двумя символами в шестнадцатиричном формате.

Ввод

00UT\41

, таким образом, генерирует А при выходе. Ключевой символ \ был введен для включения в телеграмму таких символов, как STX, ETX, CR. Ввод

00UA\0d

Прилагает к телеграмме подачу строки.

Постоянный текст может быть размещен в любом месте определения телеграммы (он, конечно, не должен прерывать форматирование данных другого типа). Например, возможно следующее определение:

00UTWV = @12,6,2@ WD = @13,3@\0d<cr> <cr> означает возврат регистра (Ввести ключ). Возможна

следующая строка выведенного сообщения:

WV = 000.06 WD = 210

7.4.5.6.2 **Формат данных WHOLE_NUMBER**

Целое число - это число, которое выводится без десятичной запятой. Он также может включать знак или/и шестнадцатиричный формат.

Формат:

@'Измеренное значение'.Количество

символов', 'Формат'@ C

результатом измерения... см. **Таблица 7: Результат измерения и типы данных для телеграммы пользователя.**

Количество символов: Количество символов выходных данных, включая любой знак

Формат:	Формат показанных чисел
0:	без знака и десятичной запятой
1:	со знаком и десятичной запятой
2:	без знака и

шестнадцатиричным форматом

3: со знаком и шестнадцатиричным форматом

Количество символов и 'Формат' не должны определяться; в данном случае они заполняются значением '3' (Количество символов) и '0' (Формат).

Пример 1:

00ut@54@\0d<cr> <cr> означает возврат регистра (Ввести ключ)

Выводит интервал хранения в трех местах без знака. (Только при усредненном включении дисплей не равен нулю)

Пример 2:

00ut@54,3,2@h\0d<cr> <cr> означает возврат регистра (Ввести ключ)

Выводит интервал хранения в трех местах без знака как шестидесятиричное значение. (Только при усредненном включении дисплей не равен нулю)

7.4.5.6.3 **Формат данных NUMBER**

Число с плавающей запятой известно как число. Оно форматируется как WHOLE_NUMBER с дополнением, так что после десятичной запятой может стоять знак. Формат:

@Результат измерения'.'Количество символов','

Десятичный знак','Формат'@ с

Результатом измерения: смотрите **Таблицу 7: Результаты измерения и типы данных для телеграмм пользователей**

Количество символов: Количество выходных знаков, включая десятичные запятые и любые десятичные знаки':

Формат:	Количество десятичных знаков
Формат показанных цифр	
0:	без знака и десятичной запятой
1:	со знаком и десятичной запятой
2:	без знака и шестнадцатиричным форматом
3:	со знаком и шестнадцатиричным форматом

Количество символов, десятичных знаков и 'Формат' не должен определяться; в данном случае они перекрываются значением '3' (Количество символов) '0' (Десятичные знаки) и '0' (Формат).

Пример 1:

00ut@13@\0d<cr> <cr> означает возврат регистра (Ввести ключ)

Вывод направления ветра без трех знаков перед десятичной запятой, после запятой и в десятичном формате нет знаков.

7.4.5.6.4 **Формат данных CHECK_SUM**

Формат данных CHECK_SUM поддерживает расчет проверки суммы на основе побайтового исключения ИЛИ ссылки. CHECK_SUM имеет следующий формат:

@61,Первый,'Последний', 'Количество

символов','Формат'@ с

61: Определением измеренных значений для проверки суммы EXOR
Первый: Количество символов, при которых начинается генерация проверки суммы. Этот символ включается в расчет (метод подсчета начинается с 0) Последний: Количество символов, при которых заканчивается генерация проверки суммы. Этот символ не включается в расчет.

Количество символов: Количество выведенных символов, включая любой знак Формат:

Формат показанных цифр	
0:	без знака и десятичной запятой
1:	со знаком и десятичной запятой
2:	без знака и шестнадцатиричным форматом
3:	со знаком и шестнадцатиричным форматом

Пример 1:

С постоянным текстом 'AABVCC' проверка суммы генерируется при помощи символов BV. Вывод в шестнадцатиричном формате с 2 символами:

00UTAABVCC XOR=@61,2,4,2,2@h\0d<cr> <cr> означает возврат регистра

(Ввести ключ) Вывод

AABBCC XOR=00h

Ссылка XOR на два идентичных символа всегда 0. Пример 2:

С постоянным текстом 'AABBCC' проверка суммы генерируется при помощи символа 'B'. Вывод в шестнадцатиричном формате с 2 символами:

00UTAABBCC XOR=@61,2,3,2,2@h\0d<cr> <cr> означает возврат регистра (Ввести ключ) Вывод

AABBCC XOR=42h

Проверка значений суммы длится 42 часа. Значение ASCII 42 часа - 'B', что означает символ, который подлежит самопроверке.

7.4.6 Информация о статусе

В In the ULTRASONIC доступно два различных вида байтовых статуса:

- общая информация о статусе
- THIES статус

THIES статус является производным от общей информации о статусе. Структура значений статуса описана ниже

7.4.6.1 Информация о настраиваемом состоянии

Настраиваемое состояние имеет поразрядную структуру. Отдельные биты состояния имеют следующие значения:

Номер бита	Функция	Описание	
Бит 0	Общая неисправность	Время усреднения < 10сек	Ошибка возникает, если в течение 10 сек нельзя было определить никакие новые
		Время усреднения >= 10сек	Ошибка возникает, если на основе скорости измерений, равной 1 сек, содержится менее 50 измерений. Пример: Если время усреднения равно 10 сек, в буфере усреднения должно содержаться 5 измеренных РРПМЦ/Щ
Бит 1	Критерий нагрева	Доступен, если критерий включения нагрева соответствует всем условиям.	
Бит 2	Нагревание включено	Доступен при включенном нагревании.	
Бит 3	Отложенный	Всегда равен нулю	
Бит 4	Статическая неисправность	Включается, когда возникает статическая неисправность, т.е. длительное нарушение ВТ, отсутствие измеренных величин. (> 1мин)	
Бит 5 .. Бит 7	Отложенный	Всегда равен нулю	
Бит 8	Используемая память усреднения	<p>Определяет заполненную память усреднения. Биты 1-3 указывают на уровень заполнения буфера усреднения в двоичном формате.</p> <p>0: буфер $0 < x < 1/16$ 1: буфер $1/8 < x < 1/4$ 2: буфер $1/4 < x < 3/8$ 3: буфер $3/8 < x < 1/2$ 4: буфер $1/2 < x < 5/8$ 5: буфер $5/8 < x < 3/4$ 6: буфер $3/4 < x < 7/8$ 7: буфер $7/8 < x < 1$ 8: буфер $1 < x < 15/16$ 9: буфер $15/16 < x < 1$ 10: буфер $1 < x < 15/16$ 11: буфер $1 < x < 15/16$ 12: буфер $1 < x < 15/16$ 13: буфер $1 < x < 15/16$ 14: буфер $1 < x < 15/16$ 15: буфер $1 < x < 15/16$</p>	
Бит 9			
Бит 10			
Бит 11			
Бит 12..Бит 15	Отложенный	Всегда равен нулю	
Бит 16..Бит _3J	Отложенный	Всегда равен нулю	

7.4.6.2 THIES статус

Статус THIES имеет поразрядную . Отдельные биты состояния имеют следующие значения:

Номер бита	Функция	Описание
------------	---------	----------

Бит 0	Общая неисправность	Время усреднения < 10сек	Ошибка возникает, если в течение 10 сек нельзя было определить никакие новые значения.
		Время усреднения >= 10сек	Ошибка возникает, если на основе скорости измерений, равной 1 сек, содержится менее 50 измерений. Пример: Если время усреднения равно 10 сек, в буфере усреднения должно содержаться 5 измеренных величин.
Бит 1	Используемая память усреднения	<p>Определяет заполненную память усреднения. Биты 1-3 указывают на уровень заполнения буфера усреднения в двоичном формате.</p> <p>0: буфер 0 < x < 1/8 1: буфер 1/8 < x < заполнено 1/4 2: буфер 1/4 < x < заполнено 3/8 3: буфер 3/8 < x < заполнено M></p> <p>4: буфер 3/4 < x < заполнено 5/8 5: буфер 5/8 < x < заполнено 3/4 6: буфер 3/4 < x < заполнено 7/8 7: буфер 7/8 < x < заполнено 1</p>	
Бит 2			
Бит 3			
Бит 4	Отложенный	Всегда равен нулю	
Бит 5	Статическая неисправность	Включается, когда возникает статическая неисправность, т.е. длительное нарушение ВТ, отсутствие измеренных величин. (> 1мин)	
Бит 6	Критерий нагревания	Доступен, если критерий включения нагревания соответствует всем условиям.	
Бит 7	Нагревание	Доступен при включенном нагревании.	

7.4.6.3 Информация о состоянии в формате Bavaria Hesse

Отдельные виды рабочего состояния и ошибок генерируются командным процессором Bavaria Hesse . Они имеют следующую структуру:

Рабочее состояние Bavaria Hesse :

Номер бита	Функция	Описание
Бит 0		Всегда равен нулю
Бит 1	Используемая память усреднения	<p>Определяет заполненную память усреднения. Биты 1-3 указывают на уровень заполнения буфера усреднения в двоичном формате.</p> <p>0: буфер 0 < x < 1/8</p> <p>1: буфер 1/8 < x < заполнено 1/4</p> <p>2: буфер 1/4 < x < заполнено 3/8</p> <p>3: буфер 3/8 < x < заполнено 1/2</p> <p>4: буфер 1/2 < x < заполнено 5/8</p> <p>5: буфер 5/8 < x < заполнено 3/4</p> <p>6: буфер 3/4 < x < заполнено 7/8</p>
Бит 2		
Бит 3		
Бит 4	Отложенный	Всегда равен нулю
Бит 5	Критерий нагревания	Доступен, если критерий включения нагревания соответствует всем условиям.
Бит 6	Нагревание	Доступен при включенном нагревании.
Бит 7	Отложенный	Всегда равен нулю

Состояние ошибки Bavaria Hesse :

Номер бита	Функция	Описание	
Бит 0	Общая неисправность	Время усреднения < 10сек	Ошибка возникает, если в течение 10 сек нельзя было определить никакие новые значения.
		Время усреднения >= 10сек	Ошибка возникает, если на основе скорости измерений, равной 1 сек, содержится менее 50 измерений. Пример: Если время усреднения равно 10 сек, в буфере усреднения должно содержаться 5 измеренных величин.
Бит 1	Статическая неисправность	Включается, когда возникает статическая неисправность, т.е. длительное нарушение ВТ, отсутствие измеренных величин. (> 1мин)	
Бит 2..7	Отложенный	Всегда равен нулю	

7.5 Характеристики в исключительных обстоятельствах

Анемометр ULTRASONIC оснащен высокоэффективной системой внутреннего обнаружения и устранения неисправностей. Это позволяет обнаружить неправильно измеренные значения с помощью истории и отменить их.

Однако она не исключает то, что не возникнет ситуации, при которой получение новых данных будет невозможно. В этом случае ошибка бита устанавливается в статусе значений и определенное значение выводится на аналоговые устройства вывода.

Основным правилом является то, что измеренные величины всегда действительны и могут интерпретироваться целевой системой (если только не возникает конкретной ошибки блока данных). Однако в случае ошибки, данные могут оказаться «устаревшими», т.е. они не обновляются в течение определенного промежутка времени и замораживаются. Тогда биты ошибки и аналоговые устройства вывода устанавливаются на определенное значение. Если сообщение о конкретной ошибке определяется с помощью серийного блока данных, он является устройством вывода.

Если параметр RF не равен нулю, анемометр ULTRASONIC выполняет перезагрузку, в случае недействительности измеренных величин, полученных во время простоя, см. Команда RF.

7.5.1 В случае ошибки:

Ошибка может возникнуть при следующих обстоятельствах:

Время усреднения < 10сек (параметр AV)	Ошибка возникает, если в течение 10 сек нельзя было определить какие-либо новые значения.
Время усреднения >= 10сек (параметр AV)	Ошибка возникает, если на основе скорости измерений, равной 1 сек, содержится менее 50 измерений. Пример: Если время усреднения равно 10 сек, в буфере усреднения должно содержаться 5 измеренных величин.

7.5.2 Характеристики аналоговых устройств вывода

Если аналоговые устройства вывода активны, в случае ошибки они переключаются на минимальное или максимальное значение. Параметр EI определяет какое из двух значений является устройством вывода, см. Команда EI.

7.5.3 Характеристики устройства вывода блока данных для срочной передачи

В случае ошибки, она выводится на соответствующем блоке данных. Параллельно информация об ошибке появляется в байте состояния : см. **Зафиксированные форматы блока данных.**

7.6 Регулирование нагрева

Чтобы предотвратить устройство от замерзания, УЛЬТРАЗВУКОВОЙ анемометр оснащен встроенным устройством нагревания для рычага датчика. В стандартном режиме нагревания контролируется состоянием системы. Для получения дополнительной информации см. **Команда НТ.** Если блок управления нагреванием установлен в программном обеспечении, система нагревания включается при соблюдении следующих условий:

Акустическая виртуальная температура <
2°C Непрерывная ошибка измерения > Эсек

Система нагревания выключается после 10 сек, если:
Акустическая виртуальная температура > 7°C Не возникает
ошибки измеренных величин

На включение нагревания может повлиять сигнал PIN3 (ADIO). Соответствующий уровень допускает или предотвращает включение нагревания. Если используется устройство с низким уровнем электропитания (например, работа от аккумулятора), сигнал используется для предотвращения включения нагревания.

