

Руководство по эксплуатации

Русский язык

Компактная метеостанция

WS200-UMB

WS300-UMB

WS301-UMB WS302-UMB WS303-UMB WS304-UMB

WS400-UMB WS401-UMB

WS500-UMB

WS501-UMB WS502-UMB WS503-UMB WS504-UMB

WS600-UMB WS601-UMB



CE

UMB

G. LUFFT MESS- UND
REGELTECHNIK GMBH
POSTFACH 4252
70719 FELLBACH
TEL. 49 (711) - 51822-0
FAX 49 (711) - 51822-41

www.lufft.de

© G. Lufft Mess- und Regeltechnik GmbH, Фелльбах, Германия. Мы оставляем за собой право вносить изменения в любое время без предварительного уведомления.

Содержание

1	Введение	5
1.1	Используемые символы	5
1.2	Техника безопасности	5
1.3	Использование по назначению	5
1.4	Ненадлежащее использование	5
1.5	Гарантия	5
1.6	Применяемые торговые марки	5
2	Объем поставки	6
3	Номера заказа	7
3.1	Дополнительное оборудование	9
3.2	Запасные части	9
3.3	Другие документы и программное обеспечение	9
4	Описание оборудования	10
4.1	Температура воздуха и влажность воздуха	10
4.2	Атмосферное давление	10
4.3	Осадки	11
4.4	Температура влажного термометра	11
4.5	Удельная энтальпия	11
4.6	Плотность воздуха	11
4.7	Ветер	11
4.8	Компас	11
4.9	Обогрев	11
4.10	Суммарное излучение	11
4.11	Датчик влажности листа	11
4.12	Внешний датчик температуры	11
4.13	Внешний датчик осадков типа «ведро»	11
4.14	Чувствительные элементы на примере WS600-UMB	12
5	Формирование измеренных значений	13
5.1	Текущее измеренное значение (тек.)	13
5.2	Минимальное и максимальное значение (мин. и макс.)	13
5.3	Среднее значение (сред.)	13
5.4	Векторное среднее значение (вект.)	13
6	Вывод результатов измерений	14
6.1	Температура воздуха и точки росы	14
6.2	Температура Wind chill (коэффициент комфортности погоды)	14
6.3	Влажность воздуха	14
6.4	Атмосферное давление	14
6.5	Температура влажного термометра	15
6.6	Удельная энтальпия	15
6.7	Плотность воздуха	15
6.8	Скорость ветра	16
6.9	Направление ветра	16
6.10	Качество измерения ветра	17
6.11	Компас	17
6.12	Количество осадков абсолютное	18
6.13	Количество осадков дифференциальное	18
6.14	Интенсивность осадков	18
6.15	Тип осадков	19
6.16	Температуры обогрева	19
6.17	Суммарное излучение	19
6.18	Влажность листа	20

7	Монтаж	21
7.1	Крепление	21
7.2	Ориентирование на север.....	22
7.3	Выбор места установки	23
8	Подключение	25
8.1	Напряжение питания	25
8.2	RS485 интерфейс	25
8.3	Подсоединение к ISOCON-UMB (8160.UISO)	26
8.4	Применение защиты от перенапряжения (8379.USP).....	26
8.5	Подсоединение датчика влажности листа.....	26
8.6	Подсоединение внешнего датчика температуры и датчика осадков.....	26
9	Ввод в эксплуатацию	27
10	Конфигурация и тестирование	28
10.1	Заводские настройки	28
10.2	Конфигурация с помощью UMB-Config-Tool	28
10.3	Функциональный тест с UMB-Config-Tool.....	34
10.4	Режим работы компактной метеостанции.....	35
10.5	Режимы работы обогрева устройства	37
11	Обновление встроенного программного обеспечения	39
12	Техническое обслуживание	39
12.1	Техническое обслуживание датчика осадков типа «ведро».....	40
13	Технические данные	41
13.1	Диапазон измерений / точность.....	43
13.2	Чертежи	46
14	Сертификат соответствия ЕС	54
15	Описание ошибок	55
16	Утилизация	56
16.1	В пределах ЕС	56
16.2	За пределами ЕС.....	56
17	Ремонт	56
17.1	Техническая поддержка	56
18	Внешние датчики	57
18.1	Датчик влажности листа	57
18.2	Датчики температуры и осадков.....	59
19	Приложение	61
19.1	Перечень каналов.....	61
19.2	Перечень каналов по TLS2002 FG3	63
19.3	Передача данных в бинарном протоколе	64
19.4	Передача данных в ASCII протоколе	67
19.5	Передача данных в диалоговом режиме	70
19.6	Передача данных в режиме SDI-12.....	73
19.7	Передача данных в режиме Modbus	114
20	Перечень иллюстраций	123
21	Предметный указатель	124

1 Введение

Данное руководство предназначено для компактных метеостанций семейства WS компании Lufft, начиная с 31 версии метеостанций (с июля 2012). Некоторые функции или свойства, указанные в настоящем руководстве, могут быть не доступны для более ранних версий. Версия метеостанции указана в последних цифрах серийного номера, например: метеостанция с серийным номером SN:063.1010.0701.021 – это версия 21.

Если вы используете более раннюю версию компактной метеостанции серии WS, пожалуйста, обратитесь к руководству по эксплуатации до 30 редакции (www.lufft.com/en/support/downloads).

1.1 Используемые символы



Важное указание на возможную опасность для пользователя



Важное указание для правильного функционирования

1.2 Техника безопасности

- Монтаж и ввод в эксплуатацию должны проводиться только квалифицированным персоналом.
- Не допускается проводить измерения или касаться оборудования, находящегося под напряжением.
- Соблюдайте технические данные, условия хранения и эксплуатации оборудования.



1.3 Использование по назначению

- Допускается эксплуатация оборудования только в соответствии с указанными в технических условиях техническими данными.
- Допускается применение оборудования в соответствии с условиями и целями, для которых оно было разработано.
- Безопасность эксплуатации и функционирование оборудования не могут быть гарантированы в случае его модификации и перенастройки.



1.4 Ненадлежащее использование

При неправильном монтаже:

- существует вероятность, что оборудование не будет работать или будет работать только ограниченно;
- оборудование может полностью выйти из строя;
- существует опасность повреждения в случае падения оборудования.



Если оборудование подсоединено ненадлежащим образом:

- существует вероятность, что оборудование не будет работать;
- оборудование может полностью выйти из строя;
- при определенных условиях может возникнуть опасность электрического удара.

1.5 Гарантия

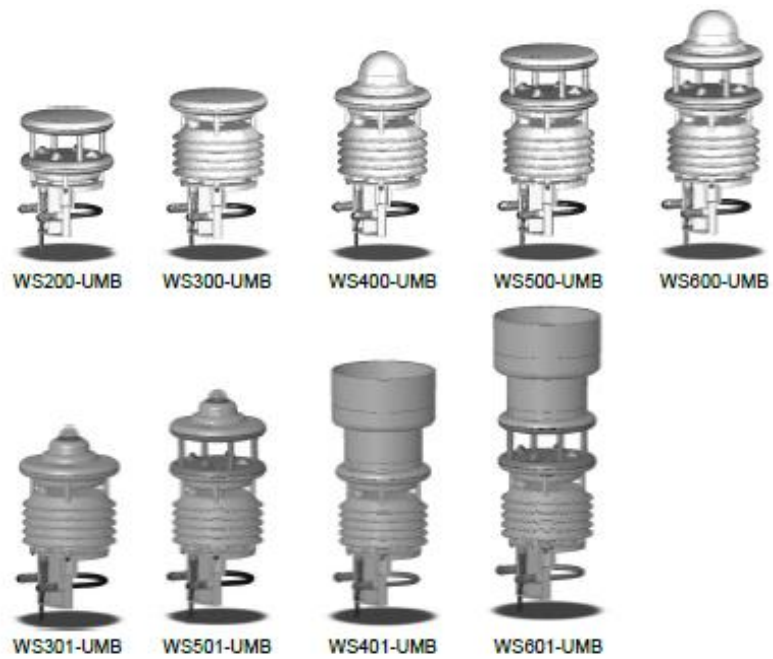
Гарантийный срок составляет 12 месяцев с даты поставки. В случае ненадлежащего использования гарантия не предоставляется.

1.6 Применяемые торговые марки

На все применяемые торговые марки без ограничения распространяются действующее право на торговые марки и право собственности соответствующего владельца.

