VAISALA

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Vaisala WINDCAP® Ultrasonic
Датчик ветра серии WMT700

M211095RU-C

ОПУБЛИКОВАНО

Vaisala Oyj
P.O. Box 26
FI-00421 Хельсинки
Финляндия

Тел. (международный): +358 9 8949 1
Факс: +358 9 8949 2227

Посетите наши веб-страницы по адресу www.vaisala.com.

© Vaisala 2011

Запрещается копирование любой части данного руководства в любой форме, электронными или механическими средствами (включая снятие фотокопий), а также передача содержимого третьим сторонам без письменного разрешения обладателя авторского права.

Содержание документа может меняться без предварительного уведомления.

Настоящее руководство не накладывает на компанию Vaisala каких-либо юридически значимых обязательств перед заказчиком либо конечным пользователем. Все юридически значимые обязательства и соглашения представлены исключительно в тексте соответствующего контракта или договора о поставке.

Содержание

ГЛАВА 1

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ 9

О настоящем руководстве 9
Содержание настоящего руководства 9
Версия документа 10
Вспомогательные руководства 10
Условные обозначения 11

Информация о мерах безопасности 11

Утилизация 13

Соответствие нормативным документам 13

Товарные знаки 15

Гарантия 15

ГЛАВА 2

ОБЗОР ИЗДЕЛИЯ 17

Вводные сведения о датчике ветра WMT700 17
Варианты заказа датчиков ветра серии WMT700 21
Аксессуары 22
Средство защиты от птиц 23
Проверочное устройство WM 24
Кабели 25

ГЛАВА 3

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ 27

Принцип работы 27

Системы координат: векторные и полярные вычисления 30

Определение средних значений скорости и направления ветра 31
Обзор 31
Усреднение скалярным способом 32
Порог определения направления ветра 33
Усреднение векторным способом 33

Способы измерения 34
Непрерывное измерение 34
Измерение характеристик ветра по запросу 34

Подключения и интерфейсы хост-системы 35

ГЛАВА 4

УСТАНОВКА 37

Выбор места для репрезентативных измерений 37

Процедура установки 41
Инструкции по распаковке 42
Установка 43

Установка на вертикальной мачте 43
Установка на горизонтальную траверсу 47
Контрольный список для подключения кабелей 50
Выравнивание 51
Коррекция направления 53
Установка средства защиты от птиц 53
Подключение проводов 55
Кабели 55
Кабели длиной 2 и 10 м 56
Примечание относительно схемы подключения RS485 к порту COM2 57
Кабели RS485 длиной 2 и 10 м 57
Сигналы разъема 58
Подогрев 60
Подогрев преобразователей 60
Подогрев преобразователей и лапок 61
Питание 61
Рабочая мощность 62
Мощность подогрева 63

ГЛАВА 5
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНАЯ СВЯЗЬ И АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД 65
Последовательная связь 65
Цифровой коммуникационный интерфейс 66
Цифровые коммуникационные профили 66
Протоколы 67
Режимы измерения и настройки 67
Время ответа последовательного интерфейса 70
Аналоговый выход 70
Типы аналоговых выходов 71
Масштабирование аналоговых выходов 71
Ограничения для выходных сигналов 74
Отсутствующие показания и указание ошибки 75

ГЛАВА 6
КОМАНДЫ НАСТРОЙКИ 77
Первоначальные настройки 77
Обзор конфигурации 77
Необходимые условия для последовательного подключения 79
Связь с помощью терминального ПО 79
Команды переключения режима 80
OPEN – вход в режим настройки 80
CLOSE – выход из режима настройки 80
Команды настройки параметров 81
S — настройка параметра 81
G — получение значения параметра 82
Просмотр значений всех параметров 82
Просмотр значений указанных параметров 83
BAUD — просмотр или настройка параметров порта 83
Настройка параметров порта 83
Просмотр настроек порта 84

Команды для контроля измерения характеристик ветра 84
MEAS – однократное измерение характеристик ветра.. 84
START – запуск непрерывного измерения..... 85
STOP – остановка измерения характеристик ветра 85
Команды диагностики и вспомогательные команды ... 85
ERRORS – получение сведений о кодах и числе ошибок..... 85
CLEARERR – обнуление кодов и счетчиков ошибок 86
POLL – получение сообщения 87
RESET – перезапуск ЦП 87
Команды для получения сведений..... 87
? – отображение набора команд..... 87
H – отображение справки и сообщений 87
VERSION – просмотр сведений о версии встроенного ПО 88
WIND_GET – получение данных калибровки 88
Параметры конфигурации..... 88
Настраиваемые пользователем сообщения с данными..... 90
Настройка сообщений с данными..... 90
Элементы сообщений с данными..... 91
Метки состояния..... 93
Загрузка настроек из файла конфигурации..... 94

ГЛАВА 7
ЭКСПЛУАТАЦИЯ..... 97
Начало работы..... 97
Управление датчиком ветра WMT700 с помощью терминальной программы 98
Сообщения с данными..... 98
Сообщение с данными 21 датчика ветра WMT700. 100
Сообщение с данными 22 датчика ветра WMT700. 101
Сообщение с данными 23 датчика ветра WMT700. 102
Сообщение с данными 24 датчика ветра WMT700. 103
Сообщение с данными 25 датчика ветра WMT700. 104
Сообщение с данными ROSA - MES12 105
Отсутствующие показания..... 105
Указание ошибки 106
Команды режима измерения..... 106
Команды профиля WMT700 107
MEAS – запуск измерения 108
OPEN – вход в режим настройки 109
POLL – запрос данных..... 109
SLEEP – вход в режим энергосбережения 110
Команды профиля ROSA - MES12..... 110
M 12 – запрос сообщения с данными MES12..... 110

ГЛАВА 8
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 111
Периодическое обслуживание 111
Визуальная проверка 112
Чистка 112
Проверка правильности работы 113

ГЛАВА 9
ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ 115
Проблемные ситуации 115
Сообщения об ошибках и событиях 118
Восстановление настроек последовательного порта 119
Техническая поддержка 121
Возврат продукта 121

ГЛАВА 10
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 123
Размеры 127

ПРИЛОЖЕНИЕ A
ПОЛНЫЙ НАБОР КОМАНД ДЛЯ ДАТЧИКА ВЕТРА WMT700 129

ПРИЛОЖЕНИЕ B
ТИПИЧНЫЕ СИСТЕМНЫЕ СРЕДЫ 133

ПРИЛОЖЕНИЕ C
НАСТРОЙКИ ПО УМОЛЧАНИЮ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ЦИФРОВЫХ КОММУНИКАЦИОННЫХ ПРОФИЛЕЙ 137

ПРИЛОЖЕНИЕ D
ПАРАМЕТРЫ КОНФИГУРАЦИИ 139

Список иллюстраций

Рис. 1 Датчик ветра WMT700 ... 18
Рис. 2 Датчик ветра WMT700. Вид снизу ... 19
Рис. 3 Комплект установки FIX70 ... 20
Рис. 4 Средство защиты от птиц ... 23
Рис. 5 Проверочное устройство WM ... 24
Рис. 6 Принцип измерения скорости ветра с помощью ультразвука ... 28
Рис. 7 Траектории измерений датчика ветра WMT700 ... 29
Рис. 8 Представление скорости и направления ветра ... 31
Рис. 9 Пример определения среднего значения направления ветра ... 33
Рис. 10 Внешние интерфейсы датчика ветра WMT700 ... 36
Рис. 11 Рекомендуемое расположение датчика ветра WMT700 на открытой местности ... 39
Рис. 12 Рекомендуемая длина мачты при установке датчика ветра WMT700 на крыше здания ... 40
Рис. 13 Минимальное расстояние между двумя датчиками ветра WMT700, установленными на одной высоте ... 41
Рис. 14 Обращение с датчиком ветра WMT700 ... 42
Рис. 15 Датчик ветра WMT700 и транспортировочный чехол ... 43
Рис. 16 Датчик ветра WMT700 сбоку мачты ... 45
Рис. 17 Датчик ветра WMT700 на вершине мачты ... 46
Рис. 18 Датчик ветра WMT700 на траверсе с антенной, направленной вверх ... 48
Рис. 19 Датчик ветра WMT700 на траверсе с антенной, направленной вниз ... 49
Рис. 20 Затягивание разъема ... 50
Рис. 21 Правильно выровненный датчик ветра WMT700 ... 52
Рис. 22 Неправильно выровненный датчик ветра WMT700 и возникшая в результате ошибка смещения ... 52
Рис. 23 Средство защиты от птиц и прилагающиеся к нему хомуты ... 54
Рис. 24 Схема подключения RS485 к порту COM2 ... 57
Рис. 25 Контакты 17-штырькового разъема M23 ... 59
Рис. 26 Датчик ветра WMT700: рабочее потребление тока ... 62
Рис. 27 Датчик ветра WMT700: рабочее потребление мощности ... 63
Рис. 28 Режимы измерения и настройки для датчика ветра WMT700 ... 69
Рис. 29 Время ответа для интерфейсов RS-232, RS-485 и RS-422 ... 70
Рис. 30 Проверка датчика ветра WMT700 с помощью проверочного устройства ... 114
Рис. 31 Размеры датчика ветра WMT700 в миллиметрах ... 127
Рис. 32 Размеры комплекта установки FIX70 в миллиметрах ... 128
Рис. 33 Системная среда только с последовательным портом COM1 ... 133
Рис. 34 Системная среда только с аналоговым выходом ... 134
Рис. 35 Системная среда с последовательными портами COM1 и COM2 ... 135
Рис. 36 Системная среда с резервным аккумулятором ... 136

Данная страница специально оставлена пустой.

Список таблиц

Табл. 1 Пересмотры руководства 10
Табл. 2 Вспомогательные руководства 10
Табл. 3 Испытания на воздействие окружающей среды..... 13
Табл. 4 Испытания на электромагнитную совместимость 14
Табл. 5 Характеристики датчиков ветра серии WMT700 21
Табл. 6 Доступные настройки для датчика ветра WMT700 21
Табл. 7 Кабели WMT700..... 25
Табл. 8 Подключение кабелей длиной 2 м (227567SP) и 10 м (227568SP) 56
Табл. 9 Схема подключения RS485 к порту COM2..... 57
Табл. 10 Подключение кабелей RS485 длиной 2 м (228259SP) и 10 м (228260SP)..... 58
Табл. 11 Схема расположения контактов 17-штырькового разъема M23 59
Табл. 12 Требования к мощности подогрева для датчиков ветра серии WMT700 63
Табл. 13 Необходимые размеры кабелей для источника питания подогрева 64
Табл. 14 Установленные на заводе настройки по умолчанию для аналогового выхода 72
Табл. 15 Распространенные настройки функции преобразования для аналогового выхода AOUT1 (скорость ветра) 72
Табл. 16 Распространенные настройки функции преобразования для аналогового выхода AOUT2 (направление ветра)..... 73
Табл. 17 Список команд режима настройки 78
Табл. 18 Список параметров для датчика ветра WMT700..... 89
Табл. 19 Элементы измерения характеристик ветра для сообщений с данными..... 91
Табл. 20 Элементы для сообщений с данными: контрольный символ и контрольная сумма 91
Табл. 21 Элементы мониторинга для сообщений с данными 92
Табл. 22 Метки состояния 94
Табл. 23 Сообщения с данными датчика ветра WMT700 99
Табл. 24 Список команд режима измерения датчика ветра WMT700 108
Табл. 25 Некоторые проблемные ситуации и способы их устранения 115
Табл. 26 Сообщения об ошибках и событиях 118
Табл. 27 Восстановленные настройки последовательного порта .. 120
Табл. 28 Скорость ветра 123
Табл. 29 Направление ветра 123
Табл. 30 Выходы 124
Табл. 31 Общие характеристики 125
Табл. 32 Аксессуары..... 126
Табл. 33 Набор команд для всех профилей, поддерживаемых датчиком ветра WMT700 129
Табл. 34 Настройки по умолчанию для различных цифровых коммуникационных профилей..... 137

Данная страница специально оставлена пустой.

ГЛАВА 1
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В этой главе содержатся общие сведения о данном руководстве и изделиях серии WMT700.

О настоящем руководстве

В данном руководстве представлена информация об установке, эксплуатации и обслуживании ультразвуковых датчиков ветра Vaisala WINDCAP® WMT701, WMT702 и WMT703.

Содержание настоящего руководства

Руководство состоит из следующих глав:

- Глава 1, Общие сведения, содержатся общие сведения о данном руководстве и изделиях серии WMT700.

  Глава 2, Обзор изделия, представлены функциональные возможности, преимущества и номенклатура датчиков версий WMT701, WMT702 и WMT703.
- Глава 3, Функциональное описание, описаны функции датчика ветра WMT700.
- Глава 4, Установка, содержится информация, необходимая для установки датчика ветра WMT700 с помощью комплекта установки FIX70.
- Глава 5, Последовательная связь и аналоговый выход, содержит общие сведения о последовательной связи и аналоговом выходе при использовании датчика ветра WMT700.
- Глава 6, Команды, содержит сведения о командах и параметрах настройки датчика ветра WMT700.
- Глава 7, Эксплуатация, содержатся сведения о командах управления, протоколах и сообщениях с данными датчика ветра WMT700.

- Глава 8, Техническое обслуживание, содержит необходимые сведения о визуальной проверке, очистке и проверке функционирования датчика ветра WMT700.
- Глава 9, Поиск и устранение неисправностей, приведено описание распространенных проблем и их возможных причин с указанием способов устранения проблемных ситуаций. Также глава содержит контактные данные для обращения в службу технической поддержки.
- Глава 10, Технические характеристики, представлены технические характеристики датчика ветра WMT700.
- Приложение A, Полный набор команд для датчика ветра WMT700, перечислены все команды, доступные для датчика ветра WMT700.
- Приложение B, Типичные системные среды, перечислены наиболее типичные системные среды для датчика ветра WMT700.
- Приложение C, Настройки по умолчанию для различных цифровых коммуникационных профилей, перечислены настройки по умолчанию для различных цифровых коммуникационных профилей..
- Приложение D, Параметры конфигурации, перечислены параметры конфигурации датчика ветра WMT700.

Версия документа

Табл. 1 Пересмотры руководства

Код руководства	Описание
M211095EN-C	Апрель 2011 г. Настоящее руководство. Для удобства использования обновлена структура глав. Добавлено новое содержимое в главу 4 «Установка». Добавлены новые приложения.
M211095EN-B	Сентябрь 2010 г. Предыдущая версия. Обновлены инструкции по установке и иллюстрации. Обновлены названия аксессуаров и кабелей.
M211095EN-A	Июнь 2010 г. Первая версия.

Вспомогательные руководства

Табл. 2 Вспомогательные руководства

Код руководства	Название руководства
M211097EN	Техническое описание обновления ультразвукового датчика ветра Vaisala WINDCAP® WS425 до WMT700

Условные обозначения

В настоящем руководстве важная информация по безопасности помечена следующим образом.

ВНИМАНИЕ Слово «Внимание» предупреждает о серьезной опасности. Во избежание риска травм или летального исхода необходимо внимательно прочесть указания и следовать им.

ОСТОРОЖНО Слово «Осторожно» предупреждает о потенциальной опасности. Во избежание выхода изделия из строя или потери ценной информации необходимо внимательно прочесть указания и следовать им.

ВАЖНО Слово «Важно» указывает на важную информацию по использованию изделия.

Информация о мерах безопасности

Поставленный вам ультразвуковой датчик ветра Vaisala WINDCAP® WMT701, WMT702 или WMT703 успешно прошел проверку на безопасность при отгрузке с завода-изготовителя. Соблюдайте следующие общие меры безопасности.

ВНИМАНИЕ Для защиты сотрудников (и датчика ветра) необходимо установить молниеотвод так, чтобы его вершина находилась на высоте не менее одного метра над WMT700. Молниеотвод должен быть надежно заземлен; он также должен соответствовать местным требованиям к обеспечению безопасности. Не устанавливайте датчик ветра выше вершины молниеотвода.

ВНИМАНИЕ Если на мачте или датчике ветра WMT700 накопится снег или лед, он может упасть и нанести травмы находящимся внизу людям.

ВНИМАНИЕ В некоторых версиях продукта WMT700 предусмотрен подогрев преобразователей и лапок антенны. Чтобы избежать травм, не касайтесь обогреваемых частей датчика ветра при включении подогрева.

ВНИМАНИЕ Убедитесь в том, что подключаемые провода не находятся под током.

ВНИМАНИЕ Использование длинного кабеля между различными элементами (датчиками, передатчиками, источниками питания и дисплеями) может привести к возникновению смертельно опасных скачков напряжения, если поблизости ударит молния. Всегда обеспечивайте надлежащее заземление и выполняйте требования местных электротехнических правил и норм.

ВНИМАНИЕ Не устанавливайте датчик ветра WMT700 при наличии риска появления поблизости грозового фронта или в случае уже начавшейся грозы.

ОСТОРОЖНО Запрещается вносить изменения в конструкцию изделия. Внутри устройства нет частей, которые пользователь мог бы обслуживать самостоятельно. Неверные изменения конструкции могут привести к повреждению и неработоспособности прибора.

ОСТОРОЖНО При обращении с датчиком WMT700 нельзя поворачивать, дергать, стучать, сгибать, царапать головки преобразователей или касаться их острыми предметами. Любое сильное воздействие на антенну датчика ветра ведет к повреждению устройства.

ОСТОРОЖНО Провода питания подогрева WMT700 внутри подключаются друг к другу. Если в соединительном кабеле предусмотрено два положительных провода питания подогрева, они должны быть соединены друг с другом. Если один из винтовых зажимов останется не подключен или будет заземлен, это может привести к неправильному функционированию датчика ветра WMT700 или короткому замыканию на источнике питания.

Утилизация

Утилизируйте все надлежащие материалы.

Утилизируйте аккумуляторы и изделие в соответствии с нормативными документами. Не утилизируйте их вместе с обычными бытовыми отходами.

Соответствие нормативным документам

Ультразвуковой датчик ветра Vaisala WINDCAP® версий WMT701, WMT702 и WMT703 соответствует следующим стандартам испытаний на функционирование и воздействие окружающей среды.

Испытания в аэродинамической трубе были проведены в соответствии со стандартом ISO16622:2002 «Акустические анемометры/термометры. Приемочные методы испытания при измерениях среднего значения вектора скорости ветра».

Табл. 3 Испытания на воздействие окружающей среды

Описание испытания	Настройка в соответствии с
Дождь с ветром	MIL-STD 810G Method 506.5 и Telcordia GR-487-Core
Солевой туман	VDA 621 – 415 / IEC 60068-2-52
Испытания на герметичность (защита от ингрессии)	IEC 60529, класс IP67
Вибрация	IEC 60068-2-6/IEC 60945/тест Ллойда
Стойкость к ударам	MIL-STD-202G, метод 213B, усл. J
Сухое тепло	IEC 60068-2-2/IEC 60068-2-48
Циклическое воздействие влажного тепла	IEC 60068-2-30, Test Db

Описание испытания	Настройка в соответствии с
Влажное тепло	IEC 60068-2-78
Низкая температура	IEC 60068-2-1 Test Ab/Ad
Свободное падение (небрежное обращение)	IEC 60068-2-31
Изменение температуры	IEC 60068-2-14

Испытания на электромагнитную совместимость (EMC) базируются на стандартах европейского семейства продуктов: EN 61326-1:2006 (Электрическое оборудование для измерения, контроля и лабораторного использования – требования EMC для использования на промышленных территориях) и EN 60945:2002 (Оборудование и системы для морской навигации и радиосвязи – Общие требования – Методы испытаний и требуемые результаты испытаний).

Табл. 4 Испытания на электромагнитную совместимость

Описание испытания	Настройка в соответствии с
Невосприимчивость к кондуктивным радиопомехам	IEC 61000-4-6
Невосприимчивость к импульсным помехам	IEC 61000-4-4
Невосприимчивость к кратковременному повышению напряжения сети	IEC 61000-4-5
Невосприимчивость к электромагнитным статическим помехам	IEC 61000-4-2
Высокое напряжение (диэлектрические испытания)	IEC 60947-2
Кондуктивное излучение [1)]	CISPR 22
Испускаемые излучения	CISPR 22
Невосприимчивость к высокочастотному полю	IEC 61000-4-3
Сопротивление изоляции	IEC 60092-504

[1)] Ограничения в соответствии с IEC 60945: Системы и оборудование морской навигации и радиосвязи - Общие требования - Методы испытаний и требуемые результаты испытаний. 4-е издание, 2002-08.

CE N17728

Товарные знаки

WINDCAP® является зарегистрированным товарным знаком компании Vaisala Oyj.

Windows® является зарегистрированным товарным знаком корпорации Майкрософт в Соединенных Штатах Америки и других странах.

Гарантия

На некоторые продукты компания Vaisala обычно предоставляет ограниченную гарантию сроком на один год. Для получения дополнительной информации о сроках и условиях нашей стандартной гарантии посетите наши интернет-страницы по адресу: www.vaisala.com/services/warranty.html.

Имейте в виду, что любая подобная гарантия может оказаться недействительной в случае повреждений, возникших за счет естественного износа, вызванных исключительными условиями эксплуатации, обусловленных ненадлежащей установкой или обслуживанием либо связанных с несанкционированными изменениями. Подробная информация о гарантиях на каждый продукт содержится в соответствующем контракте или договоре о поставке.

Данная страница специально оставлена пустой.

ГЛАВА 2
ОБЗОР ИЗДЕЛИЯ

В данной главе представлены функциональные возможности, преимущества и номенклатура датчиков версий WMT701, WMT702 и WMT703.

ПРИМЕЧАНИЕ В настоящей версии датчики ветра серии WMT700 (WMT701, WMT702 и WMT703) собирательно называются «датчиком ветра WMT700».

Вводные сведения о датчике ветра WMT700

Ультразвуковой датчик ветра Vaisala WINDCAP® WMT700 определяет скорость и направление ветра, а затем отправляет результаты измерений в системы получения данных. Датчик ветра WMT700 является частью предложения компании Vaisala в области измерения метеорологических данных, которое подходит как для использования в составе систем, так и для отдельной установки.

Серия датчиков WMT700 состоит из изделий трех типов с различными диапазонами измерения: WMT701, WMT702 и WMT703. Кроме того, можно выбрать модели с подогревом, защищающим корпус и (или) головки преобразователей от ледяных и снежных отложений в холодном климате.

Датчики ветра серии WMT700 спроектированы на основе усовершенствованной запатентованной технологии измерения параметров ветра Vaisala WINDCAP®, которая обеспечивает получение точных результатов при любых направлениях ветра. Полностью компенсируется влияние температуры, влажности и давления.

Поскольку датчики ветра серии WMT700 не имеют движущихся частей, они практически не требуют техобслуживания. Работа датчиков не ухудшается из-за износа, на нее не влияют естественные загрязнители, такие как соль, пыль и песок.

Датчики ветра серии WMT700 поддерживают широкий спектр способов передачи данных. Датчики ветра можно подключать к различным системам получения данных напрямую, без использования дополнительных преобразователей и переходников.

Датчик ветра WMT700 настраивается на заводе-изготовителе согласно заказу клиента и готов к работе сразу после установки. При необходимости пользователь также может воспользоваться широким спектром возможностей по настройке датчика ветра и параметров измерения.

В дополнение к датчику ветра WMT700 можно приобрести аксессуары, которые позволят адаптировать прибор к специфическим потребностям пользователя. к аксессуарам относятся решение для защиты от птиц и устройство для контроля калибровки на месте эксплуатации.

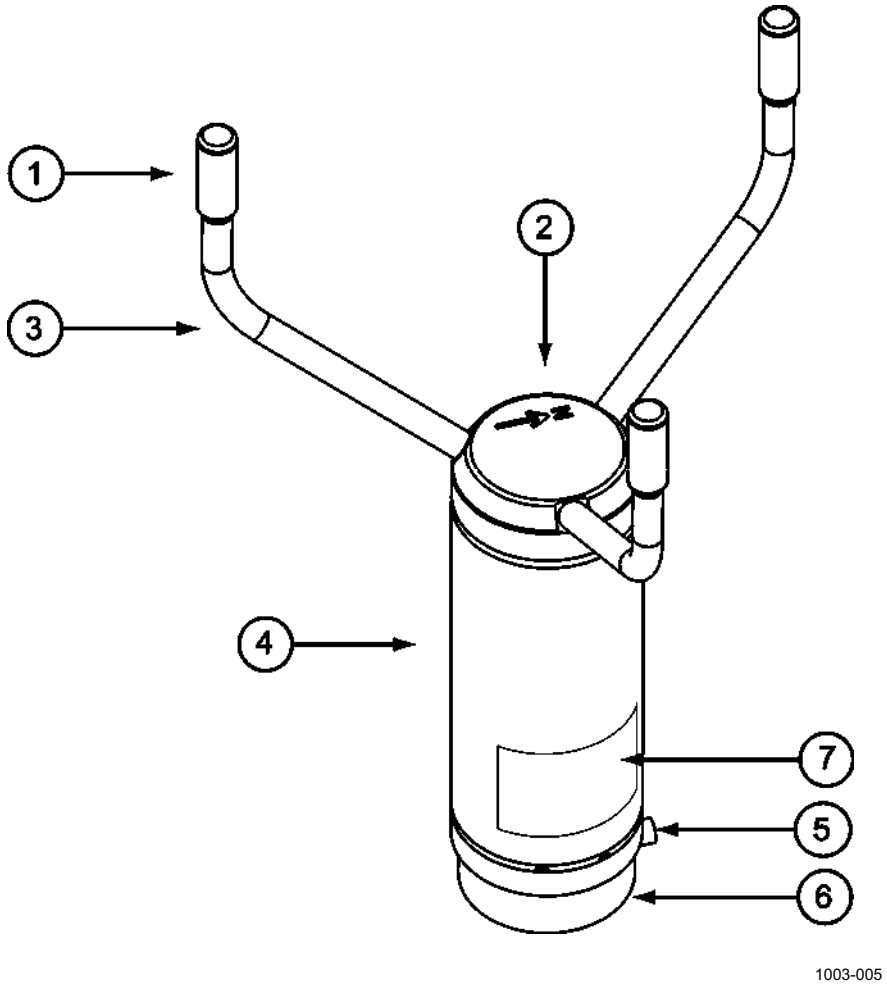


Рис. 1 Датчик ветра WMT700

Следующие цифровые обозначения относятся к Рис. 1 на стр. 18.

Антенна состоит из элементов 1, 2 и 3.

1 = преобразователи (3 шт.)
2 = верхняя часть датчика WMT700. На верхней части датчика ветра WMT700 находится стрелка, указывающая на север.
3 = лапки преобразователей (3 шт.)
4 = кожух
5 = монтажный винт
6 = установочный переходник
7 = табличка типа

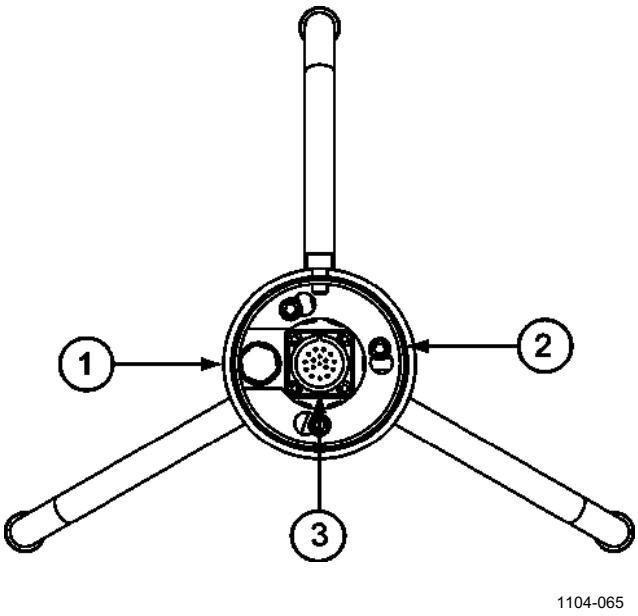


Рис. 2 Датчик ветра WMT700. Вид снизу

Следующие цифровые обозначения относятся к Рис. 2 выше:

1 = брызгозащищенный вентиляционный кожух
2 = винт установочного переходника (3 шт., торцовый ключ на 4 мм)
3 = 17-контактный штекерный разъем M23

ПРИМЕЧАНИЕ Не открывайте датчик. Внутри устройства нет частей, которые пользователь мог бы обслуживать самостоятельно.

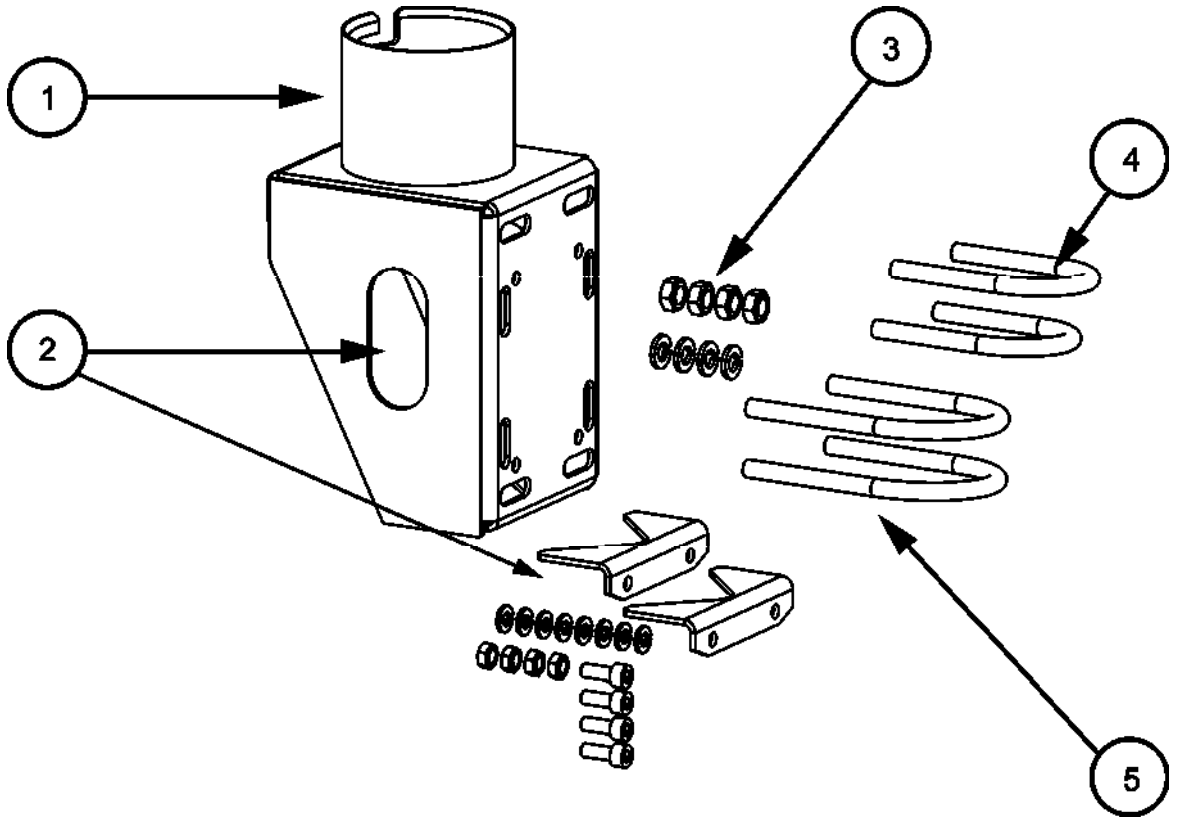


Рис. 3 Комплект установки FIX70

Следующие цифровые обозначения относятся к Рис. 3 выше.