Контроль данной функции PIN3 (ADIO) осуществляется с помощью команды AC, см. **Команда HT**

7.7 Устройство вывода всех системных параметров

Большинство параметров УЛЬТРАЗВУКОВОГО анемометра хранятся на EEPROM. Для вывода всех параметров используется команда SS.

Прежде чем изменять параметры, рекомендуется сделать резервную копию существующих настроек и сохранить их в текстовом файле, см. также **Команда SS**.

7.8 Запрос версии программного обеспечения

Для запроса версии программного обеспечения используется команда SV.

Для более подробной информации см. **Команда SV**

7.9 Режим Bavaria Hesse

Стандартная версия ULTRASONIC содержит командный процессор Bavaria Hesse. Более подробную информацию см. в документах.

Командный процессор Bavaria Hesse включается с использованием команды 00C100001, см. также **Команда C1**.

Информацию о кодировании, рабочем состоянии и ошибках см. в разделе **Информация о состоянии**.

Все команды ULTRASONIC также доступны в командном процессоре Bavaria Hesse. Они встроены в команду <CTR B>ST0...<CTRL C>. Например, команда <CTR B>ST000KY00001<CTRL C> используется для включения пользовательского доступа, <CTR B>ST000AM00001<CTRL C> - для регулировки времени усреднения.

Кроме того, в режиме Bavaria Hesse доступны различные комбинации средств измерений, см. **Команда ВН**.

7.10 Принудительный повторный запуск

Команда RS может применяться для принудительного повторного запуска ULTRASONIC.

Команды 00KY00001 <cr>
00RS00001 <cr>

повторно запустят ULTRASONIC приблизительно через 3 секунды, смотрите также главу Команда RS

7.11 Энергосберегающий режим

Сам ULTRASONIC не имеет энергосберегающего режима. Однако он может быть сконфигурирован так, чтобы питание поставлялось ему только в течение ограниченного периода. Приведенные ниже параметры могут применяться для оптимизации:

Переключение на быструю загрузку:

Запуск с параметром 00FB00001 или 00FB00002 предотвратит ULTRASONIC от запуска программы начальной загрузки и ожидания обновления программы.

Сигнал, когда буфер подсчета средних величин заполнен:

PIN3 (ADIO) может быть переключен так, чтобы быть установленным на +5 В, когда буфер подсчета средних величин ULTRASONIC достигнет уровня содержимого > 7/8. Самое кратчайшее время усреднения составляет 600 миллисекунд: смотрите также главу Команда AC, Команда AV

Сигнал может быть применен для отключения ULTRASONIC от подачи напряжения.

Отключен
ие
обогрева-

При помощи команды 00HT00000 обогрев ULTRASONIC полностью отключается, смотрите главу Команда HT.

7.12 Программа начальной загрузки

Во всех случаях, когда ULTRASONIC повторно запускается, прибор прежде всего запускает программу начальной загрузки. Функцией этой программы является запуск программы загрузки. Для этого специальная программа, содержащаяся в новом встроенном программном обеспечении, должна быть запущена на подключенном ПК. После идентификации программа загружается, а затем автоматически запускается. Если программа начальной загрузки не узнает свою дистанционную станцию, запускается встроенное программное обеспечение ULTRASONIC. Программа начальной загрузки может быть обойдена, если установлен параметр

00FB00001 или FB00002

7.12.1 Программа начальной загрузки X-модема

Для загрузки нового встроенного программного обеспечения через последовательный интерфейс используется протокол XMODEM CRC с эталонной длиной в 128 байт на пакет. Необходимы ПК и терминальная программа с соответствующей возможностью установки. Программа начальной загрузки с гипер-терминалом Windows и ZOC (V4.11) испытывается и готовится к выпуску.

Функционирование:

Программа начальной загрузки запускается всегда с 96000 бодами, 8 битами информации, без бита четности, и со стоповым битом (9600,8,N,1). При запуске прибора выводятся следующие данные: версия, используемый Идентификатор и установка дуплексного режима ULTRASONIC. Для повторного запуска прибора без отключения питания применяйте, пожалуйста, команду повторного запуска „<id>RS00001“.

*XModem Loader CRC Version 3.04
Insert 00UP00001 to start bootloader*

Для того, чтобы продолжить устанавливать параметры программы начальной загрузки, введите, пожалуйста, команду <id>UP00001 вместе с Идентификатором, в данном примере: 00UP00001. Альтернативно, команда <id>UP00002 может быть передана напрямую, для того, чтобы немедленно начать передачу. Для ввода команды у пользователя имеется 10 минут. Если в течение этого периода времени не введена действительная команда или введена команда <id>UP00000, запускается встроенное программное обеспечение ULTRASONIC. При вводе <id>UP00001 ULTRASONIC возвращается в режим программы

начальной загрузки, где могут быть указаны дополнительные детали. Появляются следующие выводы: *use <id>BR000XX to set baudrate use <id>ID000XX to set ID use <id>DM0000X to set duplex mode use <id>UP00000 to cancel upload use <id>UP00002 to start upload*

- Коды команд всегда должны быть введены заглавными буквами (при „нормальной“ работе буквы нижнего регистра также приемлемы)
- Скорость передачи данных в бодах может быть изменена через команду BR. Все скорости в бодах, содержащие 8 битов информации, являются действительными. Для дополнительных параметров смотрите главу **Команда BR**
- Адрес прибора может быть установлен Идентификатором. Действительные значения находятся в диапазоне $0 \leq ID \leq 99$.
- Дуплексный режим изменяется командой BD. <id>DM00001 - полный дуплекс, <id>DM00000 - полу-дуплекс.
- Передача программы запускается командой <id>UP00002.
- Командой <id>UP00000 передача программы прекращается, и запускается встроенное программное обеспечение программы управления локальной сетью.

Примечание: Все параметры, которые изменены здесь, являются действительными только в течение периода времени начальной загрузки. Они не изменяют значения в памяти глобальных параметров. После ввода команды <id>UP00002 ULTRASONIC начинает передачу данных путем циклического отправления знака “С”. У пользователя теперь имеется около 30 секунд для запуска программы передачи терминала. Когда программа передачи запускается, передача данных включается защищенной контрольной суммой циклического контроля избыточности. Ошибочные и потерянные пакеты данных автоматически переотправляются, так что полученные данные являются свободными от ошибок. Только когда двоичные данные полностью имеются на ULTRASONIC, новая программа записывается в память программы. После успешной передачи новая программа запускается автоматически. Если передача остановлена, ULTRASONIC автоматически запускает имеющееся встроенное программное обеспечение после соответствующего перерыва (20 секунд).

7.13 Быстрая загрузка Смотрите

Энергосберегающий режим

7.14 Правдоподобие

Для выявления неправильно измеренных величин ULTRASONIC предлагает внутреннюю проверку правдоподобия, которая оценивает измеренные величины, используя хронологию. Неверные измеренные значения могут быть вызваны, например, сильным ливнем или инородными телами на протяжении измерения. Если выявлено какое-либо неверно измеренное значение, ULTRASONIC устанавливает свое получение измеренных величин на максимальную скорость. В этом режиме наиболее вероятно получить действительное измеренное значение в условиях отказа (например, дождь). Полная запись данных выполняется теперь приблизительно каждые 4 миллисекунды, используя все 6 датчиков так, чтобы ULTRASONIC выдавал около 285 измеренных величин в секунду. Для настройки проверки правдоподобия смотрите также главы **Команда MD**, **Команда PC**.

7.15 Интерактивная помощь

Для краткого описания команд ULTRASONIC имеет Интерактивную помощь, которая предоставляет информацию об отдельных командах. Текст Помощи для команды возвращается вводом команды и знака '?'.
Если введена команда

```
00?? <cr> <cr> stands for Carriage Return (Enter key),
```

ULTRASONIC просмотрит все команды в соответствующем разделе Помощи.

Например:

Помощь с установкой скорости передачи информации в бодах должна быть вызвана, смотрите главу **Команда BR**.

С командой

```
00BR?<cr> <cr> stands for Carriage Return (Enter key)
```

ULTRASONIC предоставляет следующий ответ:

BR: Установлена / получена Скорость передачи информации в бодах

0 -> зарезервировано	10 -> 1200 7E1
1 -> зарезервировано	11 -> 1200 7E1
2 -> 1200 8N1	12 -> 4800 7E1
3 -> 2400 8N1	13 -> 9600 7E1
4 -> 4800 8N1	14 -> 19200 7E1
5 -> 9600 8N1	15 -> 38400 7E1
6 -> 19200 8N1	16 -> 57600 7E1
7 -> 38400 8N1	17 -> 115200 7E1
8 -> 57600 8N1	
9 -> 115200 8N1	

8 Задание конфигурации ультразвукового анемометра Потребителем

Ультразвуковой анемометр настраивается на заводе-изготовителе до отправки потребителю.

Настройка описана на добавочном листе "*Настройка на заводе*".

Для потребителя возможно изменить заводские настройки Ультразвукового анемометра или приспособить его к новым требованиям. При этом следует иметь в виду, что при изменении настроек номер заказа, присвоенный на заводе, больше не сможет помочь при идентификации.

Анемометру 3D может быть задана конфигурация через его последовательный интерфейс данных с применением команд.

Смотрите главу

- *Режим доступа (Команда KY)*
- Перечень команд

Любая стандартная программа терминала, такая как "Procom", "Telix" или программа терминала Windows (например, Гипер-Терминал) может использоваться для этой цели.

Рекомендация:

После выполнения конфигурации дополните добавочный лист "Настройка на заводе" и также отправьте его изготовителю на случай технического обслуживания или ремонта.

8.1 Хранение данных настроенных параметров

ULTRASONIC может хранить внутри три полных набора данных настроенных параметров. По командам SP и RP полные наборы параметров хранятся, соответственно, как считываемые из памяти и применяемые. Наборы параметров хранятся, например, в случае, когда должны проводиться испытания с различными настройками приборов (например, для различных определяемых пользователем телеграмм). Когда выполнена конфигурация с определяемой пользователем телеграммой, она может быть сохранена и другая конфигурация может быть выполнена. Она также может быть сохранена. Теперь пользователь может делать выбор из хранящихся конфигураций при загрузке соответствующей конфигурации.

По команде 00SP0001, например, все параметры хранятся в буфере '1'. По команде 00RP00001 все параметры считываются и применяются системой. После обратной считки данных из буфера по **Команде RP** запуск системы выполняется автоматически, смотрите также главу **Команда SP**.

Буфер с индексом '0' содержит все доставленные значения и не может быть перезаписан.

8.2 Создание условий доставки

Набор данных параметров после доставки хранится в наборе данных параметров '0'. По вызову 00RP00000 прибор устанавливается в состояние доставки. После считывания запуск системы выполняется автоматически.

8.3 Управление информацией пользователя

Данный прибор предоставляет буфер данных из 32 текстов с 32 знаками в каждом, где может храниться любой текст. Этот буфер управляется командой UD. Форматом ввода является с

00Udn ,xxxx

n: индекс 1 ..32

xxxx: текст максимальной длиной в 32 знака

Сохранение информации

пользователя: Команда

00UD1, THIES ULTRASONIC

сохраняет текст 'THIES ULTRASONIC' в первой позиции данных. Запрос 00UD1 предоставляет результат

01: THIES ULTRASONIC.

Во время запроса номер набора данных всегда включается в вывод для того, чтобы позволить произвести выборочные изменения.

Запро

c

0

0

U

D

отражает все заданные пользователем тексты,

например 01: THIES ULTRASONIC 03: смонтировано в G

ttingen

Удаление определений

Наборы данных должны удаляться по-отдельности. Для этой цели требуется номер набора данных с последующей запятой. Ввод

00UD3,

удаляет текст в позиции 3.