2 Объем поставки

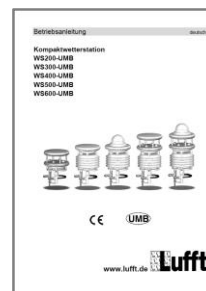
- Компактная метеостанция



- Присоединительный кабель 10м



- Руководство по эксплуатации



3 Номера заказа

WS200-UMB 8371.U01

- Направление ветра
- Скорость ветра
- Компас

WS300-UMB 8372.U01

- Температура воздуха
- Влажность воздуха
- Атмосферное давление

WS301-UMB 8374.U01**WS302-UMB 8374.U10****WS303-UMB 8374.U11****WS304-UMB 8374.U12**

- Температура воздуха
- Влажность воздуха
- Атмосферное давление
- Суммарное излучение

WS400-UMB 8369.U01 (Европа, США, Канада)

- Осадки (радарный датчик) **8369.U02 (Великобритания)**
- Температура воздуха
- Влажность воздуха
- Атмосферное давление

WS401-UMB 8377.U01

- Осадки (датчик типа «ведро»)
- Температура воздуха
- Влажность воздуха
- Атмосферное давление

WS500-UMB 8373.U01

- Направление ветра
- Скорость ветра
- Температура воздуха
- Влажность воздуха
- Атмосферное давление
- Компас

WS501-UMB 8375.U01**WS502-UMB 8375.U10****WS503-UMB 8375.U11****WS504-UMB 8375.U12**

- Направление ветра
- Скорость ветра
- Температура воздуха
- Влажность воздуха
- Атмосферное давление
- Компас
- Суммарное излучение

WS600-UMB 8370.U01 (Европа, США, Канада)

- Осадки (радарный датчик) **8370.U02** (Великобритания)

- Направление ветра
- Скорость ветра
- Температура воздуха
- Влажность воздуха
- Атмосферное давление
- Компас

WS601-UMB 8376.U01

- Осадки (датчик типа «ведро»)
- Направление ветра
- Скорость ветра
- Температура воздуха
- Влажность воздуха
- Атмосферное давление
- Компас

3.1 Дополнительное оборудование

Блок питания 24V/100VA	8366.USV1
ISOCON-UMB	8160.UISO
Защита от перенапряжения	8379.USP
Датчик влажности листа (только для WS401-UMB, WS601-UMB)	8358.10
Внешний датчик осадков типа «ведро»	8353.10
Внешние датчики температуры:	
Датчик температуры WT1	8160.WT1
Пассивный датчик температуры поверхности дороги WTS1	8160.WST1

3.2 Запасные части

Присоединительный кабель 10 м по запросу

3.3 Другие документы и программное обеспечение

В Интернете на сайте www.lufft.de Вы найдете следующие документы и программное обеспечение для скачивания.

Руководство по эксплуатации • Данный документ

UMB-Config-Tool	• Программное обеспечение под WINDOWS® для тестирования, обновления встроенного программного обеспечения и для конфигурации оборудования UMB
UMB протокол	• Коммуникационный протокол оборудования UMB
Firmware	• Актуальное встроенное программное обеспечение оборудования

4 Описание оборудования

Оборудование семейства WS – это компактные метеостанции по доступной цене для регистрации различных параметров окружающей среды. В зависимости от модели каждое устройство оснащено вариативным набором датчиков для измерения различных параметров.

	WS200-UMB	WS300-UMB	WS301-UMB**	WS400-UMB	WS401-UMB	WS500-UMB	WS501-UMB***	WS600-UMB	WS601-UMB
Температура воздуха		•	•	•	•	•	•	•	•
Влажность воздуха		•	•	•	•	•	•	•	•
Атмосферное давление		•	•	•	•	•	•	•	•
Осадки				•	•*			•	•*
Направление ветра	•					•	•	•	•
Скорость ветра	•					•	•	•	•
Компас	•					•	•	•	•
Суммарное излучение			•				•		
Датчик влажности листа (вн)					•				•
Температура (вн)	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Датчик осадков (вн)	•	•	•			•	•		
Режим энергосбережения 2	•	•	•		•	•	•		•

*) WS401-UMB и WS601-UMB измеряют осадки с помощью датчика типа «ведро»

**) также действительно для WS302-UMB, WS303-UMB, WS304-UMB

***) также действительно для WS502-UMB, WS503-UMB, WS504-UMB

Датчики, помеченные в таблице буквами «вн», являются дополнительной опцией и не входят в объем поставки оборудования. В таблице указано, какие внешние датчики к каким моделям оборудования могут быть подключены.



Указание: Для внешнего датчика температуры и внешнего датчика осадков типа «ведро» используется один и тот же вход, поэтому они не могут быть подключены одновременно.

Внимание! Имеются различные варианты исполнения датчика осадков радарного типа в связи необходимостью получения разрешения на их использование в разных странах.

Подсоединение данного оборудования осуществляется с помощью 8 полюсного электрического соединителя с резьбовым сочленением с соответствующим соединительным кабелем (длина 10 м).

Измеренные параметры опрашиваются по RS485 интерфейсу по протоколу UMB.

Конфигурация и опрос измеряемых значений во время пуска в эксплуатацию осуществляются с помощью UMB-Config-Tool (Программное обеспечение для Windows®).

4.1 Температура воздуха и влажность воздуха

Температура воздуха измеряется высокоточным NTC-резистором (резистор с отрицательным температурным коэффициентом), а влажность - ёмкостным датчиком влажности. Для минимизации воздействия внешних факторов (например, солнечного излучения) чувствительные элементы размещаются в вентилируемом корпусе с защитой от излучения. В отличие от обычных невентилируемых датчиков использование вентиляции обеспечивает значительно более высокую точность измерений при сильном солнечном излучении.

На основании температуры воздуха и влажности воздуха с учетом атмосферного давления вычисляются другие параметры, такие как точка росы, абсолютная влажность и влагосодержание воздуха.

4.2 Атмосферное давление

Абсолютное давление воздуха измеряется при помощи встроенного датчика (MEMS). Относительное давление воздуха в зависимости от конфигурируемой в датчике высоты места над уровнем моря рассчитывается по барометрической формуле.

4.3 Осадки

Для измерения осадков применяется проверенная и испытанная радарная технология датчика R2S-UMB. Датчик осадков оснащен Доплеровским радаром 24 ГГц, который измеряет скорость падения капли, и на основании корреляции между размером капли и скоростью вычисляет количество осадков и их тип.

WS401-UMB и WS601-UMB оснащены необогреваемым датчиком осадков типа «ведро». Они могут быть рекомендованы для применений с низким энергопотреблением.

4.4 Температура влажного термометра

Температура влажного термометра – это температура смоченной или замерзшей поверхности в потоке воздуха

4.5 Удельная энтальпия

Параметр состояния влажного воздуха, который состоит из энтальпии (теплоёмкость) компонентов смеси и отнесен к массовой доле сухого воздуха (при 0°C).

4.6 Плотность воздуха

Плотность воздуха показывает, сколько массы содержится в данном объеме воздуха, рассчитывается на основании измеренных значений температуры воздуха, влажности и атмосферного давления.

4.7 Ветер

Измерение параметров ветра осуществляется 4 ультразвуковыми датчиками. При этом выполняются циклические измерения во всех направлениях. На основании разницы времени прохождения звука рассчитывается результирующая скорость ветра и направление.

Датчик выдает сигнал качества, который показывает, сколько действительных значений на интервале измерения было включено в расчет.

4.8 Компас

С помощью встроенного электронного компаса можно контролировать и соответственно корректировать ориентацию датчика на север для измерения направления ветра.

4.9 Обогрев

При эксплуатации в зимнее время датчик осадков и датчик ветра обогреваются.

4.10 Суммарное излучение

Суммарное излучение измеряется пиранометром, который установлен в куполе компактной метеостанции.

4.11 Датчик влажности листа

Модели WS401-UMB и WS601-UMB могут быть оснащены внешним датчиком влажности листа.

4.12 Внешний датчик температуры

Опционально все модели могут быть оснащены внешним датчиком температуры (NTC) для измерения в дополнительных точках. Тип датчика NTC такой же, как и для встроенного датчика температуры воздуха.

Внешний датчик температуры и внешний датчик осадков типа «ведро» **не могут** быть подключены одновременно.

4.13 Внешний датчик осадков типа «ведро»

Модели без встроенного датчика осадков могут быть оснащены внешним датчиком типа «ведро».

Внешний датчик осадков типа «ведро» и внешний датчик температуры **не могут** быть подключены одновременно.