В набор FIX70 входят:

1 = установочный корпус
2 = съемная направляющая мачты с крепежными приспособлениями
3 = крепежные приспособления (гайки M6, шайбы)
4 = U-образные болты для мачты диаметром 30 мм (2 шт.)
5 = U-образные болты для мачты диаметром 60 мм (2 шт.)

Варианты заказа датчиков ветра серии WMT700

При заказе изделия выберите датчик ветра WMT701, WMT702 или WMT703 исходя из своих потребностей в измерении и условий работы. в Табл. 5 ниже представлены основные характеристики датчиков ветра WMT701, WMT702 и WMT703.

Табл. 5 Характеристики датчиков ветра серии WMT700

Свойство	WMT701	WMT702	WMT703
Диапазон измерений	до 40 м/с	до 65 м/с	до 75 м/с
Диапазон рабочих температур	-10 ... +60 °C -40 ... +60 °C -55 ... +70 °C		
Варианты подогрева	Обогрев не предусмотрен Подогрев преобразователей: 30 Ватт (требуется не менее 40 Ватт) Подогрев преобразователей и лапок антенны: 150 Ватт (требуется не менее 200 Ватт)		

ПРИМЕЧАНИЕ В погодных условиях, при которых возможно образование ледяных и снежных отложений, компания Vaisala рекомендует использовать версию датчика ветра WMT700 с возможностью подогрева. Дополнительные сведения о возможности подогрева см. в разделе Подогрев на стр. 60.

Табл. 6 ниже представляет собой список настроек датчика ветра, которые могут быть выбраны пользователем.

Табл. 6 Доступные настройки для датчика ветра WMT700

Настройка	Варианты
Цифровой коммуникационный интерфейс	RS-485, RS-422, RS-232 и SDI-12
Цифровой коммуникационный профиль	WMT700, WS425 - ASCII, WS425 - NMEA Extended, WS425 - SDI-12, WS425 - ASOS, ROSA - MES12
Единицы измерения в цифровом коммуникационном интерфейсе	м/с, узлы, миль/ч, км/ч
Аналоговые выходные сигналы для канала скорости ветра	напряжение, сила тока, частота, WS425 – напряжение, WS425 – частота
Аналоговые выходные сигналы для канала направления ветра	напряжение, сила тока, потенциометр (WS425)

ПРИМЕЧАНИЕ При необходимости после установки можно изменить коммуникационный интерфейс, формат цифровых сообщений и аналоговые выходные сигналы для датчика ветра WMT700. Чтобы изменить характеристики версии изделия, указанные в Табл. 5 на стр. 21, обратитесь в центр обслуживания Vaisala.

Аксессуары

С помощью аксессуаров датчик ветра WMT700 можно привести в соответствие с потребностями пользователя. к аксессуарам относятся, например, несколько монтажных переходников для мачт различного диаметра, кабели для различных хост-систем и предпочтительных типов связи, решение по защите от птиц и комплекты для калибровки на месте эксплуатации.

Определившись с версией датчика ветра WMT700, можно по желанию заказать универсальный монтажный переходник FIX70, средство защиты от птиц, устройство для калибровки датчика WMT700 и кабели в качестве аксессуаров для датчика WMT700.

Чтобы получить коды заказа для аксессуаров, которые приобретаются отдельно, см. Табл. 32 на стр. 126.

Средство защиты от птиц

Компания Vaisala рекомендует использовать необязательное средство защиты от птиц в регионах, где отмечается большая численность пернатых. Средство защиты препятствует проникновению крупных птиц в зону проведения измерений. Оно было испытано в аэродинамической трубе при скорости ветра до 40 м/с; заметного влияния на измерение скорости и определение направления ветра наличие данного средства не оказало.

Средство защиты от птиц можно установить на датчик ветра серии WMT700. Демонтировать датчик ветра при этом не требуется. Примите во внимание, что в холодном климате скопление снега или льда на средстве защиты от птиц может оказать влияние на результаты измерений. в таких условиях сотрудникам необходимо регулярно визуально проверять датчик ветра WMT700 во избежание образования снежных или ледяных отложений.

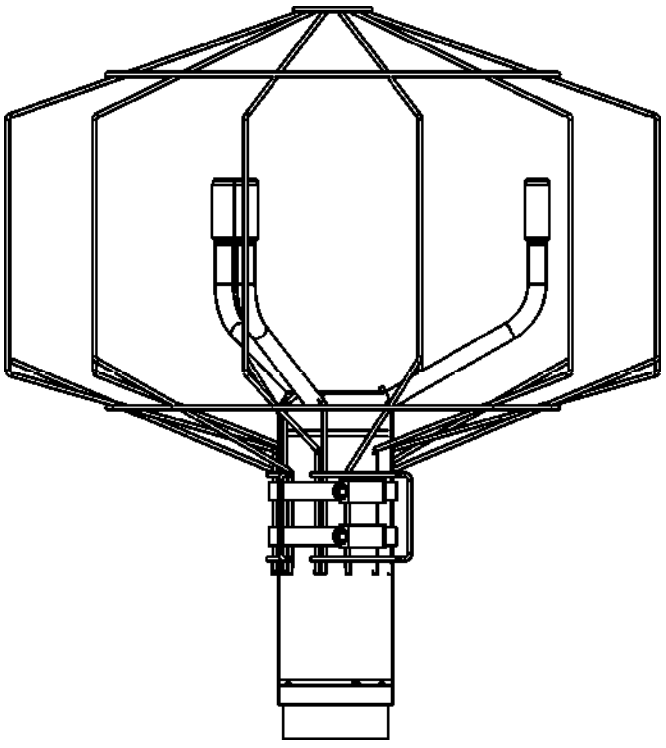
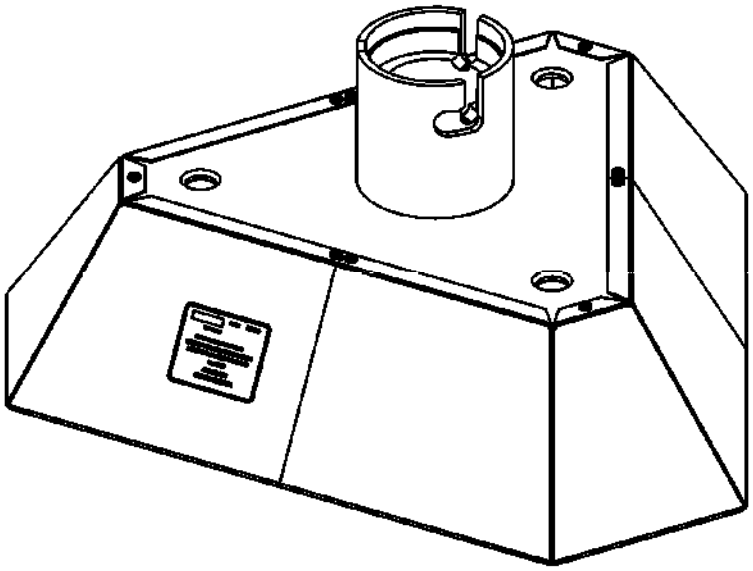


Рис. 4 Средство защиты от птиц

Проверочное устройство WM

Дополнительное проверочное устройство представляет собой небольшую безэховую камеру для проверки механической целостности датчика ветра WMT700 и выполнения одноточечной калибровки. Проверочное устройство позволяет убедиться в отсутствии повреждений антенны и параллельности преобразователей друг другу. Проверка с помощью проверочного устройства может выполняться в лаборатории или на месте эксплуатации.

Инструкции по выполнению проверки с помощью проверочного устройства см. в разделе Проверка правильности работы на стр. 113.



1004-119

Рис. 5 Проверочное устройство WM

Кабели

Выберите необходимые кабели в зависимости от среды эксплуатации.

Табл. 7 Кабели WMT700

Код заказа	Описание	Назначение
227567SP	Кабель длиной 2 м, кабельный разъем, открытые концы с одной стороны	Используется для аналогового выхода или последовательной связи с двумя последовательными портами.
227568SP	Кабель длиной 10 м, кабельный разъем, открытые концы с одной стороны	Используется для аналогового выхода или последовательной связи с двумя последовательными портами.
228259SP	Кабель RS485 длиной 2 м, кабельный разъем, открытые концы с одной стороны	Используется для последовательной связи с интерфейсом RS-485.
228260SP	Кабель RS485 длиной 10 м, кабельный разъем, открытые концы с одной стороны	Используется для последовательной связи с интерфейсом RS-485.
227565SP	Кабель MAWS длиной 10 м	Используется для подключения датчика ветра WMT700 к автоматической метеорологической станции Vaisala MAWS.
229807SP	Кабель AWS520 длиной 10 м, экран подключен к контакту PE	Используется для подключения датчика ветра WMT700 к стационарной системе наблюдения Vaisala AWS520.
227566SP	Кабель AWS520 длиной 10 м, экран не подключен к контакту PE	Используется для подключения датчика ветра WMT700 к стационарной системе наблюдения Vaisala AWS520.
227569SP	Кабель переходника для последовательной линии WS425	Используется для подключения кабеля WS425 к датчику ветра WMT700. Применяется только для модернизации.
227570SP	Кабель переходника для аналогового выхода частоты WS425	Используется для подключения кабеля WS425 к датчику ветра WMT700. Применяется только для модернизации.
227571SP	Кабель переходника для аналогового выхода напряжения WS425	Используется для подключения кабеля WS425 к датчику ветра WMT700. Применяется только для модернизации.
231425SP	Аналоговый кабель интеграции с ROSA (10 м), кабельный разъем, открытые концы с одной стороны.	Используется для подключения датчика ветра WMT700 к системе наблюдения за погодой на дороге Vaisala ROSA.

Данная страница специально оставлена пустой.

ГЛАВА 3
ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ

В этой главе описаны функции датчика ветра WMT700.

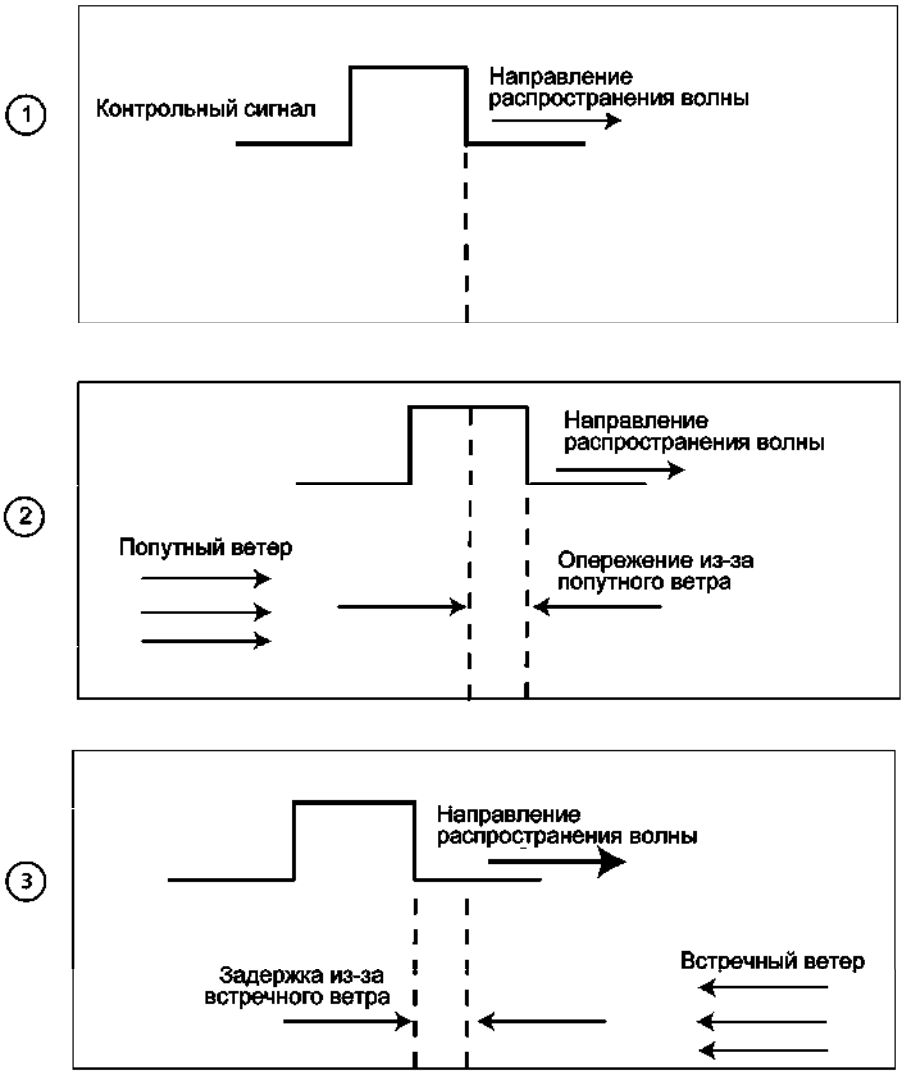
Принцип работы

Датчик ветра WMT700 использует технологию ультразвуковых датчиков Vaisala WINDCAP® для измерения характеристик ветра. Датчик имеет встроенный микроконтроллер, который фиксирует и обрабатывает данные, а затем передает их через последовательные интерфейсы.

Датчик ветра оснащен антенной из трех равноудаленных друг от друга ультразвуковых преобразователей, расположенных в горизонтальной плоскости. Скорость (WS) и направление (WD) ветра определяются по времени, за которое ультразвук проходит от одного преобразователя до двух других.

Датчик ветра измеряет время прохождения звука (в обоих направлениях) по трем сторонам треугольника из преобразователей. Время прохождения зависит от скорости ветра на пути ультразвука. При нулевой скорости ветра время прохождения ультразвука в обоих направлениях будет одинаковым. При наличии ветра вдоль траектории распространения ультразвука время прохождения изменяется: увеличивается при движении против направления ветра и уменьшается при движении по направлению ветра.

На Рис. 6 на стр. 28 показано, как измеряется сдвиг во времени ультразвуковых сигналов и как влияет на результаты измерений наличие встречного и попутного ветра.



1005-007

Рис. 6 Принцип измерения скорости ветра с помощью ультразвука

Следующие цифровые обозначения относятся к Рис. 6 выше:

1 = Измерения скорости ветра с помощью ультразвука при отсутствии ветра.
2 = Влияние попутного ветра на результаты измерения скорости ветра с помощью ультразвука.
3 = Влияние встречного ветра на результаты измерения скорости ветра с помощью ультразвука.

Микропроцессор микроконтроллера вычисляет скорость ветра на основе измеренного времени прохождения ультразвука по следующей формуле:

$$V_W = 0{,}5 \cdot L \cdot (1/t_f - 1/t_r)$$

где

V_w = скорость ветра;

L = расстояние между двумя преобразователями;

t_f = время прохождения ультразвука в прямом направлении;

t_r = время прохождения ультразвука в обратном направлении.

Шестикратное измерение времени прохождения ультразвука позволяет вычислить скорость ветра для каждой из трех траекторий. Значений скорости ветра на двух траекториях массива достаточно для определения скорости и направления ветра.

На Рис. 7 ниже показаны траектории, используемые датчиком ветра WMT700, и определяемые им направления.

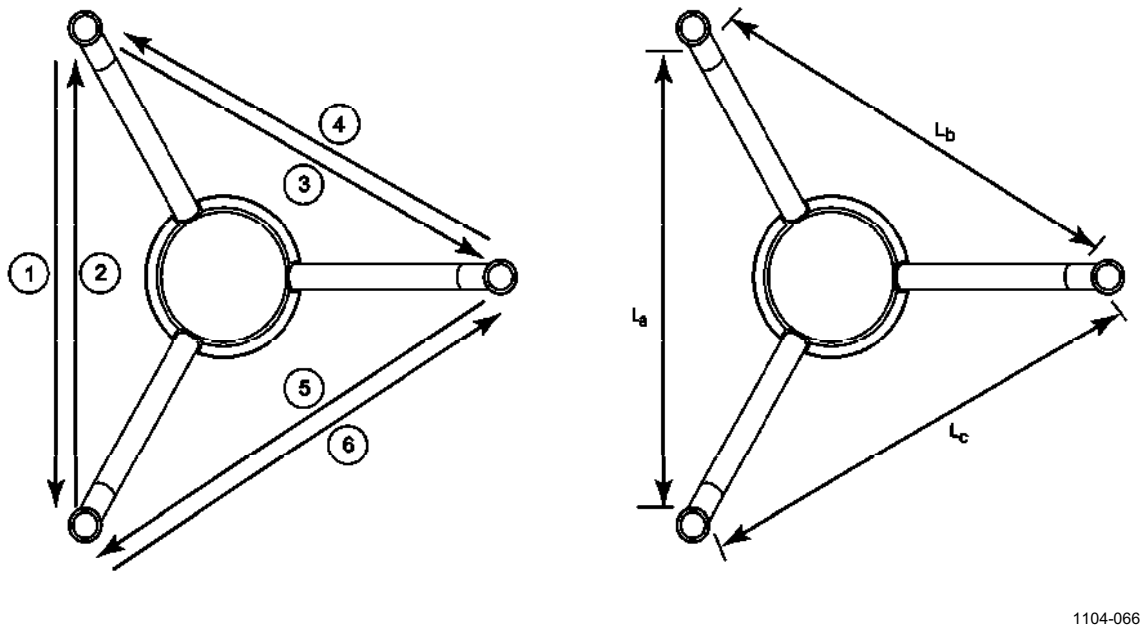


Рис. 7 Траектории измерений датчика ветра WMT700

где:

1-6 = траектории измерений датчика ветра WMT700 от 1 до 6;
L_a, L_b, L_c = расстояние между двумя преобразователями.

Векторы рассчитываются следующим образом:

$$V_a = 0{,}5 \cdot L_a \cdot (1/A_1 - 1/A_2)$$

$$V_b = 0{,}5 \cdot L_b \cdot (1/A_3 - 1/A_4)$$

$$V_c = 0{,}5 \cdot L_c \cdot (1/A_5 - 1/A_6)$$

Уравнение зависит от точной длины траектории измерения (L). Вычисленные скорости ветра не зависят от высоты над уровнем моря, температуры и влажности. Значение этих факторов сводится на нет при измерении времени прохождения ультразвука в обоих направлениях, хотя время прохождения ультразвука в одном направлении зависит от этих параметров.

Системы координат: векторные и полярные вычисления

Треугольная геометрия сенсора преобразуется в ортогональные координаты для получения компонентов x и y. Затем датчик преобразует векторы направления ветра в полярные координаты.

Результаты измерений сообщаются следующим образом.

- Датчик ветра WMT700 фиксирует скорость ветра (x, y) как две скалярные скорости, одна из которых параллельна направлению север-юг (x), а вторая – направлению запад-восток (y). Единицами измерения скорости могут быть метры в секунду, узлы, мили в час и километры в час.

  x = WS × *cos* (WD)

  y = WS × *sin* (WD)

- Датчик ветра WMT700 фиксирует полярную скорость ветра в виде скалярной величины в выбранных единицах (метры в секунду, узлы, мили в час и километры в час).

  Полярное направление ветра выражается в градусах (°). Датчик ветра WMT700 указывает направление, откуда дует ветер. Север обозначается как 0 °, восток – как 90 °, юг – как 180 °, запад – как 270 °.

Рис. 8 ниже содержит пример представления скорости и направления ветра.

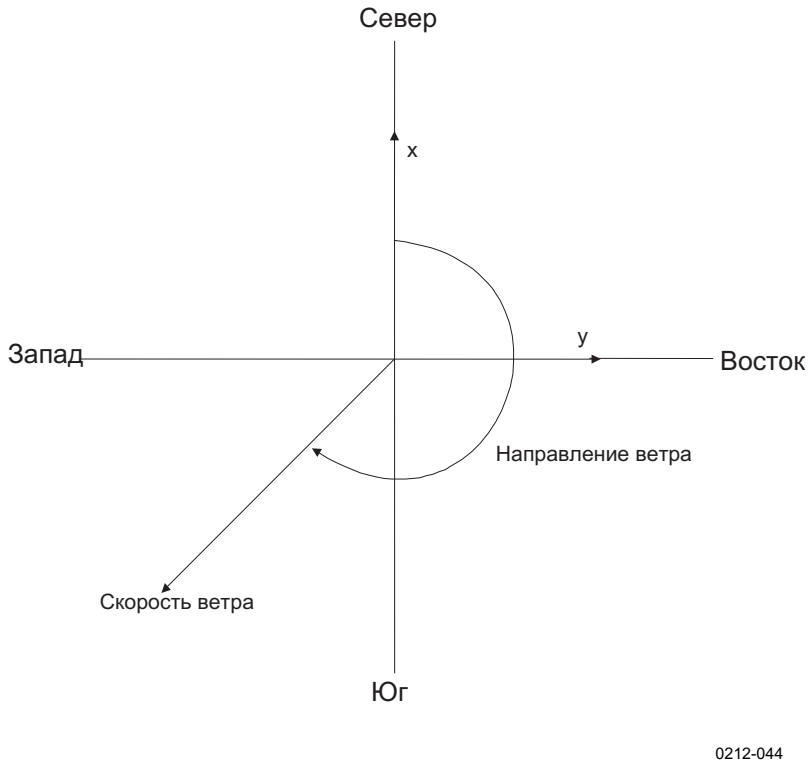


Рис. 8 Представление скорости и направления ветра

Определение средних значений скорости и направления ветра

Обзор

Датчик ветра WMT700 фиксирует средние значения скорости и направления ветра, используя скалярное или векторное усреднение. в обоих случаях среднее значение определяется согласно времени усреднения, заданного пользователем. Время усреднения одинаково влияет как на последовательную передачу данных, так и на аналоговый выход.

Также можно настроить время усреднения порывов ветра для вычисления экстремальных значений. По умолчанию временем усреднения порывов является интервал в три секунды, рекомендованный Всемирной метеорологической организацией (ВМО).

Если выбрано усреднение значений скалярным способом, также можно включить порог для определения направления ветра, чтобы обеспечить непротиворечивость результатов измерения направления при низких скоростях ветра.

Усреднение скалярным способом

При выборе усреднения скалярным способом датчик ветра WMT700 вычисляет средние значения скорости и направления ветра, складывая результаты измерения характеристик ветра в течение времени усреднения, а затем выполняя деление получившейся суммы на число измерений. Время между каждым последующим измерением скорости и направления ветра составляет 0,25 секунды.

Направление ветра описывается тригонометрической функцией, имеющей точку разрыва на севере, где значение 360 градусов совпадает со значением 0 градусов. Например:

359 ° + 5 ° = + 4 °

0 ° - 5 ° = 355 °

Датчик ветра WMT700 преобразует функцию направления ветра в линейную функцию для определения среднего значения направления ветра. Например:

359 ° + 5 ° составляет 364 °, после чего это значение еще раз преобразуется на выходе, и в результате получается +4 °.

0 ° - 5 ° преобразуется в 355 °.

Благодаря такому подходу среднее значение направления ветра всегда соответствует действительности, даже если отдельные значения отклоняются в разные стороны от направления, обозначенного как нуль.

Если система получения данных запрашивает данные до завершения первого интервала времени усреднения, датчик предоставляет данные последнего завершенного измерения.

На Рис. 9 на стр. 33 показан пример усреднения значения направления ветра в случае, когда результаты измерений колеблются в диапазоне от 355 ° до 10 °. Полученное в результате среднее значение составляет 2,5 °.

Рис. 9 Пример определения среднего значения направления ветра

Порог определения направления ветра

Для точного измерения направления ветра необходима достаточная скорость ветра. Если включен порог для определения направления ветра, датчик ветра WMT700 не вычисляет направление ветра, когда скорость ветра падает ниже выбранного порогового значения. Последнее вычисленное направление ветра останется неизменным до тех пор, пока скорость ветра не превысит пороговое значение, после чего датчик ветра WMT700 вернется в обычный режим работы.

Усреднение векторным способом

При выборе усреднения векторным способом датчик ветра WMT700 вычисляет средние значения скорости и направления ветра, складывая каждую пару измеренных значений скорости x и скорости y в течение времени усреднения, а затем выполняя деление получившейся суммы на число измерений. WMT700 преобразует получившиеся в результате средние значения скорости x и скорости y в полярное направление и величину, которые соответствуют среднему направлению ветра в градусах и средней скорости ветра в выбранных единицах измерения.

Если система получения данных запрашивает данные до завершения первого интервала времени усреднения, датчик предоставляет данные последнего завершенного измерения.

Способы измерения

Датчик WMT700 измеряет скорость и направление ветра непрерывно или в течение времени усреднения, заданного пользователем. Режим измерения можно выбрать с помощью последовательного интерфейса.

Непрерывное измерение

Можно настроить датчик ветра WMT700 для непрерывного измерения характеристик ветра до тех пор, пока не будет дана команда **STOP**.

Доступны следующие способы передачи данных.

- Режим запроса. Можно получить последние данные датчика ветра WMT700 с помощью команды запроса. в команде необходимо указать идентификационный номер сообщения с данными.
- Режим автоматической отправки сообщений. Если настроен интервал для автоматической отправки сообщений, датчик ветра WMT700 автоматически отправляет сообщения с данными через выбранные промежутки времени. Формат сообщения с данными настраивается пользователем.

Для получения более подробной информации о задержке ответа и времени ответа см. раздел Время ответа последовательного интерфейса на стр. 70.

Измерение характеристик ветра по запросу

Можно настроить датчик ветра WMT700 для измерения скорости и направления ветра в течение указанного периода времени. Длительность измерения может варьироваться от 0,25 секунд до 60 минут в зависимости от заданного интервала усреднения.

Требуемое сообщение с данными можно получить от датчика ветра WMT700 в режиме измерения с помощью команды запроса. в команде необходимо указать номер сообщения с данными.

Для получения более подробной информации о задержке ответа и времени ответа см. раздел Время ответа последовательного интерфейса на стр. 70.

Подключения и интерфейсы хост-системы

Для сбора и представления данных измерения датчику ветра WMT700 требуется хост-система. Хост-система обычно представляет собой автоматическую метеорологическую станцию, но также можно использовать и другие хост-системы, например регистраторы данных или персональные компьютеры.

Датчик ветра WMT700 выполняет вычисления, осуществляет контроль качества и производит процедуры преобразования данных измерения в нужный формат. Обработанные данные отправляются на метеорологические станции через последовательные порты и (или) аналоговые выходы. Наиболее часто используется интерфейс RS-485, но для датчика ветра WMT700 предусмотрен широкий набор интерфейсов от RS-232 до аналоговых сигналов в режиме напряжения и силы тока.

Датчик ветра WMT700 можно настроить для отправки данных измерения через аналоговый выход или через последовательный порт в виде сообщений с данными. Также можно настроить одновременное использование этих выходных каналов. Команды управления и команды настройки отправляются на датчик ветра WMT700 через последовательный интерфейс.

Питание для работы и подогрева обычно обеспечивается одним источником питания. Также можно использовать два отдельных источника питания для подогрева и работы, чтобы функция подогрева не использовала мощность, предназначенную для работы устройства. в системе с раздельными источниками питания может быть предусмотрен резервный источник питания, который при необходимости заменит источник питания, служащий для обеспечения функционирования.

На Рис. 10 на стр. 36 показаны основные программные компоненты и внешние интерфейсы датчика ветра WMT700.

Рис. 10 Внешние интерфейсы датчика ветра WMT700

ПРИМЕЧАНИЕ Чтобы ознакомиться с примерами типичных системных сред для датчиков ветра WMT700, см. Приложение B, Типичные системные среды, на стр. 133.

ГЛАВА 4
УСТАНОВКА

В данной главе содержится информация, необходимая для установки датчика ветра WMT700 с помощью комплекта установки FIX70.

ПРИМЕЧАНИЕ При модернизации датчика ветра WS425 до WMT700 и использовании комплекта установки WS425 см. «Техническое описание обновления ультразвукового датчика ветра Vaisala WINDCAP® WS425 до WMT700».

Выбор места для репрезентативных измерений

Для выполнения репрезентативных внешних измерений важно найти подходящее место для датчика ветра WMT700. Такое место должно представлять общую область интересов. Рекомендуется следовать руководству ВМО по метеорологическим инструментам и методам наблюдения (ВМО № 8) или другим требованиям к применению, установленным различными организациями, например ИКАО.

Для достижения оптимального качества работы важно принять во внимание географическое местоположение и условия местности. Деревья, здания и другие объекты, расположенные поблизости от датчика ветра WMT700, затрудняют свободное прохождение потока воздуха, что влияет на точность результатов измерений.

В идеале датчик ветра WMT700 должен находиться выше всех остальных объектов в радиусе 300 м. Вообще любой объект высотой h не оказывает заметного влияния на результаты измерения характеристик ветра на минимальном расстоянии, равном 10 x h.