9 Краткий перечень команд

	Команда	Описание
Команда AA	<id>AA<para5>	Функции для PIN1
Команда AB	<id>AB<para5>	Функции для PIN4
Команда AC	<id>AC<para5>	Функции для PIN3 (ADIO)
Команда AG	<id>AG<para5>	Группы значений аналоговых выходных данных
Команда AM	<id>AM<para5>	Выбор метода усреднения (Средний режим)
Команда AN	<id>AN<para5>	Режим аналоговых выходных данных (Аналоговый вывод)
Команда AR	<id>AR<para5>	Масштабирование аналоговых выходных данных о скорости ветра (Аналоговый диапазон)
Команда AS	<id>AS<para5>	Установка аналоговых выходных данных на фиксированное значение
Команда AT	<id>AT<para5>	Проверка аналоговых входных/выходных данных
Команда AV	<id>AV<para5>	Время усреднения (Среднее)
Команда AU	<id>AU<para5>	Обновление аналоговых входных данных
Команда AY	<id>AY<para5>	Масштабирование минимального значения для аналогового входа PIN1
Команда AZ	<id>AZ<para5>	Масштабирование максимального значения для аналогового входа PIN1
Команда BH	<id>BH<para5>	Выбирает адреса измерительного прибора Bavaria Hesse
Команда BL	<id>BL<para5>	Возвращает версию программы начальной загрузки
Команда BP	<id>BP<para5>	Время для предварительного запуска в пакетном режиме
Команда BR	<id>BR<para5>	Выбор скорости передачи в бодах (Скорость передачи в бодах)
Команда BT	<id>BT<para5>	Установка оконечного резистора шины
Команда BS	<id>BS<para5>	Диапазон буфера в пакетном режиме
Команда BX	<id>BX<para5>	Выбор скорости передачи в бодах (Расширение скорости передачи в бодах)
Команда BY	<id>BY<para5>	Масштабирование минимального значения для аналогового входа PIN4
Команда BZ	<id>BZ<para5>	Масштабирование максимального значения для аналогового входа PIN4
Команда CA	<id>CA<para5>	Значение корректировки для аналоговых выходных данных в 0,1 на тысячу
Команда CB	<id>CB<para5>	Значение корректировки для аналоговых выходных данных (коррекция смещения)
Команда CI	<id>CI<para5>	Выбирает Команду-переводчик (Команда-переводчик)
Команда CO	<id>CO<para5>	Переключает включение/выключение вычисления ковариаций
Команда CY	<id>CY<para5>	Масштабирование минимального значения для аналогового входа PIN3 (ADIO)
Команда CZ	<id>CZ<para5>	Масштабирование максимального значения для аналогового входа PIN3 (ADIO)
Команда DA	<id>DA<para5>	Запрос данных в Команде-переводчике Bavaria Hesse
Команда DE	<id>DE<para5>	Стандартное отклонение (Отклонение)
Команда DF	<id>DF<para5>	Установка первоначальных значений (Значения по умолчанию)
Команда DM	<id>DM<para5>	Дуплексный режим
Команда DV	<id>DV<para5>	Версия прибора, информация о дате - времени встроенного программного обеспечения
Команда EI	<id>EI<para5>	Аналоговое значение в случае ошибки (Перестановка ошибки)
Команда FB	<id>FB<para5>	Быстрая загрузка
Команда GU	<id>GU<para5>	Максимальное значение WV и WD в усредняющем буфере (получение порыва ветра)
Команда HT	<id>HT<para5>	Управление обогревом (Обогрев)
Команда ID	<id>ID<para5>	Идентификатор ULTRASONIC
Команда KY	<id>KY<para5>	Режим доступа (Ключ)
Команда MA	<id>MA<para5>	Автоматическая регулировка полученного измеренного значения (Автоматическое МЧМРПРНМР1)
Команда MD	<id>MD<para5>	Интервал измерения(Задержка измерения)
Команда NC	<id>NC<para5>	Поправка на север (Поправка на север)
Команда OH	<id>OH<para5>	Запрос об часах работы счетчика
Команда OR	<id>OR<para5>	Интервал вывода телеграммы (Соотношение вывода)
Команда OS	<id>OS<para5>	Масштабирование вывода скорости ветра (Масштабирование вывода)
Команда PC	<id>PC<para5>	Тест на правдоподобие (Проверка правдоподобия)
Команда PR	<id>PR<para5>	Время периодического приема (Время приема)

PIN1 не нужно соединять с внешней стороны. Аналоговые величины выводятся ULTRASONIC и вводятся вновь. Аналоговая величина напряжения WV/RXD - подвергается цифровому преобразованию циклически и затем считывается системой. Считывание цифровой величины может быть выведено через пользовательский блок срочной передачи (смотрите **Пользовательский блок данных для срочной передачи**). Необходимым условием этого режима является поочередный двухсторонний режим (смотрите **Команду DM**)

3: Аналоговый выходной сигнал скорости ветра по азимуту - это выходной сигнал при AN != 2, смотрите **Команду AN 4**: Вводные данные используются как SONIC ID (Бит 0). Если выбран

режим в котором ULTRASONIC получает свой ID внешние линии, данный PIN должен быть сконфигурирован следующим образом
00AA00004.(СМОТРИТЕ также **Команду XI**)

При использовании команд AA, AB и AC, параметр AN не должен быть переключен на to two!!! Смотрите также **Команду AN**.

Диапазон величин: 00000..00004
Первоначальная величина: 00000

Команда AB

Т<id>AB<para5> Функции для PIN 4

Режим: Режим пользователя

Description: Установите этот режим для PIN 4. Значение этого параметра можно изменить только если ULTRASONIC находится в поочередном двухстороннем режиме (смотрите **Команду DM**). Для линии сигнала PIN4 установлена следующая функция:

Описание параметра:

0: Сигнал не используется. Возможно включение полного дуплексного режима (смотрите **Команду DM**)

1: PIN4 используется в качестве аналогового устройства ввода. Величина аналогового напряжения на PIN 4 считывается циклически системой во время цифрового преобразования.

Величина аналогового выходного сигнала для WD отключена (смотрите **Команду AN**)

Необходимое условие для этого режима - полудуплексный режим (смотрите **Команду DM**)

При максимальном напряжении на входе 10.0 В, цифровая величина выходного сигнала составляет 65536 (16 Бит) с разрешением 152 ppm.

2: Самотестирование выходного сигнала направления ветра
В этом состоянии, аналоговый выходной сигнал направления ветра повторно считывается через аналоговый входной сигнал. Необходимое условие - аналоговый выходной сигнал направления ветра переключен на выходное напряжение, (смотрите **Команду AN**).

PIN4 не нужно соединять с внешней стороны. Аналоговые величины выводятся ULTRASONIC, и вводятся повторно. Значение цифровой величины может быть выведено через пользовательский блок данных для скорой передачи (Пользовательский блок данных для срочной передачи). Необходимым условием для этого режима является полудуплексный режим (смотрите **Команду DM**)

3: Аналоговый выходной сигнал направления ветра по азимуту - выходной сигнал при AN != 2, смотрите **Команду AN 4**: Вводный сигнал используется в качестве SONIC ID (Бит 1).

Если выбран режим в котором ULTRASONIC получает свой ID через внешнюю линию, этот PIN должен быть сконфигурирован следующим образом:

00AB00004. (смотрите также **Команду XI**)

При применении команд AA, AB и AC, параметр AN не должен быть переключен на значение 2!!! Смотрите также **Команду AN**

Диапазон величин: 00000..00004

Первоначальная величина: 00000

12: Как для 8) с дополнительным 10к нагрузочным резистором для
Команда AC

Т<id>AC<para5> Функции для PIN3 (ADIO)

Доступ: Режим пользователя

Описание: Устанавливает режим для PIN3 (ADIO). Также он может быть переключен для аналогового ввода, цифрового ввода или вывода. Функции PIN3 (ADIO) не зависят от активации дуплексного режима.

Описание параметра:

0: Сигнал не используется.

1: PIN используется для аналогового ввода. Величина аналогового напряжения считывается системой циклически. При максимальном напряжении на входе 10.0 В, цифровая величина выходного сигнала составляет 65535 с разрешением 16 Бит **ppm**

2: Резерв

3: Аналоговый выходной сигнал акустической виртуальной температуры. Выходной сигнал при AN != 2, смотрите **Команду AN**.

4: Вводный сигнал используется в качестве SONIC ID (Бит 2). Если выбран режим в котором ULTRASONIC получает свой ID через внешние линии, этот PIN должен быть сконфигурирован следующим образом:

00AC00004.(СМОТРИТЕ также **Команду XI**)

5: PIN переключен для цифрового вывода. Вывод установлен на +5В при первоначальном после запуска заполнении усредняющего буфера на 80 и более. Эта функция может быть использована при работе прибора ULTRASONIC без источника напряжения после завершения измерений, смотрите также **Режим Экономии энергии**

6: PIN3 (ADIO) переключен для цифрового вывода. Вывод

установлен на +5V

8: PIN 3 (ADIO) используется для управления обогревом. Уровень <2V отключает обогрев, и уровень > 3V активирует параметризованное управление обогревом, смотрите **Команду HT**.

9: PIN 3 (ADIO) используется для управления обогревом. Уровень <3V отключает обогрев, и уровень > 2V активирует параметризованное управление обогревом, смотрите **Команду HT**

10: Как для 8) с дополнительным 10к нагрузочным резистором для

PIN3 (ADIO)

11: Как для 9) с нагрузочным резистором для PIN3

(ADIO)

PIN3 (ADIO)

- 13: Как для 9) с дополнительным нагрузочным резистором для PIN3 (ADIO)
- 14: Начните измерения если PIN 3 (ADIO) установлен на 5V. Этот режим может быть использован для синхронного сбора используемых измеренных величин
- 15: Начните непрерывные измерения если PIN 3 (ADIO) установлен на 5V. Требуемая длительность импульсов <10мсек
- 16: Начните измерения в режиме ускоренной обработки если PIN 3 (ADIO) установлен на 5V. Требуемая длительность импульсов < Юмсек. Если PIN3 (ADIO) открыт, измерения не проводятся. (Внутренний нагрузочный резистор включен) Если PIN 3 (ADIO) зафиксирован на +5V, режим ускоренной обработки запускается автоматически по окончании предыдущего измерения.
- 17: Начните измерения в режиме ускоренной обработки если PIN 3 (ADIO) установлен на AGND. Если PIN3 (ADIO) открыт, измерения не проводятся. (Внутренний нагрузочный резистор включен) Если PIN 3 (ADIO) зафиксирован на AGND, режим ускоренной обработки запускается автоматически по окончании предыдущего измерения..

Диапазон величин: 00000..000017

Первоначальная величина: 00000

Команда AG

Т-ид>AG<para5> Настройка группы аналоговых выходов (Аналоговая группа)
Доступ: Режим пользователя

Описание: Эта команда определяет значения аналоговой группы, которые являются выходами к PIN 1, PIN 4, PIN3 (ADIO).

Описание параметра:

0: Выход Vx, Vy, Vz 1:
Выход WG, WR, VT

Масштабирование аналоговых выходов зависит от выбранного значения на выходе.

Измеренная величина	Выход	Примечание
Vx, Vy, Vz	-(AR)...+(AR)	Смотрите Команду AR
WG, WR	0...(AR)	Смотрите Команду AR
VT	-40°C...+80°C	Фиксированное масштабирование

Выход Vx, Vy, Vz должен быть отмечен. Для этого, скорость ветра 0 мсек подключается в середине выходного интервала. При выходе 4...20 мА, 0 мсек соответствует силе тока 12 мА.

Диапазон величины: 00000..00001

Первоначальная величина: 00000

Команда AM

12: Как для 8) с дополнительным 10к нагрузочным резистором для
Выбор метода выведения средней величины (Медот выведения средней величины)
Доступ: Режим пользователя

Описание: Эта команда может быть использована для выбора типа метода усреднения.
Усреднение может быть векториальным или скалярным: смотрите также Вывод
средней величины.

Описание параметра:

0: векториальная средняя скорость и векториальный средний угол 1: скалярная
средняя скорость и скалярный средний угол 2: скалярная средняя скорость и
векториальный
средний угол
3: векториальная средняя скорость и скалярный
средний угол

Диапазон величин: 00000..00003

Первоначальная величина: 00000

Команда AN

Режим аналогового выхода (Аналоговый выход)

Доступ: Режим пользователя

Описание: Устанавливает режим для вывода аналоговой величины. Эта команда может
быть использована для переключения между текущим выводом и выходным
напряжением. Любые изменения величины всегда влияют на все выходы PIN1,
PIN4 и PIN3 (ADIO) одновременно. Диапазон величин выхода может быть
выбран при помощи **Команды SC**. Это либо 0..20мА (0..10В) или 4..20мА
(2..10В), смотрите **Команду SC** Команда может быть изменена только при
выборе поочередного двухстороннего режима: смотрите **Команду DM**.

При использовании аналогового вывода данных, PIN1, PIN4 и PIN3 (ADIO)
должны быть переключены индивидуально так как их необходимо включить во
внутренний список для DA преобразования. Интервал для AD/DA
преобразований составляет примерно 5 мсек по каждому каналу.

Описание параметра:

0: Напряжение на выходе (с параметрами AA, AB и AC PIN1, PIN4 и
PIN3 (ADIO) должны быть переключены на аналоговый вывод по
требованию)
1: Выход по току (с параметрами AA, AB и AC PIN1, PIN4 и PIN3
(ADIO) должны быть переключены на аналоговый вывод по
требованию)
2: Аналоговый вывод не используется. Внутренний подсчет и
вывод этих аналоговых величин отключается полностью при
AN=2 установлен и AA=AB=AC=0.

Диапазон величин: 00000..00002

Первоначальная величина: 00000

Команда AR

Масштабирование аналогового выходного сигнала скорости ветра (Диапазон
аналоговый диапазон)

Доступ: Режим пользователя

Описание: Определяет диапазон используемый для масштабирования аналогового
выхода скорости ветра. Стандартный ULTRASONIC масштабирует
скорость ветра следующим образом:
0..10В(2..10В) соответствует 0..60мсек соответственно -
60мсек..60мсек смотрите команду AG. Однако, также может
масштабировать скорость ветра 0..30мсек:

0..10В(2..10В) соответствует 0..30мсек соответственно -30мсек..30мсек смотрите команду AG

Предел диапазона измерений определяет этот параметр. Спецификация производится в мсек.

Описание параметра:

0..100: Определяет предел диапазона измерений скорости ветра (WV).

Для примера если введена команда AR 00045,10V или 20mA соответствует скорости ветра 45мсек.

Диапазон величин: 00001..00100

Первоначальная величина: 00060

Команда AS

<id>AS<para5> Настраивает аналоговый вывод к определенной величине

Доступ: Режим пользователя

Описание: Устанавливает аналоговый вывод к определенной величине. Величина устанавливается при настройке внутреннего AD преобразователя. Установка значения 0' для AS деактивирует эту функцию. Функция используется для настройки прибора.

Диапазон величин: 00000...65535

Первоначальная величина: 0000

Команда AT

<id>AT<para5> Проверяет аналоговый ввод/выход.

Доступ: Режим пользователя

Описание: Подключает различное напряжение к выходам и считывает их повторно. Функционирует только в поочередном двухстороннем режиме. Аналоговый ввод/выход не должен быть подключен.