4.14 Чувствительные элементы на примере WS600-UMB

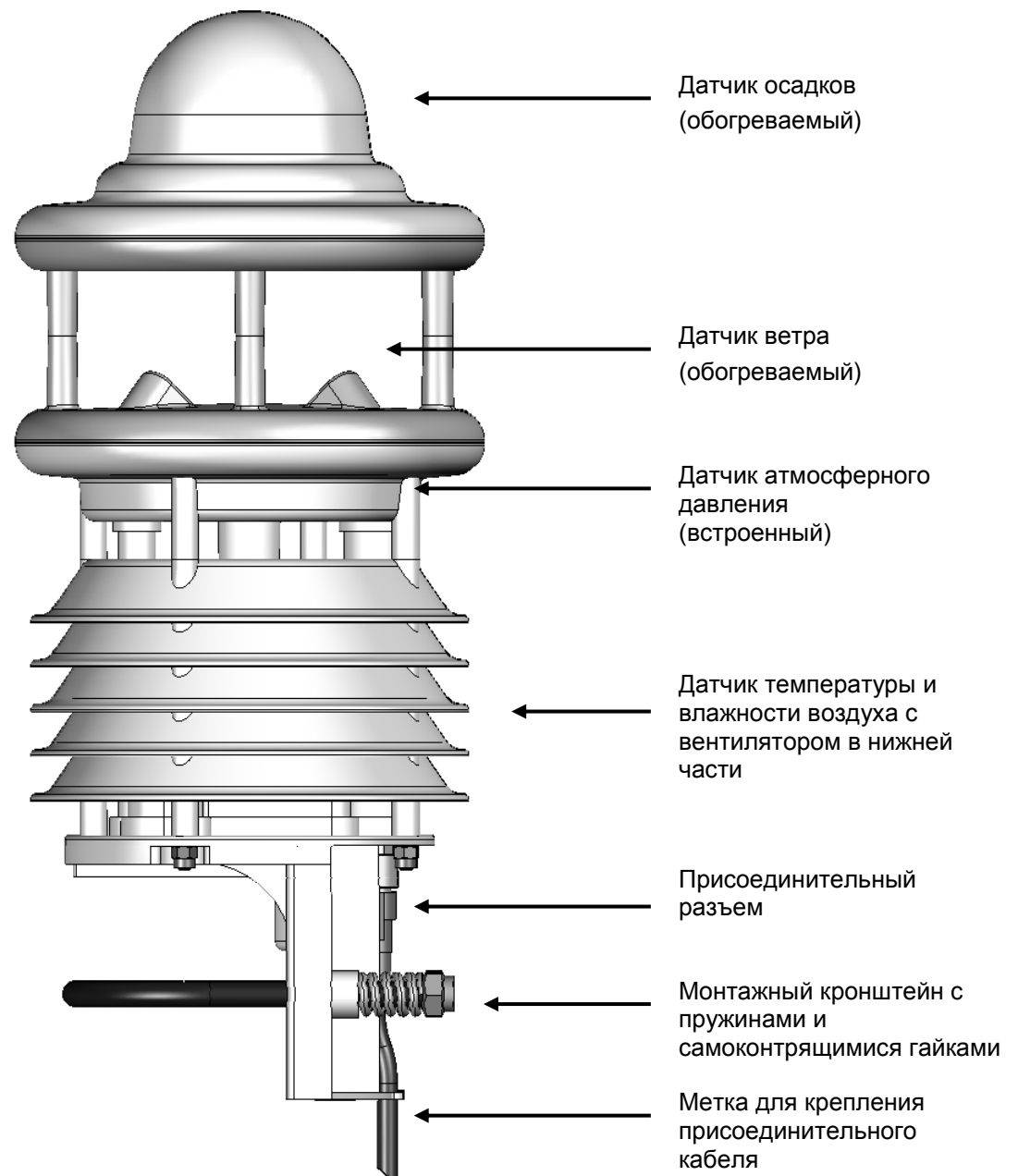


Рис. 1:
Чувствительные
элементы

5 Формирование измеренных значений

5.1 Текущее измеренное значение (тек.)

При опросе текущего измеренного значения выводится значение последнего измерения в соответствии с заданной частотой измерений. Каждое измеренное значение сохраняется в циклическом буфере для последующего расчета минимального, максимального и среднего значения.

5.2 Минимальное и максимальное значение (мин. и макс.)

При опросе минимального и максимального значения соответствующее значение рассчитывается на заданном интервале (1 – 10 минут) через циклический буфер и выводится.



Указание: При определении направления ветра минимальное/максимальное значение указывает направление, при котором была измерена минимальная/максимальная скорость ветра.

5.3 Среднее значение (сред.)

При опросе среднего значения оно вычисляется через циклический буфер на заданном интервале (1 – 10 минут) и передается. Таким образом, можно определить скользящие средние значения.

Для отдельных измеренных значений на том же интервале рассчитывается стандартное (среднеквадратичное) отклонение. Расчет стандартного отклонения включается только после того, как впервые был затребован соответствующий UMB-канал.

5.4 Векторное среднее значение (вект.)

Специально с помощью векторной диаграммы при измерении ветра определяются параметры ветра. С этой целью, внутренне генерируются средние значения векторов. Затем выводятся модуль (скорость ветра) и угол (направление ветра) вектора.



Указание: При поставке расчетный интервал для определения минимального, максимального и среднего значения составляет 10 минут. При необходимости, возможна его настройка в заданном диапазоне (1 – 10 минут) при помощи программного обеспечения UMB-Config-Tool (см. стр. 28).

6 Вывод результатов измерений

Протокол передачи измерений – бинарный протокол UMB (по умолчанию).

Пример опроса с использованием различных протоколов и полный перечень каналов Вы найдете в Приложении.

6.1 Температура воздуха и точки росы

Частота опроса 1 минута
 Интервал определения среднего значения 1 – 10 минут
 Единицы измерения °C; °F
 Каналы опроса:

UMB канал				Измеряемые значения (с плав.точкой)	Диапазон измерения		
тек	мин	макс	сред		мин	макс	ед.изм.
100	120	140	160	Температура воздуха	-50,0	60,0	°C
105	125	145	165	Температура воздуха	-58,0	140,0	°F
110	130	150	170	Температура точки росы	-50,0	60,0	°C
115	135	155	175	Температура точки росы	-58,0	140,0	°F
101				Внешний датчик температуры	-40,0	80,0	°C
106				Внешний датчик температуры	-40,0	176,0	°F

6.2 Температура Wind chill (коэффициент комфортности погоды)

Частота опроса 1 минута. Рассчитывается на основании средних значений температуры и скорости ветра
 Единицы измерения °C; °F
 Каналы опроса:

UMB канал				Измеряемые значения (с плав.точкой)	Диапазон измерений		
тек	мин	макс	сред		мин	макс	ед.изм.
111				Температура Wind chill	-60,0	70,0	°C
116				Температура Wind chill	-76,0	158,0	°F

6.3 Влажность воздуха

Частота опроса 1 минута
 Интервал определения среднего значения 1 – 10 минут
 Единицы измерения % отн.влажн.; г/м³; г/кг
 Каналы опроса:

UMB канал				Измеряемые значения (с плав.точкой)	Диапазон измерения		
тек	мин	макс	сред		мин	макс	ед.изм.
200	220	240	260	Относит. влажность воздуха	0,0	100,0	%
205	225	245	265	Абсолютн. влажность воздуха	0,0	1000,0	г/м³
210	230	250	270	Влагодержание воздуха	0,0	1000,0	г/кг

6.4 Атмосферное давление

Частота опроса 1 минута
 Интервал определения среднего значения 1 – 10 минут
 Единицы измерения гПа
 Каналы опроса:

UMB канал				Измеряемые значения (с плав.точкой)	Диапазон измерений		
тек	мин	макс	сред		мин	макс	ед.изм.
300	320	340	360	Абсолютное атм. давление	300	1200	гПа
305	325	345	365	Относительное атм. давление	300	1200	гПа



Указание: Для правильного определения относительного атмосферного давления в конфигурацию датчика (см. Рис. 11 на стр. 30) должна быть введена высота места над уровнем моря. Заводская настройка высоты места составляет 0 м, в данном случае обе измеренные переменные предоставляют одинаковые значения.