При установке датчика ветра WMT700 на крыше здания, рекомендуемая минимальная высота мачты (h) должна быть в 1,5 раза больше высоты здания (H). Если диагональ здания (W)

меньше его высоты (H), минимальная высота мачты (h) должна быть в 1,5 раза больше диагонали (W).

Если необходимо обеспечить свободное прохождение потока воздуха при установке на траверсе, расстояние (y) между датчиком ветра WMT700 и мачтой должно быть в 20 раз больше диаметра вертикальной мачты (z). Дополнительные сведения см. в разделе Рис. 11 на стр. 39. Обратите внимание, что необходимо следовать инструкциям по установке для данного применения.

При установке двух датчиков ветра WMT700 на одной высоте убедитесь в том, что расстояние между двумя устройствами не менее 10 метров. Если датчики расположены на разной высоте (разница не менее 0,5 метра), во избежание возникновения интерференции акустических волн необходима дистанция между двумя устройствами не менее 2 м. См. Рис. 13 на стр. 41.

ВНИМАНИЕ Если на мачте или датчике ветра WMT700 накопится снег или лед, он может упасть и нанести травмы находящимся внизу людям.

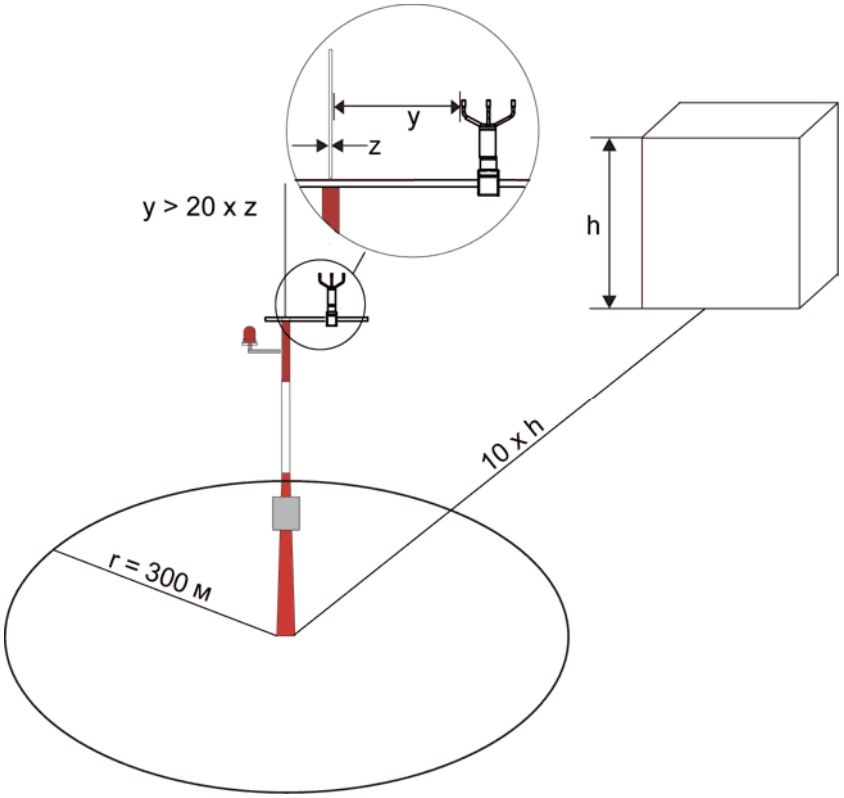


Рис. 11 Рекомендуемое расположение датчика ветра WMT700 на открытой местности

где:

h = высота здания или другого высокого сооружения;
r = расстояние от здания или другого высокого сооружения;
y = расстояние от вертикальной мачты;
z = диаметр вертикальной мачты.

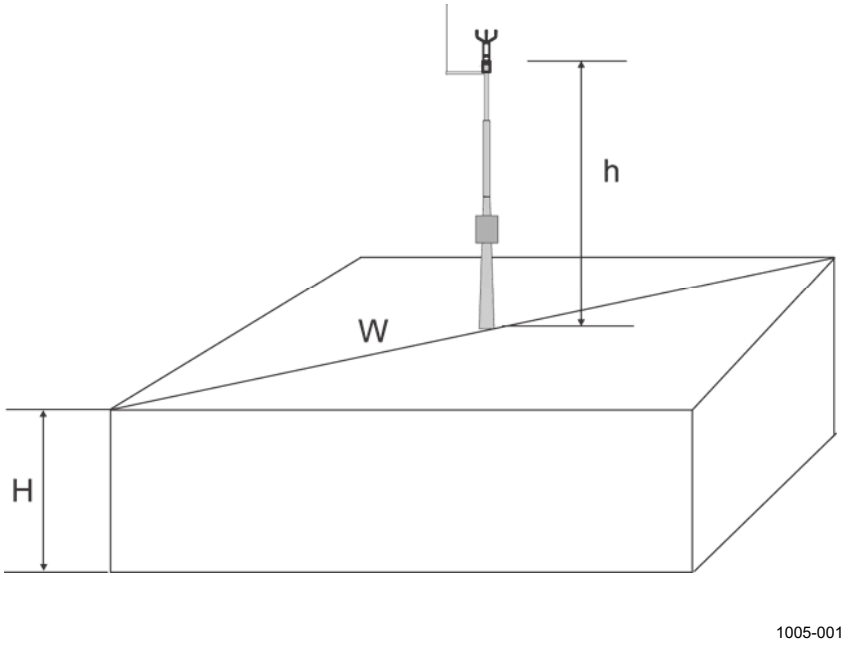


Рис. 12 Рекомендуемая длина мачты при установке датчика ветра WMT700 на крыше здания

где:

h = рекомендуемая минимальная высота вертикальной мачты;
H = высота здания;
W = диагональ здания.

ВНИМАНИЕ Для защиты сотрудников (и датчика ветра) необходимо установить молниеотвод так, чтобы его вершина находилась на высоте не менее одного метра над WMT700. Молниеотвод должен быть надежно заземлен; он также должен соответствовать местным требованиям к обеспечению безопасности. Не устанавливайте датчик ветра выше вершины молниеотвода.

ВНИМАНИЕ Не устанавливайте датчик ветра WMT700 при наличии риска появления поблизости грозового фронта или в случае уже начавшейся грозы.

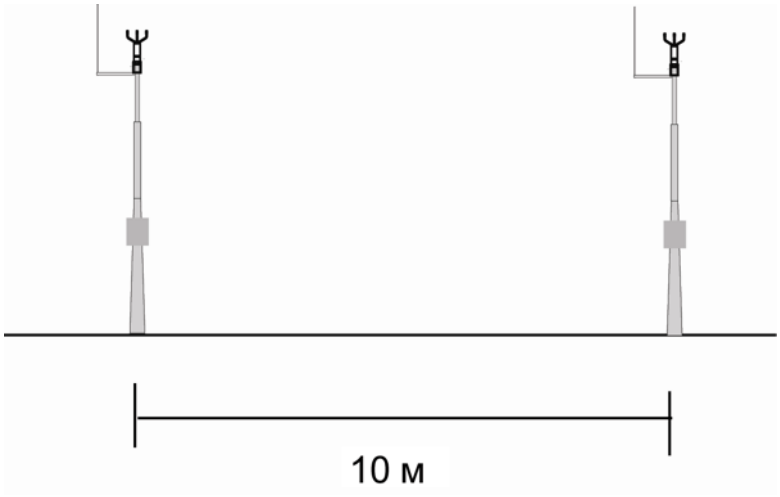


Рис. 13 Минимальное расстояние между двумя датчиками ветра WMT700, установленными на одной высоте

Процедура установки

Необходимо установить и выровнять датчик ветра WMT700 на месте измерения, а также подключить его к источнику питания и системе получения данных.

На уже установленный датчик, с которого снят транспортировочный чехол, можно установить дополнительное средство защиты от птиц. Инструкции см. в разделе Установка средства защиты от птиц на стр. 53.

ОСТОРОЖНО При обращении с датчиком WMT700 нельзя поворачивать, дергать, стучать, сгибать, царапать головки преобразователей или касаться их острыми предметами. Любое сильное воздействие на антенну датчика ветра ведет к повреждению устройства.

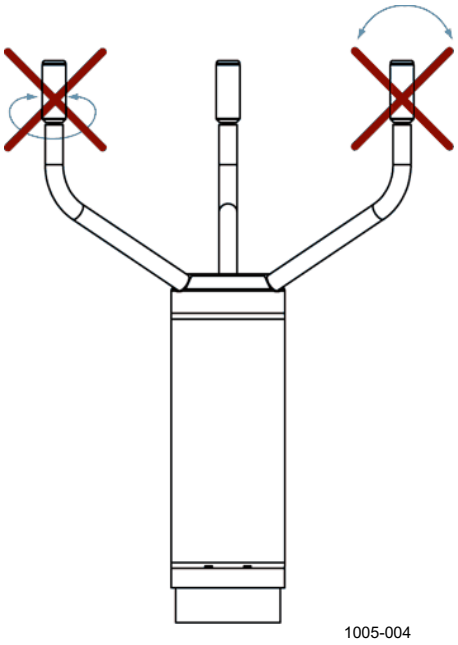


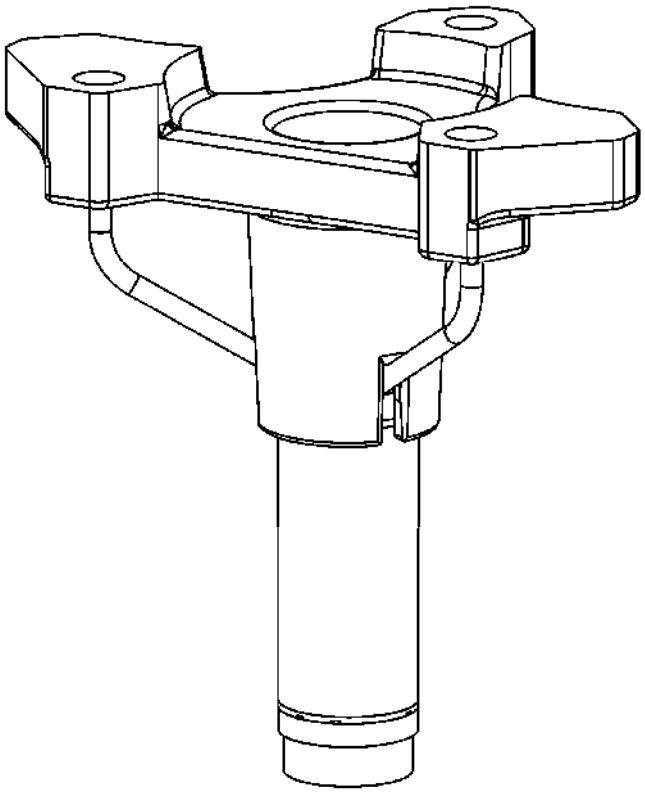
Рис. 14 Обращение с датчиком ветра WMT700

Инструкции по распаковке

Датчик ветра WMT700 поставляется в картонной упаковке с пластиковыми транспортировочными чехлами. Один из чехлов защищает корпус датчика, а остальные два – антенну и преобразователи. См. Рис. 15 на стр. 43.

При распаковке датчика ветра необходимо снять транспортировочный чехол, защищающий корпус датчика. Чтобы избежать сгибания или скручивания антенны, защищающий ее чехол следует снимать только после установки датчика ветра WMT700. На Рис. 15 на стр. 43 показан чехол, защищающий антенну.

Сохраните оригинальную упаковку на случай, если потребуется вернуть датчик ветра WMT700 в центр обслуживания Vaisala для техобслуживания. Демонтаж датчика ветра WMT700 осуществляется путем выполнения действий процедуры установки в обратном порядке.



1005-025

Рис. 15 Датчик ветра WMT700 и транспортировочный чехол

ПРИМЕЧАНИЕ Сохраните упаковку и все упаковочные материалы для дальнейшей транспортировки.

Установка

Датчик ветра WMT700 можно установить на вертикальную мачту или на горизонтальную траверсу. Оба варианта установки описаны в последующих разделах.

Для получения сведений о размерах датчика ветра WMT700 см. раздел Размеры на стр. 127.

Установка на вертикальной мачте

При установке на вертикальной мачте датчик ветра WMT700 можно разместить либо сбоку, либо наверху мачты. При выборе расположения для установки примите во внимание другое оборудование, установленное на мачте (например, молниеотводы), и способ проводки кабеля (внутри или снаружи мачты).

На Рис. 16 на стр. 45 и Рис. 17 на стр. 46 показана процедура установки.

Ниже приведен порядок установки датчика ветра WMT700 на мачте.

1. Закрепите комплект установки FIX70 сбоку или наверху вертикальной мачты с помощью U-образных болтов (входят в комплект поставки).

   Вставьте U-образные болты в горизонтальные разъемы комплекта установки FIX70; см. позицию 4 на Рис. 16 на стр. 45 и Рис. 17 на стр. 46.

2. Следите за тем, чтобы комплект установки не наклонялся. Слегка затяните U-образные болты.

   На этом этапе не следует затягивать болты слишком сильно, т. к. в дальнейшем потребуется повернуть комплект установки, чтобы выровнять датчик ветра WMT700 после завершения установки.

3. Протяните кабель через комплект установки FIX70. Подсоедините кабель к датчику ветра. Затяните разъем, поворачивая его рукой по часовой стрелке, как показано на Рис. 20 на стр. 50. Перед тем как перейти к следующему действию, убедитесь в том, что разъем надежно затянут.
4. Извлеките датчик ветра из кожуха и вставьте его в комплект установки. Поверните датчик так, чтобы монтажный винт попал в соответствующую прорезь. При обращении с датчиком ветра WMT700 не следует касаться антенны.

   Чтобы предотвратить неверное выравнивание, поворачивайте датчик до тех пор, пока винт не достигнет конца прорези. Когда винт займет положение, обозначенное цифрой 3 на Рис. 16 на стр. 45 и цифрой 2 на Рис. 17 на стр. 46, затяните винт.

5. Снимите транспортировочный чехол, защищающий антенну, и сохраните его для последующего использования.
6. Выровняйте датчик ветра WMT700. Инструкции см. в разделе Выравнивание на стр. 51.
7. Подключите кабель к системе получения данных и источнику питания. Подключите провода, как указано в разделе Подключение проводов на стр. 55.

Теперь датчик ветра WMT700 готов к работе.

ПРИМЕЧАНИЕ При установке датчика ветра WMT700 сбоку мачты комплект необходимо разместить на вершине мачты. См. Рис. 16 на стр. 45.

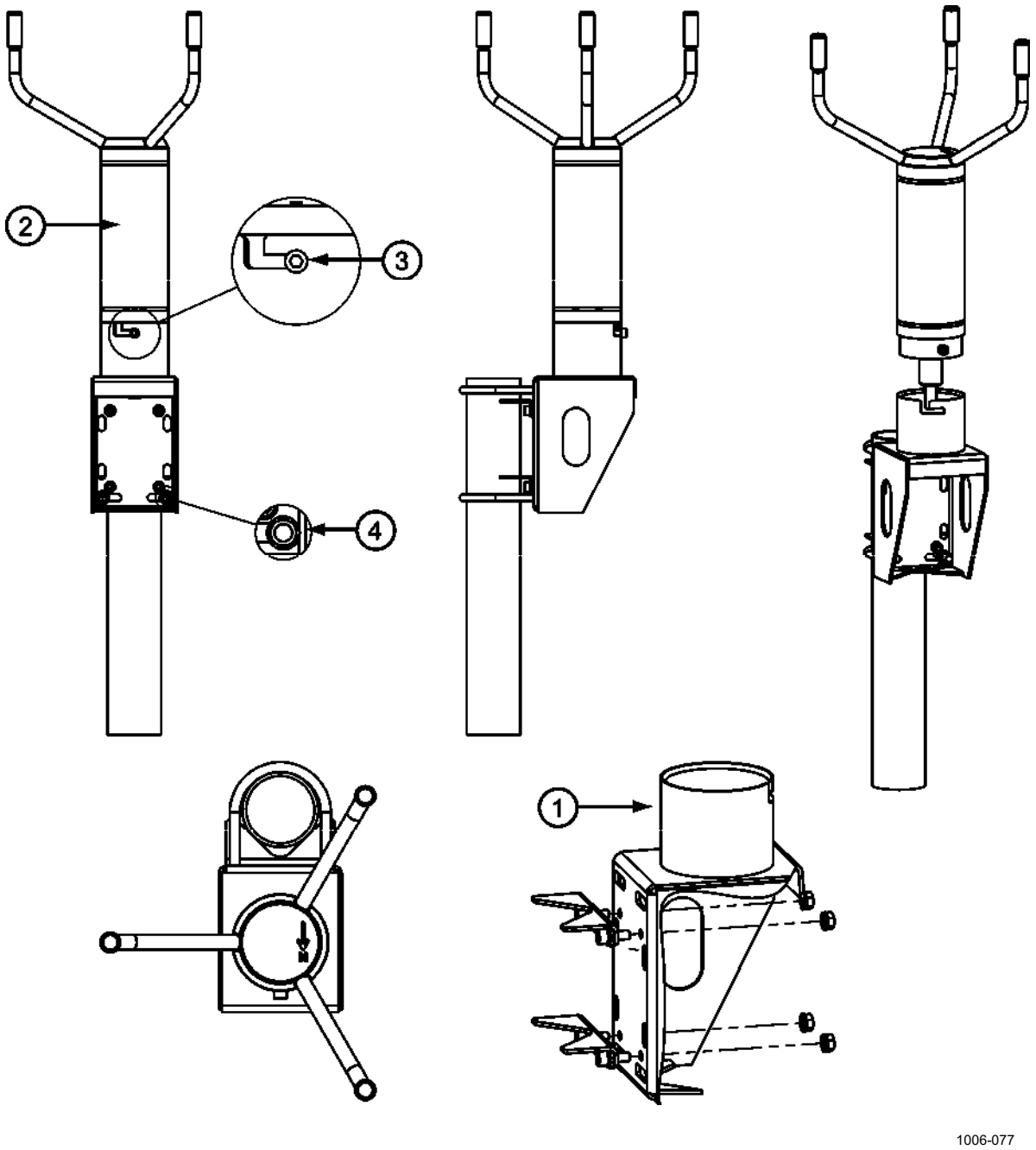


Рис. 16 Датчик ветра WMT700 сбоку мачты

Следующие цифровые обозначения относятся к Рис. 16 выше:

1 = комплект установки FIX70
2 = датчик ветра WMT700
3 = монтажный винт в конечном положении
4 = U-образный болт и гайка (M8DIN934-A4) в горизонтальной прорези

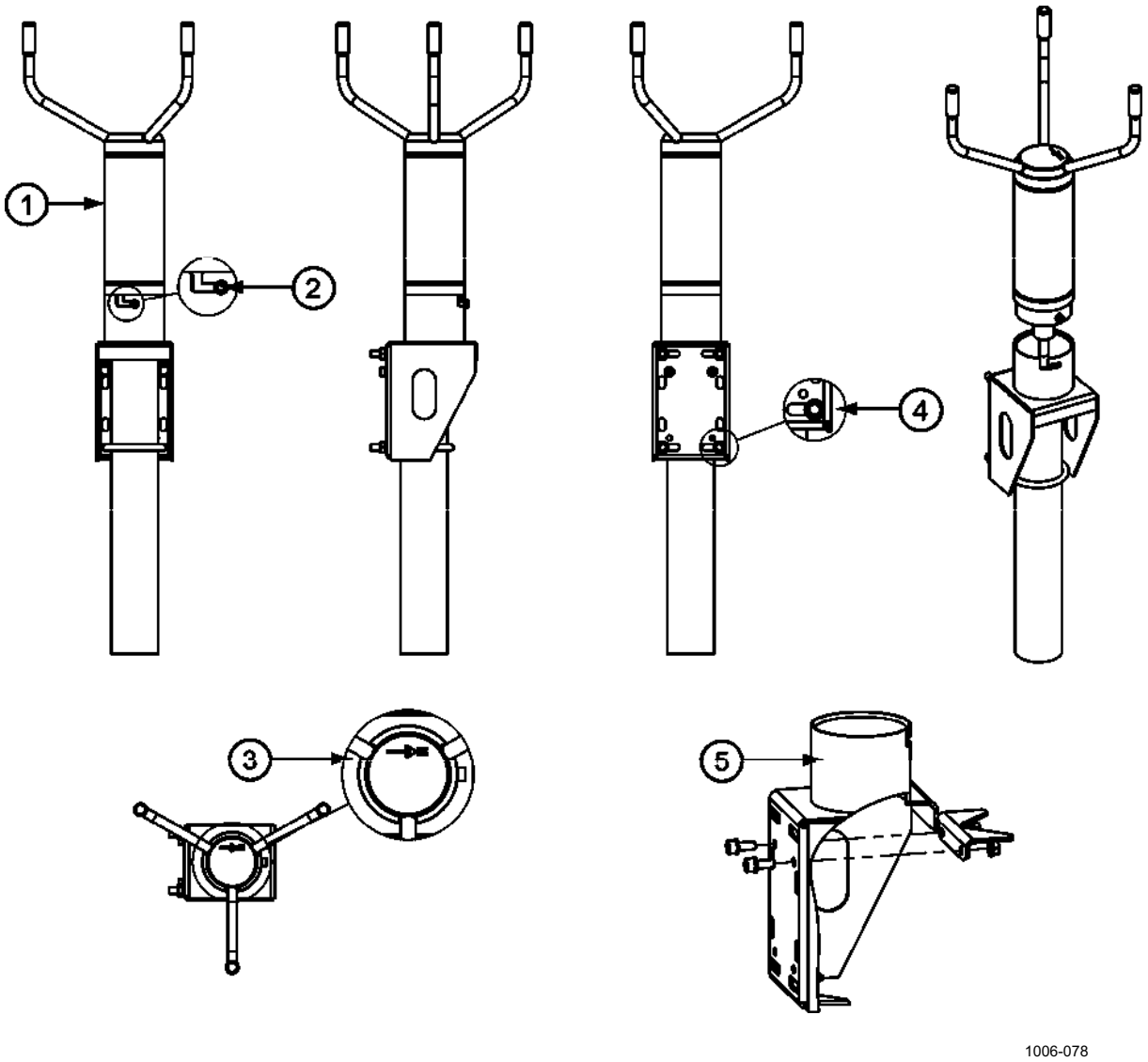


Рис. 17 Датчик ветра WMT700 на вершине мачты

Следующие цифровые обозначения относятся к Рис. 17 выше:

1 = датчик ветра WMT700
2 = монтажный винт в конечном положении
3 = стрелка, указывающая на север
4 = U-образный болт и гайка (M8DIN934-A4) в горизонтальной прорези
5 = комплект установки FIX70

Установка на горизонтальную траверсу

При установке датчика WMT700 на траверсе его можно расположить антенной вверх или вниз. Установка датчика ветра WMT700 с антенной, направленной вниз, обеспечивает дополнительную защиту от птиц и скапливания снега. Дренажные отверстия, расположенные в нижней части датчика ветра WMT700, препятствуют скоплению воды внутри установочного переходника. Если датчик ветра WMT700 установлен антенной вниз, необходимо настроить его соответствующим образом. Инструкции по настройке см. в разделе Параметры конфигурации на стр. 88.

На Рис. 18 на стр. 48 и Рис. 19 на стр. 49 показана процедура установки.

Ниже приведен порядок установки датчика ветра WMT700 на траверсе.

1. Закрепите комплект установки FIX70 на траверсе при помощи U-образных болтов (входят в комплект поставки). Вставьте U-образные болты в вертикальные прорези комплекта установки FIX70. См. позицию 3 на Рис. 18 на стр. 48.
2. Следите за тем, чтобы комплект установки не наклонялся. Прочно затяните U-образные болты.
3. Пропустите кабель через комплект установки FIX70. Подсоедините кабель к датчику ветра. Затяните разъем, поворачивая его рукой по часовой стрелке, как показано на Рис. 20 на стр. 50. Перед тем как перейти к следующему действию, убедитесь в том, что разъем надежно затянут.
4. Извлеките датчик ветра из кожуха и вставьте его в комплект установки. Поверните датчик так, чтобы монтажный винт попал в прорезь. При обращении с датчиком ветра WMT700 не следует касаться антенны.

   Чтобы предотвратить неверное выравнивание, поворачивайте датчик до тех пор, пока винт не достигнет конца прорези. Когда винт займет положение, обозначенное цифрой 4 на Рис. 18 на стр. 48, затяните винт.
5. Снимите транспортировочный чехол, защищающий антенну, и сохраните его для последующего использования.
6. Выровняйте горизонтальную траверсу. Инструкции см. в разделе Выравнивание на стр. 51.
7. Подключите кабель к системе получения данных и источнику питания. Подключите провода, как указано в разделе Подключение проводов на стр. 55.

Теперь датчик ветра WMT700 готов к работе.

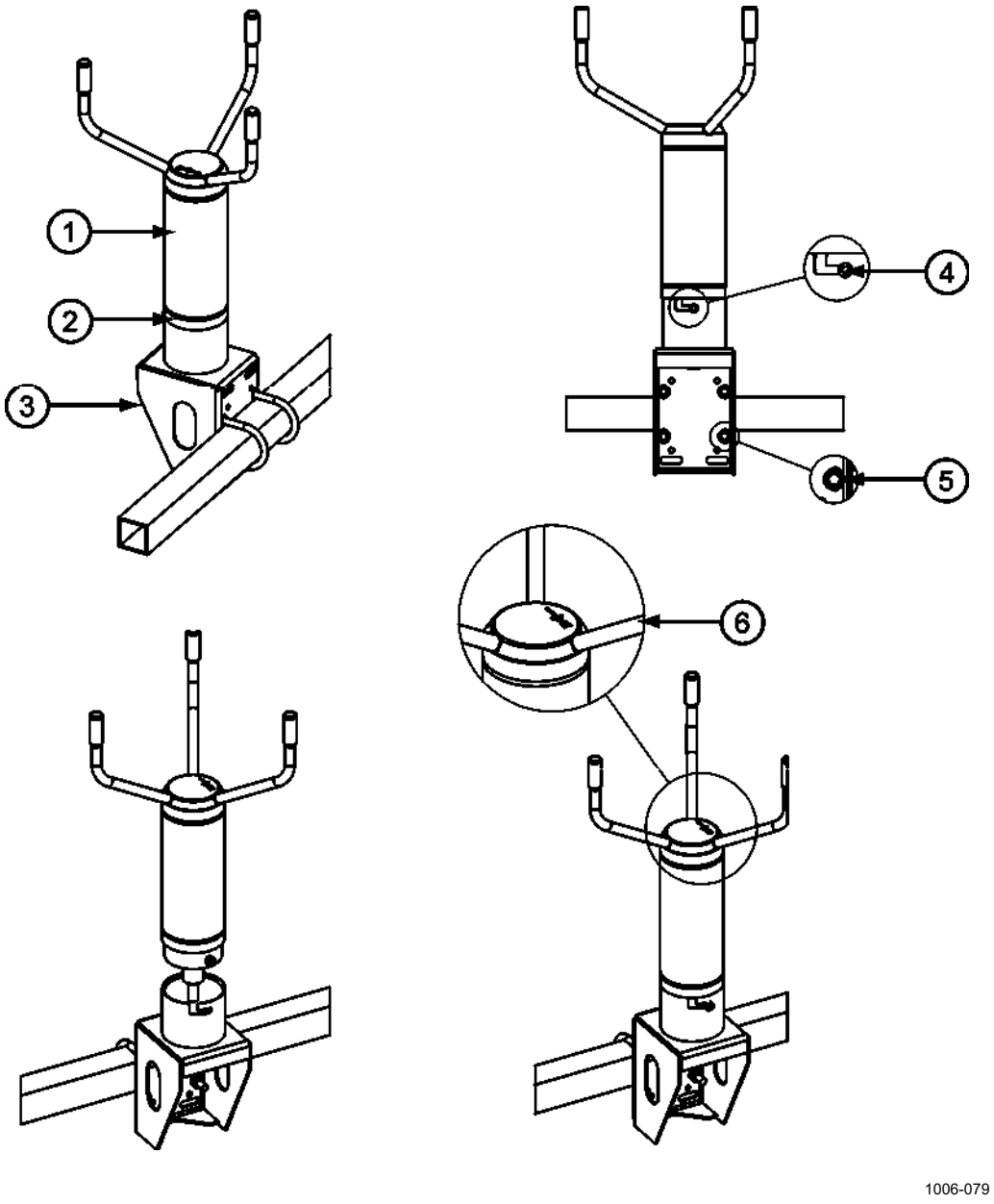


Рис. 18 Датчик ветра WMT700 на траверсе с антенной, направленной вверх

Следующие цифровые обозначения относятся к Рис. 18 выше:

1 = датчик ветра WMT700
2 = установочный переходник
3 = комплект установки FIX70
4 = монтажный винт в конечном положении
5 = U-образный болт и гайка (M8DIN934-A4) в вертикальной прорези
6 = стрелка, указывающая на север