Диапазон величин: 00000...65535

Первоначальная величина: 0000

Команда AU

<id>AU<para5> Обновление аналоговых входных и выходных сигналов

Доступ: Режим пользователя

Описание: Эта команда используется для определения интервала времени по истечении которого отбираются аналоговые входные сигналы и фиксируются выходные сигналы. Параметр определяет интервал между двумя полными интервалами обновлений в мсек. Необходимое время преобразования примерно 2.5 мсек для каждого канала. Если параметр AU установлен на 0, то аналоговые входные/выходные сигналы не отбраются и не обновляются. Если конфигурация каждого из трех PIN: PIN1, PIN4 и PIN3 (ADIO) может отдельно переключаться для аналогового выхода. Время для преобразования AD по отдельному каналу суммируется здесь. При использовании аналоговых выходных данных (смотрите **Команду AN**) каналы PIN1, PIN4 используются одновременно и требуют примерно 5 мсек для преобразования.

Пример:

PIN 3 (ADIO) переключен для аналогового ввода.

Интервал для пробоотбора составляет 50 мсек (с AU 00050). Прибор ULTRASONIC завершает преобразование примерно через 3мсек, пр условии что не подключен другой аналоговый канал.

Диапазон величин: 00001..256

Первоначальная
величина : 50

Команда AV

<id>AV<para5>

(Среднее)

Доступ:

Описание:

Время усреднения

Режим пользователя

Данная команда используется для обозначения периода по истечении которого происходит усреднение замеренных значений ULTRASONIC. Применение времени усреднения является целесообразным во многих случаях, благодаря высокой скорости измерения, доходящей до 4 мсек по

вы
да
че
за
ме
ре
нн
ых
зн
ач
ен
ий.

Параметры для AV	Установленное время усреднения
0	Нет установки
1	Время усреднения превышает 1 с
2	Время усреднения превышает 10 с
3	Время усреднения превышает 60 с
4	Время усреднения превышает 120 с
5	Время усреднения превышает 10 мин
6..60000	Время усреднения превышает n* ЮОмсек, т.е. команда 00AV00025 означает, что

Таблица 8: Расчет времени усреднения спомощью параметров команды AV

Описание параметров:

Усредненная память

разработана для выполнения функций памяти выборки. Во время каждого измерения у замеренного значения регистрируется программная часть времени. Среднее значение трафика буфера позволяет хранить в памяти информацию по времени усреднения.

Информация при установке времени усреднения мгновенно сохраняется в памяти.

Усреднение значений происходит сразу же, исходя из доступных данных по замеренным значениям.

Если время усреднения установлено как AV00000, то значение времени усреднения должно рассчитываться исходя из выбранного интервала отдачи области значений (см. Команда OR). Время усреднения рассчитывается следующей формуле:

$$T [\text{время усреднения равно ЮО мсек}] = OR/100$$

Область значений: 00000..60000

Исходное значение: 10

Команда AY

<id>AY<para5> Диапазон наименьшей величины ввода аналоговых данных для PIN 3

Доступ:

Режим пользователя

Описание:

Замеренные значения аналоговых входов могут рассчитываться исходя из значений интервала отдачи. Команда AY используется для обозначения выходного значения напряжения на входе, равного 0 Вольт. Величина параметров команды AY рассчитывается по следующей формуле:

Величина параметра = 30000+заданное значение*10);

Также см. пункт 7.2.1 и Команда AZ

Команда AZ

<id>AZ<para5>

для PIN 1 Доступ:

Описание:

Диапазон наименьшей величины ввода аналоговых данных Режим пользователя

Замеренные значения аналоговых входов могут рассчитываться исходя из значений интервала отдачи. Команда AZ используется для обозначения выходного значения напряжения на входе, равного 10 Вольт. Величина параметров команды AZ рассчитывается по следующей формуле:

Величина параметра = 30000+заданное значение*10);

Команда ВН

<id>ВН<para5> Выбирает адреса измерительного инструмента в Bavaria Hesse
Доступ: Режим пользователя
Описание: ULTRASONIC содержит несколько интерпретаторов командного языка. Интерпретатор командного языка THIES активируется при стандартном режиме. **Команда СI** используется для смены команды интерпретатора (переводчика). При выборе интерпретатора командного языка Bavaria Hesse, замеренные значения направления ветра, его скорости и виртуальной акустической температуры перепроверяются при помощи различных адресов измерительных инструментов. Команда ВН указывает на активные адреса измерительных инструментов. Для выбора параметров доступны следующие комбинации:

Описание параметров:

Величина параметра	Адрес измерительного инструмента по WV	Адрес измерительного инструмента по WD	Адрес измерительного инструмента по VT
0	11	1	2
1	400	410	4
2	202	201	2
3	11	1	2
4	81	82	83
5	1	2	3

Таблица 9: Адреса измерительных инструментов в интерпретаторе командного языка Bavaria Hesse

Также см. **Команда СI, режим Bavaria Hesse**

Команда ВL

<id>ВL<para5> Возвращает версию программного обеспечения от загрузчика операционной системы
Доступ: Справочный режим
Описание: По запросу параметров возвращает версию программного обеспечения от загрузчика операционной системы.
Для обработки данных конечная версия должна быть кратной 100. Выходное значение 00BL00300 соответствует версии ПО V3.00.
Номер ,3' означает основную версию ПО, 00 является установленным обозначением

Команда ВР

<id>ВР<para5> Обозначает преждевременное срабатывание в режиме ускоренной обработки.
Доступ Режим пользователя
Описание: Устанавливает время период записи данных (мсек) во время режима ускоренной обработки перед действительным триггерным событием..

Область значений: 00000..65535

Исходное значение: 100 мсек

Команда ВR

<id>ВR<para5> Выбирает скорость передачи данных (в бодах)
Доступ: Режим пользователя
Описание: Коммуникация ULTRASONIC может происходить при различной скорости передачи данных. Диапазон регулирования находится в пределах от 1200 бод до 921 Кбод. Скорость передачи данных можно установить при помощи команд ВR и ВХ. Команда ВR устанавливает пределы диапазона скорости передачи данных от 1200 бод до 115300 бод. Команда ВХ устанавливает пределы диапазона скорости передачи данных от 230400 бод до 921600 бод. Для команды ВR определяют следующие скорости передачи данных

Описание	1200	бод 8,N,1
параметров: 2:	2400	бод 8,N,1
3:	4800	бод 8,N,1
4:	9600	бод 8,N,1
5:	19200	бод 8,N,1
6:	38400	бод 8,N,1
7:	57600	бод 8,N,1
8:	115200	бод 8,N,1
9:	1200	бод 7,E,1
10:	2400	бод 7,E,1
11:	4800	бод 7,E,1
12:	9600	бод 7,E,1
13:	19200	бод 7,E,1
14:	38400	бод 7,E,1
15:	57600	бод 7,E,1
16:	115200	бод 7,E,1

17:

Таблица 10: Список скоростей передачи данных, доступных для команды BR

При создании запроса о скорости передачи данных через команду BR, ULTRASONIC выдает последние значения скорости передачи данных, заданные через программу BR или VX.

Область значений: 2..17

Исходное значение: 00005

Команда BS

<id>BS<para5> Устанавливает размер буфера в режиме ускоренной обработки

Доступ: Режим пользователя

Описание: При активации режима ускоренной обработки, данный параметр используется для выбора размера буфера. Максимальный размер буфера включает в себя **40000** полных циклов измерения. Режим ускоренной обработки данных активируется командой 00AC00016 либо 00AC00017, см. **Команда AC**.

Область значений: 1..40000 Исходное значение: 1000

Команда BT

<id>BT<para5>

шины

Устанавливает значения для окончного резистора

Доступ:

Описание: Режим пользователя

Поддерживает коэффициент сопротивления на уровне 100R между каналами TXD+ и TXD-, если активирована команда BT00001. Команда

Область значений: BT00000 отключает сопротивление.

Исходное значение: 0...1 0

Команда VX

<id>VX<para5> Выбор скорости передачи данных (Расширение скорости передачи данных)

Доступ: Режим пользователя

Описание: Коммуникация ULTRASONIC может происходить при различной скорости передачи данных. Диапазон регулирования находится в пределах от 1200 бод до 921 Кбод. Скорость передачи данных можно установить при помощи команд BR и VX. Команда BR устанавливает пределы диапазона скорости передачи данных от 1200 бод до 115300 бод. Команда VX устанавливает пределы диапазона скорости передачи данных от 230400 бод до 921600 бод. Для команды BR определяют следующие скорости передачи данных:

Описание параметров:

101:

230400 бод 8,N,1

Разработка программы для расширения скорости передачи данных включает в себя механизм обеспечения безопасности, который не позволяет устанавливать значение скорости передачи данных при помощи команды BX, в случае, когда при данной скорости передачи связь не может быть установлена. Стандартная скорость передачи данных у большинства компьютеров находится на уровне 115200 бод. Увеличение скорости передачи данных невозможно. Если скорость передачи данных у ULTRASONIC > 115200 Кбод, установить связь с устройством будет невозможно. Для работы с подобными скоростями передачи данных, стандартному компьютеру требуется особая карта расширения.

Для установления расширенной передачи данных на ULTRASONIC следуйте инструкции ниже:

Изменить скорость передачи данных:

Пользователь выбирает новую скорость передачи данных, например, 230400 бод.

ULTRASONIC изменяет свою скорость передачи данных, не сохраняя значение данного параметра.

Пользователь устанавливает на своем компьютере новую скорость передачи данных.

Пользователь повторяет ввод данных для смены скорости передачи данных (см. команды выше)

Это становится сигналом для ULTRASONIC о том, что коммуникация осуществляется с новой скоростью передачи данных, и она сохраняет этот параметр.

Если пользователю не удастся установить новую скорость передачи, ULTRASONIC нужно перезапустить. Тогда она автоматически выберет последнее заданное значение скорости передачи (в данном случае 9600 бод)

Пример:

00KY00001<cr>

Открывает ключ доступа

00BX00103<cr>

Скорость передачи данных ULTRASONIC меняется на 921600 бод

Установка скорости передачи данных на компьютере на уровне 921600 бод

00BX00103<cr>

Повторите команду. ULTRASONIC сохраняет значение передачи данных. Заданная скорость передачи данных устанавливается после каждой перезагрузки..

При создании запроса о скорости передачи данных через команду BX, ULTRASONIC выдает последние значения скорости передачи данных, заданные через команду BR или BX.

Область значений: 101..103

Исходное

значение:

Команда BR

отвечает за

нее, так как

является

Исходным

значением для

скорости бод.

Диапазон наименьшей величины ввода аналоговых данных для PIN

Режим пользователя

Замеренные значения аналоговых входов могут рассчитываться исходя из значений интервала отдачи. Команда BY используется для обозначения выходного значения для напряжения на входе, равного 0 Вольт. Величина параметров команды BY рассчитывается по следующей формуле:

Величина параметра = 30000+заданное значение*10)

Также см. пункт 7.2.1

Описание:

Команда BY

<id>BY<para5>

3

Доступ:

Команда BZ

<id>BZ<para5>

PIN3 Доступ:

Описание:

Диапазон наименьшей величины ввода аналоговых данных для Режим пользователя

Замеренные значения аналоговых входов могут рассчитываться исходя из значений интервала отдачи. Команда BZ используется для

обозначения выходного значения для напряжения на входе, равного 10 Вольт. Величина параметров команды BZ

рассчитывается по следующей формуле:
Величина параметра = 30000+заданное значение*!0):

Также см. **7.2.1** и Команда ВУ

Команда СА

<id>СА<para5>

выходе

Доступ:

Описание:

Эталонное значение для аналога вольт-амперного коэффициента на (угол наклона).

Режим настройки

Specifies a value in 0.1 per mil used for multiplication of the internally calculated output values. The value must be smaller than 60,000 as the internal amplifier is 1% too high.

Область значений:

59000..

61000 Исходное значение: Device-dependent

Команда СВ

<id>СВ<para5>

correction) Доступ:

Описание:

Calibration value for the analogue current/voltage outputs (offset Режим настройки

Устанавливает значение в **0.1** промилле, используемое для перемножения подсчитанных выходных значений. Значение не должно превышать **60,000**, поскольку это превышает допустимые значения для внутреннего усилителя на **1**.

Область значений:

800..1200

Исходное значение:

зависит от типа устройства

Команда СИ

<id>СИ<para5>

Доступ:

Описание:

Выбор интерпретатора командного языка (Команда интерпретатора) Режим настройки

ULTRASONIC содержит несколько интерпретаторов командного языка.

Интерпретатор командного языка THIES активируется при стандартном режиме. **Команда СИ** используется для смены интерпретатора командного языка. Интерпретатор командного языка определяет формат входного командного сигнала. Интерпретатор командного языка THIES выбирается в качестве стандартного интерпретатора командного языка. Он принимает командные сигналы в следующем виде:

XXBBnnnnn<CR> Телеграмма для изменения параметра XXBB<CR> Запрос

телеграммы При помощи

XX -> двухпозиционный ID (исходное значение **00**, см. **Команду СИ**)

BB -> двухпозиционный идентификатор команд

nnnnn -> параметр, состоящий из 5 символов <CR> -> возврат каретки в

качестве ограничителя

При смене параметров убедитесь в правильном выборе ключа доступа, см.

Команда КУ.

Команда CO

<id>CO<para5>

Описание:

Активация/деактивация функции подсчета переменной турбулентности. Для расчета переменной турбулентности значение параметра должно быть установлено на 00001 либо 00002 соответственно. Параметр 00001: Система координат с осями X,Y,Z не берется за основу для расчета направления ветра. Все вычисления делаются исходя из абсолютной системы координат ULTRASONIC.

Параметр 00002:

Система координат берется за основу для расчета направления ветра, исходя из буфера усредненного значения. Таким образом, ось X отображает основное направление ветра; оси X и Z - нулевое значение направления ветра. Все значения переменной турбулентности рассчитываются, исходя из данной системы координат, и происходят сразу по получении данных по произведенным измерениям. См. также **Координационная трансформация**.