6.5 Температура влажного термометра

Частота опроса 1 минута

Единицы измерения °C; °F

Каналы опроса:

UMB канал					Измеряемые значения (с плав.точкой)	Диапазон измерений		
тек	мин	макс	сред	вект		мин	макс	ед.изм.
114					Температура влажного термометра	-50,0	60,0	°C
119					Температура влажного термометра	-58,0	140,0	°F

6.6 Удельная энтальпия

Частота опроса: 1 минута

Единицы измерения: кДж/кг

Каналы опроса:

UMB канал					Измеряемые значения (с плав.точкой)	Диапазон измерений		
тек	мин	макс	сред	вект		мин	макс	ед.изм.
215					Удельная энтальпия	-100,0	1000,0	кДж/кг

6.7 Плотность воздуха

Частота опроса: 1 минута

Единицы измерения: кг/м³

Каналы опроса:

UMB канал					Измеряемые значения (с плав.точкой)	Диапазон измерений		
тек	мин	макс	сред	вект		мин	макс	ед.изм.
310					Плотность воздуха	0,0	3,0	кг/м ³

6.8 Скорость ветра

Частота опроса	10 секунд
Интервал определения среднего значения	1 – 10 минут
Формирование максимального значения	1 – 10 минут на основании внутренних секундных измерений
Единицы измерения	м/с; км/ч; миль/ч; м. узлы
Порог чувствительности	0,3 м/с

Каналы опроса:

UMB канал					Измеряемые значения (с плав.точкой)	Диапазон измерений		
тек	мин	макс	сред	вект		мин	макс	ед.изм.
400	420	440	460	480	Скорость ветра	0	75,0	м/с
405	425	445	465	485	Скорость ветра	0	270,0	км/ч
410	430	450	470	490	Скорость ветра	0	167,8	миль/ч
415	435	455	475	495	Скорость ветра	0	145,8	м.узлы
401					Скорость ветра мгновенная	0	75,0	м/с
406					Скорость ветра мгновенная	0	270,0	км/ч
411					Скорость ветра мгновенная	0	167,8	миль/ч
416					Скорость ветра мгновенная	0	145,8	м.узлы
403					Стандартное отклонение скорости ветра	0	75,0	м/с
413					Стандартное отклонение скорости ветра	0	167,8	миль/ч



Указание: Для вывода текущего измерения используются усредненные секундные измерения на интервале 10 секунд. "Мгновенные" каналы выдают текущее значение каждую секунду, но с ограниченной точностью.

6.9 Направление ветра

Частота опроса	10 секунд
Интервал определения среднего значения	1 – 10 минут
Формирование максимального значения	1 – 10 минут на основании внутренних секундных измерений
Единицы измерения	°
Порог чувствительности	0,3 м/с

Каналы опроса:

UMB канал					Измеряемые значения (с плав.точкой)	Диапазон измерений		
тек	мин	макс	сред	вект		мин	макс	ед.изм.
500	520	540		580	Направление ветра	0	359,9	°
501					Направление ветра, мгнов.	0	359,9	°
502					Направление ветра, скорр.	0	359,9	°
503					Направление ветра, стандартное отклонение	0	359,9	°



Указание: Для вывода данных текущего измерения используются усредненные секундные измерения за 10 секунд. "Мгновенные" каналы поставляют текущее значение в каждую секунду, но с меньшей точностью.

Минимальное/максимальное направление ветра указывает направление, при котором была измерена максимальная/минимальная скорости ветра.

Откорректированное направление ветра определяется с учетом ориентации на север, определенной с помощью компаса.

Опционально корректировка направления ветра по компасу может быть активирована для всех измерений направления ветра (настройка с помощью UMB-Config-Tool).



Указание: Корректировка по компасу рассчитана для корректировки направления ветра при статическом монтаже датчика. Если ориентация датчика во время измерения меняется (например, датчик установлен на подвижной платформе), правильное определение векторного среднего значения не возможно.

Корректировка по компасу для мобильных устройств, у которых ориентация меняется между отдельными измерениями, не является проблемой.

6.10 Качество измерения ветра

Частота опроса 10 секунд

Единицы измерения %

Каналы опроса:

UMB канал					Измеряемые значения (с плав.точкой)	Диапазон измерений		
тек	мин	макс	сред	вект		мин	макс	ед.изм.
805					Качество измерения ветра	0	100	%



Указание: Значение обновляется каждые 10 секунд и передается минимальное значение качества ветра за последнюю минуту.

Данный показатель позволяет оценить качество выполнения измерений в соответствующих условиях окружающей среды. В нормальных условиях указанная величина равна 90-100%. Значения до 50% не представляет собой проблемы. Если значение уменьшается до нуля, то система измерений достигла своих предельных значений.

Если при критических условиях окружающей среды система больше не может выполнять достоверные измерения, то выдается код ошибки 55h (85d) (устройство не может обеспечить правильное проведение измерений из-за окружающих условий).

6.11 Компас

(начиная с версии метеостанции 030)

Частота опроса: 5 мин

Единицы измерения: °

Каналы опроса:

UMB канал					Измеряемые значения (с плав.точкой)	Диапазон измерений		
тек	мин	макс	сред	вект		мин	макс	ед.изм.
510					компас	0	359	°



Указание: Надежная эксплуатация компаса возможна лишь в том случае, если датчик смонтирован надлежащим образом, т.е. в верхней части мачты. При установке датчика на траверсе, характер распределения нагрузки грузиков будет отличаться от условий калибровки, что приведет к отклонению показаний. Это же относится и к расположенному в верхней части мачты молниеотводу!

В зависимости от местоположения, должно учитываться и вводиться с помощью программы UMB-Config-Tool (см. стр. 30) склонение (магнитное склонение места), т.е. местное отклонение магнитного севера от географического.

Величину склонения можно найти в сети Интернет, например, на сайтах:

<http://www-app3.gfz-potsdam.de/Declinationcalc/declinationcalc.html>

<http://www.ngdc.noaa.gov/geomagmodels/Declination.jsp>

6.12 Количество осадков абсолютное

Частота опроса	при достижении порога чувствительности
Порог чувствительности	0,01 мм (радар)
Порог чувствительности	0,2 / 0,5 мм (датчик осадков типа «ведро»)
Единицы измерения	л/м ² ; мм; дюйм; мил

Каналы опроса:

UMB канал	Измеряемые значения (с плав.точкой)	Ед.изм.
600	Количество осадков абсолютное	л/м ²
620	Количество осадков абсолютное	мм
640	Количество осадков абсолютное	дюйм
660	Количество осадков абсолютное	мил



Указание: Данное измеренное значение представляет собой суммарное количество осадков после последней перезагрузки устройства. Для сброса указанного значения используйте соответствующую функцию в программе UMB-Config-Tool (см. стр. 33) или отсоедините устройство от источника питания на период не менее одного часа.

6.13 Количество осадков дифференциальное

Частота опроса	при достижении порога чувствительности
Порог чувствительности	0,01 мм (радар)
Порог чувствительности	0,2 / 0,5 мм (датчик осадков типа «ведро»)
Единицы измерения	л/м ² ; мм; дюйм; мил

Каналы опроса:

UMB канал	Измеряемые значения (с плав.точкой)	Ед.изм.
605	Количество осадков дифференциальное	л/м ²
625	Количество осадков дифференциальное	мм
645	Количество осадков дифференциальное	дюйм
665	Количество осадков дифференциальное	мил



Указание: Каждый опрос дифференциального канала сбрасывает суммарное количество осадков в нуль! Кроме того, в случае потери ответного сигнала от устройства из-за ошибки во время передачи (например, плохое GPRS-соединение), суммарное количество также теряется. Во время перезагрузки метеостанции суммарное количество осадков также сбрасывается.

6.14 Интенсивность осадков

Частота опроса	1 минута
Порог чувствительности	0,6 мм/час
Единицы измерения	л/м ² /час; мм/час; дюйм/час; мил/час

Каналы опроса:

UMB канал	Измеряемые значения (с плав.точкой)	Диапазон	Ед.изм.
800	Интенсивность осадков	0...200,0	л/м ² /час
820	Интенсивность осадков	0...200,0	мм/час
840	Интенсивность осадков	0...7,874	дюймов/час
860	Интенсивность осадков	0...7874	мил/час



Указание: Устройства с радаром (WS400-UMB, WS600-UMB) рассчитывают интенсивность осадков на основании разности осадков за последнюю минуту. Низкое разрешение датчика осадков типа «ведро» привело бы к большим колебаниям показателей интенсивности, поэтому для моделей WS401-UMB, WS601-UMB и для внешнего датчика осадков необходимо использовать суммарное количество осадков за 60 мин.