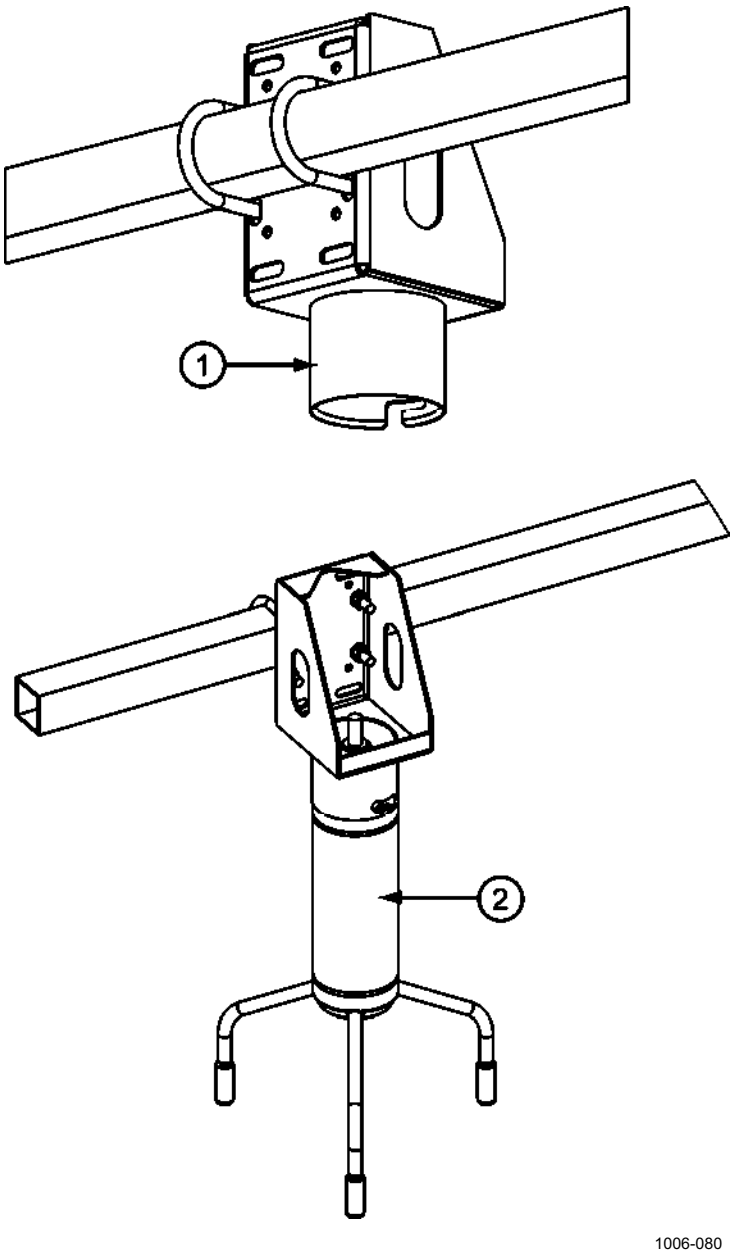


Рис. 19 Датчик ветра WMT700 на траверсе с антенной, направленной вниз

Следующие цифровые обозначения относятся к Рис. 19 выше:

1 = комплект установки FIX70
2 = датчик ветра WMT700

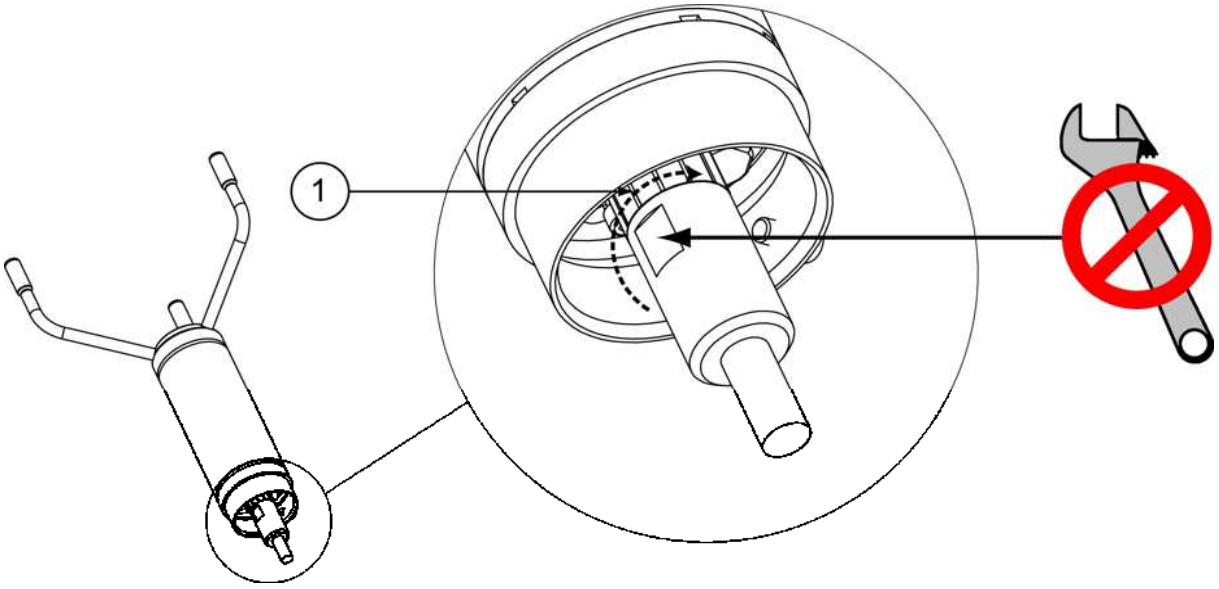


Рис. 20 Затягивание разъема

Следующие цифровые обозначения относятся к Рис. 20 выше:

1 = Затяните разъем, поворачивая рукой ребристую его часть. НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ИНСТРУМЕНТЫ.

ПРИМЕЧАНИЕ Проверьте, надежно ли затянут разъем. Это позволит избежать попадания воды и повреждения датчика. Попадание воды в разъем делает гарантию на датчик ветра WMT700 недействительной.

Контрольный список для подключения кабелей

При установке датчика ветра WMT700 следует учитывать следующие моменты.

- Прокладка кабелей осуществляется в зависимости от выбранного варианта установки датчика ветра WMT700. При установке на мачту кабель можно проложить внутри или снаружи мачты в зависимости от ее типа и другого оборудования, установленного на мачте (например, молниеотводов).
- Перед установкой убедитесь в том, что кабель надлежащим образом прикреплен к мачте или траверсе. в противном случае во время процедуры установки кабель может соскользнуть и упасть.
- Важно надлежащим образом закрепить кабель, чтобы избежать нагрузки на разъем. При чрезмерной нагрузке кабель может отсоединиться. Также могут иметь место повреждения или нарушения гидроизоляции кабеля или разъема. Минимальный рекомендуемый радиус изгиба кабеля составляет 70 мм.

ВНИМАНИЕ Убедитесь в том, что подключаемые провода не находятся под током.

ВНИМАНИЕ Использование длинного кабеля между различными элементами (датчиками, передатчиками, источниками питания и дисплеями) может привести к возникновению смертельно опасных скачков напряжения, если поблизости ударит молния. Всегда обеспечивайте надлежащее заземление и выполняйте требования местных электротехнических правил и норм.

ВНИМАНИЕ Не устанавливайте датчик ветра WMT700 при наличии риска появления поблизости грозового фронта или в случае уже начавшейся грозы.

Выравнивание

Датчик ветра WMT700 помечен несмываемой буквой N и стрелкой, указывающей на север. Датчик ветра WMT700 должен быть выровнен таким образом, чтобы эта стрелка действительно указывала на север. Неправильное выравнивание датчика WMT700 приведет к ошибкам в результатах измерения. См. Рис. 22 на стр. 52.

Ниже приведен порядок выравнивания датчика ветра WMT700.

1. С помощью компаса или другого подобного способа определите, правильно ли выровнена антенна датчика WMT700.

2. При неточном выравнивании сориентируйте устройство следующим образом.

   - Если датчик ветра WMT700 установлен на вертикальную мачту, поверните комплект установки FIX70 так, чтобы стрелка и северная головка преобразователя указывали на север в месте проведения измерений. в ходе выравнивания не следует вынимать датчик ветра WMT700 из комплекта установки. Затяните болты комплекта установки FIX70.
   - Если датчик ветра WMT700 установлен на горизонтальную траверсу, поверните ее так, чтобы стрелка и северная

головка преобразователя указывали на север в месте проведения измерений.

На Рис. 21 ниже и Рис. 22 ниже показано правильное выравнивание, а также ошибка измерения, вызванная неправильным выравниванием датчика ветра WMT700.

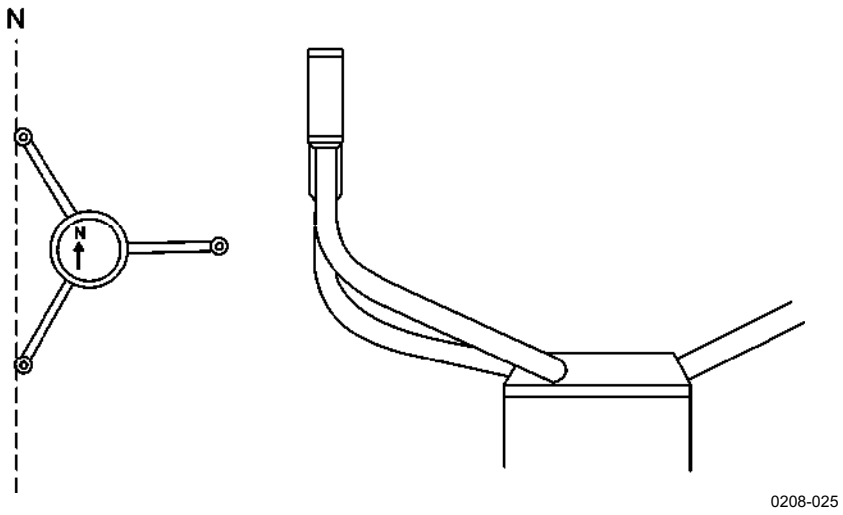


Рис. 21 Правильно выровненный датчик ветра WMT700

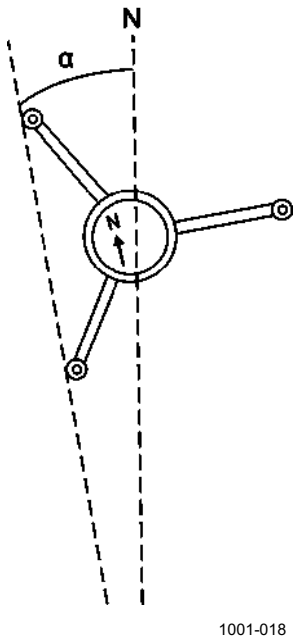


Рис. 22 Неправильно выровненный датчик ветра WMT700 и возникшая в результате ошибка смещения

где:

N = правильное направление (истинный север);
α = ошибка отклонения направления ветра из-за неправильного выравнивания датчика WMT700.

Коррекция направления

Если датчик WMT700 не удается выровнять механически, необходимо ввести поправку с помощью команды регулировки угла отклонения. Инструкции см. в разделе Параметры конфигурации на стр. 139.

Установка средства защиты от птиц

Чтобы установить средство защиты от птиц, необходимо расположить его поверх датчика ветра и закрепить комплект двумя хомутами. Данное средство можно заказать в компании Vaisala в качестве аксессуара. См. Табл. 32 на стр. 126. Хомуты поставляются вместе со средством защиты от птиц.

ОСТОРОЖНО Соблюдайте осторожность, чтобы не повредить антенну при установке средства защиты от птиц.

Ниже приведен порядок установки дополнительного средства защиты от птиц.

1. Распакуйте средство защиты от птиц и прилагающиеся к нему хомуты.
2. Расположите средство защиты от птиц поверх датчика ветра и прижмите комплект так, чтобы три крючка соприкоснулись с лапками преобразователей.
3. Пропустите нижний хомут через три направляющих комплекта. Правильное расположение показано на Рис. 23 на стр. 54.
4. Ослабьте стопорный винт.
5. Вставьте хомут в зажим.
6. Зажмите стопорный винт.
7. Затяните винт, повернув его по часовой стрелке с помощью отвертки или торцевого ключа.

   Не затягивайте винт слишком туго.
8. Пропустите верхний хомут через три направляющих комплекта.
9. Повторите действия 4-7 для второго хомута.

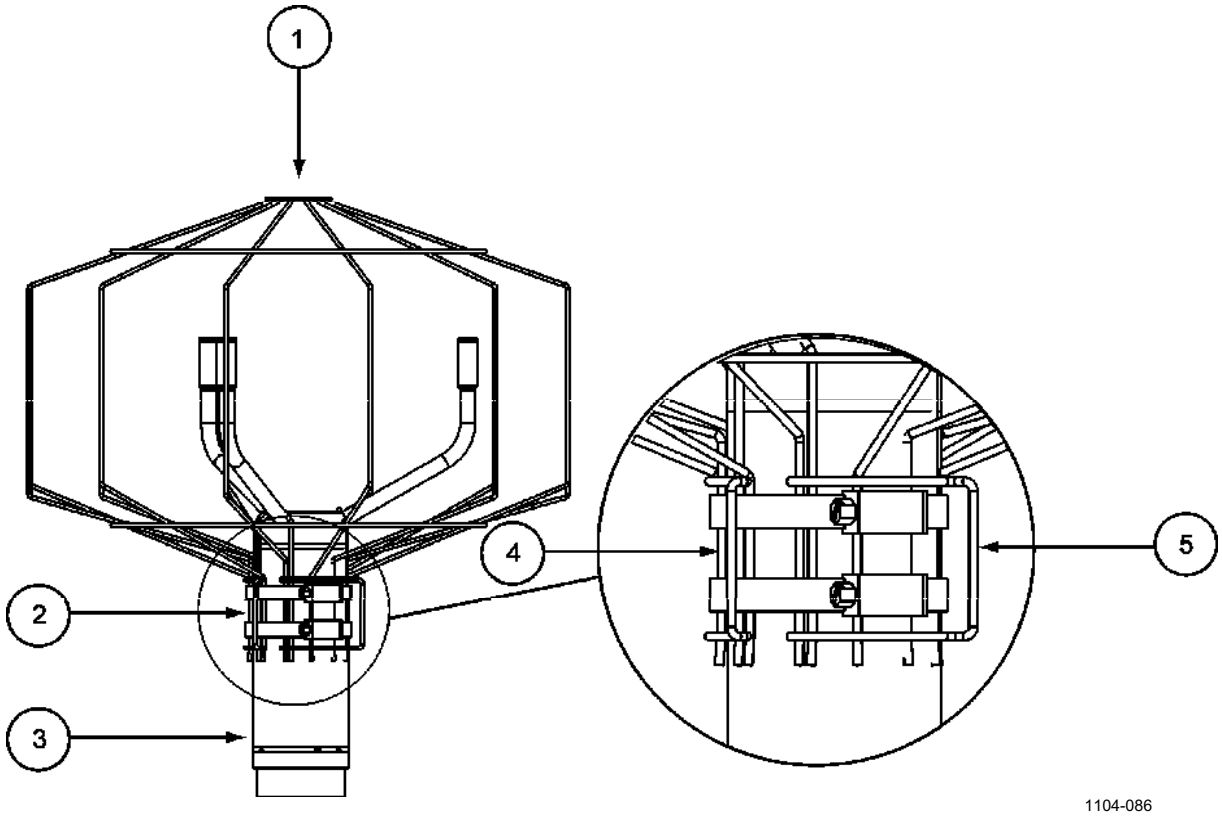


Рис. 23 Средство защиты от птиц и прилагающиеся к нему хомуты

Следующие цифровые обозначения относятся к Рис. 23 выше:

1 = средство защиты от птиц
2 = хомуты
3 = датчик ветра
4 = направляющая для закрепления хомутов
5 = зажим для закрепления хомутов

Подключение проводов

17-контактный штекерный разъем M23 находится в нижней части датчика WMT700. Разъем используется для подачи питания, обмена цифровыми данными и передачи аналоговых выходных сигналов. Сигналы, связанные с передачей цифровых данных, гальванически изолированы от заземления. Тип разъема – Hummel серии 7.106.

Кабели

Для использования с системами Vaisala MAWS и AWS520 имеются готовые кабели. Эти кабели имеют разъемы на обоих концах. Также имеется кабель для интеграции с системой Vaisala ROSA в случае, если аналоговый выход используется с WS425.

Для подключения к другим хост-системам компания Vaisala поставляет кабели с открытыми концами:

- кабель, 2 м (запасная часть арт. 227567SP);
- кабель, 10 м (запасная часть арт. 227568SP);
- кабель RS485, 2 м (запасная часть арт. 228259SP);
- кабель RS485, 10 м (запасная часть арт. 228260SP);
- кабель ROSA для аналоговых выходов, 10 м (231425SP).

Первые два кабеля служат для передачи всех сигналов от датчика ветра WMT700, в то время как кабели RS485 предназначены для обеспечения функционирования RS485 с помощью ограниченного числа проводов.

В Табл. 8 на стр. 56 приведена схема подключения кабелей длиной 2 м (227567SP) и 10 м (227568SP).

В Табл. 10 на стр. 58 приведена схема подключения кабелей RS485 длиной 2 м (228259SP) и 10 м (228260SP).

ПРИМЕЧАНИЕ Цвета проводов в таблицах не применимы к другим кабелям.

ПРИМЕЧАНИЕ Если некоторые провода не используются, убедитесь в том, что они отключены и защищены. Не обрезайте провода.

Кабели длиной 2 и 10 м

В Табл. 8 ниже приведена схема подключения кабелей длиной 2 м (227567SP) и 10 м (227568SP).

Табл. 8 Подключение кабелей длиной 2 м (227567SP) и 10 м (227568SP)

Источник питания					**Цвета проводов**	**Контакт**
Рабочий источник питания					Белый	1
Заземление рабочего источника питания					Серо-розовый	11
Источник питания подогрева					Серый	5
Источник питания подогрева					Розовый	6
Заземление источника питания подогрева					Голубой	7
Заземление источника питания подогрева					Красный	8
Заземление корпуса					Экран	Экран
Аналоговые выходы						
Аналоговый выход AOUT2, направление ветра					Коричневый	2
Аналоговый выход AOUT1, скорость ветра					Бело-зеленый	13
Вход опорного сигнала для AOUT2 (симуляция потенциометра)					Бело-серый	17
Заземление аналогового выхода					Красно-синий	12
COM-порт	**RS-232**	**RS-422**	**RS-485**	**SDI-12**		
COM2	RS232Rx	RxB	RxB	-	Зеленый	3
	RS232Tx	TxB	TxB	Данные	Желтый	4
	-	TxA	TxA	-	Коричнево-зеленый	14
	-	RxA	RxA	-	Бело-желтый	15
Заземление последовательных портов COM1 и COM2					Фиолетовый	10
COM1 (сервисный порт)	RS-485, B				Черный	9
	RS-485, A				Коричнево-желтый	16

Примечание относительно схемы подключения RS485 к порту COM2

В режиме RS485 на конце кабелей длиной 2 м и 10 м доступны те же сигналы, что и в режиме RS422. Замкните пары выводов на конце кабеля, как показано в Табл. 9 и на Рис. 24 ниже.

Табл. 9 Схема подключения RS485 к порту COM2

Сигналы датчика ветра WMT700	Цвета проводов	Контакт	Сигналы RS485
RxB	Зеленый	3	TxRx B
TxB	Желтый	4	
TxA	Коричнево-зеленый	14	TxRx A
RxA	Бело-желтый	15	

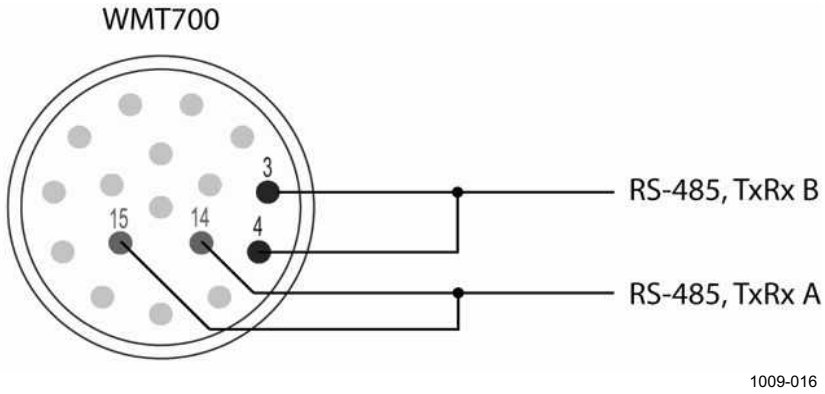


Рис. 24 Схема подключения RS485 к порту COM2

Кабели RS485 длиной 2 и 10 м

Эти два кабеля предназначены для стандартного подключения: рабочего источника питания, источника питания обогрева и RS485. Пары проводов уже замкнуты внутри кабеля RS485, как показано в Табл. 10 на стр. 58.

Табл. 10 Подключение кабелей RS485 длиной 2 м (228259SP) и 10 м (228260SP)

Источник питания	Цвета проводов	Контакт
Рабочий источник питания	Белый	1
Заземление рабочего источника питания	Серо-розовый	11
Источник питания подогрева	Серый, зеленый, розовый	5, 6
Заземление источника питания подогрева	Синий, черный, красный, желтый	7, 8
Заземление корпуса	Экран	Экран
COM2		
RS485, B	Коричневый	3,4
RS485, A	Красно-синий	14, 15
Заземление линий связи	Фиолетовый	10

Сигналы разъема

На Рис. 25 на стр. 59 и в Табл. 11на стр. 59 показан вид контактов 17-штырькового разъема M23 с внешней стороны. Тип последовательного выхода порта COM2 зависит от настройки датчика. Аналоговые выходы всегда доступны на разъеме.

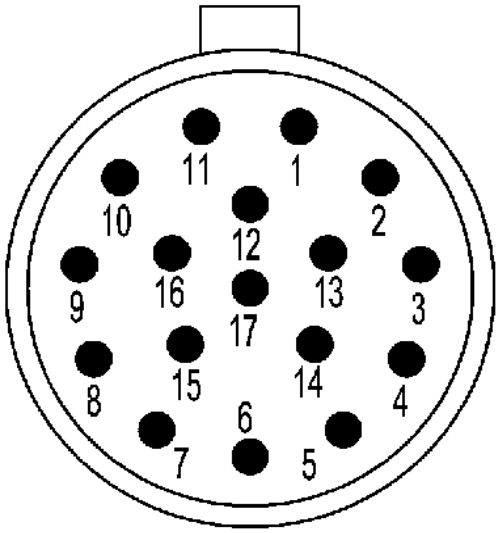


Рис. 25 Контакты 17-штырькового разъема M23

Табл. 11 Схема расположения контактов 17-штырькового разъема M23

Контакт	Описание	RS-232	RS-422	RS-485	SDI-12
1	Рабочий источник питания				
2	Аналоговый выход AOUT2, направление ветра				
3	COM2	RS232Rx	RxB	RxB	-
4		RS232Tx	TxB	TxB	Данные
5	Источник питания подогрева				
6	Источник питания подогрева				
7	Заземление источника питания подогрева				
8	Заземление источника питания подогрева				
9	COM1 (сервисный порт)	RS-485, B			
10	Заземление последовательных портов COM1 и COM2				
11	Заземление рабочего источника питания				
12	Заземление аналогового выхода				
13	Аналоговый выход AOUT1, скорость ветра				
14	COM2	-	TxA	TxA	-
15		-	RxA	RxA	-
16	COM1 (сервисный порт)	RS-485, A			
17	Вход опорного сигнала для AOUT2 (симуляция потенциометра)				
Экран	Заземление корпуса				

Подогрев

Датчик ветра WMT700 может иметь функцию подогрева, которая обеспечивает надлежащее функционирование в условиях холодной погоды, при которой возможно образование ледяных и снежных отложений.

Заблаговременное изменение конфигурации стандартной версии датчика ветра WMT700, в которой подогрев не предусмотрен, может быть произведено на заводе-изготовителе в соответствии с заказом:

- подогрев только для преобразователей;
- подогрев для преобразователей и лапок антенны.

ПРИМЕЧАНИЕ Убедитесь в том, что подключенный источник питания обладает достаточной мощностью – особенно в случае, если предусмотрен подогрев как преобразователей, так и лапок антенны.

Также обратите внимание на то, что имеются отдельные подключения для подвода напряжения подогрева.

Подогрев преобразователей

Подогрев контролируется с помощью термостата и датчиков температуры в каждом преобразователе. Функция контроля поддерживает температуру преобразователя выше 0 °C и усиливает подогрев при необходимости. Таким образом, функция подогрева включается только при наличии риска образования ледяных отложений. Если датчик блокирован, датчик ветра WMT700 усиливает подогрев, чтобы растопить лед. Через некоторое время подогрев вновь становится менее интенсивным.

Пользователь не может изменить параметры подогрева, но может включить или выключить функцию подогрева с помощью параметров конфигурации. Подогрев автоматически отключается, если напряжение подогрева падает ниже 12 вольт при постоянном токе.

Вне зависимости от напряжения подогрева, максимальная мощность подогрева ограничивается 40 Вт, а средняя мощность подогрева – 30 Вт. Управление максимальной мощностью достигается за счет автоматического изменения порядка включения обогревателей в преобразователях в зависимости от напряжения подогрева. При

низких напряжениях подогрева одновременно обогреваются все преобразователи. При средних значениях обогреваются два преобразователя из трех. При высоком напряжении обогревается только один преобразователь. Для контроля средней мощности подогрева используется широтно-импульсная модуляция.

Подогрев преобразователей и лапок

Лапки антенны могут обогреваться так же, как и преобразователи. Подогрев предотвращает образование ледяных отложений на лапках.

Применяется тот же принцип, что и при подогреве преобразователей, однако максимальная мощность подогрева ограничивается на уровне 200 Вт, а средняя мощность подогрева – 150 Вт.

ВНИМАНИЕ Некоторые версии продукта WMT700 предусматривают подогрев для преобразователей и лапок антенны. Чтобы избежать травм, не касайтесь обогреваемых частей датчика ветра при включении подогрева.

Питание

Датчик ветра WMT700 имеет отдельные входы для подключения источников питания для работы устройства и для подогрева. Входы обычно подключаются к одному и тому же источнику питания с напряжением 24 в постоянного тока, но в особых случаях, например при обслуживания или резервировании аккумулятора, могут потребоваться отдельные источники питания.

Рабочий источник питания имеет два винтовых зажима: один для питания и один для заземления. Источник питания подогрева имеет два винтовых зажима для питания и два винтовых зажима для заземления, что увеличивает силу тока питания. Все винтовые зажимы заземления внутри подключены друг к другу.

ПРИМЕЧАНИЕ При наличии в системе двух отдельных источников питания избегайте разности потенциалов заземления между источниками питания. При необходимости подключите отрицательные полюса друг к другу.

Рабочая мощность

Датчик ветра WMT700 можно использовать с любым источником питания постоянного тока с напряжением 9–36 в (номинальное напряжение 24 В) и минимальной мощностью 2 Вт, соответствующий применимым требованиям безопасности. Если подогрев не используется, провода питания подогрева подключаются к заземлению. Стандартные показатели потребления тока и мощности при рабочем напряжении показаны на Рис. 26 ниже и Рис. 27 на стр. 63.

Для получения сведений о работе в режиме энергосбережения, переход в который осуществляется с помощью функции SLEEP, см. раздел SLEEP – вход в режим энергосбережения.

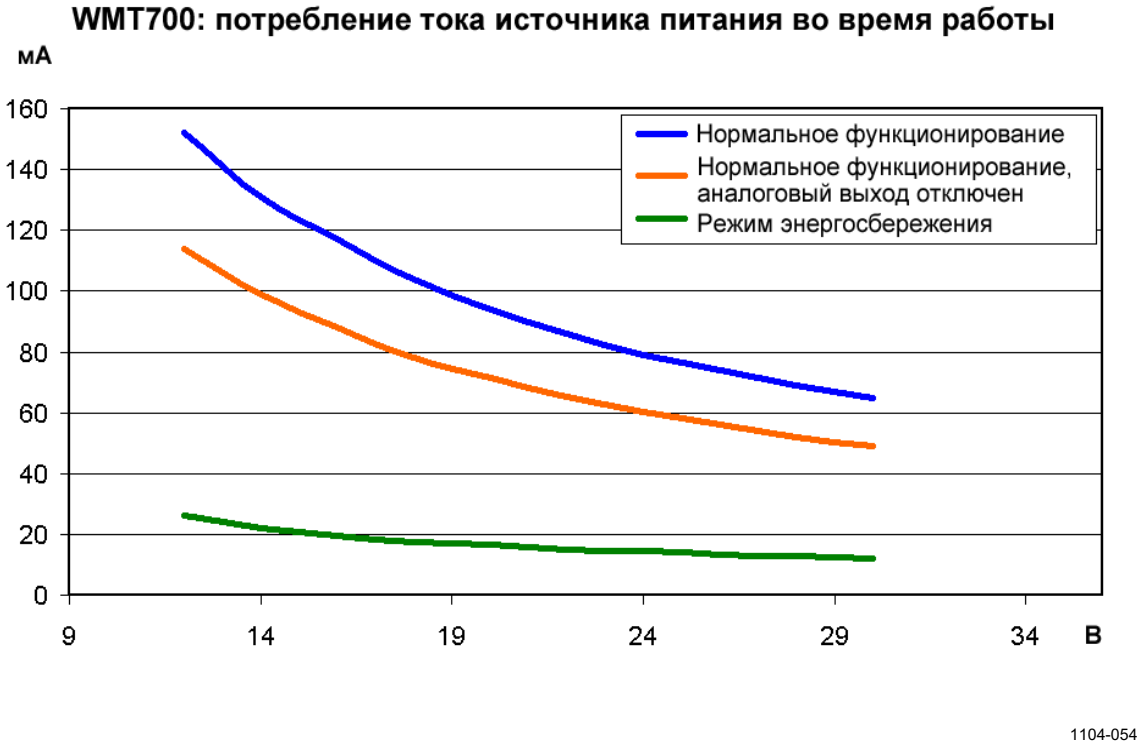


Рис. 26 Датчик ветра WMT700: рабочее потребление тока

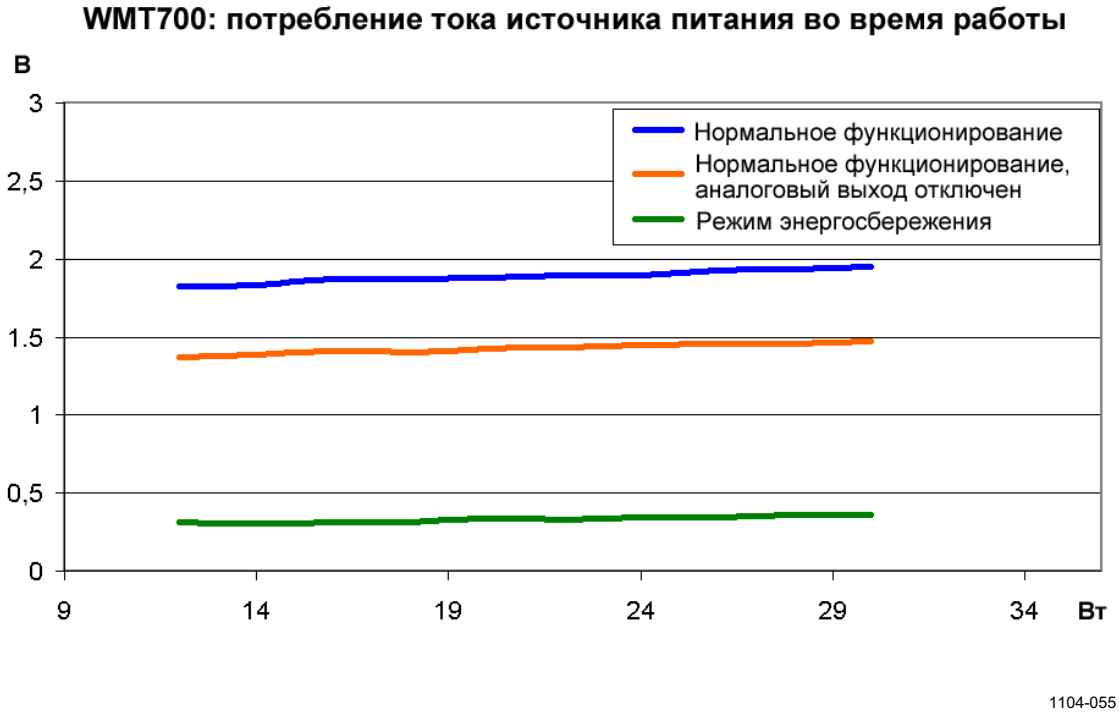


Рис. 27 Датчик ветра WMT700: рабочее потребление мощности

Мощность подогрева

В Табл. 12 ниже перечислены требования к источнику питания для каждого варианта подогрева датчика WMT700.