- 0: Функция подсчета переменных турбулентности отключена
 - 1: Функция подсчета переменной турбулентности включена, поворот системы координат отсутствует
 - 2: Функция подсчета переменной турбулентности с поворотом системы координат принятием ее в качестве основной для расчета направления ветра.
- 0..2

Область значений:

Исходное значение:

Команда CY

<id>CY<para5>

(ADIO) Доступ:

Описание:

Диапазон наименьшей величины ввода аналоговых данных для PIN 3 Режим пользователя

Замеренные значения аналоговых входов могут рассчитываться исходя из значений интервала отдачи. Команда CY используется для обозначения выходного значения для напряжения на входе, равного 0 вольт. Величина параметров команды CY рассчитывается по следующей формуле:
Величина параметра = 30000+заданное значение*10)

Также см. **7.2.1** and Команда CZ

Команда CZ

<id>CZ<para5>

(ADIO) Доступ:

Описание:

Диапазон наименьшей величины ввода аналоговых данных для PIN 3 Режим пользователя

Замеренные значения аналоговых входов могут рассчитываться исходя из значений интервала отдачи. Команда CZ используется для обозначения выходного значения для напряжения на входе, равного 10 вольт. Величина параметров команды CZ рассчитывается по следующей формуле:
Величина параметра = 30000+заданное значение*10)

См. также раздел **7.2.1** и команду CY

Команда DA

<id>DA<para5>

Доступ:

Описание:

Запрос данных в интерпретаторе командного языка Bavaria Hesse Режим запроса

Запрашивает данные в формате интерпретатора командного языка Bavaria Hesse. Команда DA соответствует спецификациям интерпретатора командного языка Bavaria Hesse. Ее можно применять как с адресом измерительного инструмента, так и без него.

зависит от выбранных адресов измерительных инструментов, см.

отсутствует

Область значений:

Команда ВН

Исходное значение:

Команда DE

<id>DE<para5>

Доступ:

Стандартное отклонение (Погрешность)
Режим пользователя
Описание: Активирует либо деактивирует функцию квадратичного отклонения. ULTRASONIC обладает функцией подсчета квадратичного отклонения. При активации данной функции применяются стандартные отклонения по значениям направления ветра, его скорости и температуре. Поскольку расчет значений стандартных отклонений происходит довольно долго, в зависимости от усредненного времени, данная функция может быть активирована/деактивирована отдельно.
Стандартное значение отклонений деактивируется при появлении мгновенных значений на выходе.

Описание параметров:

- 0: функция стандартного отклонения отключена
- 1: функция стандартного отклонения включена

Часть значений стандартных отклонений на выходе прилагаются в блоке данных 5. Все остальные значения находятся в задаваемом пользователем блоке данных, см. **Закрепленные форматы телеграммы и Приложение.**

Если функция подсчета значений стандартного отклонения установлена, то максимально допустимый объем данных в усредненном буфере составляет 2000.

Область значений: 0..1

Исходное значение: 0

Команда DF

<id>DF<para5>

Доступ:

Описание:

Установка исходных значений(Значения по умолчанию)
Режим настройки
Устанавливает все параметры согласно их исходным значениям.
При запуске данной команды все параметры ULTRASONIC возвращаются к их исходным значениям.

Описание параметров:

- 1: Устанавливает все параметры в матрице распределения ответственности на исходные значения Значения по ЭСППЗУ сохраняются 2: Устанавливает все параметры по ЭСППЗУ согласно их исходным значениям

Область значений: 1..2

Внимание:

***Данные значения перезаписаны при помощи ЭСППЗУ!
Применение команды запрещено. Она может вызвать сбой в работе ULTRASONIC.***

Исходное значение: No Исходное значение

Команда DV

Выдает версию инструмента и информацию по дате/времени аппаратного обеспечения.

Доступ: Описание:

Аналоговое значение в случае ошибки (Обратное преобразование ошибки)

Ключ пользователя

Команда EI

Определяет нулевое значение либо максимальное значение на выходе при аналоговом выходном сигнале в случае ошибки.

Описание:

Описание:

При выявлении постоянной ошибки через ULTRASONIC во время проведения измерений, при соблюдении определенных условий на выходе будет выдаваться сигнал об ошибке.

Данный сигнал на выходе разработан для предотвращения использования некорректных значений измерений. Если аналоговые сигналы по направлению и скорости ветра используются для оценки, в случае ошибки ULTRASONIC переключает выходные сигналы на минимальное или максимальное выходное значение. Данный параметр используется для определения минимального либо

Аналоговые выходные данные установлены на максимальное значение при ошибке

Аналоговые выходные данные установлены на 0 при возникновении ошибки

Аналоговые выходные данные по скорости ветра установлены на 0 в случае возникновения ошибки

Аналоговые выходные данные по направлению ветра установлены на максимальное значение при возникновении ошибки

максимального значения на выходе при возникновении ошибки.

Описание параметров:

0 1

2

Выходной сигнал в случае возникновения ошибки не зависит от параметра SC, см. **Команда SC**. Значение на выходе при возникновении ошибки равно 0 либо максимальному установленному значению.

Область значений: 0..2
Исходное значение: 0

Команда FB

<id>FB</id>

Быстрая загрузка

Доступ:

Режим пользователя

Описание:

ULTRASONIC оснащен загрузчиком операционной системы, который запускается автоматически при включении устройства. Функцией загрузчика операционной

системы является загрузка новых программ в память ULTRASONIC. Для этого загрузчик операционной системы передает особый тип данных через RS485 и ждет соответствующего отклика. При получении устройством соответствующего отклика начинается обновление ПО. Команда FB применяется для пропуска ULTRASONIC работы загрузчика операционной системы при следующем включении. В данном случае попытка провести обновление через RS485 отсутствует.

Это означает более быстрый запуск основной программы через ULTRASONIC.

Характер начала работы определяется параметрами команды FB.

Описание параметров:

- 0: 0: Быстрая загрузка выключена. После перезагрузки ТИС-загрузчик запускается в первую очередь, затем основная программа.
- 1: 1: Быстрая загрузка включена. При запуске системы первая телеграмма данных доступна после 200 мс (осреднение выключено).
- 2: 2: Загрузчик подавляет вывод из параметров запуска с 9600бод (от загрузчика-версии V1.43)
- 3: 3: Быстрая загрузка выключена. После перезапуска X-модема загрузчик запускается в первую очередь, затем основная программа.

Область значений: 0..3
Исходное значение: 0

Команда GU

<id>GU</id>

Максимальное значение в усредненном буфере (установление порыва) Режим пользователя

Доступ:

При использовании буферов усредненных значений и их параметров можно получить значения максимальной скорости ветра и соответствующего направления ветра

Описание:

Значение, выдаваемое командой GU определяет продолжительность порыва ветра при погрешности в 100 мсек.

Определение значения порыва ветра деактивируется через команду GU00000.

Для более подробной информации см. раздел установление порывов ветра.

Определение значения на выходе для установленных порывов ветра возможно

только по установленному пользователем блоку данных.

Описание параметров:

- 0: Деактивация определения значения порывов ветра.
- >0: Активация определения значения порывов ветра.
Продолжительность порыва не должна превышать установленное усредненное время

Пример:

AV00003

GU00030

Для работы инструмента требуется максимальное значение порыва ветра при скользящем усредненном значении буфера (в данном случае, 1 минута).

Усредненное значение порыва ветра рассчитывается за период в 3 секунды. Все значения в усредненном буфере постепенно проверяются.

Принятие значения порыва ветра 0..30
0

происходит после каждого процесса замера

Область значений: Исходное значение:

Команда HT

<id>HT<para5>

Доступ:

Описание:

Регулирование нагрева (Нагрев)

Режим пользователя

Для предотвращения обледенения ULTRASONIC оснащен системой обогрева, которая при необходимости подает тепло в рычаг датчика и ультразвуковой преобразователь.

Команда HT применяется для управления функцией обогрева. Согласно основному правилу Функция обогрева включается синхронно. Данная функция основывается на длительности импульса в 100 мсек. При включении устройства соотношение между включенной функцией обогрева и выключенной функцией обогрева равно 1:100. При каждом дальнейшем периоде в 100 мсек данное соотношение передвигается на 5 мсек в сторону включения функции обогрева. По истечении 2 секунд, функция обогрева включена постоянно.

Период после включения[мсек]	Период нагревания(вкл)	Период нагревания(выкл)
0	1	99
100	6	94
200	11	89
1900	96	4
2000	Полностью включен	

Таблица 12: Факторы контроля пульсации при функции включения обогрева

Описание параметров:

- 0: Функция обогрева всегда выключена
1: Функция обогрева контролируется через ПО
2: Функция обогрева всегда включена

При контроле функции обогрева через ПО, она включается при соблюдении следующих

Причина включения	Условия выключения
ULTRASONIC не удается подобрать требуемую замеренную величину за период менее 3 секунд.	После измерения необходимых значений и по истечении еще 10 секунд.
Измеренная акустическая виртуальная температура мгновенной величины 2°C .	Измеренная акустическая виртуальная температура мгновенной величины $> 7^{\circ}\text{C}$.

Table 13: Условия работы функции обогрева при контроле через ПО

Критерии температуры для контроля функции обогрева всегда берутся из последней достоверной измеренной величины, а не из текущего усредненного значения.

При продолжительной работе система обогрева защищена функцией температурного контроля. Если температура флюгарки превышает $nppMepHO.40^{\circ}\text{C}$, система обогрева автоматически отключается. Если пороговое значение температуры не достигнуто, система обогрева снова включается.

Область значений: 00000..00002
Исходное значение: 00001

Команда ID

<id>ID<para5>

Доступ:

Описание:

ULTRASONIC ID
Режим пользователя

Данная команда используется для определения ID для ULTRASONIC, если параметр XI установлен на отметке 0: см. **Команда XI**. Данный ID используется каждым блоком данных ULTRASONIC при выборе интерпретатора командного языка 'THIES', см. **Команда CI**. После смены ID ULTRASONIC немедленно начинает откликаться на новый идентификатор.

ID 99 является исходным ID. ULTRASONIC всегда отвечает на команды, посылаемые с ID 99 (при условии выбора корректной скорости передачи данных). Запрещено применение ID 99 при шинном режиме.

Пример:

00KY00001
00ID00023
I23ID00023
23DM
I23DM00000
23ID00000
I00ID00000

Открывается ключом пользователя
Изменяет ID с 0 до 23 ULTRASONIC
распознает изменения Запрос
дуплексного режима у нового ID Отклик
ULTRASONIC Изменяет ID с 23 до 0
ULTRASONIC распознает изменения

Область значений: 0..99
Исходное значение: 0

Команда KY

<id>KY<para5>

Доступ:

Описание:

Режим доступа (Ключ)

Режим запроса

Для смены параметров ULTRASONIC большинству команд требуется авторизация доступа. Данное условие предотвращает возможность спонтанного изменения параметров. Доступ к управления происходит на трех уровнях:

- Режим запроса
- Режим пользователя
- Режим настроек

Описание параметров:

00000: Режим запроса
Параметры без ограничения доступа, т.е. не сохраненные в ЭСППЗУ, например циклические запросы в блок данных либо выходные данные по статусу системы.

00001: Режим пользователя (ДОСТУП ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ)
Ключ доступа пользователя защищает параметры, влияющие на характер работы ULTRASONIC, т.е. на усредненное время и на скорость передачи данных. Пользователь может изменить данные параметры, но ему следует отдавать себе отчет в том, что за этим последует изменение в характере работы ULTRASONIC. Следует применять команду SS перед внесением любых изменений на выходе и для сохранения текущей конфигурации.

xxxxx: Режим настроек (ДОСТУП К ИЗМЕНЕНИЮ НАСТРОЕК)

Команда MA

<id>MA>>para5> Автоматическая настройка получения результата измерения (Автоматизация измерения)

Доступ: Режим пользователя

Описание: Определение того, изменяется ли автоматически интервал измерения MA при неправильном определении результата измерения, см. **Команда MA**.

Описание параметров:

- 0: Неправильно измеренный результат, определенный во время проверки на достоверность, не влияет на интервал получения результатов измерения.
- >0: Неправильно измеренный результат, определенный во время проверки на достоверность, является причиной установки интервала измерения для выбранного значения, и проведения измерений согласно данной частоте в случае ошибки. При ошибке параметр MA заменяет интервал измерения результата MD. Если MD и MA имеют одинаковое значение, скорость измерения не изменяется в случае ошибки.
Интервал измерения восстанавливается, если 4 последующие записи данных не содержат ошибки.

Область значений: 0..100 Исходное значение 2

Команда MD

<id>MD>>para5> Интервал измерения (Задержка измерения)

Доступ: Режим пользователя

Описание: Определяет время простоя в мсек между двумя ULTRASONIC_{ОВММН} импульсами. ИНРАВОЫЮОВОЙ прибор разработан таким образом, что может циклически измерять время работы отдельных циклов. Параметр MD указывает на продолжительность периода между двумя ULTRASONIC_{ОВММН} импульсами. В стандартном режиме это время равно 5 мсек, так что каждые 20 мсек выполняется полная запись данных всех датчиков. Если ULTRASONICOBOЙ прибор устанавливает неправильность измерений, значение MD может быть установлено на 0, т.е. посланные импульсы сразу следуют друг за другом, см. **Команда MA**. Если, например, датчик блокируется, на изменения параметра MD указывается большая частота звукового сигнала, которая подается ULTRASONICOM.