6.15 Тип осадков

Частота опроса	при достижении порога чувствительности
Порог чувствительности	0,01 мм (датчик радарного типа)
Порог чувствительности	0,2 / 0,5 мм (датчик осадков типа «ведро»)
Время инерции	2 минуты
Каналы опроса:	

UMB канал	Измеряемые значения (символ)	Кодирование
700	Тип осадков	0 = нет осадков 60 = жидкие осадки, например, дождь 70 = твердые осадки, например, снег 40 = неопределенный тип осадков (WS401-UMB, WS601-UMB, внешний датчик осадков типа «ведро»)



Указание: Обнаруженный тип осадков отображается еще в течение двух минут после окончания выпадения осадков. Для определения типа осадков, которые выпадают в течение короткого времени (например, непродолжительный дождь), интервал опроса должен быть как минимум одна минута.

Ледяной дождь, дождь со снегом и град передаются в виде кода дождя (60).

Метеостанции WS401-UMB, WS601-UMB и внешний датчик осадков типа «ведро» не определяют тип осадков. Датчик осадков типа «ведро» может определять только жидкие осадки.

6.16 Температуры обогрева

Частота опроса	1 минута
Единицы измерения	°C; °F
Каналы опроса:	

UMB канал				Измеряемые значения (с плав.точкой)	Диапазон измерений		
тек	мин	макс	сред		мин	макс	ед.изм.
112				Температура обогрева датчика ветра	-50,0	150,0	°C
113				Температура обогрева датчика осадков	-50,0	150,0	°C
117				Температура обогрева датчика ветра	-58,0	302,0	°F
118				Температура обогрева датчика осадков	-58,0	302,0	°F

6.17 Суммарное излучение

Частота опроса	1 минута
Интервал определения среднего значения	1 – 10 минут
Единицы измерения	Вт/м ²
Каналы опроса:	

UMB канал				Измеряемые значения (с плав.точкой)	Диапазон измерений		
тек	мин	макс	сред		мин	макс	ед.изм.
900	920	940	960	Суммарное излучение	0,0	1400,0	Вт/м ²

6.18 Влажность листа

Частота опроса 1 минута
 Интервал определения среднего значения 1 – 10 мин (в соответствии с настройкой для относительной влажности)
 Единицы измерения мВ/код

Каналы опроса:

UMB канал				Измеряемые значения (с плав.точкой)	Диапазон измерений		
тек	мин	макс	сред		мин	макс	ед.изм.
710	730	750	770	Влажность листа мВ	0,0	1500,0	мВ
711				Состояние влажности листа	0 = сухо 1 = влажно		

Состояние влажность листа оценивается путем сравнения с настраиваемым порогом. Установка порога должна осуществляться в соответствии с инструкциями руководства по эксплуатации датчика и, при необходимости, корректироваться во время технического обслуживания.

7 Монтаж

Крепление датчика разработано для монтажа в верхней части мачты диаметром 60 – 76 мм.

Для проведения монтажа необходимы следующие инструменты:

- гаечный ключ с открытым зевом или накидной ключ SW13
- компас для ориентации датчика ветра на север

7.1 Крепление

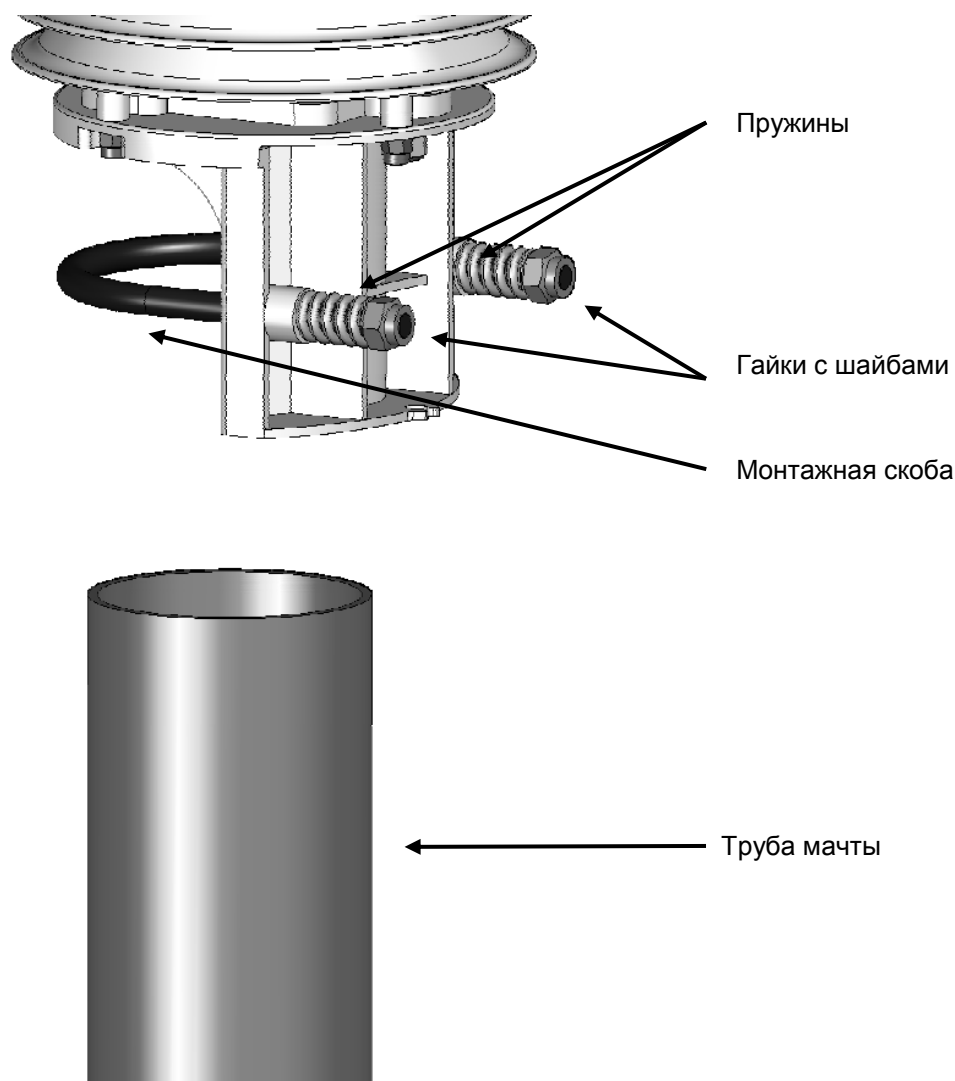


Рис. 2: Монтаж на мачте

- Ослабить гайки
- Насадить датчик сверху на мачту
- Равномерно затянуть гайки до соприкосновения с пружинами, но датчик при этом должен еще немного двигаться
- Ориентировать датчик на север (для датчика ветра)
- Затянуть обе гайки **3 оборотами**

7.2 Ориентирование на север

Для правильного определения направления ветра датчик должен быть ориентирован на север. Для этого на датчике нанесено несколько стрелок.

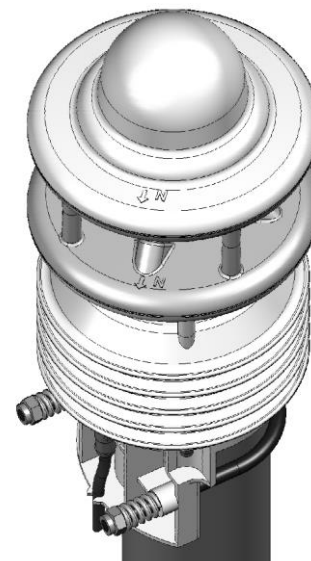
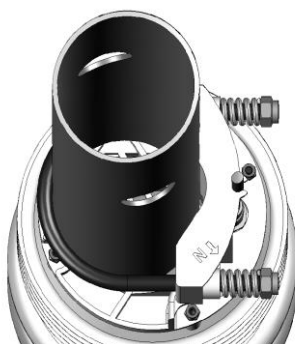


Рис. 3: Маркировка севера

Порядок действий:

- Если датчик уже смонтирован, вначале ослабьте обе гайки настолько, чтобы датчик легко вращался
- С помощью компаса определите север и зафиксируйте на горизонте исходную точку
- Ориентируйте датчик таким образом, чтобы юг и север были совмещены с зафиксированной на горизонте точкой севера
- Затяните обе гайки 3 оборотами