Табл. 12 Требования к мощности подогрева для датчиков ветра серии WMT700

Вариант подогрева	Напряжение подогрева	Требуемая мощность источника питания для подогрева
Отсутствует	-	-
Преобразователи	24 ... 36 в постоянного тока	40 Вт
Преобразователи и лапки	24 ... 36 в постоянного тока	200 Вт

В Табл. 13 ниже указаны необходимые размеры кабелей для источника питания подогрева, если требуется расширение.

Табл. 13 Необходимые размеры кабелей для источника питания подогрева

Длина кабеля	Минимальные размеры (полное сечение)
менее 3 м	0,25 мм^2/AWG23
менее 10 м	0,5 мм^2/AWG20
более 10 м	1 мм^2/AWG17

В случае дефицита электроэнергии энергопотребление датчика ветра WMT700 можно значительно снизить с помощью режима энергосбережения.

ОСТОРОЖНО Два винтовых зажима параллельно подключены к положительным и отрицательным клеммам напряжения подогрева для обеспечения максимальной токовой нагрузки. Если в соединительном кабеле предусмотрено два параллельных провода питания, оба они должны подключаться друг к другу для обеспечения токовой нагрузки. Если один из винтовых зажимов останется не подключен или будет заземлен, это может привести к неправильному функционированию датчика ветра WMT700 или короткому замыканию на источнике питания.

ПРИМЕЧАНИЕ Всегда используйте кабели, которые соответствуют минимальным требованиям к размерам. Использование длинных кабелей с тонкими проводами приводит к потерям мощности в кабеле и значительно снижает возможности подогрева датчика WMT700.

ГЛАВА 5

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНАЯ СВЯЗЬ И АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД

Данная глава содержит общие сведения о последовательной связи и аналоговом выходе при использовании датчика ветра WMT700.

Следующие функции настраиваются на заводе-изготовителе согласно заказу покупателя:

- цифровой коммуникационный интерфейс для порта COM2;
- цифровой коммуникационный профиль для порта COM2;
- единицы измерения в цифровом коммуникационном интерфейсе;
- аналоговые выходные сигналы для канала скорости ветра (AOUT1);
- аналоговые выходные сигналы для канала направления ветра (AOUT2).

Описание команд последовательного интерфейса и сообщений с данными см. в Глава 7, Эксплуатация, на стр. 97.

Последовательная связь

В датчике ветра WMT700 предусмотрено два порта для последовательной связи.

- **Порт COM2**: настраиваемый цифровой коммуникационный интерфейс.
- **Порт COM1**: сервисный порт (RS485).

Оба порта поддерживают одни и те же команды, протоколы, операции и сообщения с данными. Любой компьютер или регистратор данных с последовательным портом может использоваться для отправки команд на датчик ветра WMT700 и получения данных измерений.

Цифровой коммуникационный интерфейс

Порт COM2 – это гибкий цифровой коммуникационный интерфейс, который предварительно настраивается согласно заказу покупателя. Доступные варианты:

- RS-232;
- RS-485;
- RS-422;
- SDI-12.

Порт COM1 – это фиксированный цифровой коммуникационный интерфейс RS-485, предназначенный для использования в качестве сервисного порта.

Вне зависимости от настройки на заводе тип интерфейса COM2 можно изменить, используя терминальное программное обеспечение. См. параметр com2_interf в Приложение D на стр. 139.

Дополнительные сведения о схеме подключения см. в разделе Подключение проводов на стр. 55.

Цифровые коммуникационные профили

Цифровой коммуникационный профиль используется для предварительной настройки датчика ветра WMT700 на заводе-изготовителе согласно заказу покупателя. в зависимости от предварительно настроенного коммуникационного профиля значения по умолчанию для следующих параметров могут быть различными:

- протоколы связи;
- параметры передачи.

См. Приложение C на стр. 137, чтобы ознакомиться с установленными на заводе настройками по умолчанию для всех коммуникационных профилей. Предварительно настроенные коммуникационные профили включают:

- WMT700;
- ROSA - MES12;
- WS425 - ASCII;

- WS425 - NMEA Extended (версия 0183);
- WS425 - SDI-12 (версия 1.3);
- WS425 - ASOS.

Профиль **WMT700** рекомендуется для работы в обычном режиме. Профиль предлагает широкий спектр определенных заранее и настраиваемых пользователем форматов сообщений с данными. Этот профиль разработан специально для датчика ветра WMT700. Для получения сведений о настраиваемых пользователем сообщениях с данными см. раздел Команды настройки параметров на стр. 81. Для получения сведений о заранее определенных сообщениях с данными см. раздел Сообщения с данными на стр. 98.

Профиль **ROSA - MES12** предназначен для подключения датчика ветра WMT700 к системе Vaisala ROSA.

Профили **WS425** можно использовать при выполнении обновления датчика ветра WS425 до WMT700.

Чтобы ознакомиться со списком команд последовательного интерфейса для всех коммуникационных профилей, поддерживаемых датчиком ветра WMT700, см. Приложение A, Полный набор команд для датчика ветра WMT700 на стр. 129.

Протоколы

Кроме протоколов, предварительно настроенных в стандартных профилях, в датчике ветра WMT700 реализованы и другие протоколы. Используемый протокол определяется связанными параметрами. Дополнительные сведения см. в разделе Команды настройки параметров на стр. 81. Полный список поддерживаемых протоколов:

- WMT700;
- SDI12;
- WS425 - ASOS;
- WS425 - ASCII;
- WS425 - NMEA Standard;
- WS425 - WAT11;
- MES12.

Режимы измерения и настройки

Для последовательных портов предусмотрены следующие режимы работы.

- Режим настройки используется для настройки параметров датчика ветра WMT700 через последовательные порты. Выбранный коммуникационный профиль не влияет на доступные команды настройки.
- Режим измерения используется для функционирования датчика ветра WMT700. Доступные в режиме измерения команды зависят от выбранного профиля. Порт в режиме измерения может получать команды запроса и отправлять в ответ на них сообщения с данными.

Список всех команд последовательного интерфейса, поддерживаемых датчиком ветра WMT700 в режимах настройки и измерения, см. в Приложение A, Полный набор команд для датчика ветра WMT700, на стр. 129.

На Рис. 28 ниже показаны режимы настройки и измерения для обоих последовательных портов, поддерживаемых датчиком ветра WMT700.

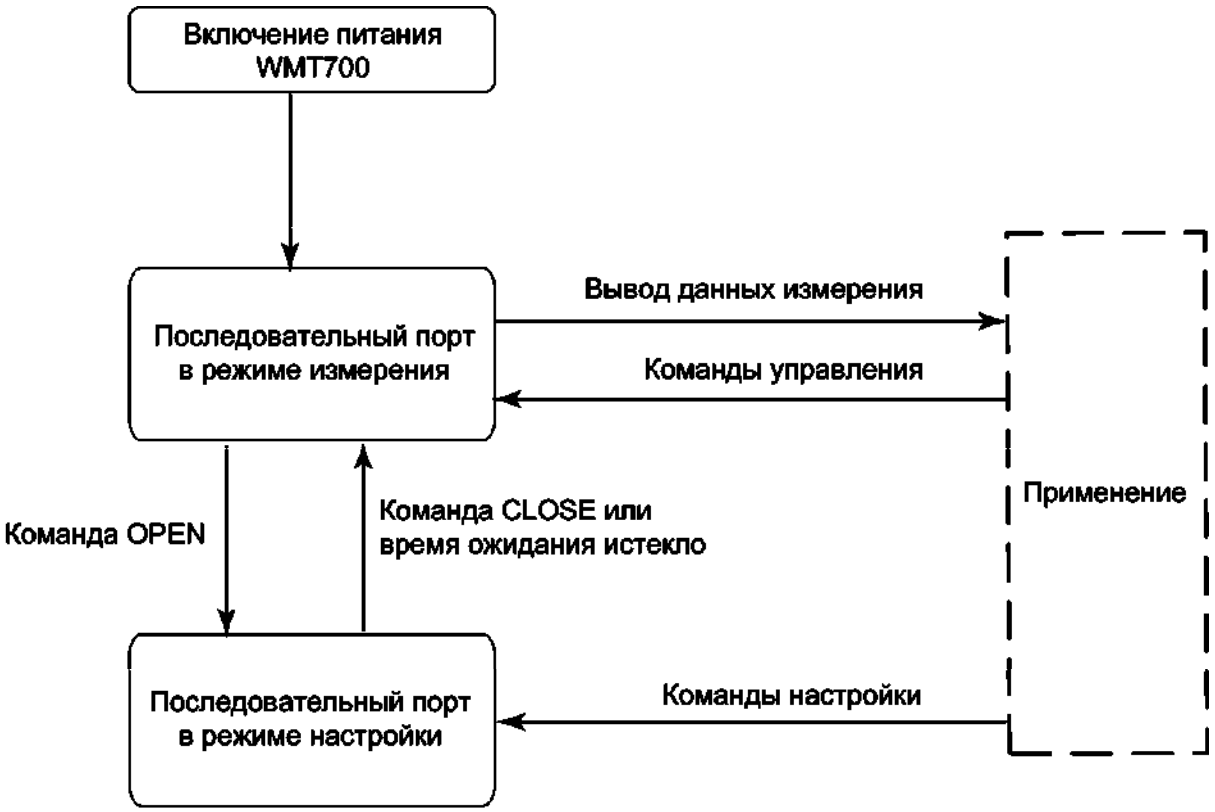


Рис. 28 Режимы измерения и настройки для датчика ветра WMT700

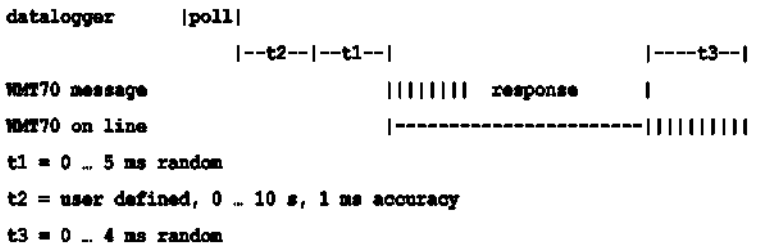
После включения датчик ветра WMT700 находится в режиме измерения. Чтобы изменить настройки, войдите в режим настройки с помощью команды **OPEN**. После изменения настроек используйте команду **CLOSE** для выхода из режима настройки. Последовательные порты датчика WMT700 также выходят из режима настройки автоматически, если они не получают команд в течение 2 минут.

Для получения сведений о командах **OPEN** и **CLOSE** см. раздел Команды переключения режима на стр. 80.

Время ответа последовательного интерфейса

В зависимости от выбранного интерфейса время ответа последовательного интерфейса данных будет следующим.

- Интерфейсы RS-232, RS-485, RS-422: на Рис. 29 ниже показано время ответа при запросе датчика ветра WMT700 в режиме измерения.



1002-050

Рис. 29 Время ответа для интерфейсов RS-232, RS-485 и RS-422

Задержка ответа t2 настраивается пользователем. в режиме настройки для некоторых команд предусмотрена более длительная задержка ответа.

- Интерфейс SDI-12: время ответа соответствует стандарту SDI-12. Ознакомиться с полным текстом стандарта SDI-12 можно на веб-сайте SDI-12: http://www.sdi-12.org.

Аналоговый выход

Аналоговые выходы могут быть включены или выключены. Параметры выхода настраиваются на заводе-изготовителе согласно заказу клиента. При использовании аналогового выхода датчик ветра WMT700 осуществляет измерения согласно заданному времени усреднения и синтезирует аналоговые выходные сигналы скорости и направления ветра с интервалом 0,25 секунды.

Можно изменить тип аналогового выхода и масштаб измерений датчика WMT700 согласно потребностям пользователя. Также можно отключить функцию аналогового выхода для экономии электроэнергии. Инструкции см. в разделе Параметры конфигурации на стр. 88

В датчике ветра WMT700 предусмотрены следующие аналоговые выходы:

- AOUT1 для данных о скорости ветра;
- AOUT2 для данных о направлении ветра.

ПРИМЕЧАНИЕ Для эмуляции аналогового выхода WS425 выберите выход напряжения, выход частоты и потенциометр. Более подробные инструкции содержатся в документе «Техническое описание обновления ультразвукового датчика ветра Vaisala WINDCAP® WS425 до WMT700».

Дополнительные сведения о схеме подключения см. в разделе Подключение проводов на стр. 55.

Типы аналоговых выходов

Аналоговый выход для скорости ветра (AOUT1) можно настроить следующим образом:

- выход напряжения;
- выход тока;
- выход частоты.

Аналоговый выход для направления ветра (AOUT2) можно настроить следующим образом:

- выход напряжения;
- выход тока;
- выход потенциометра.

Масштабирование аналоговых выходов

Можно указать функцию преобразования измеренных значений в значения аналогового выхода. в функции преобразования можно выбрать тип аналогового выхода, а также используемый коэффициент и смещение. Дополнительные сведения о параметрах см. в Табл. 18 на стр. 89.

В Табл. 14 на стр. 72 показаны установленные на заводе настройки по умолчанию для различных режимов аналогового выхода.

Табл. 14 Установленные на заводе настройки по умолчанию для аналогового выхода

Выходной сигнал	Масштабирование аналогового выхода AOUT1 (скорость ветра)	Масштабирование аналогового выхода AOUT2 (направление ветра)
Напряжение	100 мВ / м/с	20 мВ /°
Ток	0,2 мА / м/с	50 микроампер /°
Частота	10 Гц / м/с	-
Потенциометр (WS425)	-	0 … контрольный аналоговый выход = 0 ... 359 °
WS425 – напряжение	8 мВ / миль/час	-
WS425 – частота	5 Гц / миль/час	-

Чтобы настроить иное масштабирование, измените коэффициент и смещение, как описано в разделе Параметры конфигурации на стр. 88.

В Табл. 15 ниже и Табл. 16 на стр. 73 перечислены наиболее распространенные настройки для различных единиц измерения.

Табл. 15 Распространенные настройки функции преобразования для аналогового выхода AOUT1 (скорость ветра)

Выходной сигнал	Масштабирование/ единицы измерения	Настройка коэффициента	Настройка смещения
Напряжение	8 мВ / миль/час 100 мВ / м/с	0,01789 0,1	0 0
Ток	0,2 мА / м/с	0,0002	0
Частота	5 Гц / миль/час 10 Гц / м/с	11,18 10	-
WS425 – напряжение	8 мВ / миль/час	0,01789	0
WS425 – частота	5 Гц / миль/час	11,18	-

Табл. 16 Распространенные настройки функции преобразования для аналогового выхода AOUT2 (направление ветра)

Выходной сигнал	Масштабирование/ единицы измерения	Настройка коэффициента	Настройка смещения
Напряжение	4 мВ /° 20 мВ /°	0,004 0,02	0 0
Ток	50 микроампер / градус	0,00005	0
Потенциометр	359 ° = контрольный аналоговый выход	0,00278	0

Масштабирование выхода и функцию преобразования можно настроить различными способами, изменяя настраиваемый коэффициент и смещение. Основными единицами измерения являются метры в секунду и градусы. Физическими единицами выхода являются вольты (В), амперы (А) и герцы (Гц). Для потенциометра выход 1 означает 100 % напряжения контрольного аналогового выхода.

Следующая формула демонстрирует влияние значений коэффициента и смещения на результат на выходе:

$o=y0 + k \times s$

где:

o = результат на аналоговом выходе (В, А, Гц, 100 %);
s = измеренное направление ветра или скорость (в м/с или °);
k = выбранное значение коэффициента;
y0 = выбранное значение смещения. в режиме частоты это значение равно 0.

Пример 1

- Режим выхода: напряжение
- Смещение: 0,0
- Коэффициент усиления: 0,1

С перечисленными выше настройками напряжение аналогового выхода колеблется в диапазоне от 0 в (0 м/с) до 7,5 в (75 м/с). Когда измеренная скорость ветра достигает 10 м/с, напряжение выхода составляет 1,0 В. См. формулу ниже.

Выход = 0,0 + 10 × 0,1 = 1,0 В

Пример 2

- Режим выхода: ток
- Смещение: 0,004
- Коэффициент усиления: 0,0002

С перечисленными выше настройками ток аналогового выхода колеблется в диапазоне от 4 мА (0 м/с) до 19 мА (75 м/с). Когда измеренная скорость ветра достигает 10 м/с, ток выхода составляет 6 мА. См. формулу ниже: См. формулу ниже.

Выход = 0,004 + 10 × 0,0002 = 6,0 мА.

Ограничения для выходных сигналов

С помощью параметров конфигурации можно указать минимальные и максимальные значения для аналогового выхода. Выход будет зафиксирован на указанных значениях, а единицы измерения будут зависеть от выбранного режима аналогового выхода.

Пример

Чтобы ограничить аналоговый выход 1 в режиме напряжения диапазоном значений от 0,1 в до 5 В, установите минимальное значение аналогового выхода на 0,1 В, а максимальное значение — на 5 В. Введите следующие команды:

```
S aout1minv,0.1
S aout1maxv,5
```

Дополнительные сведения о параметрах см. в Табл. 18 на стр. 89.

Отсутствующие показания и указание ошибки

Если датчик ветра WMT700 не может измерить характеристики ветра, он сообщает об отсутствующих показаниях на выходе. Наиболее распространенными причинами возникновения проблем с измерениями являются посторонние объекты (например, лед, птицы и т. д.) на линии измерения или отражение звука от находящихся поблизости объектов (таких как стены аэродинамической трубы).

По умолчанию указание ошибки представляет собой сообщение о сигнале, выходящем за пределы допустимого диапазона (превышающем 10 в или 20 мА), но могут быть заданы и другие параметры ошибки. Также можно отключить функцию указания ошибки при необходимости.

Дополнительные сведения см. в разделе Параметры конфигурации на стр. 88.

Данная страница специально оставлена пустой.

ГЛАВА 6
КОМАНДЫ НАСТРОЙКИ

Данная глава содержит сведения о командах и параметрах настройки датчика ветра WMT700.

ПРИМЕЧАНИЕ Первоначальные настройки датчика ветра WMT700 выбираются при размещении заказа. Если необходимо проверить и (или) изменить эти настройки, см. инструкции в данной главе.

Если это не требуется, датчик ветра WMT700 можно использовать сразу после установки. Рабочие инструкции см. в разделе Глава 7, Эксплуатация, на стр. 97.

Первоначальные настройки

Эти настройки установлены на заводе-изготовителе согласно спецификациям клиента, предоставленным при заказе продукта. Чтобы просмотреть список доступных вариантов, см. раздел Варианты заказа датчиков ветра серии WMT700 на стр. 21.

Обзор конфигурации

С помощью команд настройки, передаваемых через последовательный порт, можно настроить параметры датчика ветра WMT700 для последовательной связи или аналогового выхода. Тем не менее, перед началом настройки необходимо перевести порт в режим настройки. Также можно использовать один последовательный порт в режиме настройки, в то время как датчик ветра WMT700 будет функционировать через второй последовательный порт.

В датчике ветра WMT700 предусмотрены команды для выполнения следующих действий:

- настройки параметров;
- контроля измерения характеристик ветра;
- диагностики;
- получения информации.

После ввода каждой команды следует нажимать клавишу ВВОД, после чего команда будет выполнена. Для успешного выполнения допускаются следующие сочетания возврата каретки <CR> и перевода строки <LF>:

- <CR>
- <LF>
- <CR><LF>

Команды можно отправлять при любой скорости передачи данных. Команда выполняется после получения символа конца строки.

Если сообщения включены, в ответ на недопустимые команды датчик ветра WMT700 возвращает сообщение об ошибке. Если сообщения отключены, датчик ветра WMT700 не будет отправлять сообщений об ошибках. Последние данные об ошибках можно получить в режиме настройки с помощью команды **ERRORS**; см. раздел ERRORS – получение сведений о кодах и числе ошибок на стр. 85.

ПРИМЕЧАНИЕ Датчик ветра WMT700 можно настроить, отправляя отдельные команды или загрузив в датчик файл конфигурации. Для ознакомления с инструкциями по настройке всех параметров с помощью файлов конфигурации см. раздел Настраиваемые пользователем сообщения с данными на стр. 90.

Табл. 17 Список команд режима настройки

Команда	Описание
?	После ввода этой команды отображается список команд настройки.
BAUD	Позволяет изменить или просмотреть настройки последовательного порта.
CLEARERR	Обнуляет счетчики ошибок.
CLOSE	Переключает последовательный порт в режим измерения.
ERRORS	Позволяет получить коды ошибок и данные счетчиков от датчика ветра WMT700.
G	Позволяет просмотреть все или указанные параметры.
H	Позволяет просмотреть список сообщений с данными и доступные значения для единицы измерения, профиля,

Команда	Описание
	скорости передачи данных и режима аналогового выхода.
MEAS	Запускает измерение характеристик ветра на основе времени усреднения, заданного пользователем. Датчик ветра WMT700 не отправляет сообщения с данными автоматически.
POLL	Тестирует запрос данных.
RESET	Перезапускает датчик ветра WMT700.
S	Изменяет выбранные параметры или определяет новые сообщения с данными.
START	Запускает непрерывное измерение.
STOP	Останавливает непрерывное измерение.
VERSION	Позволяет узнать версию программного обеспечения.
WIND_GET	Позволяет получить сведения о калибровке характеристик ветра.

Необходимые условия для последовательного подключения

Чтобы обновить настройки датчика ветра WMT700 через последовательный порт, должны выполняться следующие условия.

- Наличие ПК с последовательным портом.
- Наличие необходимых кабелей для последовательного подключения. Дополнительные сведения см. в разделе Кабели на стр. 25.
- Наличие любой терминальной программы, например Tera Term или Windows® HyperTerminal.

Связь с помощью терминального ПО

Ниже приведен порядок переключения датчика ветра WMT700 в режим настройки с помощью Windows® HyperTerminal.

1. Соедините с помощью кабеля терминальный компьютер, источник питания и датчик ветра WMT7000.
2. Откройте программу Windows® HyperTerminal.
3. Отмените новое подключение.
4. В меню **Файл** выберите пункт **Свойства**.
5. Выберите правильный COM-порт и щелкните элемент **Настроить**.
6. Задайте параметры связи согласно настроенным параметрам порта датчика WMT700.

Значения по умолчанию для датчика ветра WMT700:

- **Бит в секунду: 9600**
- **Биты данных: 8**
- **Четность: нет**
- **Стоповые биты: 1**
- **Управление потоком: нет**

7. Нажмите кнопку **Применить и** кнопку **ОК**.
8. На вкладке **Параметры** щелкните элемент **Параметры ASCII**. Выберите элемент **Отправка данных в формате ASCII** – **Отправлять концы строк с переводом строки**. Нажмите кнопку **ОК** и закройте окно **Свойства нового подключения**.
9. В меню **Вид** выберите пункт **Шрифт**. в списке **Шрифт** выберите пункт **Terminal**.
10. В меню **Вызов** выберите пункт **Вызвать**. Введите имя и выберите значок для подключения. Нажмите кнопку **ОК**.

Команды переключения режима

OPEN – вход в режим настройки

1. Включите источник питания датчика. Отобразятся следующие сведения:

   ```
   wmt700 v.<version number>
   ```

   Подождите 4 секунды. Затем используйте следующую команду для входа в режим настройки:

   ```
   $0OPEN
   ```

2. После успешного выполнения команды **OPEN** отобразится следующий символ:

   ```
   >
   ```

CLOSE – выход из режима настройки

Для переключения датчика ветра WMT700 из режима настройки в режим измерений используйте команду **CLOSE**.

```
CLOSE
```

Команды настройки параметров

S — настройка параметра

Данная команда позволяет определять новые сообщения с данными и изменять значения параметров датчика WMT700. Названия параметров, а также допустимые значения и значения по умолчанию см. в Табл. 18 на стр. 89.

Команду **S** также можно использовать для настройки сообщений с данными. Инструкции см. в разделе Настройка сообщений с данными на стр. 90.

При попытке задать недопустимое значение для параметра или недопустимый элемент для сообщения с данными ответ будет зависеть от параметра **messages**. Если сообщения включены, датчик ветра WMT700 отвечает сообщением об ошибке. Если сообщения отключены, датчик ветра WMT700 не будет отправлять сообщений об ошибках. Последние данные об ошибках также можно получить в режиме настройки с помощью команды **ERRORS**; см. раздел ERRORS – получение сведений о кодах и числе ошибок на стр. 85.

ПРИМЕЧАНИЕ Не выключайте источник питания сразу после ввода команды **S**. Питание должно быть включено в течение по крайней мере 5 секунд после ввода команды **S**, иначе обновленные значения параметров не будут сохранены.

```
S x,y
```

где:

x	=	любой параметр в Табл. 18 на стр. 89;
y	=	значение параметра.

Пример 1

В данном примере скорость передачи данных = 2400 бит/с, четность = чет, биты данных = 8 бит, а стоповые биты = 1 бит. Необходимо ПЕРЕЗАПУСТИТЬ датчик ветра WMT700, чтобы применить параметры связи.

```
S com1_baud,2

S com1_parity,1
```

```
S com1_data,8

S com1_stop,1
```

ПРИМЕЧАНИЕ Изменить или просмотреть настройки последовательного порта можно также с помощью команды **BAUD**.

Пример 2

В данном примере аналоговый выход 1 настроен для отправки данных измерения в качестве сигнала по току, значение коэффициента усиления равно 1 мА / м/с, а значение смещения равно 4 мА.

```
S aout1_o,0.004
S aout1_g,0.001
S aout1mode,0
```

Пример 3

В данном примере оба аналоговых выхода отключены в целях сокращения энергопотребления.

```
S aout1mode,3
S aout2mode,7
```

G — получение значения параметра

Данная команда позволяет просматривать значения параметров конфигурации. Можно просмотреть значения всех параметров или только определенные значения.

Список доступных параметров см. в Табл. 18 на стр. 89.

Просмотр значений всех параметров

С помощью команды **G** можно просмотреть значения всех параметров, если при ее вводе не было указано никаких параметров.

```
G
```

Просмотр значений указанных параметров

С помощью команды **G** можно просмотреть значения указанных параметров.

```
G x
```

где

x = любой параметр в Табл. 18 на стр. 89.

Пример

В данном примере время усреднения равно 4 секундам.

```
G wndAvg
```

wndAvg=4

BAUD — просмотр или настройка параметров порта

Данная команда позволяет просмотреть или изменить значения параметров последовательных портов.

Настройка параметров порта

С помощью команды **BAUD** можно изменить скорость передачи данных, бит четности, биты данных, стоповый бит и коммуникационный профиль выбранного последовательного порта. Инструкции по восстановлению параметров по умолчанию для последовательного порта см. в разделе Восстановление настроек последовательного порта на стр. 119.

ПРИМЕЧАНИЕ Настройки применяются датчиком ветра WMT700 с задержкой в 100 миллисекунд. Не отправляйте команды датчику ветра WMT700 в течение этого времени.

```
BAUD x,y,z,w
```

где:

x	=	скорость передачи данных (300, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 или 115200 бит/с);
y	=	биты данных (7 или 8);
z	=	четность (n = нет, e = чет, o = нечет);
w	=	стоповые биты (1 или 2).

Пример

В данном примере скорость передачи данных = 115200 бит/с, биты данных = 8 бит, четность = нет, а стоповые биты = 1 бит.

```
BAUD 115200,8,n,1
```

Просмотр настроек порта

С помощью команды **BAUD** можно просмотреть текущие настройки последовательного порта.

```
BAUD
```

Команды для контроля измерения характеристик ветра

MEAS – однократное измерение характеристик ветра

Данная команда запускает измерение характеристик ветра на основе времени усреднения, заданного пользователем. Датчик ветра WMT700 не отправляет сообщение с данными автоматически. Используйте команду запроса для получения сообщения с данными измерения в требуемом формате.

```
MEAS
```

START – запуск непрерывного измерения

Данная команда запускает непрерывное измерение характеристик ветра. Непрерывное измерение запускается при выходе из режима настройки или перезапуске датчика ветра WMT700.

Можно извлечь данные с помощью команды запроса или настроить датчик ветра WMT700 на отправку сообщений с данными через выбранные интервалы времени. Интервал для автоматической отправки сообщений можно настроить с помощью параметра autoInt.

```
START
```

STOP – остановка измерения характеристик ветра

Данная команда останавливает непрерывное измерение характеристик ветра.