Область значений: 0..1000 Исходное значение: 00005

Команда NC

<id>NC<para5> Поправка на север (Северная поправка)

Доступ: Режим пользователя

Описание: Благодаря поправке на север, к измеряемому углу также прибавляется постоянный угол. Это значение используется для поправки ошибки заданного угла. Если ULTRASONIC, например, не

Описание: Счетчик часов работы устанавливает фактически накопленные часы работы инструмента и представляет собой панель с пятью цифрами. Следовательно, максимально может быть подсчитано 99999 часов работы без остатка. Это соответствует периоду продолжительностью около 11,4 лет. Показания счетчика сохраняют, конечно, в случае перебоя в электропитании или деинсталляции инструмента.

Исходное значение:

0

<id>OR<para5> Интервал выхода
телеграммы (Коэффициент деления напряжения на выходе)
Команда ОК Режим запроса
Доступ

Описание: Для выхода независимой телеграммы этот параметр используется для определения продолжительности интервала, во время которого выходят телеграммы посредством последовательного интерфейса. Определения Характеристики определяются за миллисекунды. Если скорость выхода больше, ем скорость передачи данных, доступный выход сбрасывается. Если скорость выхода больше, чем скорость получения измеренных данных, доступные измеренныеданные снова выходят. Если средний период составляет 0 мс (смотрите Команду AV), средний период автоматически подстраивается под интервал выхода, независимо от того, выбрана ли независимая телеграмма. Выход независимой телеграммы возможен только в полнодуплексном режиме.
См. также **Выход независимой телеграммы, Команда ТТ, Команда DM**

Команда ОН

<id>ZB<para5> Счетчик часов
работы ДоступРежим запроса

Описание параметров:

0: Телеграмма всегда выходит тогда, когда внутреннее получение измеренных данных рассчитало получение новой записи данных.
1..60000 Измеряет интервал выхода в миллисекундах.

Область значений:

0

60000 [мс] Исходное значение:

100

00

Команда OS

<id>OS<para5> Отображает на шкале скорость выхода ветра (Шкала выхода)
Доступ: Режим пользователя
Описание: Данная команда используется для определения, в какой единице измерения представлена скорость ветра как выход последовательных телеграмм. Здесь доступны различные единицы измерения.

Описание параметров:

Параметр	Единицы измерения	Коэффициент преобразования по отношению к м/с
0	м/с	1
1	км/ч	1 м/с => 3.6 км/ч
2	мили/ч	1 м/с => 2.236936292 мили/ч
3	узлы	1 м/с => 1.94253590 узлов

Таблица 14: Коэффициент преобразования различных скоростей ветра

Область значений: 0..3

Исходное значение 0

Команда PC

<id>PC<para5> Испытания на достоверность (Проверка достоверности)
Доступ: Режим пользователя
Описание: Включает и выключает режим проверки достоверности. Каждое измеренное значение проверяется, если режим проверки достоверности включен. Происходит проверка, является ли значение внутренне достоверным, соответствует ли оно последовательности полученных значений. Если соответствует, то допускается дальнейшая обработка значения. Если не соответствует, то измеренное значение удаляется. В стандартной конфигурации это имеет следующие последствия:

- Нагреватель включается, см. **Команда NT**
- Интервал полученного измеренного значения устанавливается на 0, см. **Команда MD**

Область значений: 0..7

Исходное значение: 7

Команда PR

<id>PR<para5> Период времени получения (Время получения)
Доступ: Режим настройки
Описание: Это значение устанавливает период времени получения в последовательном регистре в аналогичном отделе ULTRASONICA. Значение нельзя менять ни при каких условиях. Оно устанавливается производителем.

Область значений: 13..99

Исходное значение: Зависит от устройства.

Единица измерения: 100 узлов

<id>PT<para5> Периодическое время передачи
(Периодическое время передачи)

Описание: Команда определяет коэффициент поправки в 10 ч/млн для измеренных значений аналоговых входных данных. Значение устанавливается производителем и его нельзя изменить.

Область значений: 0...1000

Исходное значение: Зависит от устройства.

Команда RD

<id>RD<para5>

(Задержка ответа)

Доступ: Описание: Отсроченный ответ Режим пользователя
Благодаря данной команде ответ задерживается согласно установленному времени в миллисекундах посредством последовательного интерфейса.

Команда RC

<id>RC<para5> Коэффициент поправки для аналоговых входных данных (Исходная точка поправки)

Доступ: Режим настройки

Область значений: 0...1000

Исходное значение: 5

Единица измерения: миллисекунды

Команда RF

<id>RF<para5>

Повторный запуск при получении недействительных данных измерений.

(Повторный запуск при сбое)

Доступ: Режим пользователя

Описание: Согласно этой команде определяется, после какого периода ULTRASONIC выполняет повторный запуск, в случае получения недействительных данных измерения. Значение параметра 0 отключает эту функцию.
Повторный запуск включается только в случае отсутствия получения действительных значений в течение установленного временного интервала.

Область значений: 0; 10...1000

Исходное значение: 60 Единица измерения: Секунды

Команда RP

<id>RP<para5> Установка
чтения параметров данных Доступ Режим
пользователя
Описание

Согласно данной команде может быть загружена функция предварительного хранения данных; смотрите также команду SP. После загрузки автоматически выполняется повторный запуск. Данные, установленные на показатель '0' содержат параметры по доставке и не могут быть переписаны.

Данные, установленные на '1' и '2' доступны пользователю. 0..2

Область значений

Команда RS

<id>RS<para5> Повторный запуск
ULTRASONICA (Перезапуск)
Доступ: Режим
пользователя
Описание: При передаче данной команды «сторожевое» устройство ULTRASONICA отключается.

Это приводит к холодному запуску приблизительно через 2 секунды. ULTRASONIC выполняет полный перезапуск.

Описание параметров

1: ULTRASONIC выполняет холодный запуск. Это происходит после подключения напряжения источника питания.

Область значений: 00001

Исходное значение: Исходных значений нет. Команда SH

<id>SH<para5>

Доступ: Описание: Серийный номер (старший байт) (Серийный номер старший байт)
Режим настройки
Во время сборки на фабрике каждому прибору ULTRASONIC приписывается серийный номер. Этот серийный номер позволяет четко идентифицировать прибор ULTRASONIC. При хранении серийный номер разделяется на младшие и старшие байты. Серийный номер не разрешается изменять.

Область значений: 0..65535

Команда SL

<id>SH<para5> Серийный номер (младший байт)
(Серийный номер младший байт)
Доступ: Режим настройки
Описание: Во время сборки на фабрике каждому прибору ULTRASONIC приписывается серийный номер. Этот серийный номер позволяет четко идентифицировать прибор ULTRASONIC. При хранении серийный номер разделяется на младшие и старшие байты. Серийный номер не разрешается изменять.

Область значений: 0..65535

Команда SC

<id>SC<para5> Минимальное значение вывода аналоговых данных (Текущая величина)
Доступ: Режим пользователя
Описание: При использовании аналогового вывода данных можно выбрать минимальное значение вывода данных. Это не влияет на окончательное значение вывода данных. Минимальное значение равно 0% или 20% от окончательного значения. В зависимости от параметра AN выбранное минимальное значение преобразовывается в текущую величину или величину напряжения или Это дает возможность выходного сигнала тока или напряжения, равного 0..20mA, 4..20mA, 0..10V, и 2..10V , смотрите **Команду AN** Смотрите также: **Команда AA, Команда AB, Команда AC**

Описание параметров:

- 0: Минимальное значение 0% от максимального значения
- 1: Минимальное значение 20% от максимального значения

Вместе с параметром AN вывод аналоговых данных можно сконфигурировать следующим образом:

	Параметр SC=0	Параметр SC=1
Параметр AN=0	0..10V	2..10V
Параметр AN=1	0..20mA	4..20mA

Параметр AA= 3; AB = 3, AC=3

Таблица 15: Конфигурирование вывода аналоговых данных PIN1, PIN4 и PIN 3 (ADIO) с параметрами AN и SC

Область значений: 0..1
Исходное значение: 0

Команда SP

<id>SP<para5> Параметр хранения данных
Доступ: Режим пользователя
Описание: Согласно данной команде данные могут сохраняться. Все параметры сохраняются внутренне и могут быть перегружены посредством RP, см. **Команда RP**. Данные с индексом '0' содержат параметры доставки и не могут быть переписаны. Данные с индексом '1' и '2' доступны пользователю.

Область значений 0..2

Команда SS

<id>SS</id>

(Статус системы)

Доступ: Описание:

Статус системы Режим запроса

Вывод выбранных параметров всех команд. Все параметры, которые хранятся в EEPROM выводятся здесь.

Перед изменением параметров ULTRASONICA, данная команда используется для генерации и сохранения списка установленных параметров, например, при помощи копирования параметров в текстовый файл.

Описание параметров:

При использовании команды SS параметры не нужны. Вызов выбранного прибора ID 00 следующий:

00SS<cr> с <cr> регистром команд (введите ключ)

Нет области значения Нет исходного значения

Область значений:

Исходное

значение:

Команда SV

<id>SV</id>

Доступ: Описание:

Версия программного обеспечения (Версия программного обеспечения)
Режим запроса

Данная команда считывает текущую версию программного обеспечения и возвращается ее обратно. Для интерпретации выводимые данные о версии должны делиться на 100. Выведенное значение 00SV00123 представляет версию V1.23.

'1' означает основную версию, 23 - это встроенный ярлык. Встроенный ярлык изменяется при изменении доступных функций. Версия изменяется при добавлении новых функций.

Команда ТВ

<id>ТВ</id>

Доступ: Описание:

Телеграмма в режиме ускоренной обработки Режим запроса

Команда ТВ используется для выбора телеграммы, которая выводит данные после завершения измерений в ускоренном режиме. Допускаются все телеграммы сданными. Также см. **Команда TR**

Область значений:

1..13 Исходное значение: 2

Команда ТС

<id>ТС</id>

Доступ: Описание:

Поправка на температуру (Поправка на температуру)

Режим настройки

При измерении виртуально акустической температуры, продольная составляющая ветра к измеренной области удлиняет акустический путь, и таким образом, приводит к слишком медленному подсчету акустической виртуальной температуры. Параметр ТС используется для учета боковой составляющей ветра и поправки на акустическую виртуальную температуру.

Описание параметров:

0: поправка отключена
1: поправка включена

Область значений: 0...1 Исходное значение: 1

Команда TR

<id>TR<para5>

Доступ: Описание:

Запрос телеграммы (Запрос телеграммы)

Режим запроса

Команда TR используется, как правило, для запроса телеграммы ULTRASONICA. После расшифровки, ULTRASONIC отправляет запрошенную телеграмму обратно. Прибор определяет последовательность предварительно определенных телеграмм, а также функцию конфигурации телеграмм, доступную пользователю: см. **Установленные форматы телеграмм, Руководство пользователя по телеграммам.**

В полудуплексном режиме команда TR является единственной функцией запроса значений измерений посредством интерфейса RS485/RS422.

Время ответа ULTRASONICA на запрос телеграммы определяется следующим образом: Временной интервал после получения последнего значения до передачи первого значения запрошенной телеграммы также < 1мс со стандартным отклонением на переключение (измеренное при RXD+ и TXD+ интерфейса RS485/RS422).

Команда RD может также использоваться для отсрочки ответа ULTRASONICA.

Номер телеграммы	Описание телеграммы
00001	Скорость и направление ветра по азимуту и вертикали
00002	Скорость и направление ветра по азимуту и вертикали, а также акустическая виртуальная температура
00003	Скорость и направление ветра по азимуту, скорость ветра по вертикали, а также акустическая виртуальная температура
00004	Телеграмма NMEA
00005	Векторы XYZ и акустическая виртуальная температура
00006	Пользовательская телеграмма
00007	Векторы XYZ с акустической виртуальной температурой и ее стандартными отклонениями
00008	Векторы XYZ с акустической виртуальной температурой и их
00009	Векторы XYZ и их интенсивность турбулентности и акустическая виртуальная температура

Область значений: 1..13
 Исходное значение: Нет исходного значения

Команда TT

<id>TT<para5>
 телеграммы) Доступ: Вывод автономной телеграммы (Передача Режим пользователя)
 Описание: Определяет количество телеграмм, которые отправляются посредством ULTRASONICA циклично-автономно. Доступны телеграммы, указанные в **команде TT. Команда OR** определяет время передачи телеграммы. Автономная передача возможна только при полнодуплексном режиме, см. **Команда DM**.
 Если TT = 0, вывод автономной телеграммы отключен.

Область значений
 Исходное значение:

∞ ∞

Команда UA

<id>UA<para5> Добавление определений в телеграмму пользователя
 (Добавление значений в телеграмму пользователя)
 Доступ: Режим запроса
 Описание: Данная команда может использоваться для добавления новых определений в телеграмму пользователя в конце телеграммы: см. **Телеграмма пользователя, Команда US**.
 Сгенерированные данные могут вызываться при помощи запроса командами TR00006 или TT00006,
 См. также **Команда TR, Команда TT**

Область значений: Символьная строка Нет исходного значения
 Исходное значение:

Команда UD

<id>UD,<para5>
 Доступ: Описание:

Текст, определяемый пользователем (Данные для пользователя) Режим пользователя
 Инструмент дает доступ к буферу данных, который вмещает **32** текста по **32** символа в каждом, где может храниться любой текст. Данный буфер управляется **Командой UD**. Формат ввода следующий

00UDn,xxxx с n: индекс 1..32

xxxx: Максимальная длина текста 32 символа Запрос: 00UD возвращает все тексты для пользователя, например, 01: ЭТО ULTRASONIC

03: расположение поверхности воды

00UDn с 0<n<33 возвращает текст с индексом ,n'

См. также **Администрирование информации пользователя**

Область значений: строка значений нет исходного значения

Исходное значение:

Команда UR

<id>UR<para5> Удаление одного или более значений в конце телеграммы пользователя (Удаление значения из телеграммы пользователя)

Доступ: Описание: Режим запроса

Данная команда может использоваться для удаления одного или более определений с конца телеграммы пользователя. ULTRASONIC внутренне разрывает строку значений, данную в отдельном определении. Например, выход переменной всегда является независимым определением.