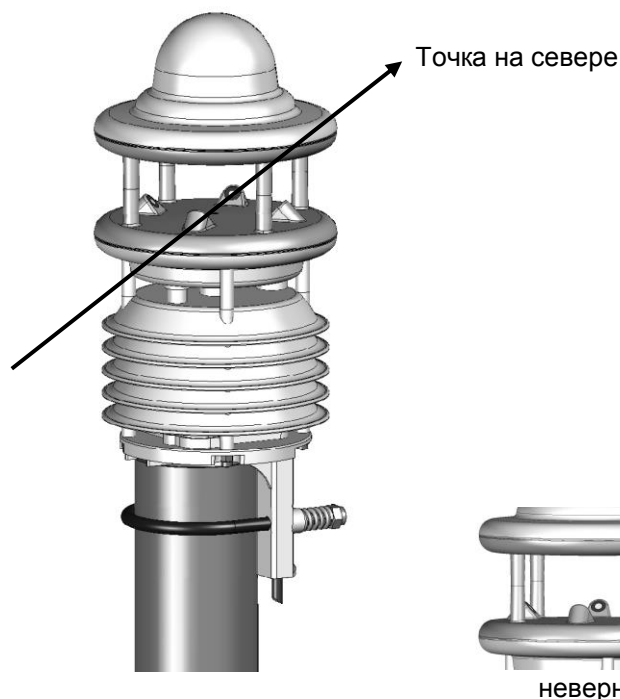


Рис. 4: Ориентирование на север



Указание: Так как показываемый компасом магнитный северный полюс отличается от географического северного полюса, при ориентировании датчика должно быть учтено склонение в месте установки (магнитное склонение места).

В зависимости от местоположения, например, в Северной Америке, отклонение может превышать 15°. В центральной Европе отклонением можно пренебречь (< 3°). Более подробную информацию по данному вопросу можно найти в Интернете.

7.3 Выбор места установки

Чтобы гарантировать длительное и правильное функционирование метеостанции, должны быть соблюдены следующие пункты при выборе места установки.

7.3.1 Общие указания

- Устойчивое основание для крепления мачты
- Свободный доступ к метеостанции для технического обслуживания
- Надежное электропитание для длительной эксплуатации
- Уверенный прием сигнала сети для беспроводной передачи данных



Указание: Измеренные значения параметров действительны только для точки установки метеостанции. На основании этих данных не должны делаться заключения по всей окрестности или всему участку дороги.



ВНИМАНИЕ!

- Для монтажа на мачте используйте только разрешенные и проверенные вспомогательные средства (лестницы, провода и т.д.).
- Должны быть соблюдены все действующие предписания для работ на данной высоте.
- Соответствующего размера мачта должна быть закреплена надлежащим образом.
- Мачта должна быть заземлена согласно инструкции.
- При работе на краю дорожного полотна и вблизи дороги должны соблюдаться соответствующие правила техники безопасности.



При неправильном монтаже:

- Существует опасность, что метеостанция не будет работать
- Метеостанция может выйти из строя
- При падении метеостанции существует опасность травмирования людей

7.3.2 Метеостанции с датчиком ветра / компас

- Монтаж в верхней части мачты
- Высота монтажа минимум 2 м над землей
- Свободное пространство вокруг датчика



Указание: Здания, мосты, склоны, деревья могут влиять на точность измерения ветра. Проезжающие транспортные средства могут вызывать воздушные волны, которые влияют на измерение параметров ветра.



Указание: Для точных показаний компаса рекомендуется использовать алюминиевую мачту.

7.3.3 Метеостанции с радарным датчиком осадков

- Монтаж в верхней части мачты
- Высота монтажа минимум 4,5 м над землей
- Расстояние до проезжей части минимум 10 м
- Расстояние до подвижных объектов (например, деревья, кустарники, а также мосты) на высоте датчика должно составлять минимум 10 м.



Указание: Падающие или движущиеся предметы, как, например, падающие или развевающиеся на ветру листья, могут внести погрешность в измерения или стать причиной неверного определения типа осадков.



Указание: Сильный ветер может повлиять на точность измерения осадков.

Указание: При выборе места установки необходимо следить за тем, чтобы метеостанция находилась на достаточном расстоянии до других систем с радарным датчиком 24 ГГц, как например, детекторы транспортных потоков. В противном случае нельзя исключить взаимного влияния устройств и неверного функционирование систем. И наконец, расстояние до других измерительных систем зависит от их дальности действия и уровня сигнала.

7.3.4 Метеостанции с датчиком осадков типа «ведро»

- Монтаж в верхней точке мачты или на горизонтальной перекладине на некотором расстоянии от мачты
- Крепление мачты или перекладины должно быть точно перпендикулярно, в противном случае это может повлиять на точность датчика осадков.



Указание: местоположение должно быть выбрано таким образом, чтобы датчик осадков был защищен от опавших листьев и других загрязнений.

7.3.5 Метеостанции с датчиком суммарного излучения

- Монтаж в верхней точке мачты
- Незатененное место установки, если возможно, вокруг свободный обзор на высоте пиранометра
- Расстояние до объектов, дающих тень (деревья, здания), - минимум десятикратное превышение высоты объекта по отношению к датчику.

7.3.6 Эскиз установки

На примере WS600-UMB:

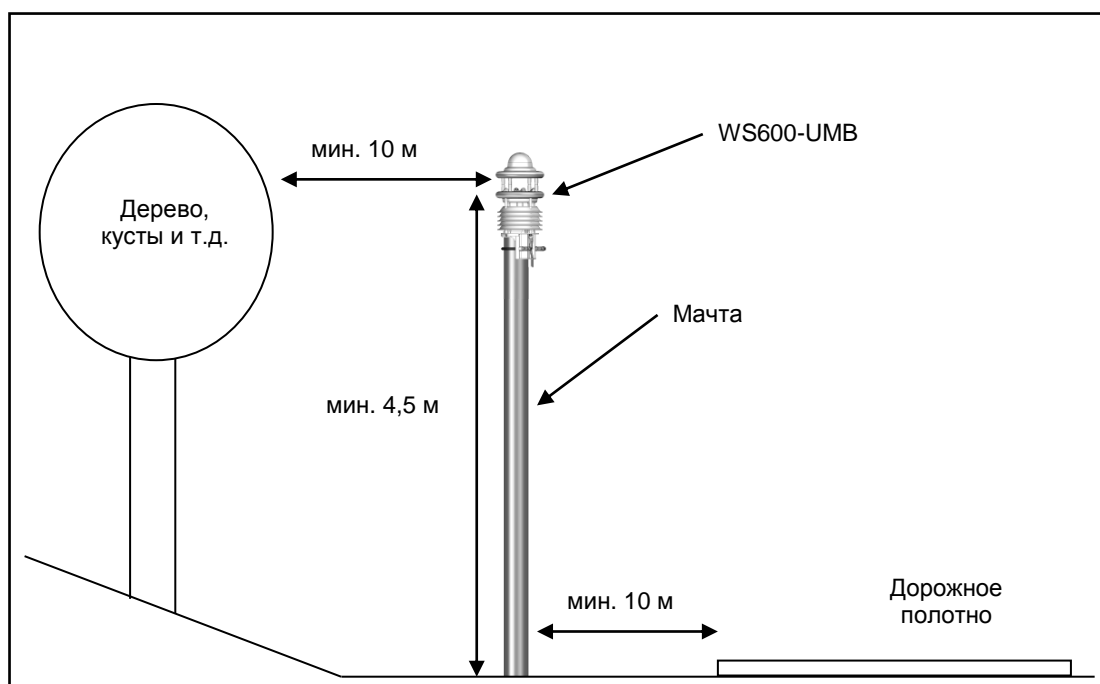
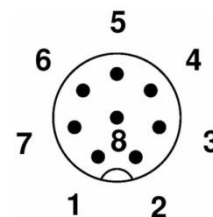
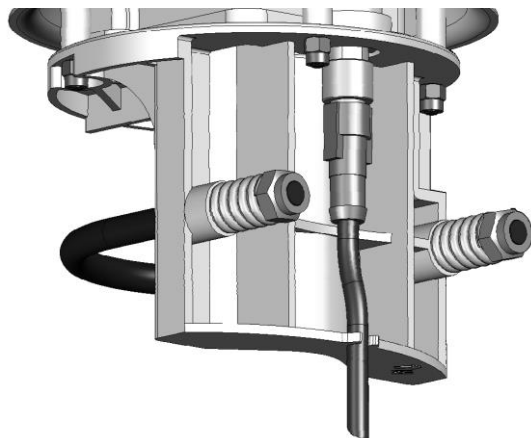


Рис. 5: Монтажный эскиз

8 Подключение

В нижней части датчика находится 8 полюсной винтовой разъем. Он предназначен для подключения напряжения питания и интерфейсов с помощью входящего в комплект поставки соединительного кабеля.