Чтобы запустить измерение повторно, воспользуйтесь командой **MEAS** или **START**. Последние данные измерения можно получить в любое время с помощью команды запроса.

```
STOP
```

Команды диагностики и вспомогательные команды

ERRORS – получение сведений о кодах и числе ошибок

Данная команда позволяет получить сведения об ошибках от датчика ветра WMT700. Для просмотра списка ошибок и событий см. раздел Сообщения об ошибках и событиях на стр. 118.

```
ERRORS
```

Ответ будет следующим:

```
a,b,c,d,e,f
```

где:

a = число событий со времени последнего перезапуска;
b = код первого события со времени последнего перезапуска;
c = код последнего события;
d = число ошибок со времени последнего перезапуска;
e = код первой ошибки со времени последнего перезапуска;
f = код последней ошибки.

Пример

```
1,3,3,10,13,13
```

Ниже приведена интерпретация сообщения из примера.

- Число событий со времени последнего перезапуска: 1
- Код первого события со времени последнего перезапуска: 3
- Код последнего события: 3
- Число ошибок со времени последнего перезапуска: 10
- Код первой ошибки со времени последнего перезапуска: 13
- Код последней ошибки: 13

При отсутствии ошибок и событий ответ будет следующим:

```
0,0,0,0,0,0
```

CLEARERR – обнуление кодов и счетчиков ошибок

Эта команда обнуляет счетчики ошибок датчика WMT700.

```
CLEARERR
```

POLL – получение сообщения

Данная команда позволяет получить данные последнего измерения от датчика ветра WMT700. в команде необходимо указать формат сообщения данных.

ПРИМЕЧАНИЕ Компания Vaisala рекомендует использовать эту команду только для проверки подключений к данным. Чтобы получить данные измерения для других целей, переключите последовательный порт в режим измерения. Команда запроса в режиме измерения зависит от выбранного профиля.

```
POLL y
```

где

y = идентификационный номер формата сообщения данных. Список форматов сообщений данных см. в Табл. 23 на стр. 99.

RESET – перезапуск ЦП

Данная команда перезапускает датчик ветра WMT700.

```
RESET
```

Команды для получения сведений

? – отображение набора команд

Эта команда позволяет просмотреть список доступных команд настройки.

```
?
```

H – отображение справки и сообщений

Данная команда позволяет просмотреть список поддерживаемых сообщений с данными, их идентификационные номера и доступные значения для единицы измерения скорости ветра, профиля, скорости передачи данных и аналогового выхода.

```
H
```

VERSION – просмотр сведений о версии встроенного ПО

Данная команда служит для отображения наименования и версии программного обеспечения датчика WMT700.

```
VERSION
```

WIND_GET – получение данных калибровки

Данная команда позволяет получить данные калибровки датчика ветра WMT700 и другие данные калибровки. Эта информация предназначена главным образом для сотрудников службы технической поддержки компании Vaisala.

```
WIND_GET
```

Параметры конфигурации

Имеется ряд параметров, влияющих на функциональность датчика ветра WMT700. в Табл. 18 на стр. 89 перечислены параметры для настройки датчика ветра WMT700. Приложение D, Параметры конфигурации на стр. 139 содержит подробное описание и значения по умолчанию для каждого параметра, а также допустимые значения при использовании профиля WMT700. Если в таблице не указано иное, изменения применяются сразу после отправки команды.

Для просмотра и настройки значений параметра используйте команды **G** и **S**.

ПРИМЕЧАНИЕ Датчик ветра WMT700 можно настроить, отправляя отдельные команды или загрузив в датчик файл конфигурации. Для ознакомления с инструкциями по настройке всех параметров с помощью файлов конфигурации см. раздел Загрузка настроек из файла конфигурации на стр. 94.

Для получения сведений о настраиваемых параметрах и допустимых значениях при использовании профилей WS425 и SDI-12 см. «Техническое описание обновления ультразвукового датчика ветра Vaisala WINDCAP® WS425 до WMT700».

Табл. 18 Список параметров для датчика ветра WMT700

Параметр	Описание
address	Адрес
autoInt	Интервал автоматической отправки сообщений с данными (в секундах)
autoPort	Последовательный порт для автоматической отправки сообщений с данными
autoSend	Номер автоматически отправляемого сообщения с данными
startDelay	Задержка автоматической отправки сообщений с данными
com1_baud	Порт COM1: скорость передачи данных
com1_data	Порт COM1: биты данных
com1_parity	Порт COM1: четность
com1_stop	Порт COM1: стоповые биты
com1_delay	Порт COM1: задержка ответа (в миллисекундах)
com1_protocol	Порт COM1: протокол
com2_baud	Порт COM2: скорость передачи данных
com2_data	Порт COM2: биты данных
com2_parity	Порт COM2: четность
com2_stop	Порт COM2: стоповые биты
com2_delay	Порт COM2: задержка ответа (в миллисекундах)
com2_protocol	Порт COM2: протокол
com2_interf	Порт COM2: тип интерфейса
msg1	Настраиваемое пользователем сообщение с данными 1
msg2	Настраиваемое пользователем сообщение с данными 2
msg3	Настраиваемое пользователем сообщение с данными 3
msg4	Настраиваемое пользователем сообщение с данными 4
heaterOn	Управление подогревом
messages	Уведомления о подтверждении и сообщениях об ошибках
sleepTime	Продолжительность работы в режиме энергосбережения в секундах
wndAvg	Время усреднения для измерения характеристик ветра
wndCoast	Выбранное пороговое значение для направления ветра (м/с)
wndCover	Отчетный период для отчета о характеристиках ветра в случае, если измерение произвести не удастся
wndDirOffset	Определяемое пользователем отклонение направления ветра

Параметр	Описание
wndGustTime	Время усреднения для минимальной и максимальной силы ветра (в секундах)
wndOrientation	Расположение датчика ветра WMT700 при установке
wndUnit	Единицы измерения скорости ветра
wndVector	Метод усреднения характеристик измерения ветра
aoErrValue	AOUT: значение ошибки
aout1_g	AOUT1: коэффициент усиления
aout1_o	AOUT1: смещение
aout1maxv	AOUT1: максимальное значение
aout1minv	AOUT1: минимальное значение
aout1mode	AOUT1: выбор режима
aout2_g	AOUT2: коэффициент усиления
aout2_o	AOUT2: смещение
aout2maxv	AOUT2: максимальное значение
aout2minv	AOUT2: минимальное значение
aout2mode	AOUT2: выбор режима
cal_date	Дата калибровки ветра
serial_n	Серийный номер устройства
serial_pcb	Серийный номер электронного оборудования

ПРИМЕЧАНИЕ Чтобы начать непрерывное измерение в режиме автоматической отправки сообщений, используйте команду **START**. См. START – запуск непрерывного измерения на стр. 85

Настраиваемые пользователем сообщения с данными

Можно определить новые сообщения с данными для автоматической отправки или запроса с помощью профиля WMT700. Каждый элемент в строке настраиваемого пользователем сообщения с данными состоит из 2 символов после символа «\». Например, скорость ветра обозначается как **\ws**. Максимальное число символов в строке – 80.

Символы передаются в сообщениях как они есть. Допустимо использование всех видимых символов ASCII, кроме не указанных в Табл. 19 на стр. 91, которая содержит допустимые элементы для строк сообщения с данными.

Список предварительно определенных сообщений с данными см. в разделе Сообщения с данными на стр. 98.

ПРИМЕЧАНИЕ Настраиваемые пользователем сообщения с данными можно использовать только с протоколом WMT700.

Настройка сообщений с данными

Чтобы определить новые сообщения с данными для датчика ветра WMT700 с помощью параметров msg1, msg2, msg3 и msg4, используйте команду **S**. Дополнительные сведения о команде **S** см. в разделе S — настройка параметра на стр. 81.

```
S y,\xx
```

где:

y = параметр сообщения с данными (msg1, msg2, msg3, msg4);
\xx = строка для нового сообщения с данными. Чтобы просмотреть список доступных элементов, см. раздел Элементы сообщений с данными ниже.

После определения нового сообщения с данными его можно протестировать, запросив данное сообщение в режиме настройки. Инструкции см. в разделе POLL – получение сообщения на стр. 87.

Элементы сообщений с данными

Настраиваемые пользователем сообщения с данными могут содержать данные измерения характеристик ветра, контрольные символы, контрольную сумму и элементы мониторинга. Настройте новые сообщения с данными с помощью параметров msg1, msg2, msg3 и msg4. Все доступные элементы указаны в Табл. 19 ниже, Табл. 20 ниже и Табл. 21 на стр. 92.

Табл. 19 Элементы измерения характеристик ветра для сообщений с данными

Элемент	Описание
\ad	Адрес
\dm	Минимальное направление ветра
\dx	Максимальное направление ветра
\gu	Скорость порывов ветра
\lu	Скорость затихания ветра
\rg	Качество сигнала
\st	Скорость звука
\Ts	Акустическая температура
\va	Надежность данных измерения. Доступные значения: 1 = надежные данные измерения характеристик ветра; 0 = не удается произвести измерение.
\w1	Направление ветра при пиковой скорости.
\wd	Направление ветра (среднее значение)
\wm	Минимальная скорость ветра
\wp	Скорость ветра (пиковое значение)
\ws	Скорость ветра (среднее значение)
\wx	Средняя скорость ветра, составляющая x.
\wy	Средняя скорость ветра, составляющая y.

Табл. 20 Элементы для сообщений с данными: контрольный символ и контрольная сумма

Элемент	Описание
\01	SOH (начало заголовка)
\02	STX (начало текста)
\03	ETX (конец текста)
\04	EOT (конец передачи)
\cr	CR (возврат каретки)
\lf	LF (перевод строки)
\se	Конечная точка вычисления контрольной суммы
\sp	Печать контрольной суммы
\ss	Начальная точка вычисления контрольной суммы

Табл. 21 Элементы мониторинга для сообщений с данными

Элемент	Описание
\er	Код состояния. Данный код является десятичным числом. Каждый бит соответствует метке состояния. Для просмотра списка битов см. раздел Метки состояния на стр. 93.
\fb	0 = нет ошибки 1 = датчик блокирован
\fh	0 = нет ошибки 1 = неисправность обогревателя. Неверное сопротивление обогревателя.
\fs	0 = нет ошибки 1 = скорость ветра превышает рабочие ограничения 2 = акустическая температура превышает рабочие ограничения 3 = скорость ветра и акустическая температура превышают рабочие ограничения
\ft	Данное значение указывает на неисправности датчика температуры при преобразовании в двоичный формат. Бит 0 = ошибка датчика температуры 1 Бит 1 = ошибка датчика температуры 2 Бит 2 = ошибка датчика температуры 3
\fv	0 = нет ошибки 1 = слишком высокое напряжение питания (напряжение подогрева или напряжение источника питания) 2 = слишком низкое напряжение питания (напряжение подогрева или напряжение источника питания)
\pa	Средняя мощность подогрева
\ra	Сопротивление обогревателя
\ta	Температура преобразователя
\ti	Внутренняя температура
\vh	Напряжение обогревателя
\vi	Напряжение питания

Пример 1

В данном примере определено новое сообщение с данными с идентификационным номером 1. в сообщение включены следующие элементы: средняя скорость ветра, среднее направление ветра и напряжение питания.

```
S msg1,$\ws,\wd,\vi\cr\lf
```

Если вышеуказанное сообщение будет запрошено, то датчик ветра WMT700 при средней скорости ветра 5 м/с, среднем направлении ветра 128 градусов и напряжении питания 23,4 в отправит следующие данные:

```
$005.00,128,23.4<CR><LF>
```

Пример 2

В этом примере сообщение с данными 2 содержит следующие элементы:

- SOH (начало заголовка);
- начальная точка вычисления контрольной суммы;
- скорость ветра (среднее значение);
- направление ветра (среднее значение);
- скорость порывов ветра;
- скорость затихания ветра;
- минимальное направление ветра;
- максимальное направление ветра;
- направление ветра при наличии пиковой скорости;
- конечная точка вычисления контрольной суммы;
- EOT (конец передачи);
- печать контрольной суммы;
- CR;
- LF.

```
S msg2,\01\ss$\ws,\wd,\gu,\lu,\dm,\dx,\w1\se\04\sp\cr\lf
```

Датчик ветра WMT700 отправляет следующее сообщение, начинающееся с символа SOH, который исключен из контрольной суммы. Контрольная сумма заканчивается перед символом EOT. Контрольная сумма (в этом случае D8) будет напечатана после символа EOT.

```
┌_$02.66,98.21,02.66,02.60,95.68,99.53,99.34_D8<CR><LF>
```

Недоступные для печати символы показаны выше; это ┌┘ и <CR><LF>.

Метки состояния

В Табл. 22 на стр. 94 перечислены метки состояния, включаемые в сообщение с данными при добавлении в сообщение элемента кода состояния \er. Каждый бит соответствует определенному состоянию.

Метки состояния кодируются в формате десятичного числа. Для извлечения каждого бита из кода состояния десятичное число необходимо преобразовать в двоичный формат.

Табл. 22 Метки состояния

Бит	Описание
0	Ошибка датчика температуры 1.
1	Ошибка датчика температуры 2.
2	Ошибка датчика температуры 3.
3	Неисправность обогревателя. Неверное сопротивление нагревательного элемента.
4	Слишком высокое напряжение питания (напряжение обогревателя > 40 в или напряжение источника питания > 40 В).
5	Слишком низкое напряжение питания (напряжение обогревателя < 20 в или напряжение источника питания <10 В).
6	Скорость ветра превышает рабочие ограничения.
7	Акустическая температура превышает рабочие ограничения.
8	Не удалось выполнить измерения характеристик ветра в течение более 80 % от времени усреднения. Сообщаемые характеристики ветра по-прежнему верны.
9	Не используется.
10	Датчик блокирован. Сообщаемые характеристики ветра по-прежнему верны.

Загрузка настроек из файла конфигурации

Чтобы упростить настройку датчика ветра WMT700, можно настроить все параметры сразу с помощью файлов конфигурации. Текстовый файл с параметрами конфигурации можно отправить на датчик с помощью терминальной программы, например Tera Term или Windows® HyperTerminal.

Список параметров, а также их допустимые значения и значения по умолчанию см. в Табл. 18 на стр. 89.

Ниже приведен порядок изменения параметров в интерфейсе RS-485, RS-422 или RS-232.

1. Используйте команду **G** для просмотра текущих параметров датчика ветра WMT700.
2. Скопируйте значения из терминальной программы в файл. Удалите параметры, которые не требуется изменять.
3. Отключите сообщения об ошибках с помощью следующей команды:

```
S messages,0
```

4. Обнулите счетчики ошибок с помощью следующей команды:

```
CLEARERR
```

5. Отправьте файл на датчик ветра WMT700, чтобы изменить настройки.
6. Чтобы проверить правильность настроенных параметров (нахождение всех значений в допустимом диапазоне, а также допустимость значений всех параметров), просмотрите счетчики ошибок с помощью следующей команды:

```
ERRORS
```

   Если все значения верны, датчик ветра WMT700 отправит следующий ответ:

```
0,0,0,0
```

   Проверить правильность настройки параметров можно также с помощью команды **G**.

Если сообщения об ошибках не были отключены (как указано в шаге 3) и для параметра messages выбрано значение 1, датчик ветра WMT700 будет запрашивать подтверждение новых значений параметров при каждом выполнении команды **S**. Если во время настройки произойдет ошибка, датчик WMT700 отправит ответ, содержащий сообщения об ошибках.

ПРИМЕЧАНИЕ RS-485 является полудуплексным интерфейсом. Если используется интерфейс RS-485 и сообщения об ошибках включены, простую терминальную программу использовать нельзя.

Пример

Файл конфигурации в данном примере содержит все настраиваемые пользователем параметры датчика WMT700.

```
S wndAvg,1.00000
S wndUnit,0
S wndDirOffset,0
S wndOrientation,0
S wndGustTime,3.00000
S wndCover,4
S wndVector,1
S wndCoast,0.00000
S autoInt,1.00000
S autoSend,0
S autoPort,1
S com1_baud,4
S com1_parity,0
S com1_data,8
S com1_stop,1
S com1_protocol,0
S com1_delay,20
S com2_baud,4
S com2_parity,0
S com2_data,8
S com2_stop,1
S com2_protocol,0
S com2_delay,20
S com2_interf,0
S sleepTime,5
S startDelay,5
S heaterOn,1.00000
S aout1_o,0.00000
S aout1_g,1.00000
S aout1minv,0.00000
S aout1maxv,32000.00000
S aout1mode,3
S aout2_g,1.00000
S aout2_o,0.00000
S aout2minv,0.00000
S aout2maxv,32000.00000
S aout2mode,7
S aoErrValue,1000
S messages,1
S msg1,\ss$\ws,\wd,\se\sp\cr\lf
S msg2,2
S msg3,3
S msg4,4
S address,A
```

ГЛАВА 7
ЭКСПЛУАТАЦИЯ

В данной главе содержатся сведения о командах управления, протоколах и сообщениях с данными датчика ветра WMT700.

Начало работы

После установки и настройки датчика ветра WMT700 можно начинать его эксплуатацию следующим образом.

- Для получения данных измерения характеристик ветра путем последовательной передачи в виде сообщений с данными используйте последовательную связь.

  Если используется профиль WMT700, см. инструкции по эксплуатации в данном разделе.

  Если используется профиль WS425 или SDI-12, см. инструкции по эксплуатации в документе «Техническое описание обновления ультразвукового датчика ветра Vaisala WINDCAP® WS425 до WMT700».

- Чтобы получить данные измерения характеристик ветра в виде выходных данных тока, потенциометра, напряжения или частоты, используйте аналоговый выход.

  Общие сведения см. в разделе Аналоговый выход на стр. 70.

  Инструкции по использованию аналогового выхода датчика WMT700 в системе, настроенной для датчика WS425, см. в документе «Техническое описание обновления ультразвукового датчика ветра Vaisala WINDCAP® WS425 до WMT700».

ПРИМЕЧАНИЕ Чтобы ознакомиться с полным списком команд последовательного интерфейса для датчиков ветра серии WMT700, см. Приложение A, Полный набор команд для датчика ветра WMT700, на стр. 129.

Управление датчиком ветра WMT700 с помощью терминальной программы

Для управления датчиком ветра WMT700 с помощью последовательной связи должны выполняться следующие предварительные условия.

- Наличие ПК с последовательным портом.
- Наличие необходимых кабелей для последовательного подключения. Дополнительные сведения см. в разделе Кабели на стр. 25.
- Наличие любой терминальной программы, например Tera Term или Windows® HyperTerminal.

Порядок включения датчика ветра WMT700 в режиме измерения с помощью Windows® HyperTerminal см. в разделе Связь с помощью терминального ПО на стр. 79.

> Для получения сведений о командах управления см. раздел Команды режима измерения на стр. 106.
>
> Для получения сведений о доступных сообщениях с данными см. раздел Сообщения с данными ниже.

Сообщения с данными

В зависимости от настроек датчик ветра WMT700 отправляет сообщения с данными на последовательные порты в двух режимах.

- Режим запроса.
- Режим автоматической отправки сообщений.

Сообщения с данными могут содержать данные измерений, полученные датчиком ветра WMT700, а также сведения о состоянии и свойствах датчика ветра.

В режиме автоматической отправки сообщений необходимо настроить следующие параметры:

- autoInt,
- autoSend и
- autoPort.

При использовании протокола WMT700 можно использовать любой из определенных заранее форматов сообщений или формат сообщения, настраиваемый пользователем.

В Табл. 23 ниже указаны сообщения с данными, поддерживаемые WMT700. Номера сообщений с данными в таблице ниже необходимы при использовании команды POLL протокола WMT700 или в режиме автоматической отправки сообщений при использовании любого протокола.

Табл. 23 Сообщения с данными датчика ветра WMT700

Номер сообщения с данными	**Описание**
Сообщения с данными датчика ветра WMT700	
21	Сообщение профиля WMT700, в которое включены средние значения скорости и направления ветра.
22	Сообщение профиля WMT700, в которое включены составляющие скорости ветра x и y.
23	Сообщение профиля WMT700, в которое включены сведения о скорости и направлении ветра, а также данные самодиагностики.
24	Сообщение профиля WMT700, в которое включены сведения о скорости и направлении ветра, а также контрольная сумма.
25	Сообщение профиля WMT700, в которое включены данные измерения характеристик ветра, акустическая температура, данные состояния, а также контрольная сумма.
27	Сообщение стандартного профиля ROSA - MES12.
Сообщения WS425 и SDI-12	
15	Сообщение расширенного профиля WS425 A/B NMEA.
16	Сообщение профиля WS425 A/B ASCII.
17	Сообщение профиля WS425 A/B SDI-12 для команды **M**.
18	Сообщение профиля WS425 A/B SDI-12 для команды **V**.
19	Сообщение стандартного профиля WS425 A/B NMEA.
Настраиваемые пользователем сообщения с данными	
1	Элементы определяются пользователем. См. раздел Настраиваемые пользователем сообщения с данными на стр. 90
2	
3	
4	

Чтобы выбрать сообщение с данными при использовании запроса, укажите соответствующий идентификационный номер сообщения с данными в команде запроса. См. раздел POLL – запрос данных на стр. 109.

Чтобы выбрать сообщение с данными при использовании функции автоматической отправки сообщений, используйте параметры конфигурации. См. раздел Параметры конфигурации на стр. 88.

Каждое из предварительно определенных сообщений с данными протокола WMT700 более подробно описано в следующих разделах.

ПРИМЕЧАНИЕ Для получения дополнительных сведений о настраиваемых пользователем сообщениях с данными см. раздел Настраиваемые пользователем сообщения с данными на стр. 90 настоящего руководства.

Для получения сведений о сообщениях с данными в профилях WS425 и SDI-12 см. документ «Техническое описание обновления ультразвукового датчика ветра Vaisala WINDCAP® WS425 до WMT70».

Сообщение с данными 21 датчика ветра WMT700

В сообщение с данными 21 датчика ветра WMT700 включены сведения о скорости и направлении ветра в формате, описанном ниже.

```
$\ws,\wd\cr\lf
```

где:

$	=	фиксированный текст;
\ws	=	скорость ветра (среднее значение);
\wd	=	направление ветра (среднее значение);
\cr	=	CR (возврат каретки);
\lf	=	LF (перевод строки).

Пример

```
$00.08,299.20<cr><lf>
```

Ниже приведена интерпретация сообщения из примера.

- Скорость ветра (среднее значение): 0,08 м/с
- Направление ветра (среднее значение): 299,2 °

Примеры различных представлений сведений о скорости и направлении ветра можно найти в Рис. 8 на стр. 31.

Сообщение с данными 22 датчика ветра WMT700

В сообщение с данными 22 датчика ветра WMT700 включены сведения о скорости ветра в виде составляющих x и y в формате, описанном ниже.

```
$\wx,\wy\cr\lf
```

где:

$	=	фиксированный текст;
\wx	=	средняя скорость ветра, составляющая x;
\wy	=	средняя скорость ветра, составляющая y;
\cr	=	CR (возврат каретки);
\lf	=	LF (перевод строки).

Пример

```
$-00.04,00.07<cr><lf>
```

Ниже приведена интерпретация сообщения из примера.

- Средняя скорость ветра, составляющая x: -0,04
- Средняя скорость ветра, составляющая y: 0,07

Примеры различных представлений сведений о скорости и направлении ветра можно найти в Рис. 8 на стр. 31.

Сообщение с данными 23 датчика ветра WMT700

В сообщение с данными 23 датчика ветра WMT700 включены данные измерения характеристик ветра и данные самодиагностики в формате, описанном ниже.

```
$\ws,\wd,\wp,\wm,\Ts,\vh,\vi,\ta,\er\cr\lf
```

где:

$	=	фиксированный текст;
\ws	=	скорость ветра (среднее значение);
\wd	=	направление ветра (среднее значение);
\wp	=	скорость ветра (пиковое значение);
\wm	=	максимальная скорость ветра;
\Ts	=	акустическая температура;
\vh	=	напряжение подогрева;
\vi	=	напряжение питания;
\ta	=	температура преобразователя.
\er	=	код состояния. Данный код является десятичным числом. Каждый бит соответствует метке состояния. Для просмотра списка битов см. раздел Метки состояния на стр. 93.
\cr	=	CR (возврат каретки);
\lf	=	LF (перевод строки).

Пример

```
$03.21,75.83,03.34,03.15,22.37,12.2,23.5,20.0,32<cr><lf>
```

Ниже приведена интерпретация сообщения из примера.

- Скорость ветра (среднее значение): 3,21 м/с
- Направление ветра (среднее значение): 75,83 °
- Скорость ветра (пиковое значение): 3,34 м/с
- Максимальная скорость ветра: 3,15 м/с
- Акустическая температура: 22,37 °C
- Напряжение подогрева: 12,2 В
- Напряжение питания: 23,5 В
- Температура преобразователя: 20,0 °C
- Код состояния: 32, что соответствует биту состояния 5

Сообщение с данными 24 датчика ветра WMT700

В сообщение с данными 24 датчика ветра WMT700 включены данные измерения характеристик ветра и данные самодиагностики. Контрольная сумма включается в данное сообщение. Датчик ветра WMT700 вычисляет контрольную сумму, применяя 8-разрядное исключающее ИЛИ ко всем байтам. Результат печатается в виде двузначного шестнадцатеричного значения. Сообщение имеет следующий формат:

```
\ss$\ws,\wd,\wp,\wm,\Ts,\vh,\vi,\ta,\er,\se\sp\cr\lf
```

где:

\ss	=	начальная точка вычисления контрольной суммы, которая не отображается в сообщении;
$	=	фиксированный текст;
\ws	=	скорость ветра (среднее значение);
\wd	=	направление ветра (среднее значение);
\wp	=	скорость ветра (пиковое значение);
\wm	=	максимальная скорость ветра;
\Ts	=	акустическая температура;
\vh	=	напряжение подогрева;
\vi	=	напряжение питания;
\ta	=	температура преобразователя;
\er	=	код состояния. Данный код является десятичным числом. Каждый бит соответствует метке состояния. Для просмотра списка битов см. раздел Метки состояния на стр. 93.
\se	=	конечная точка вычисления контрольной суммы, которая не отображается в сообщении;
\sp	=	печать контрольной суммы;
\cr	=	CR (возврат каретки);
\lf	=	LF (перевод строки).

Пример

```
$03.45,76.03,03.58,03.37,21.97,23.8,23.6,23.8,0,D4<cr><lf>
```

Ниже приведена интерпретация сообщения из примера.

- Скорость ветра (среднее значение): 3,45 м/с
- Направление ветра (среднее значение): 76,03 °
- Скорость ветра (пиковое значение): 3,58 м/с
- Максимальная скорость ветра: 3,37 м/с
- Акустическая температура: 21,97 °C

- Напряжение подогрева: 23,8 В
- Напряжение питания: 23,6 В
- Температура преобразователя: 23,8 °C
- Код состояния: 0
- Контрольная сумма: D4

Сообщение с данными 25 датчика ветра WMT700

В сообщение с данными 25 датчика ветра WMT700 включены данные измерения характеристик ветра, акустическая температура и данные состояния. Контрольная сумма включается в данное сообщение. Датчик ветра WMT700 вычисляет контрольную сумму, применяя 8-разрядное исключающее ИЛИ ко всем байтам. Производится печать результата в виде двузначного шестнадцатеричного значения. Сообщение имеет следующий формат:

```
\ss$\ws,\wd,\wp,\wm,\Ts,\er,\se\sp\cr\lf
```

где:

\ss	=	начальная точка вычисления контрольной суммы, которая не отображается в сообщении;
$	=	фиксированный текст.
\ws	=	скорость ветра (среднее значение);
\wd	=	направление ветра (среднее значение);
\wp	=	скорость ветра (пиковое значение);
\wm	=	максимальная скорость ветра;
\Ts	=	акустическая температура;
\er	=	код состояния. Данный код является десятичным числом. Каждый бит соответствует метке состояния. Для просмотра списка битов см. раздел Метки состояния на стр. 93.
\se	=	конечная точка вычисления контрольной суммы, которая не отображается в сообщении;
\sp	=	печать контрольной суммы;
\cr	=	CR (возврат каретки);
\lf	=	LF (перевод строки).

Пример

```
$03.22,75.29,03.38,03.07,22.13,0,A4<cr><lf>
```

Ниже приведена интерпретация сообщения из примера.

- Скорость ветра (среднее значение): 3,22 м/с
- Направление ветра (среднее значение): 75,29 °
- Скорость ветра (пиковое значение): 3,38 м/с
- Максимальная скорость ветра: 3,07 м/с
- Акустическая температура: 22,13 °C
- Код состояния: 0
- Контрольная сумма: A4

Сообщение с данными ROSA - MES12

Сообщение с данными 12 (MES12) используется в анализаторе поверхностей системы ROSA для дорог и взлетно-посадочных полос. Это сообщение с данными можно использовать при подключении датчика ветра WMT700 к системе Vaisala ROSA.

Данное сообщение содержит показания датчика (показания), соответствующие элементы данных, а также символы синхронизации – SOH, STX и ETX. Строки заканчиваются символами CR и LF.

Для получения дополнительных сведений см. главу 5 «Эксплуатация», раздел «Сообщения с данными», в документе «Анализатор поверхностей для дорог и взлетных полоса ROSA. Руководство пользователя версии DM32 (M210242EN)».

Отсутствующие показания

Если датчик ветра WMT700 не может измерить характеристики ветра, он сообщает об отсутствующих показаниях на выходе. Наиболее распространенными причинами возникновения проблем с измерениями являются лед, птицы и другие посторонние объекты на линии измерения.

Если используется профиль WMT700, датчик ветра WMT700 указывает на отсутствующие показания с помощью числа 999 в сообщениях с данными.

Пример

При запросе сообщения с данными 22 датчика ветра WMT700 на отсутствующие показания указывает следующий ответ:

$999<cr><lf>

ПРИМЕЧАНИЕ В зависимости от выбранного профиля датчик ветра WMT700 отображает отсутствующие показания по-разному. Для получения сведений об отображении отсутствующих показаний в сообщениях с данными WS425 и SDI-12 см. «Техническое описание обновления ультразвукового датчика ветра Vaisala WINDCAP® WS425 до WMT700».