Данная команда может использоваться для удаления определений шаг за шагом: смотрите также **Телеграмма пользователя, Команда US**. Сгенерированные данные могут запрашиваться при помощи команды TR00006 или TT00006, смотрите также **Команда TR, Команда TT**

Описание параметров:

0..30 Количество определений, которые необходимо удалить в конце телеграммы пользователя.

Область значений: 0..30

Исходное значение: Нет исходного значения

Команда US

<id>US<para5> Сохранение определений телеграммы пользователя (Сохранение телеграммы пользователя)

Доступ: Описание: Режим пользователя

Данная команда может использоваться для хранения текущего определения телеграммы пользователя в EEPROM. Все изменения, выполненные при помощи команд UA, UR и UT не сохраняются постоянно. Команда US используется для хранения определений в EEPROM. Сгенерированные данные запрашиваются при помощи команд TR00006 или TT00006, смотрите также **Команда TR, Команда TT**

Описание параметров:

2: Сохраняет определения телеграммы во внутреннем EPROM

Область значений:

Исходное значение:

2

Нет исходного значения

Команда UT

<id>UT<para5>

Доступ: Телеграмма пользователя (Телеграмма пользователя) Режим запроса

Описание: Данная команда также может использоваться для создания новых определений телеграммы пользователя.

Любые существующие определения переписываются:

см. также **Телеграмма пользователя, Команда US**.

Сгенерированные данные запрашиваются при помощи команд TR00006 или TT00006,

см. **Команда TR, Команда TT**

Область значений: строка значений

Исходное значение: Нет исходного значения

Команда VC

<id>VC<para5>
Доступ: Описание: Поправка на постоянную скорости (Поправка на скорость)
Режим настройки
Определяет фактор, используемый для поправки на скорость. Определение выполняется на мили. Этот фактор нельзя изменять.

Область значений: 0..2000 Исходное значение: 1055

Команда VT

<id>VT<para5>
Доступ: Описание: Поправка на скорость, зависящую от угла (Таблица скоростей) Режим настройки
Включает и выключает расчет, которые корректирует скорость ветра, как функцию направления ветра.

Описание параметров:

0: Включает поправку
1: Выключает поправку

Область значений: 0..1
Исходное значение:

Команда XI

<id>XI<para5>
Доступ: Описание: Внешний ID (Внешний ID)
Режим пользователя
При установке инструмент ID определяется через внешние линии WV/RXD- (BIT 0), WD/RXD+ (BIT 1) и ADIO (BIT 2) В данном случае каналы должны настраиваться соответственно. См. **Команда AA, Команда AB, Команда AC**
При запуске ULTRASONIC считывает ID и хранит его в EEPROM.
Перепрограммирование ID является выходными данными через RS485, так как это последовательность командных сигналов при запуске. Если параметр установлен на 0, ULTRASONIC считывает его ID из внутреннего EEPROM.

Описание параметров:

0: ULTRASONIC считывает ID с внутреннего EEPROM
1: ULTRASONIC считывает ID с внешних линий

Область значений: 0..1
Исходное значение: 0

11 Телеграмма предустановленных данных

11.1 Телеграмма 00001

Скорость и направление ветра горизонтальные, скорость и направление ветра вертикальные со знаком

Команда: TR00001 Команда: TT00001

Структура телеграммы:

(STX)WVA;WDA;WVE;WDE;THIES **сoсTonHne**;CS(CR)(ETX)

№	Формат	Функция
0	(STX)	Символ начала текста (02h)
1	xxx.x	Азимут скорости ветра
6	;	Точка с запятой (3Bh)
7	xxx	Азимут направления ветра
10	;	Точка с запятой (3Bh)
11	± xxx.x	Увеличение скорости ветра
17	;	Точка с запятой (3Bh)
18	±xx	Подъем направления ветра
21	;	Точка с запятой (3Bh)
22	xx	Статус THIES шестнадцатеричный
24	;	Точка с запятой (3Bh)
25	xx	Промежуточный результат шестнадцатеричный(1..25)
27	(CR)(ETX)	(Возврат каретки); (символ конца текста)
29		

Устройство вывода блока в случае ошибки:

№	Формат	Функция
0	(STX)	Символ начала текста (02h)
1	FFF.F	
6	;	Точка с запятой (3Bh)
7	FFF	
10	;	Точка с запятой (3Bh)
11	FFFF.F	
17	;	Точка с запятой (3Bh)
18	FFF	
21	;	Точка с запятой (3Bh)
22	xx	Статус THIES шестнадцатеричный
24	;	Точка с запятой
25	xx	Промежуточный результат шестнадцатеричный(1..24)
27	(CR)(ETX)	(Возврат каретки); (символ конца текста)

11.2 Телеграмма 00002

Скорость и направление ветра горизонтальные, скорость и направление ветра вертикальные со знаком, а также акустическая виртуальная температура

Команда: TR00002 Команда: TT00002

Структура телеграммы:

(STX)WVA;WDA;WVE;WDE;VT;THIES статус;CS(CR)(ETX)

№	Формат	Функция
0	(STX)	Символ начала текста (02h)
1	xxx.x	Азимут скорости ветра
6	:	Точка с запятой (3Bh)
7	xxx	Азимут направления ветра
10	:	Точка с запятой (3Bh)
11	± xxx.x	Увеличение скорости ветра
17	:	Точка с запятой (3Bh)
18	±xx	Подъем направления ветра
21	:	Точка с запятой (3Bh)
22	±xx.x	Акустическая виртуальная температура
27	:	Точка с запятой (3Bh)
28	xx	Статус THIES шестнадцатеричный
30	:	Точка с запятой (3Bh)
31	xx	Промежуточный результат шестнадцатеричный(1..30)
33	(CR)(ETX)	(Возврат каретки); (символ конца текста)
35		

Устройство вывода телеграммы в случае ошибки:

№	Формат	Функция
0	(STX)	Символ начала текста (02h)
1	FFF.F	
6	:	Точка с запятой (3Bh)
7	FFF	
10	:	Точка с запятой (3Bh)
11	FFFF.F	
17	:	Точка с запятой (3Bh)
18	FFF	
21	:	Точка с запятой (3Bh)
22	FFF.F	
27	:	Точка с запятой (3Bh)
28	xx	Статус THIES шестнадцатеричный
30	:	Точка с запятой (3Bh)
31	xx	Промежуточный результат шестнадцатеричный(1..30)
33	(CR)(ETX)	(Возврат каретки); (символ конца текста)
35		

Скорость и направление ветра горизонтальные, скорость вертикальная со знаком, а также акустическая виртуальная температура

11.3 Телеграмма 00003

Команда: TR00003 Команда: TT00003

Структура телеграммы:

(STX)WVA;WDA;WVE;VT;THIES cTaTyc;CS(CR)(ETX)

№	Формат	Функция
0	(STX)	Символ начала текста (02h)
1	xxx.x	Азимут скорости ветра
6	;	Точка с запятой (3Bh)
7	xxx	Азимут направления ветра
10	;	Точка с запятой (3Bh)
11	± xxx.x	Увеличение скорости ветра
16	;	Точка с запятой (3Bh)
17	±xx.x	Акустическая виртуальная температура
22	;	Точка с запятой (3Bh)
23	xx	Статус THIES шестнадцатеричный
25	;	Точка с запятой (3Bh)
26	xx	Промежуточный результат шестнадцатеричный(1..25)
28	(CR)(ETX)	(Возврат каретки); (символ конца текста)
30		

Устройство вывода телеграммы в случае ошибки:

№	Формат	Функция
0	(STX)	Символ начала текста (02h)
1	FFF.F	
6	;	Точка с запятой (3Bh)
7	FFF	
10	;	Точка с запятой (3Bh)
11	FFFF.F	
16	;	Точка с запятой (3Bh)
17	FFF.F	
22	;	Точка с запятой (3Bh)
23	xx	Статус THIES шестнадцатеричный
25	;	Точка с запятой (3Bh)
26	xx	Промежуточный результат шестнадцатеричный(1..25)
28	(CR)(ETX)	(Возврат каретки); (символ конца текста)
30		

11.4 Телеграмма 00004

NMEA V 2.0

Команда: TR00004 Команда: TT00004

Структура телеграммы: \$WIMWV,xxx.x,R,xxx.x,N,A*xx(CR)(LF)

№	Формат	Функция
0	\$WIMWV	Зафиксированная текстовая информация
6	,	Запятая (2Ch)
7	xxx.x	Азимут направления ветра
12	,	Запятая (2Ch)
13	R	'R' (52h)
14	,	Запятая (2Ch)
16	xxx.x	Азимут скорости ветра
20	,	Запятая (2Ch)
21	x	K,N,M,S : в зависимости от масштаба
22	,	Сomma (2Ch)
23	x	V,A : A = допустимый; V= недопустимый
24	*	Идентификатор промежуточного результата (2Ah)
25	xx	Промежуточный результат шестнадцатеричный(1..24)
27	(CR)(LF)	(Возврат каретки); (HЧ)
29		

Устройство вывода телеграммы в случае ошибки:

№	Формат	Функция
0	\$WIMWV	Зафиксированная текстовая информация
6	,	Запятая (2Ch)
7	,	Запятая (2Ch)
8	R	'R' (52h)
9	,	Запятая (2Ch)
10	,	Запятая (2Ch)
11	x	K,N,M,S : в зависимости от масштаба
12	,	Запятая (2Ch)
13	V	V= недопустимый
14	*	Идентификатор промежуточного результата (2Ah)
15	xx	Промежуточный результат шестнадцатеричный (1..14)
17	(CR)(LF)	(Возврат каретки); (HЧ)
19		

11.5 Телеграмма 00005

Векторы XYZ с акустической виртуальной температурой

Команда: TR00005 Команда: TT00005

Структура телеграммы: (STX)VX;VY;VZ;VT;THIES
стаТус;CS(CR)(ETX)

№	Формат	Функция
0	(STX)	Символ начала текста (02h)
1	±xxx.xx	Компонент X скорости ветра
8	;	Точка с запятой (3Bh)
9	±xxx.xx	Компонент Y скорости ветра
16	;	Точка с запятой (3Bh)
17	±xxx.xx	Компонент Z скорости ветра
24	;	Точка с запятой (3Bh)
25	±xx.x	Акустическая виртуальная температура
30	;	Точка с запятой (3Bh)
31	xx	Статус THIES
33	;	Точка с запятой (3Bh)
34	xx	Промежуточный результат шестнадцатеричный (1.34)
36	(CR)(ETX)	(Возврат каретки); (символ конца текста)
38		

Устройство вывода блока в случае ошибки:
Формат блока соответствует формату данных блока с подходящим кодом состояния.

11.6 Телеграмма 00006

Телеграмма пользователя

Команда: TR00006 Команда: TT00006

Примечание: см. описание в разделе 6.4.5 «Телеграмма пользователя»

11.7 Телеграмма 00007

Векторы XYZ с акустической виртуальной температурой и допустимыми отклонениями

Команда: TR00007 Команда:

TT00007 Примечание:

Чтобы вычислить допустимое отклонение, параметр DE следует установить на значение 00001.

Структура телеграммы:

VX;VY;VZ;VT;StdvX; StdvY; StdvZ

;StdvT;THIES статус ;CS(CR)

№	Формат	Функция
0	±xxx.xx	Компонент X скорости ветра
7	;	Точка с запятой (3Bh)
8	±xxx.xx	Компонент Y скорости ветра
15	;	Точка с запятой (3Bh)
16	±xxx.xx	Компонент Z скорости ветра

23	;	Точка с запятой (3Bh)
24	±xx.xx	Акустическая виртуальная температура
30	;	Точка с запятой (3Bh)
31	xxx.xx	Допустимое отклонение компонента X
37	;	Точка с запятой (3Bh)
38	xxx.xx	Допустимое отклонение компонента Y
44	;	Точка с запятой (3Bh)
45	xxx.xx	Допустимое отклонение компонента Z
51	;	Точка с запятой (3Bh)
52	xx.xx	Допустимое отклонение акустической температуры
53	;	Точка с запятой (3Bh)
58	xx	Статус THIES
60	;	Точка с запятой (3Bh)
61	xx	Промежуточный результат шестнадцатеричный (0 61)
63	(CR)	(Возврат каретки)
64		

Устройство вывода телеграммы в случае ошибки:

Формат телеграммы соответствует формату телеграммы данных с подходящим кодом состояния.

11.8 Телеграмма 00008

Векторы XYZ с акустической виртуальной температурой и ковариациями

Команда: TR00008 Команда:

TT00008 Примечание:

Чтобы вычислить ковариации, следует установить параметр CO на значение 00001.