Разъем метеостанции:



Вид разъема метеостанции

Рис. 6:
Присоединительный разъем

Расположение выводов:

1	белый	Напряжение питания, земля
2	коричневый	Плюс напряжения питания
3	зеленый	RS485_A / SDI-12 Земля
4	желтый	RS485_B / SDI-12 Линия передачи данных
5	серый	Внешний датчик (a)
6	розовый	Внешний датчик (b)
7	синий	Напряжения обогрева, земля
8	красный	Плюс напряжения обогрева

Маркировка кабеля соответствует DIN 47100.



Указание: для подсоединения разъема метеостанции необходимо снять желтую заглушку.

Если подключение метеостанции выполнено неверно:

- существует вероятность того, что она может не работать;
- она может быть повреждена;
- при определенных обстоятельствах существует опасность электрического удара.



При подключении напряжения питания обязательно необходимо соблюдать полярность. Несоблюдение полярности напряжения обогрева, также как и переполюсовка напряжения питания, приводит к повреждению метеостанции!

8.1 Напряжение питания

Питание компактной метеостанции осуществляется от источника постоянного тока 12 – 24В. Применяемый источник питания должен быть допущен к эксплуатации устройств класса электробезопасности III (SELV).

8.1.1 Ограничения при 12 В эксплуатации

Если обогрев осуществляется от ± 12 В, то необходимо учитывать ограничения в функционировании в зимний период.



Указание: Чтобы гарантировать полную мощность обогрева, рекомендуется применять напряжение питания ± 24 В.

8.2 RS485 интерфейс

Метеостанция имеет электрически изолированный полудуплексный 2-х проводной интерфейс RS485 для конфигурации, опроса измеренных значений и обновления встроенного программного обеспечения.

Подробное описание на стр. 41.

8.3 Подсоединение к ISOCON-UMB (8160.UISO)

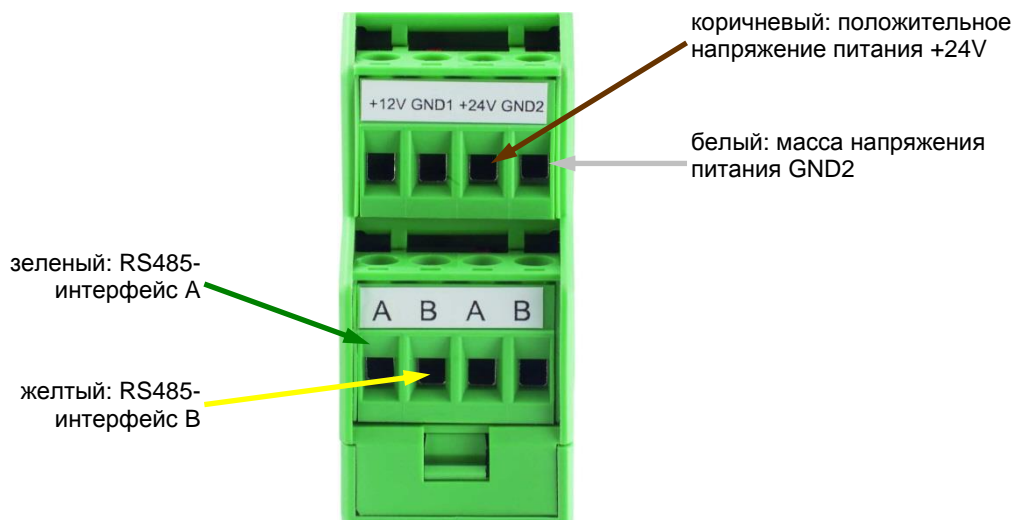


Рис. 7:
Подсоединение к
ISOCON-UMB



Внимание! Напряжение обогрева (красный = положительное напряжение обогрева; синий = напряжения обогрева, земля) **не** подключается к ISOCON-UMB, а подсоединяется напрямую к источнику питания.

Во время установки, пожалуйста, обратитесь к инструкции по эксплуатации для ISOCON-UMB.

8.4 Применение защиты от перенапряжения (8379.USP)

При использовании защиты от перенапряжения (№ заказа: 8379.USP), пожалуйста, изучите также пример подключения защиты от перенапряжения, приведенный в инструкции по эксплуатации!

8.5 Подсоединение датчика влажности листа

Компактные метеостанции WS401-UMB и WS601-UMB (измерение осадков с помощью датчика типа «ведро») могут быть дополнительно оснащены внешним датчиком влажности листа.

Выходы для подключения датчика влажности листа расположены внутри модуля датчика осадков типа «ведро». Кабель для подключения внешнего датчика прокладывается через втулку в корпусе датчика типа «ведро» и соединяется с предусмотренными для этого клеммами (см. главу 18.1).

Расположение выводов для датчика влажности листа WLW100:

1	бесцветный	Экран
2	красный	Напряжение сигнала
3	белый	Напряжение питания датчика 5 В

8.6 Подсоединение внешнего датчика температуры и датчика осадков

Внешние датчики подключаются к выводам 5 и 6, т.е. к серому и розовому проводам и, которые поставляются вместе с компактной метеостанцией.

Датчик температуры, а так же внешний датчик осадков типа «ведро» не зависят от полярности, поэтому может быть выбрана любая последовательность соединения.

Тип внешнего датчика должен быть установлен с помощью UMB-Config-Tool.

Для получения дополнительной информации обратитесь к главе 18.

9 Ввод в эксплуатацию

После успешного монтажа и правильного подключения метеостанции, она начинает автоматически проводить измерения. Для конфигурации и тестирования необходимы компьютер с Windows® с последовательным интерфейсом, программное обеспечение UMB-Config-Tool и интерфейсный кабель (SUB-D 9 выводов; вилка–розетка; 1:1).

Должны быть соблюдены следующие пункты:

Правильность функционирования метеостанции должна быть проверена на месте путем опроса измеренных значений с помощью программного обеспечения UMB-Config-Tool (см. стр. 34).

- Для правильного расчета относительного атмосферного давления должна быть введена высота места в конфигурации (см. стр. 30).
- Для правильного измерения ветра метеостанция должна быть ориентирована на север (см. стр. 22), или должна быть активирована автоматическая коррекция компаса (см. стр. 30).
- Для правильного отображения направления компаса должно быть настроено местное склонение (см. стр. 17 и 30).
- Если в одной UMB сети эксплуатируется несколько компактных метеостанций, то каждой метеостанции должен быть присвоен уникальный ID номер (см. стр. 29).

На самой компактной метеостанции нет никакой защитной упаковки, которая должна быть удалена.

10 Конфигурация и тестирование

Для выполнения конфигурации «Lufft» предоставляет программное обеспечение под Windows® (UMB-Config-Tool). С помощью данного программного обеспечения датчик можно также провести тестирование датчика и обновление встроенного программного обеспечения.

10.1 Заводские настройки

В состоянии поставки компактная метеостанция имеет следующие настройки:

ID класса: 7 (**не изменять**)
 ID устройства: 1 (присваивается адрес 7001h = 28673d)
 Скорость в бодах: 19200
 Протокол RS485: бинарный UMB
 Интервал расчета: 10 измеренных значений
 Высота места: 0 м



Указание: Если в одной UMB сети эксплуатируется несколько компактных метеостанций, то идентификатор устройства ID должен быть изменен, так как каждая компактная метеостанция должна иметь уникальный ID. Имеет смысл назначать ID по возрастанию, начиная с единицы.

10.2 Конфигурация с помощью UMB-Config-Tool

Работа UMB-Config-Tool подробно описана в инструкции по эксплуатации для программного обеспечения Windows® PC. Поэтому здесь рассматриваются только специальные меню и функции компактной метеостанции.

10.2.1 Выбор датчика

Компактная метеостанция указана в перечне датчиков как WSx-UMB (ID класса - 7).