Указание ошибки

Датчик ветра WMT700 предоставляет расширенные возможности самодиагностики для мониторинга состояния и надежности данных измерения. Диагностику можно использовать следующим образом.

- Чтобы проверить состояние датчика ветра, включите элемент кода состояния \er в сообщение с данными. Для проверки состояния необходимо преобразовать код состояния в двоичное число. Код ошибки не указывает на то, что данные измерения характеристик ветра неверны. Дополнительные сведения см. в разделе Метки состояния на стр. 93.
- Чтобы проверить правильность данных измерения характеристик ветра, включите элемент \va в сообщение с данными. Дополнительные сведения см. в разделе Элементы сообщений с данными на стр. 91.
- Чтобы проверить другие данные, имеющие отношение к диагностике, включите требуемые элементы в сообщение с данными. Дополнительные сведения см. в разделе Элементы сообщений с данными на стр. 91.

Команды режима измерения

Доступные в режиме измерения команды зависят от выбранного профиля.

ПРИМЕЧАНИЕ Чтобы ознакомиться со списком команд последовательного интерфейса для всех коммуникационных профилей, поддерживаемых датчиком ветра WMT700, см. Приложение A, Полный набор команд для датчика ветра WMT700, на стр. 129.

Для получения более подробных сведений о командах в профилях WS425 и SDI-12 см. «Техническое описание обновления ультразвукового датчика ветра Vaisala WINDCAP® WS425 до WMT700».

Команды профиля WMT700

Если выбран профиль WMT700, для управления датчиком ветра WMT700 можно использовать команды, перечисленные в данном разделе. в каждом из представленных ниже описаний команд <CR> – это контрольный символ возврата каретки ASCII, а <LF> – контрольный символ перевода строки ASCII. Команды можно отправлять на любой скорости. Команда выполняется после получения символа конца строки.

Каждая команда режима измерения должная начинаться с настраиваемого пользователем адреса датчика ветра WMT700. Это может быть любая строка из доступных для печати символов ASCII длиной не более 30 символов. Символы <CR>, <LF> и $ недопустимы. Если в качестве адреса команды используется **0**, датчик ветра WMT700 отвечает вне зависимости от настроенного адреса.

Если сообщения включены, в ответ на недопустимые команды датчик ветра WMT700 возвращает сообщение об ошибке. Если сообщения отключены, датчик ветра WMT700 не будет отправлять сообщений об ошибках. Последние данные об ошибках можно получить в режиме настройки с помощью команды **ERRORS**; см. раздел ERRORS – получение сведений о кодах и числе ошибок на стр. 85.

Табл. 24 Список команд режима измерения датчика ветра WMT700

Команда	Описание
$aMEAS	Запускает измерение характеристик ветра. Длительность измерения определяется временем усреднения, заданным пользователем.
$aOPEN	Переключает последовательный порт в режим настройки.
$aPOLL,y	Позволяет получить данные от датчика ветра WMT700.
$aSLEEP	Переключает датчик ветра WMT700 из обычного режима работы в режим энергосбережения.

где:

$ = фиксированный текст.
a = адрес датчика ветра WMT700. Значение **0** соответствует любому адресу датчика WMT700.
y = идентификационный номер формата сообщения с данными. Список форматов сообщений данных см. в Табл. 23 на стр. 99.

MEAS – запуск измерения

Данная команда запускает измерение характеристик ветра на основе времени усреднения, заданного пользователем. Датчик ветра WMT700 не отправляет сообщение с данными автоматически. Используйте команду запроса для получения данных измерений в требуемом формате.

```
$aMEAS<CR><LF>
```

где:

$ = фиксированный текст.
a = адрес датчика ветра WMT700. Значение **0** соответствует любому адресу датчика ветра WMT700.

OPEN – вход в режим настройки

Данная команда переключает последовательный порт в режим настройки.

```
$aOPEN<CR><LF>
```

где:

$	=	фиксированный текст.
a	=	адрес датчика ветра WMT700. Значение **0** соответствует любому адресу датчика ветра WMT700.

POLL – запрос данных

Данная команда позволяет получить данные от датчика ветра WMT700. в команде запроса необходимо указать номер сообщения с данными.

ПРИМЕЧАНИЕ Если датчик ветра WMT700 находится в режиме энергосбережения, он не получает первый символ команды. Таким образом, для получения данных перед командой запроса необходимо отправить дополнительный символ (пробел).

```
$aPOLL,y<CR><LF>
```

где:

$	=	фиксированный текст.
a	=	адрес датчика ветра WMT700. Значение **0** соответствует любому адресу датчика ветра WMT700.
y	=	идентификационный номер формата сообщения с данными. Список форматов сообщений данных см. в Табл. 23 на стр. 99.

Пример

В этом примере от датчика ветра WMT700 запрошено сообщение с данными 1 датчика WMT700.

```
$0POLL,1<CR><LF>
```

SLEEP – вход в режим энергосбережения

Данная команда переключает датчик ветра WMT700 из обычного режима работы в режим энергосбережения. Дополнительные сведения о параметре sleepTime см. в Табл. 18 на стр. 89.

```
$aSLEEP<CR><LF>
```

где:

$	=	фиксированный текст.
a	=	адрес датчика ветра WMT700. Значение **0** соответствует любому адресу датчика ветра WMT700.

Команды профиля ROSA - MES12

Если выбран профиль ROSA - MES12, данные можно запрашивать в формате сообщения с данными MES12. Это сообщение с данными используется в анализаторе поверхностей системы ROSA для дорог и взлетно-посадочных полос. Это сообщение с данными можно использовать при подключении датчика ветра WMT700 к системе Vaisala ROSA.

M 12 – запрос сообщения с данными MES12

Данная команда позволяет получить данные от датчика ветра WMT700 в формате сообщения с данными MES12. Для получения дополнительных сведений об этом сообщении с данными см. раздел Сообщение с данными ROSA - MES12 на стр. 105.

```
@a M 12<CR><LF>
```

где:

@	=	фиксированный текст.
a	=	адрес датчика ветра WMT700. Допустимый диапазон — от 0 до 99.

ГЛАВА 8
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Данная глава содержит необходимые сведения о визуальной проверке, очистке и проверке функционирования датчика ветра WMT700.

ВНИМАНИЕ В некоторых версиях продукта WMT700 предусмотрен подогрев преобразователей и лапок антенны. Чтобы избежать травм, не касайтесь обогреваемых частей датчика ветра при включении подогрева.

ОСТОРОЖНО При обращении с датчиком WMT700 нельзя поворачивать, дергать, стучать, сгибать, царапать головки преобразователей или касаться их острыми предметами. Любое сильное воздействие на антенну датчика ветра ведет к повреждению устройства.

Периодическое обслуживание

WMT700 – очень надежный и прочный датчик. Поскольку в нем отсутствуют какие-либо движущиеся части или расходные материалы, никакого периодического обслуживания не требуется. Датчик ветра WMT700 откалиброван на заводе, и никакой перекалибровки не требуется.

ПРИМЕЧАНИЕ Вследствие особенностей конструкции периодическая калибровка датчика ветра WMT700 не требуется. Можно использовать дополнительное проверочное устройство для проверки механической целостности устройства и выполнения одноточечной калибровки.

Однако некоторые системы контроля качества могут потребовать регулярной проверки средств измерения.

Чтобы выполнить эти требования, компания Vaisala рекомендует повторять калибровку датчика ветра каждые 24 месяца. Обратитесь в центр обслуживания Vaisala для получения дополнительных сведений.

Визуальная проверка

Компания Vaisala рекомендует проводить периодическую визуальную проверку датчика ветра, чтобы обеспечить его правильную работу и очистить датчик в случае его загрязнения. При необходимости можно также проверить функционирование WMT700 с помощью дополнительного проверочного устройства, которое представляет собой небольшую безэховую камеру.

Если хотя бы один из преобразователей изогнут, скручен или повернут, результаты измерений могут оказаться неверными.

Чтобы избежать ошибок, связанных с повреждением антенны, проверьте следующее.

- Антенна не подвергалась ударам или изгибанию. Все преобразователи должны быть параллельны друг другу.
- Преобразователи не были поцарапаны; к ним не прикасались острыми предметами. Чехол преобразователя, изготовленный из силиконовой резины, не должен быть поврежден.

Чистка

Регулярная чистка датчика ветра WMT700 не требуется. Если датчик ветра загрязнен, его можно очистить мягкой тряпочкой, смоченной каким-либо нежным моющим средством. Для очистки датчика ветра WMT700 не следует использовать растворители или установки для мытья под давлением, поскольку они могут повредить чехол преобразователя, изготовленный из силиконовой резины.

Проверка правильности работы

Датчик ветра WMT700 измеряет время, требующееся ультразвуковому сигналу для прохождения от одного преобразователя к другому. Поэтому точность показаний датчика зависит от расстояния между преобразователями и схемы, измеряющей время распространения волн, в которой используется кварцевый генератор как эталон времени.

В случае необходимости можно проверить расстояние между лапками преобразователей с помощью дополнительного проверочного устройства. Это проверочное устройство можно заказать в компании Vaisala в качестве аксессуара; см. Табл. 32 на стр. 126.

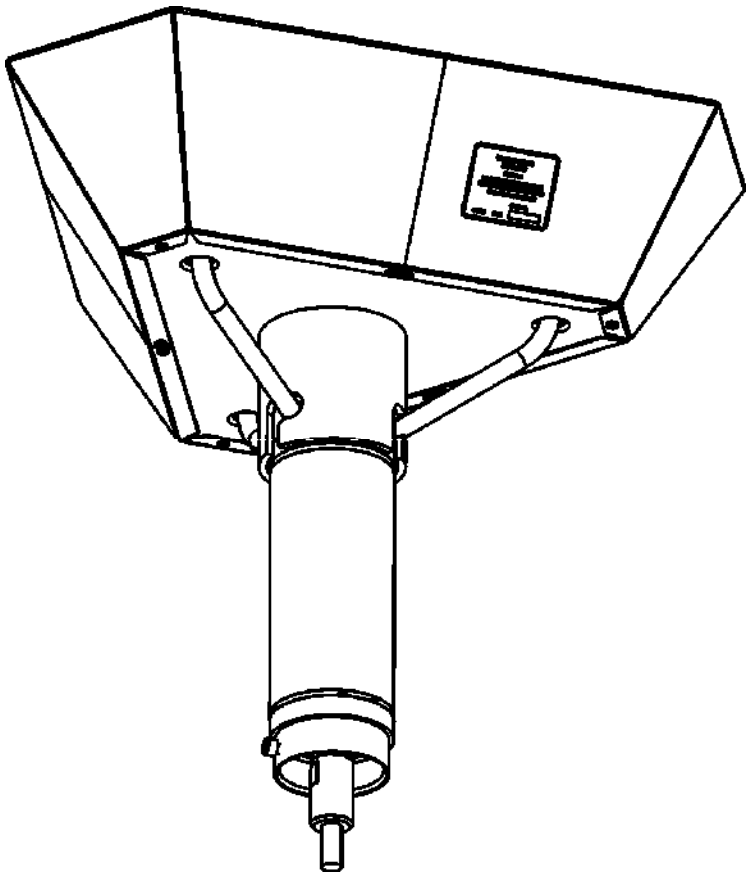
Компания Vaisala рекомендует выполнять такую проверку каждые 12 месяцев или при подозрении, что преобразователи могли быть повреждены. Проверка может быть выполнена на месте эксплуатации или в лаборатории. Не проводите проверку при скорости ветра более 10 м/с или при наличии риска появления поблизости грозового фронта.

ПРИМЕЧАНИЕ Перед началом проверки отключите подогрев. Для этого можно отключить напряжение питания подогрева или установить значение параметра **heaterOn** равным **0**.

Ниже приведен порядок выполнения проверки.

1. Наденьте проверочное устройство на три преобразователя. На Рис. 30 на стр. 114 показано, как проверочное устройство надевается на преобразователи.
2. Запустите измерение характеристик ветра. Соответствующая команда зависит от выбранного коммуникационного профиля.
3. Показания датчика ветра WMT700 не должны превышать 0,5 миль в час (0,22 м/с) при надетом проверочном устройстве.
4. Снимите проверочное устройство.

ПРИМЕЧАНИЕ Некоторые случайные образцы данных могут быть потеряны во время проверки с помощью проверочного устройства. Однако это не свидетельствует о неполадках датчика ветра WMT700.



1005-003

Рис. 30 Проверка датчика ветра WMT700 с помощью проверочного устройства

ГЛАВА 9

ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

В данной главе приведено описание распространенных проблем и их возможных причин с указанием способов устранения проблемных ситуаций. Также глава содержит контактные данные для обращения в службу технической поддержки.

Проблемные ситуации

Табл. 25 Некоторые проблемные ситуации и способы их устранения

Проблема	Вероятная причина	Способ устранения
Потеряна связь с датчиком ветра WMT700.	Недостаточная мощность питания.	Проверьте, соответствует ли мощность источника питания требованиям, перечисленным в разделе Питание на стр. 61.
Не удается измерить характеристики ветра. Датчик ветра WMT700 отправляет неверные значения.	Место установки создает проблемы для выполнения измерений.	Проверьте, соответствует ли место установки требованиям, перечисленным в разделе Выбор места на стр. 37.
	Снег, лед, птица или другой объект может блокировать путь измерения между ультразвуковыми преобразователями.	Устраните помеху и проверьте, не повреждены ли преобразователи. Если помехой является лед или снег, он через некоторое время растает, если используется версия датчика WMT700 с функцией подогрева. Продолжительность блокирования датчика зависит от степени суровости погодных условий. Если помехой стали птицы, следует установить средство защиты от птиц.

Проблема	Вероятная причина	Способ устранения
Сообщаемое направление ветра неверно.	Датчик ветра WMT700 выровнен неверно, вследствие чего происходит ошибка отклонения.	Выровняйте датчик ветра WMT700, как указано в разделе Выравнивание на стр. 51.
Направление ветра указывается неправильно.	Ориентация датчика не совпадает со значением параметра **wndOrientation**.	Приведите значение параметра **wndOrientation** в соответствие с фактическим расположением датчика. См. раздел Параметры конфигурации на стр. 88.
Нет ответа при попытке переключения в режим настройки с помощью команды **OPEN**.	Настройки датчика ветра WMT700 неизвестны или случайно изменены.	Восстановите значения параметров коммуникационного интерфейса по умолчанию. См. раздел Восстановление настроек последовательного порта на стр. 119.
Датчик ветра WMT700 не отвечает ни на какие команды.	Неправильный коммуникационный профиль.	Настройте коммуникационный профиль так, чтобы он соответствовал коммуникационному профилю хост-системы.
	Схема подключения может быть неправильной.	Чтобы проверить схему подключения, обратитесь к разделу Подключение проводов на стр. 55
Подключение работает, но сообщения с данными недоступны.	Команда была введена неверно.	Используйте команду **ERRORS** для получения сообщений об ошибках от датчика ветра WMT700. См. раздел ERRORS – получение сведений о кодах и числе ошибок на стр. 85.
Сообщения с данными имеют формат, отличный от требуемого.	Выбрано неверное сообщение с данными.	Если используется автоматическая отправка сообщений, проверьте выбранное сообщение с данными с помощью команды **G**. При необходимости выберите новое значение для параметра **autoSend**. Если используется запрос, убедитесь в том, что в команде запроса указан верный номер сообщения с данными. См. Табл. 23 на стр. 99.
В сообщениях с данными отсутствуют некоторые элементы.	Настроенное сообщение с данными содержит не все требуемые элементы.	Заново определите сообщение с данными, которое должно содержать требуемые элементы. См. раздел Команды настройки параметров на стр. 81.

Проблема	Вероятная причина	Способ устранения
Команды настройки не работают.	Датчик ветра WMT700 находится в режиме измерения.	Переключитесь из режима измерения в режим настройки. См. раздел Связь с помощью терминального ПО на стр. 79.
В качестве ответа на команду датчик ветра WMT700 отправляет сообщение об ошибке.	Вероятные причины см. в разделе Сообщения об ошибках и событиях на стр. 118.	Способы устранения см. в разделе Сообщения об ошибках и событиях на стр. 118.
Сигнал на аналоговых выходах отсутствует.	Аналоговый выход отключен.	Включите аналоговый выход, используя параметры **aout1_mode** и **aout2_mode**. См. Параметры конфигурации на стр. 88
Автоматические сообщения с данными не приходят, хотя параметры настроены верно.	Датчик ветра WMT700 не находится в режиме непрерывного измерения.	Запустите непрерывное измерение с помощью команды **START**. См. START – запуск непрерывного измерения на стр. 85.
Данные от датчика ветра WMT700 временно потеряны.	Регистратор данных и датчик ветра находятся в разных рабочих режимах (запроса или автоматической передачи).	Убедитесь в том, что и регистратор данных, и датчик ветра находятся в одном рабочем режиме (запроса или автоматической передачи).
Сообщения с данными не приходят.	Скорость передачи данных регистратора данных и датчика ветра не совпадают.	Установите одну и ту же скорость передачи данных для регистратора данных и датчика ветра.
После выполнения команды **S** параметр не изменился.	Необходим перезапуск перед тем, как новое значение параметра вступит в силу.	Ознакомьтесь с Табл. 18 на стр. 89, чтобы проверить, не требуется ли перезапуск перед изменением значения параметра.
Прерывается последовательная связь или отсутствуют данные.	Контакты разъема окислились, или разъем слабо закреплен.	Замените кабель датчика ветра WMT700.

Сообщения об ошибках и событиях

Если для параметра **messages** выбрано значение **1**, датчик ветра WMT700 отправляет сообщения об ошибках и событиях. в Табл. 26 ниже указаны доступные сообщения.

Табл. 26 Сообщения об ошибках и событиях

Код ошибки или события	Вероятная причина	Способ устранения
2	Событие. Параметры установлены в значения по умолчанию, выбранные на заводе-изготовителе.	Настройки по умолчанию можно изменить в режиме настройки. См. Связь с помощью терминального ПО на стр. 79.
3	Событие. Данные калибровки характеристик ветра потеряны. Требуется выполнить калибровку датчика ветра WMT700.	Обратитесь в службу технической поддержки компании Vaisala.
10	Ошибка. При использовании команды **S** было задано недопустимое значение.	Ознакомьтесь с допустимыми значениями параметров. См. Табл. 18 на стр. 89.
11	Ошибка. При отправке команды **S** использован неверный параметр.	Убедитесь в том, что используются верные названия параметров. См. Табл. 18 на стр. 89.
12	Ошибка. Неизвестная команда.	Для ознакомления со списком допустимых команд см. Приложение A, Полный набор команд для датчика ветра WMT700, на стр. 129.
13	Ошибка. Слишком длинная строка перед символом конца команды.	Убедитесь в том, что используются верные названия команд и параметров.

Устранить неполадки датчика ветра WMT700 можно также следующим образом.

- Получите сообщения об ошибках и событиях с помощью команды **ERRORS**. Дополнительные сведения см. в разделе ERRORS – получение сведений о кодах и числе ошибок на стр. 85.
- Включите данные, имеющие отношение к диагностике, в сообщение с данными. Дополнительные сведения см. в разделе Команды настройки параметров на стр. 81.

Восстановление настроек последовательного порта

Если вам неизвестны настроенные значения параметров датчика WMT700 или если эти значения были случайно изменены, при отправке команды **OPEN** на датчик ветра WMT700 ответ не будет получен. в этом случае необходимо восстановить известные значения параметров последовательного порта.

Ниже приведен порядок восстановления параметров по умолчанию последовательного порта с помощью программы Windows® HyperTerminal.

1. Соедините с помощью кабеля терминальный компьютер, источник питания и датчик ветра WMT7000.
2. Откройте программу® HyperTerminal.
3. Отмените новое подключение.
4. В меню **Файл** выберите пункт **Свойства**.
5. Выберите правильный COM-порт и щелкните элемент **Настроить**.
6. Независимо от заданных настроек порта датчика WMT700 выберите следующие параметры связи.
   - **Бит в секунду: 19200**
   - **Биты данных: 8**
   - **Четность: нет**
   - **Стоповые биты: 1**
   - **Управление потоком: нет**
7. Закройте окно **Свойства нового подключения**.
8. Подключитесь к датчику ветра WMT700 с помощью интерфейса RS-485.
9. Выключите и снова включите источник питания датчика.
10. Нажмите клавишу # на клавиатуре и удерживайте ее в течение как минимум пяти секунд. в ответ датчик ветра WMT700 отправит следующую строку:

```
Ok

Restoring COM1 and COM2 settings…
```

11. Обновление настроек будет выполнено в течение нескольких секунд. После выполнения этой операции датчик ветра WMT700 отправит следующий ответ:

    ```
    Done. Rebooting…
    ```

12. После этого датчик ветра WMT700 применит новые настройки и выполнит перезагрузку. Восстановленные настройки показаны в Табл. 27 ниже.
13. Перед настройкой новых значений для параметров датчика WMT700 необходимо применить эти новые настройки в программе HyperTerminal. в меню **Вызов** выберите пункт **Отключить**, чтобы закрыть подключение.
14. В меню **Файл** выберите пункт **Свойства**.
15. В диалоговом окне «Свойства» нажмите кнопку **Настроить**.
16. Выберите значение **9600** в поле со списком **Бит в секунду**.
17. Закройте окно **Свойства**.
18. В меню **Вызов** выберите пункт **Вызвать**.

Табл. 27 Восстановленные настройки последовательного порта

Название параметра	Значение по умолчанию	Описание
com1_baud com2_baud	4	4=9600 бод в секунду
com1_data com2_data	8	Число бит данных
com1_delay com2_delay	20	Задержка ответа (в миллисекундах)
com2_interf	0	0=RS-485
com1_parity com2_parity	0	0=отсутствует
com1_protocol com2_protocol	0	Протокол WMT700
com1_stop com2_stop	1	Число стоповых бит

Настройки последовательного порта теперь восстановлены и имеют известные значения. Можно отправить команду **OPEN** и начать настройку датчика ветра WMT700. Информацию о командах настройки см. в разделе Команды настройки на стр. 77.

ПРИМЕЧАНИЕ Также можно использовать другие терминальные программы, например Tera Term.

Техническая поддержка

По техническим вопросам обращайтесь в службу технической поддержки компании Vaisala по электронной почте helpdesk@vaisala.com. Предоставьте по крайней мере следующие данные:

- название и модель неисправного продукта;
- серийный номер продукта;
- название и местоположение места установки;
- имя и контактная информация компетентного специалиста, который может дать дополнительную информацию о проблеме.

Возврат продукта

Порядок возврата изделия для техобслуживания описан на странице www.vaisala.com/services/return.html.

Контактную информацию о центрах обслуживания Vaisala см. на странице www.vaisala.com/services/servicecenters.html.

Данная страница специально оставлена пустой.

ГЛАВА 10
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

В данной главе представлены технические характеристики датчика ветра WMT700.

Табл. 28 Скорость ветра

Свойство	Описание/значение
Диапазон измерений WMT701 WMT702 WMT703	 0 ... 40 м/с 0 ... 65 м/с 0 ... 75 м/с
Начальное пороговое значение	0,01 м/с
Разрешение	0,01 м/с
Время ответа	250 мс
Доступные переменные	мгновенная, пиковая, средняя, максимальная, минимальная, порывов, затухания
Точность	± 0,2 м/с или 3 % от показаний (большая из этих двух погрешностей)

Табл. 29 Направление ветра

Свойство	Описание/значение
Диапазон измерений	0 … 360 °
Начальное пороговое значение	0,1 м/с
Разрешение	1 °
Точность	±2 °
Время ответа	250 мс
Доступные переменные	мгновенное, среднее, максимальное, минимальное

Табл. 30 Выходы

Свойство	Описание/значение
Цифровые выходы	
Коммуникационные интерфейсы	Порт COM1: RS-485. Порт COM2: RS-485, RS-422, RS-232 и SDI-12.
Протоколы связи	WMT700, WS425 ASCII, NMEA стандартный и расширенный (версии 0183), SDI-12 (версии 1.3), WS425 ASOS и ROSA - MES12, настраиваемый.
Скорость передачи данных	300, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 или 115200 бит/с
Доступные средние значения	максимум 3600 с
Аналоговые выходы	
Скорость ветра	
Частота	импульс 0 В/10 В: 0 ... 2 кГц (f = 10 Гц/м/с)
Напряжение	0 ... 10 в (U = 100 мВ /м/с)
Ток	0 ... 20 мА (I = 0,2 мА/м/с)
Направление ветра	
Напряжение	0 ... 10 в (U = 20 мВ/°)
Ток	0 ... 20 мА (I = 50 мкА/°)
Потенциометр	опорное напряжение 1 ... 10 в постоянного тока 0 ... V_{ref} представляет 0 ... 359 °
Интервал считывания показаний	максимум 4 Гц
Доступные единицы измерения	м/с, узлы, миль/ч, км/ч, В, мА и Гц
Рабочий режим	Режим автоматической отправки сообщений или режим запроса
Эффективная температура	Градусы Цельсия

ПРИМЕЧАНИЕ В экстремальных погодных условиях скопления льда или снега могут привести к временной невозможности измерения характеристик ветра даже при включенном подогреве. Датчик ветра WMT700 сообщает об этом в сообщении с данными или путем указания на отсутствующие показания.

Табл. 31 Общие характеристики

Свойство	Описание/значение
Подогрев	Обогрев не предусмотрен: 0 Вт Средняя мощность подогрева: 30 Вт Пиковая мощность подогрева преобразователей: 40 Вт Средняя мощность подогрева преобразователей и лапок антенны: 150 Вт Пиковая мощность подогрева преобразователей и лапок массива: 200 Вт
Рабочая температура	-10 ... +60 °C -40 ... +60 °C -55 ... +70 °C
Рабочее напряжение Абсолютный максимум	9 ... 36 в постоянного тока 40 в постоянного тока
Напряжение подогрева Типовые диапазоны Абсолютный максимум	 24 ... 36 в постоянного тока 40 в постоянного тока
IP-класс	IP66/IP67
Материал Корпус Преобразователи Комплект установки	 Нержавеющая сталь AISI316 Силикон Нержавеющая сталь AISI316
Размеры Высота Ширина Глубина	 350 мм 250 мм 285 мм
Масса	Датчик ветра WMT700: 1,9 кг Установочный переходник: 0,3 кг Комплект установки Fix70: 1,4 кг
Разъем	Hummel серии 7.106

ПРИМЕЧАНИЕ Любой временный элемент или объект (например, снег, лед или птица), блокирующий измерительную трассу между головками ультразвуковых преобразователей, может повлиять на точность измерения ветра или даже сделать выходные данные полностью неправильными.

Табл. 32 Аксессуары

Описание	Код заказа
Проверочное устройство	WMT70Verifier
Средство защиты от птиц	WMT70BirdKit
Жердочка для птиц	WS425BirdPerch
Кабельный разъем	WMT70Conn
Кабель длиной 2 м, кабельный разъем, открытые концы с одной стороны	227567SP
Кабель длиной 10 м, кабельный разъем, открытые концы с одной стороны	227568SP
Кабель RS-485 длиной 2 м, кабельный разъем, открытые концы с одной стороны	228259SP
Кабель RS-485 длиной 10 м, кабельный разъем, открытые концы с одной стороны	228260SP
Кабель MAWS длиной 10 м	227565SP
Кабель AWS520 длиной 10 м, экран подключен к контакту PE	229807SP
Кабель AWS520 длиной 10 м, экран не подключен к контакту PE	227566SP
Кабель переходника для последовательной линии WS425	227569SP
Кабель переходника для аналогового выхода частоты WS425	227570SP
Кабель переходника для аналогового выхода напряжения WS425	227571SP
Аналоговый кабель интеграции с ROSA (10 м), кабельный разъем, открытые концы с одной стороны.	231425SP
Комплект установки FIX70 (также подходит для установки в обратном направлении)	WMT70FixSP
Комплект установки FIX30	WS425Fix30
Комплект установки FIX60	WS425Fix60
Переходник для комплекта установки FIX70	228869
Переходник для комплекта установки FIX30 или FIX60	228777
Траверса	WMT70CROSSARM

Размеры

На Рис. 31 ниже и Рис. 32 на стр. 128 показаны размеры датчика ветра WMT700 и комплекта установки FIX70.