Структура телеграммы:

VX;VY;VZ;VT;CovaXY; CovaXZ; CovaXT; CovaYZ; CovaYT; CovaZT;THIES status;CS(CR)

№	Формат	Функция
0	± xxx.xx	Компонент X скорости ветра
7	;	Точка с запятой (3Bh)
8	± xxx.xx	Компонент Y скорости ветра
15	;	Точка с запятой (3Bh)
16	± xxx.xx	Компонент Z скорости ветра
23	;	Точка с запятой (3Bh)
24	± xx.xx	Акустическая виртуальная температура
30	;	Точка с запятой (3Bh)
31	± xxx.xx	Ковариация XY
38	;	Точка с запятой (3Bh)
39	± xxx.xx	Ковариация XZ
46	;	Точка с запятой (3Bh)
47	± xxx.xx	Ковариация XT
54	;	Точка с запятой (3Bh)
55	± xxx.xx	Ковариация YZ
62	;	Точка с запятой (3Bh)

63	±xxx.xx	Ковариация YТ
70	;	Точка с запятой (3Вh)
71	±xxx.xx	Ковариация ZТ
78	;	Точка с запятой (3Вh)
79	xx	Статус THIES
81	;	Точка с запятой (3Вh)
82	xx	Промежуточный результат шестнадцатеричный (0..61)
84	(CR)	(Возврат каретки)
85		

Устройство вывода телеграммы в случае ошибки:

Формат телеграммы соответствует формату телеграммы данных с подходящим кодом состояния.

11.9 Телеграмма 00009

Векторы XYZ, интенсивность их турбулентности и акустическая виртуальная температура

Команда: TR00009 Команда:

TT00009 Примечание:

Чтобы вычислить интенсивность турбулентности, следует установить параметр CO на значение 00001.

Структура телеграммы:

VX;VY;VZ;VT;TiX;TiY;TiZ;THIES

статус ;CS(CR)

№	Формат	Функция
0	±xxx.xx	Компонент X скорости ветра
7	;	Точка с запятой (3Вh)
8	±xxx.xx	Компонент Y скорости ветра
15	;	Точка с запятой (3Вh)
16	±xxx.xx	Компонент Z скорости ветра
23	;	Точка с запятой (3Вh)
24	±xx.xx	Акустическая виртуальная температура
30	;	Точка с запятой (3Вh)
31	xxx.xx	Интенсивность турбулентности компонента X
37	;	Точка с запятой (3Вh)
38	xxx.xx	Интенсивность турбулентности компонента Y
44	;	Точка с запятой (3Вh)
45	xxx.xx	Интенсивность турбулентности компонента Z
51	;	Точка с запятой (3Вh)
52	xx	Статус THIES
54	;	Точка с запятой (3Вh)
55	xx	Промежуточный результат шестнадцатеричный (0..55)
57	(CR)	(Возврат каретки)
68		

11.10 Телеграмма 00012 **Блок научного диагностирования**

Команда: TR00012

Команда: TT00012

Структура

телеграммы:

WVA;WDA;WVE;WDE;VT;VXYZ;VX;VY;VZ;VTU;VTV;VTW;CUTB;CUBT;CVTB;CVBT;CWTB;CWBT;

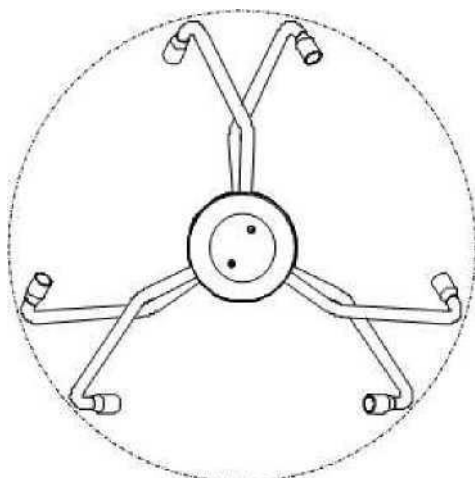
№	Формат	Функция
0	xxx.xx	Азимут скорости ветра
6	;	Точка с запятой (3Bh)
7	xxx.x	Азимут направления ветра
12	;	Точка с запятой (3Bh)
13	± xxx.xx	Увеличение скорости ветра
20	;	Точка с запятой (3Bh)
21	xxx.x	Подъем направления ветра (0..90)
26	;VT:	Зафиксированная текстовая информация
30	± xxx.xx	Акустическая виртуальная температура
37	;	Точка с запятой (3Bh)
38	xxx.xx	Скорость ветра (XYZ)
44	;VX:	Зафиксированная текстовая информация
48	± xxx.xx	Компонент X скорости ветра
55	;	Точка с запятой (3Bh)
56	± xxx.xx	Компонент Y скорости ветра
63	;	Точка с запятой (3Bh)
64	± xxx.xx	Компонент Z скорости ветра
71	;TU:	Зафиксированная текстовая информация
75	±xx.xx	Компонент U акустической виртуальной температуры
81	;	Точка с запятой (3Bh)
82	±xx.xx	Компонент V акустической виртуальной температуры
88	;	Точка с запятой (3Bh)
89	±xx.xx	Компонент W акустической виртуальной температуры
95	;	Точка с запятой (3Bh)
96	xxxxx	Задержка расстояния U нисходящее программирование CUTB
101	;	Точка с запятой (3Bh)
102	xxxxx	Задержка расстояния U восходящее программирование CUBT
107	;	Точка с запятой (3Bh)
108	xxxxx	Задержка расстояния V нисходящее программирование CVTB
113	;	Точка с запятой (3Bh)
114	xxxxx	Задержка расстояния V восходящее программирование CVBT
119	;	Точка с запятой (3Bh)
120	xxxxx	Задержка расстояния W нисходящее программирование CWTB
125	;	Точка с запятой (3Bh)
126	xxxxx	Задержка расстояния W восходящее программирование CWBT
131	;	Точка с запятой (3Bh)
132	xxxxx	Внутренний счетчик
137	;	Точка с запятой (3Bh)
138	xxxxx	Временной промежуток, во время которого в основную память средних значений записываются показания измерений
143	;	Точка с запятой (3Bh)
144	xxxxx	Число значений в основной памяти средних значений

12 Технические данные

Скорость ветра	Диапазон измерения	0.01 ...65 м/с До 99.99м/с замер на выходе Вычисление аналогового выхода, свободно выбираемого в широких диапазонах.	
	Точность	<= 5 м/с:	± 0.2 м/с (среднеквадратическое значение более 360°)
		> 5 м/с:	± 2% м/с от измеренного значения (среднеквадратическое значение более 360°)
	Разрешение	0.1 м/с:	В блоках данных № 1 - 4
		0.01 м/с:	В блоках данных № 5- 12 и блоки данных, определенные пользователем
Направление ветра	Диапазон измерения	Азимут 0...360° Подъем 0.. 360°, 0.. 540°, 0.. 720° для аналогового выхода, настройка -90°... +90°	
	Точность	+ 2° со скоростью ветра >1 м/с <50м/с	
	Разрешение	1°:	В блоках данных № 1- 4
		< 1°:	В блоках данных № 5-12 и блоки данных, определенные пользователем
Акустическая виртуальная температура	Диапазон измерения	- 40...+70 °С Не определено, полезный диапазон измерений: -75 °С...+75°С	
	Точность	+ 0.5 К	
Цифровой выход данных	Разрешение	0.1 К (в блоках данных № 1- 5)	
	Интерфейс	RS 485 / RS 422 Электроизоляция от подачи энергии и корпус	
	Бод диапазон	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800, 921600 настройка	
	Выход	Мгновенные значения, скорость ветра/направление и акустическая виртуальная температура Скользящие средние значения 0.бсек.. 100 мин свободный выбор Стандартные отклонения, ковариации, интенсивность турбулентности для скорости/направления ветра и акустическая виртуальная температура Предварительно установленные блоки данных или блоки данных, определенные пользователем	
	Диапазон выхода	1 на 1м/сек до 1 на 60 секунд, настройка по шагу м/сек	
	Идентификация статуса	Нагрев, потеря пути измерения, неверные температуры пути	
Аналоговый выход данных Электроизоляция от подачи энергии и корпус	Выходы	0 ... 20 мА / 0... 10 В или 4... 20 мА / 2... 10 В для векторов ветра Xф и Z или Для скорости ветра (азимут), направления ветра (азимут) и акустической виртуальной температуры (на стадии подготовки).	
		Нагрузка на текущий выход максимум 400Q	
		Полное сопротивление источника с текущим выходом, типично 25000 О	
		Нагрузка на выход электропитания минимум 4000 О	
		Полное сопротивление источника с выходом эл/напряжения, типично 4 О	
	Выход	Векторы ветра X.Y и Z Мгновенные значения или скользящие средние значения 0.5 сек..100мин, свободный выбор	
	Диапазон выхода	Диапазон обновления 0.1 Гц.. 100 Гц	
	Разрешение	16 бит	

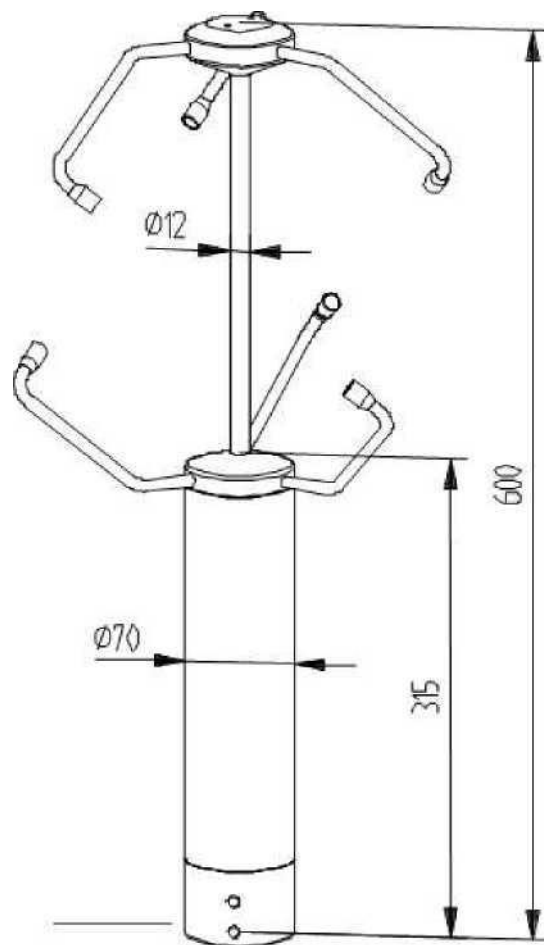
Аналоговые входы	Количество	Возможно до пяти аналоговых входов (3 - конфигурируются дополнительно по договору с изготовителем)
	Обработка данных	Выход измеренных значений в определенных пользователем блоках данных
	Напряжение на входе	0...10.0 В
	Частота выборки	0.1 Гц.. 100 Гц на канал
	Разрешение	16 бит
	Точность	0.1% в диапазоне -40°C...+70°C
	Линейность	INL: тип. < 6 LSB
	Шумы	Тип. 14 Бит* * с питанием постоянного тока для предотвращения динамических перекрестных помех в линии соединения
	Свободные биты	
Общая информация	Циапазон внутренних измерений	Цо 285 последовательных заверенных измерений в секунду при 20 °C (6 отдельных измерений)
	Режим шины	В режиме шины могут участвовать до 98 устройств
	Режим измерений	Стандартный режим измерений (непрерывные измерения) Пакетный режим: Замер на максимальной скорости, затем - выход (макс. 40,000 значений измерений) Синхронное измерение: Измерение, определяемое внешним синхроимпульсом через PIN 3 (ADIO) вход (макс. 250 Гц). Измерение может быть инициировано через поднимающийся или опускающийся край (выборочно) через запускающий сигнал Начало измерений <0.5мс после определения профиля. Запускающее индивидуальное измерение: Профиль внешнего сигнала используется для измерения. Измерение инициируется через поднимающийся или опускающийся край (выборочно) запускающего сигнала. Начало измерения <0.5мс после определения профиля.
	Обновление программы	Обновление программы также возможно в режиме шины
	Температурный диапазон	Рабочая температура -40 ... +70 °C Хранение -50... +80°C Режим измерений возможен с нагревом до -75°C
	Питание электроники	8... 42 В пост. тока тип 1.5 ВА макс. 2,5 ВА 12.. . 28 В перем. тока тип 1,5 ВА, макс. 2,5 ВА
	Питание подогрева	24 В перем. /пост. тока ±15%: тип. 150 ВА
	Тип защиты	IP 65 (правильность установки описана в разделе «Подготовка к работе»)
Без подогрева трансформатора US	Сопротивление обледенению	Согласно стандарту THIES STD 012001
С подогревом трансформатора US	Сопротивление обледенению	Согласно стандарту THIES STD 012002
	EMC (электромагнитная совместимость)	EN 55022:1998 класс B; EN 55024:1998 EN 61326:1997, A3:2003; Сила поля помех и устойчивость к помехам, класс B
	Модель	V4A нержавеющая сталь для рычагов трансформатора и центрального стержня Корпус из анодного алюминия, сопротивляющегося влиянию морской воды
	Тип установки	На мачтовой трубе 'X', например DIN 2441
	Тип соединения	8-полярное разъемное соединение в стволе
	Вес	1.5 кг

13 Габаритный контурный чертеж



ОШ

Натяжное приспособление
для мачтовой трубы Уг"
40 мм глубиной



8-полярный разъем в
стволе

14 Приспособления (доступны как дополнительные функциональные свойства)

Соединительный кабель, полный комплект	507751	15 м кабель с розеткой на передающей стороне. Конец кабеля оснащен кольцевым идентифицирующим сердечником
Компьютерная программа Meteo-Online	9.1700.98.000	Для графического отображения значений измерений в компьютере
Концевая муфта	9.3199.03.100	Для соединения с ультразвуковым анемометром
Интерфейсный преобразователь	9.1702.xx.000	Преобразователь сигналов для RS 422 в RS 232
Светящийся стержень	4.3100.99.150	Как световая защита
Адаптер мачты	На стадии подготовки	
Направленный пеленг	На стадии подготовки	