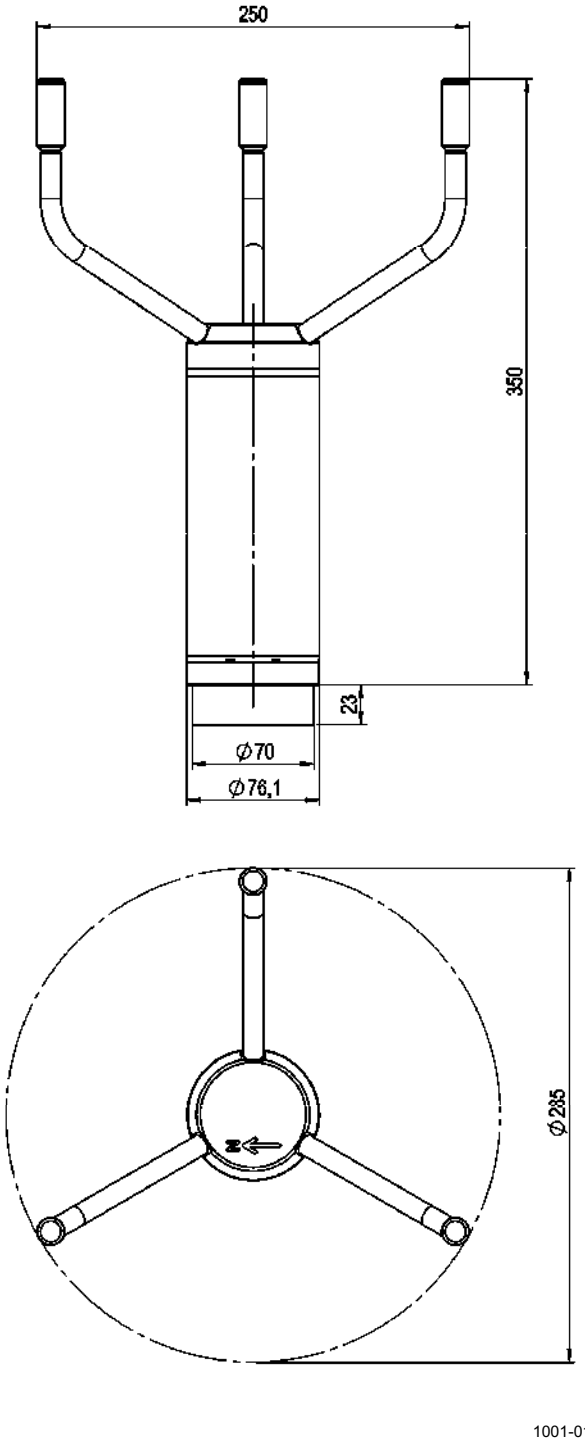


Рис. 31 Размеры датчика ветра WMT700 в миллиметрах

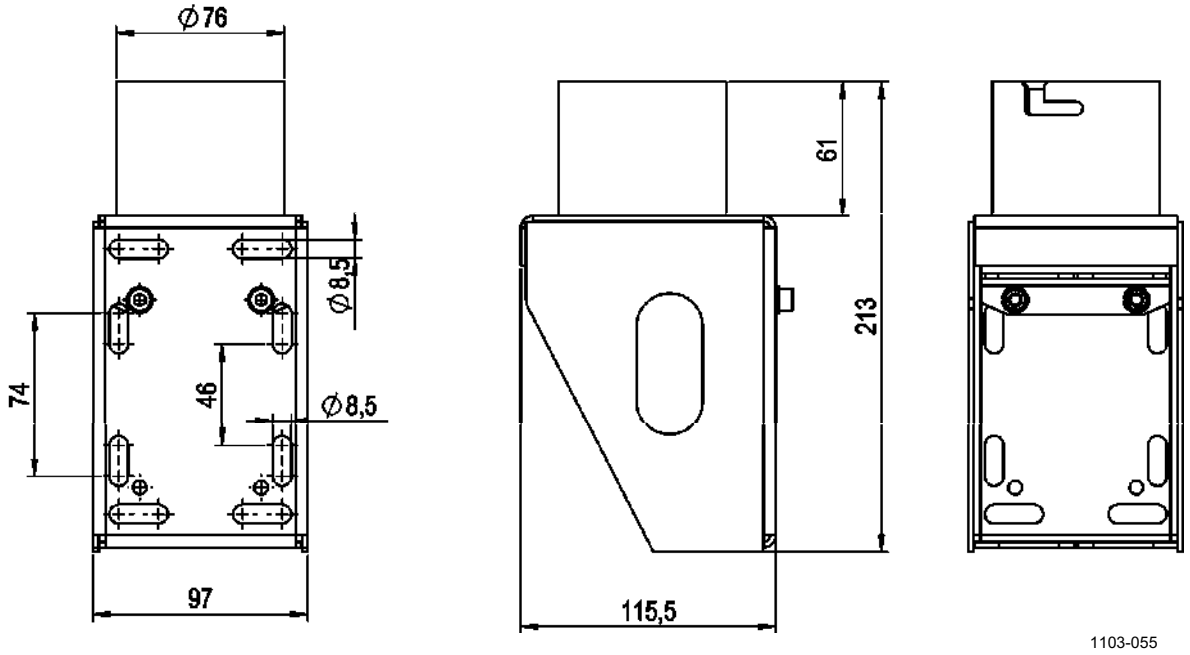


Рис. 32 Размеры комплекта установки FIX70 в миллиметрах

ПРИЛОЖЕНИЕ A
ПОЛНЫЙ НАБОР КОМАНД ДЛЯ ДАТЧИКА ВЕТРА WMT700

В Табл. 33 ниже перечислены все команды, доступные для датчика ветра WMT700.

Табл. 33 Набор команд для всех профилей, поддерживаемых датчиком ветра WMT700

Режим настройки/ режим измерения и профиль	Команда	Описание	Дополнительные сведения[1]
Режим настройки	?	После ввода этой команды отображается список команд настройки.	РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
Режим настройки	BAUD	Позволяет изменить или просмотреть настройки последовательного порта.	РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
Режим настройки	CLEARERR	Обнуляет счетчики ошибок.	РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
Режим настройки	CLOSE	Переключает последовательный порт в режим измерения.	РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
Режим настройки	ERRORS	Позволяет получить сведения о кодах и количестве ошибок.	РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
Режим настройки	G	Позволяет просмотреть все или указанные параметры.	РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
Режим настройки	H	Позволяет просмотреть список сообщений с данными и доступные значения для единицы измерения, профиля, скорости передачи данных и режима аналогового выхода.	РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
Режим настройки	MEAS	Запускает измерение характеристик ветра на основе времени усреднения, заданного пользователем. Датчик ветра WMT700 не отправляет сообщения с данными автоматически.	РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
Режим настройки	POLL	Тестирует запрос данных.	РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

[1] В данной таблице обозначение «РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ» указывает на настоящее руководство, а обозначение «Техническое описание» соответствует документу «Техническое описание обновление ультразвукового датчика ветра Vaisala Ultrasonic WS425 до WMT700».

Режим настройки/ режим измерения и профиль	**Команда**	**Описание**	**Дополнительные сведения**[1]
Режим настройки	RESET	Перезапускает датчик ветра WMT700.	РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
Режим настройки	S	Изменяет выбранные параметры или определяет новые сообщения с данными.	РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
Режим настройки	START	Запускает непрерывное измерение.	РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
Режим настройки	STOP	Останавливает непрерывное измерение.	РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
Режим настройки	VERSION	Позволяет узнать версию программного обеспечения.	РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
Режим настройки	WIND_GET	Позволяет получить сведения о калибровке характеристик ветра.	РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
Режим измерения Профиль WMT700	MEAS	Запускает измерение потока ветра. Длительность измерения определяется временем усреднения, заданным пользователем.	РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
Режим измерения Профиль WMT700	OPEN	Переключает последовательный порт в режим настройки.	РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
Режим измерения Профиль WMT700	POLL	Позволяет получить данные от датчика ветра WMT700.	РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
Режим измерения Профиль WMT700	SLEEP	Переключает датчик ветра WMT700 из обычного режима работы в режим энергосбережения.	РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
Режим измерения Профиль MES12	@a M 12	Запрашивает данные от датчика ветра WMT700 в формате сообщения данных MES12.	РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
Режим измерения Профиль WS425 ASOS F/G	WA	Запрашивает сообщение, содержащее средние значения скорости и направления ветра.	Техническое описание
Режим измерения Профиль WS425 ASOS F/G	WS	Запрашивает подробные результаты самодиагностики.	Техническое описание
Режим измерения Расширенный профиль WS425 A/B NMEA	$WIP	Запрашивает данные от датчика ветра WMT700.	Техническое описание
Режим измерения Профиль WS425 A/B ASCII	I	Запрашивает идентификационные данные для датчика ветра WMT700.	Техническое описание
Режим измерения Профиль WS425 A/B ASCII	Wx	Запускает измерение характеристик ветра на основе времени усреднения и позволяет получить данные.	Техническое описание
Режим измерения Профиль WS425 A/B WAT11	<esc><id>	Запрашивает данные от датчика ветра WMT700.	Техническое описание
Режим измерения Профиль SDI-12	?!	Запрос сведений об адресе датчика ветра WMT700.	Техническое описание
Режим измерения Профиль SDI-12	a!	Проверка ответа от датчика ветра WMT700.	Техническое описание

Режим настройки/ режим измерения и профиль	**Команда**	**Описание**	**Дополнительные сведения**[1]
Режим измерения Профиль SDI-12	aI!	Запрашивает датчик ветра WMT700 об уровне совместимости с SDI-12, номере изделия и номере версии встроенного ПО.	Техническое описание
Режим измерения Профиль SDI-12	aAb!	Позволяет изменить адрес датчика ветра WMT700.	Техническое описание
Режим измерения Профиль SDI-12	aC!	Запускает одновременное измерение.	Техническое описание
Режим измерения Профиль SDI-12	aCC!	Запускает одновременное измерение. Данные контроля циклическим избыточным кодом включены в ответ.	Техническое описание
Режим измерения Профиль SDI-12	aD0!	Позволяет получить данные мгновенного измерения от датчика ветра WMT700.	Техническое описание
Режим измерения Профиль SDI-12	aM!	Запускает измерение.	Техническое описание
Режим измерения Профиль SDI-12	aMC!	Запускает измерение. В ответ включается контрольная сумма CRC.	Техническое описание
Режим измерения Профиль SDI-12	aV!	Запускает проверку.	Техническое описание

Данная страница специально оставлена пустой.

ПРИЛОЖЕНИЕ B
ТИПИЧНЫЕ СИСТЕМНЫЕ СРЕДЫ

В данном приложении перечислены наиболее типичные системные среды для датчика ветра WMT700.

На Рис. 33 ниже показана система, в которой метеорологическая станция подключена к порту COM2, а порт COM1 оставлен только для целей обслуживания. Это рекомендуемая настройка для последовательной связи с датчиком ветра WMT700.

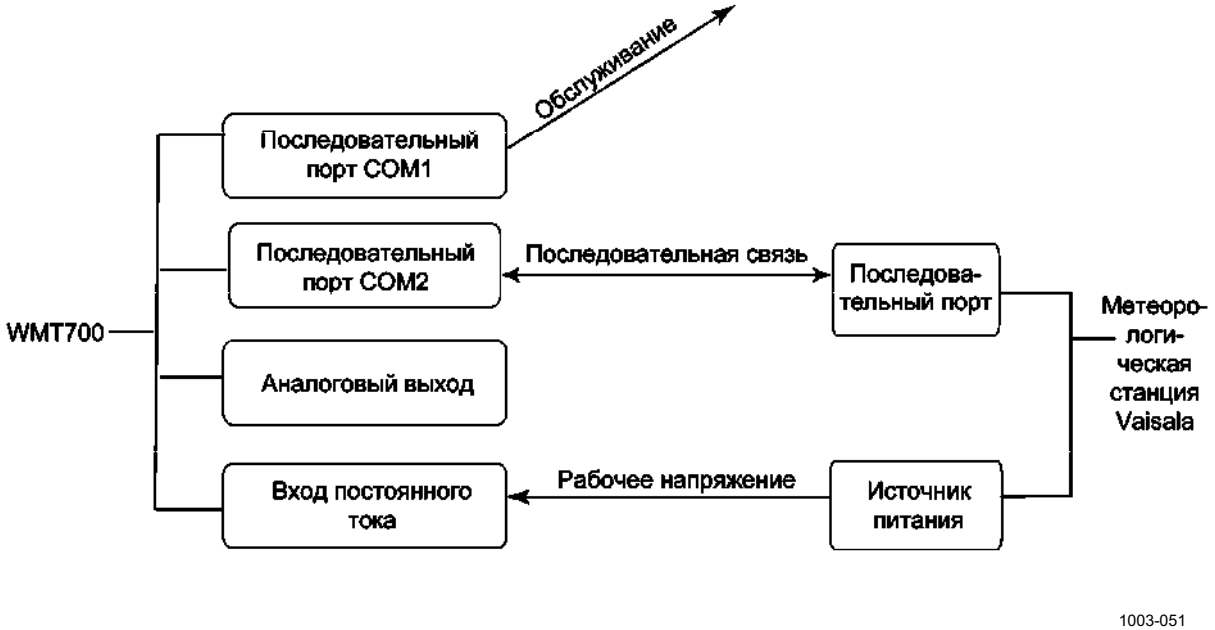


Рис. 33 Системная среда только с последовательным портом COM1

На Рис. 34 ниже показана система, в которой метеорологическая станция подключена только к каналу аналогового выхода. Последовательный порт COM1 используется для целей обслуживания.

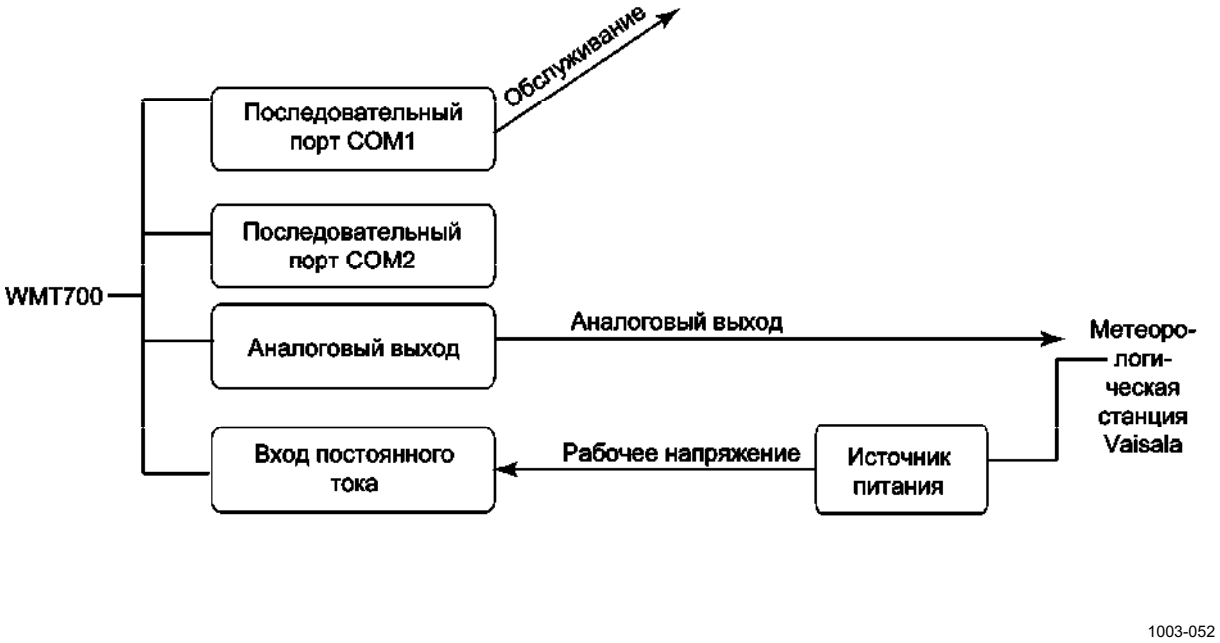


Рис. 34 Системная среда только с аналоговым выходом

На Рис. 35 ниже показана система, в которой последовательные порты COM1 и COM2 работают независимо друг от друга. Последовательный порт COM1 используется для обслуживания датчика ветра WMT700 и осуществления мониторинга за этим датчиком при выполнении важных задач; одновременно через порт COM2 непрерывно передаются данные измерений.

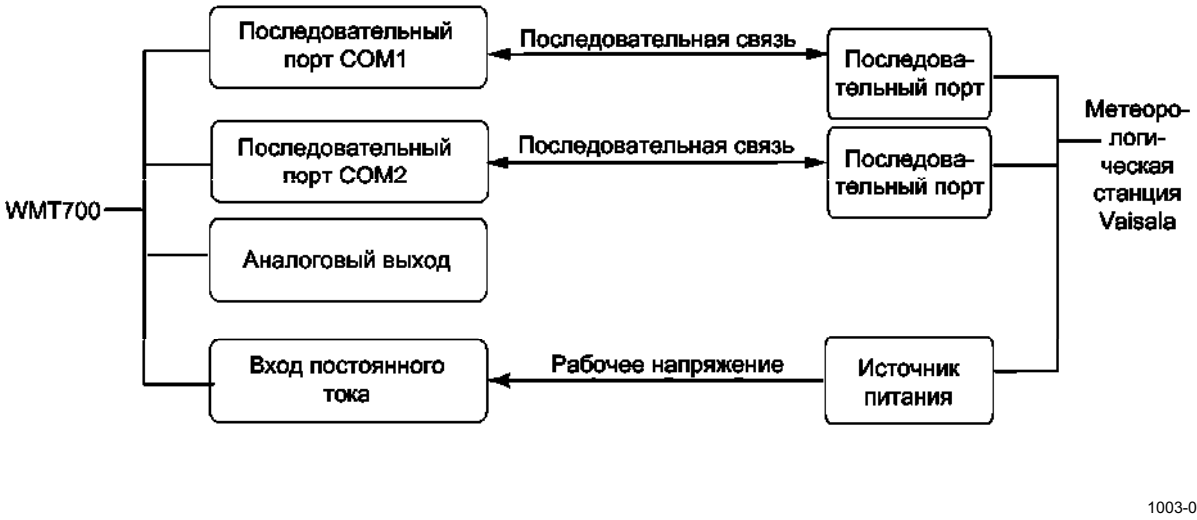


Рис. 35 Системная среда с последовательными портами COM1 и COM2

На Рис. 36 ниже показана система с отдельным резервным аккумулятором для обеспечения рабочей мощности. Подогрев обеспечивается за счет отдельного источника питания с тем, чтобы функция подогрева не использовала мощность, предназначенную для работы устройства. Такая настройка подходит для типов изделия WMT700, предусматривающих подогрев.

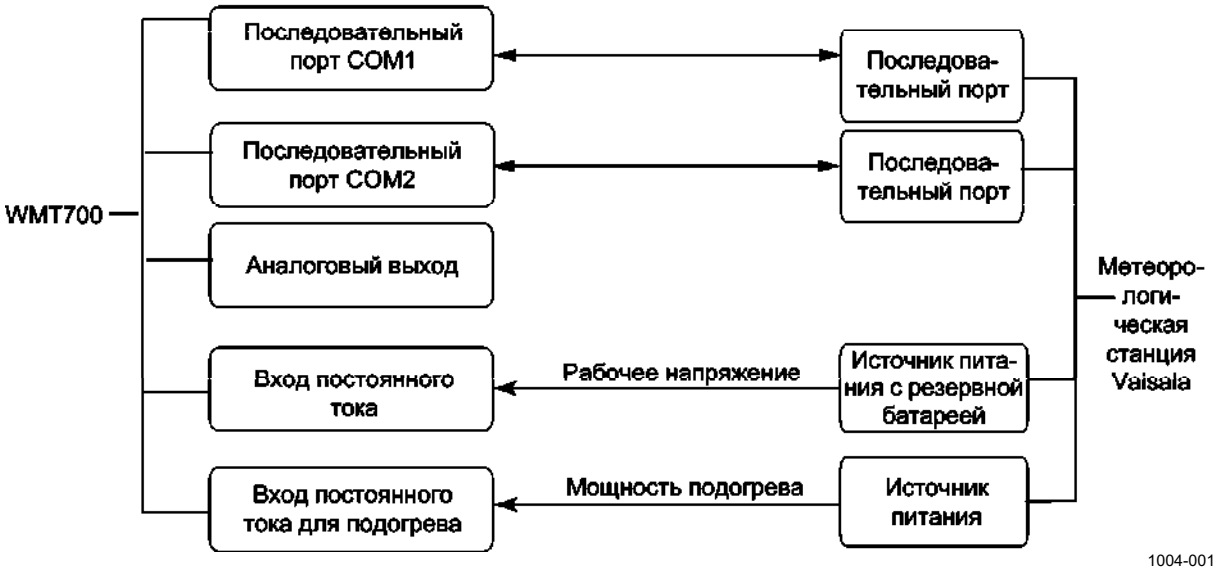


Рис. 36 Системная среда с резервным аккумулятором

ПРИЛОЖЕНИЕ С
НАСТРОЙКИ ПО УМОЛЧАНИЮ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ЦИФРОВЫХ КОММУНИКАЦИОННЫХ ПРОФИЛЕЙ

В данном приложении перечислены настройки по умолчанию для различных цифровых коммуникационных профилей..

Табл. 34 Настройки по умолчанию для различных цифровых коммуникационных профилей

Настройка	Параметры	WMT700	WS425 ASCII	WS425 NMEA расш.	WS425 SDI-12	WS425 ASOS	ROSA MES12
Протокол	com2_protocol	WMT700	WS425 A/B ASCII	WS425 NMEA расш.	SDI-12	WS425 ASOS	MES12
Скорость передачи данных	com2_baud	9600	2400	9600	1200	2400	9600
Биты данных	com2_data	8	8	8	7	8	8
Четность	com2_parity	Отсут-ствует	Отсут-ствует	Отсут-ствует	Чет	Отсут-ствует	Отсут-ствует
Стоповые биты	com2_stop	1	1	1	1	1	1
Задержка ответа	com2_delay	20 мс	20 мс	20 мс	0	20 мс	20 мс
Адрес	address	A	A	A	1	1	12
Номер автоматически отправляемого сообщения	autoSend	Отклю-чено	Отклю-чено	WS425 NMEA расш.	Отклю-чено	Отклю-чено	Отклю-чено
Порт автоматической отправки сообщений	autoPort	(COM1)	(COM1)	COM2	(COM1)	(COM1)	(COM1)
Время усреднения характеристик ветра	wndAvg	1 с	1 с	3 с	1 с	5 с	600 с
Время усреднения порывов	wndGustTime	3 с	3 с	3 с	3 с	3 с	3 с

Данная страница специально оставлена пустой.

ПРИЛОЖЕНИЕ D
ПАРАМЕТРЫ КОНФИГУРАЦИИ

В данном приложении перечислены параметры конфигурации датчика ветра WMT700.

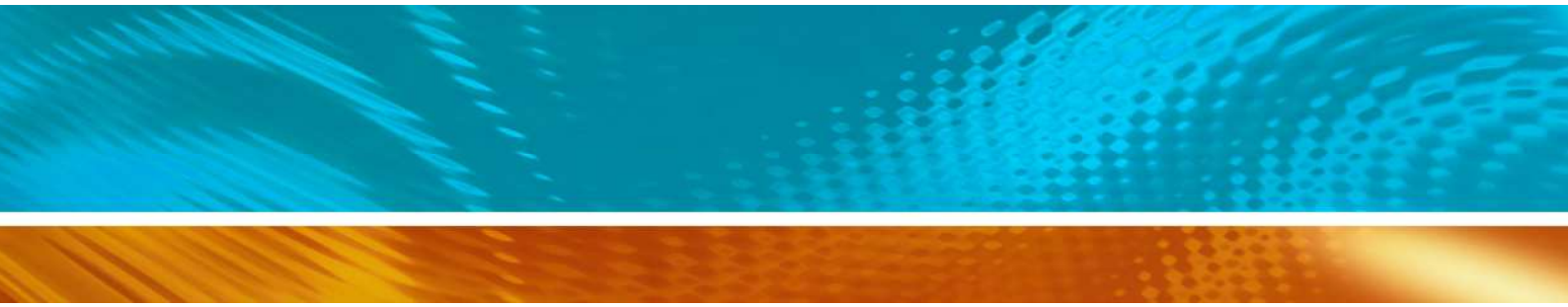
Название параметра	Значение по умолчанию	Допустимые значения	= Единицы измерения	Описание
address	A	Строка с максимальной длиной 40 символов.		Адрес датчика ветра WMT700. Обратите внимание, что в профилях SDI-12, ASCII, NMEA (расширенный), ASOS и MES12 используется только первый символ. В SDI-12 используются цифры от 1 до 9.
aoErrValue	1000	0 … 32000	В, мА, Гц	Значение для аналогового выхода в случае, если измерение произвести не удастся.
aout1_g aout2_g	1	0 ... 100		Коэффициент усиления для аналогового выхода AOUT1 (скорость ветра) и аналогового выхода AOUT2 (направление ветра).
aout1_o aout2_o	0	-10000 … 10000		Смещение для аналогового выхода AOUT1 и аналогового выхода AOUT2.
aout1maxv aout2maxv	32000	0…32000	В, А, Гц	Максимальное значение для аналоговых выходов AOUT1 и AOUT2. Выход зафиксирован на этом значении. Единица измерения зависит от режима аналогового выхода.
aout1minv aout2minv	0	0…32000	В, А, Гц	Минимальное значение для аналоговых выходов AOUT1 и AOUT2. Выход зафиксирован на этом значении. Единица измерения зависит от режима аналогового выхода.
aout1mode	3	0 = ток 1 = напряжение 2 = частота 3 = отключен		Режим аналогового выхода для AOUT1.

Название параметра	Значение по умолчанию	Допустимые значения	= Единицы измерения	Описание
aout2mode	7	4 = ток 5 = напряжение 6 = потенциометр 7 = отключен		Режим аналогового выхода для AOUT2.
autoInt	1	0,25 ... 1000 Разрешение: 0,25	с	Интервал автоматической отправки сообщений с данными в секундах. Данный параметр влияет на последовательную связь и аналоговый выход. Не выбирайте интервал меньше времени, необходимого для отправки сообщения с данными.
autoPort	1	1 = порт COM1 2 = порт COM2		Последовательный порт, на который датчик ветра WMT700 автоматически отправляет сообщения с данными.
autoSend	0	0 = автоматическая отправка сообщений отключена 1 … 99		Номер автоматически отправляемого сообщения с данными. Позволяет выбрать формат для автоматически отправляемых сообщений.
cal_date				Дата калибровки характеристик ветра. Данный параметр предназначен только для чтения.
com1_baud com2_baud	4	0 = 300 1 = 1200 2 = 2400 3 = 4800 4 = 9600 5 = 19200 6 = 38400 7 = 57600 8 = 115200		Скорости передачи данных для последовательных портов COM1 и COM2. Изменения вступают в силу только после перезапуска или использования команды **RESET**. Обратите внимание на то, что низкая скорость передачи данных может повлиять на синхронизацию измерений, если датчик ветра WMT700 не сможет отправить сообщение с данными перед началом нового измерения.
com1_data com2_data	8	7 = 7 битов данных 8 = 8 битов данных		Биты данных для последовательных портов COM1 и COM2. Изменения вступают в силу только после перезапуска или использования команды **RESET**.
com1_delay com2_delay	20	0 … 10000	мс	Время задержки ответа портов COM1 и COM2 в миллисекундах.

Название параметра	Значение по умолчанию	Допустимые значения	= Единицы измерения	Описание
com2_interf	0	0 = RS-485 1 = RS-422 2 = SDI-12 3 = RS-232		Интерфейс для последовательного порта COM2. (Интерфейс для последовательного порта COM1 изменить нельзя). Изменения вступают в силу только после перезапуска или использования команды **RESET**.
com1_parity com2_parity	0	0 = отсутствует 1 = чет 2 = нечет		Четность для последовательных портов COM1 и COM2. Изменения вступают в силу только после перезапуска или использования команды **RESET**.
com1_protocol	0	0 … 8		Протокол для последовательного порта COM1. 0 = WMT700 1 = SDI-12 2 = WS425 F/G ASOS 3 = WS425 A/B ASCII 4 = WS425 A/B NMEA (стандартный) 5 = WS425 A/B NMEA (расширенный) 6= WS425 A/B WAT11 8 = MES12
com2_protocol	0	0 … 8		Протокол для последовательного порта COM2. 0 = WMT700 1 = SDI-12 2 = WS425 F/G ASOS 3 = WS425 A/B ASCII 4 = WS425 A/B NMEA (стандартный) 5 = WS425 A/B NMEA (расширенный) 6= WS425 A/B WAT11 8 = MES12
com1_stop com2_stop	1	1 = 1 бит 2 = 2 бита		Стоповые биты для последовательных портов COM1 и COM2. Изменения вступают в силу только после перезапуска или использования команды **RESET**.
heaterOn	1	0 = подогрев выключен 1 = автоматически		Управление подогревом. При выборе значения **1** датчик ветра WMT700 контролирует подогрев исходя из температуры и других условий.
messages	1	0 = отключены 1 = включены		Уведомления о подтверждении и сообщениях об ошибках.
msg1, msg2, msg3, msg4		Строка с максимальной длиной 80 символов.		Настраиваемые пользователем форматы сообщений с данными. Параметры соответствуют идентификационным номерам сообщений от 1 до 4.

Название параметра	Значение по умолчанию	Допустимые значения	= Единицы измерения	Описание
serial_n				Серийный номер датчика ветра WMT700. Данный параметр предназначен только для чтения.
serial_pcb				Серийный номер печатной платы. Данный параметр предназначен только для чтения.
sleepTime	5	0 = отключен 1 … 32000	с	Продолжительность работы в режиме энергосбережения в секундах. Датчик ветра WMT700 автоматически возвращается в обычное состояние после окончания данного периода времени. Также можно вернуться в обычное состояние, отправив дополнительный символ (пробел) перед командой запроса.
startDelay	5	0 … 30	с	Определяет время ожидания датчика ветра WMT700 перед активацией автоматической отправки сообщений при запуске.
wndAvg	1	0,25 … 3600 Разрешение: 0,25	с	Время усреднения для измерения характеристик ветра в секундах. Данный параметр влияет на последовательную связь и аналоговый выход.
wndCoast	0	0 … 100 0 = отключено	м/с	Пороговое значение для направления ветра в метрах в секунду. Когда скорость ветра падает ниже установленной границы, вступает в силу это ограничение. Данный параметр затрагивает только режим усреднения скалярным способом.
wndCover	4	0 ... 20 секунд	с	Определяет время, в течение которого датчик ветра WMT700 продолжает сообщать последние надежные значения характеристик ветра в случае, если не удается произвести измерение характеристик ветра (например, из-за снега или птиц). **0** означает, что в случае если не удается произвести измерение характеристик ветра, датчик ветра WMT700 немедленно сообщит об отсутствии данных измерения.
wndDirOffset	0	-180… 180 градусов	Градусы	Определяемое пользователем отклонение направления ветра.
wndGustTime	3	0,25 … 10 Разрешение: 0,25	с	Время усреднения для минимального и максимального ветра в секундах.

Название параметра	Значение по умолчанию	Допустимые значения	= Единицы измерения	Описание
wndOrientation	0	0 = антенна направлена вверх 1 = антенна направлена вниз		Ориентация лапок преобразователей датчика WMT700.
wndUnit	0	0 = м/с 1 = миль/час 2 = км/ч 3 = узлы		Единица измерения скорости ветра. Данный параметр влияет на сообщения, отправляемые через последовательные интерфейсы, но не затрагивает аналоговые выходы.
wndVector	1	0 = усреднение скалярным способом 1 = усреднение векторным способом		Метод усреднения характеристик ветра.



www.vaisala.com

M211095EN