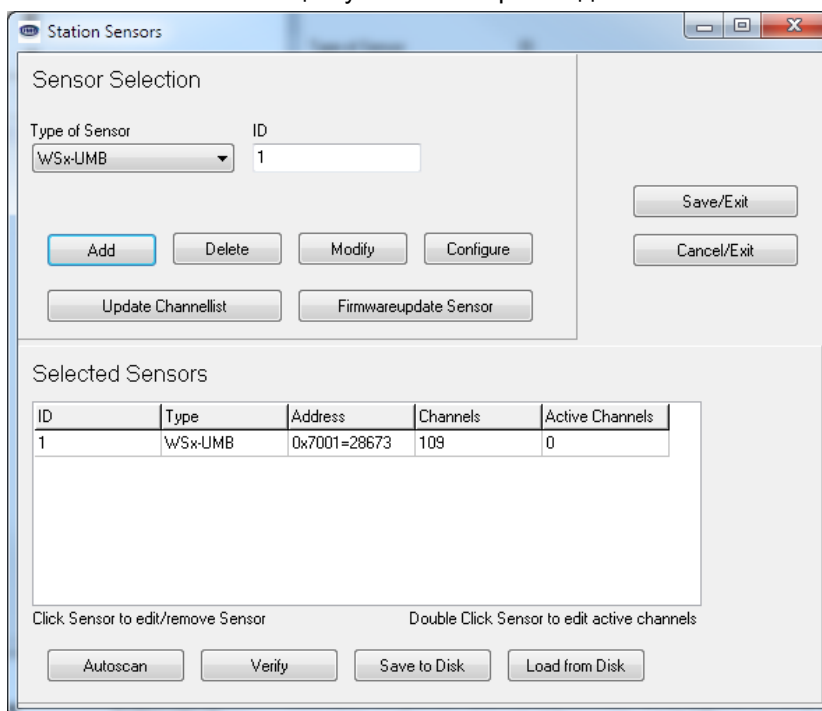


Рис. 8: Выбор датчика



Указание: Для конфигурации компактной метеостанции Вам необходима актуальная версия UMB-Config-Tool.



Указание: Во время конфигурации все другие опрашивающие устройства, такие как, например, модемы/LCOM должны быть отсоединены от UMB сети!

10.2.2 Конфигурация

После загрузки конфигурации могут быть приведены в соответствие все основные настройки и значения. В зависимости от типа устройства важны только настройки, относящиеся соответственно к имеющимся датчикам.

10.2.3 Общие настройки

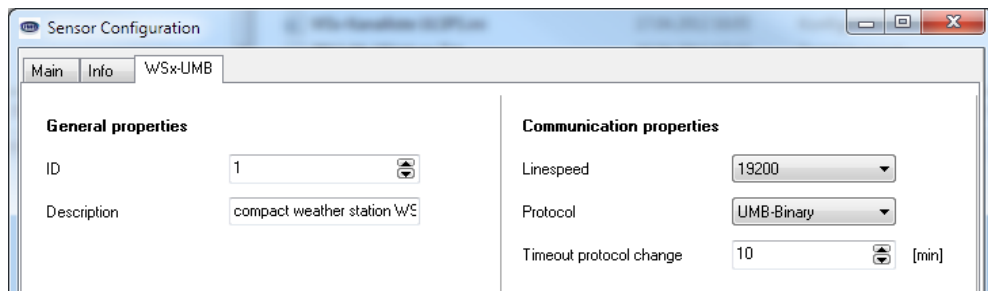


Рис. 9: Общие настройки

- ID:** Идентификатор устройства (заводская настройка 1; другие устройства получают возрастающие номера ID)
- Описание:** Чтобы отличить устройства друг от друга, в данном поле можно ввести описание, например, местоположение.
- Скорость в бодах:** Скорость передачи информации интерфейса RS485 (заводская настройка 19200; **НЕ изменять при работе с ISOCON-UMB!**).
- Протокол:** Протокол передачи данных датчика (бинарный, UMB, ASCII, диалоговый, SDI-12, Modbus–RTU, Modbus–ASCII)
- Истечение времени ожидания события:** В случае временного изменения протокола, система переключается назад в сконфигурированный протокол по истечении этого времени (в минутах).



ВАЖНОЕ УКАЗАНИЕ: Если скорость в бодах изменяется, то после сохранения конфигурации в датчике этот датчик начинает взаимодействовать с новой скоростью передачи в бодах. **Не допускается изменение этой скорости в бодах при работе датчика в UMB сети с ISOCON-UMB!** В противном случае датчик не будет больше реагировать и его нельзя будет настраивать.

10.2.4 Настройки температуры, влажности и вентилятора

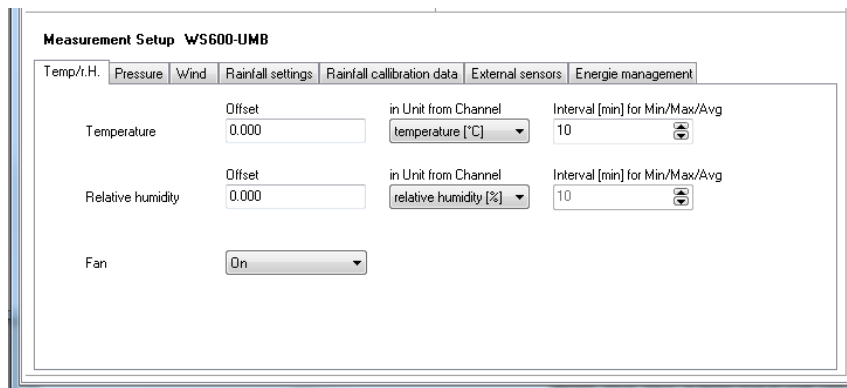


Рис. 10: Настройки температуры и влажности

- Смещение:** Абсолютное смещение (для настройки на месте) измеренного значения в единицах сопутствующего канала.
- Интервал:** Время в минутах для расчета интервала минимального, максимального и среднего значений.
- Вентилятор:** Для снижения потребления электроэнергии можно отключить вентилятор.
- Указание:** при отключении вентилятора, обогрев тоже выключается. При выключенном вентиляторе могут быть отклонения в измерении температуры и влажности!
- Указание:** Измерения температуры и влажности для расчета точки росы, абсолютной влажности и влагосодержания воздуха должны проводиться всегда на одном и том же интервале. Поэтому нельзя задавать различные интервалы.



10.2.5 Настройки давления

The screenshot shows the 'Measurement Setup WS600-UMB' window with the 'Pressure' tab selected. The 'Offset' is set to 0.000. The 'in Unit from Channel' dropdown is set to 'air pressure [hPa]'. The 'Interval [min] for Min/Max/Avg' is set to 10. The 'Altitude' is set to 0. Other tabs visible include Temp/r.H., Wind, Rainfall settings, Rainfall calibration data, External sensors, and Energie management.

Рис. 11: Настройки давления

Смещение: Абсолютное смещение (для настройки на месте) измеренного значения в единицах сопутствующего канала.

Интервал: Время в минутах для расчета минимального, максимального и среднего значений.

Высота места: Для правильного расчета относительного атмосферного давления (относительно уровня моря) здесь должна быть введена высота места в метрах.

10.2.6 Настройки ветра и компаса

The screenshot shows the 'Measurement Setup WS600-UMB' window with the 'Wind' tab selected. The 'Compass' section has 'Enable compass for wind-direction correction' checked and 'local declination' set to 0.000. The 'Wind' section has 'Offset' set to 0.000, 'in Unit from Channel' set to 'Wind speed [m/s]', and 'Interval [min] for Min/Max/Avg' set to 10. The 'Windspeed min' is set to 0.300, also in 'Wind speed [m/s]'. The 'Heater mode' is set to 'automatic', 'Heater mode1 Temp.' is 5.000, 'Eco mode1 follow up time' is 30, and 'Setpoint Temp. [°C]' is 50.000. Other tabs visible include Temp/r.H., Pressure, Rainfall settings, Rainfall calibration data, External sensors, and Energie management.

Рис. 12: Настройки ветра

Смещение: Абсолютное смещение (для настройки на месте) измеренного значения в единицах сопутствующего канала.

Интервал: Время в минутах для расчета минимального, максимального и среднего значений.

Скорость ветра мин: «Пусковая» скорость ветра в единицах соответствующего канала, начиная с которой выдаются измеренные значения.

Режим обогрева: Устройство может быть сконфигурировано для различных режимов обогрева. Для нормального режима работы выберете настройку "automatic". Подробное описание Вы найдете на странице 37.

Местное склонение: В зависимости от местоположения должно быть учтено склонение (склонение места), т.е. местное отклонение магнитного севера от географического.

Применение компаса для коррекции направления ветра:

С активированной коррекцией с помощью компаса все измеренные значения направления ветра корректируются в соответствии с ориентацией датчика по компасу.



Указание: Смещение датчика ветра в настоящее время не применяется, так как в этом случае настройка на месте невозможна.

10.2.7 Настройки датчика осадков (радар)

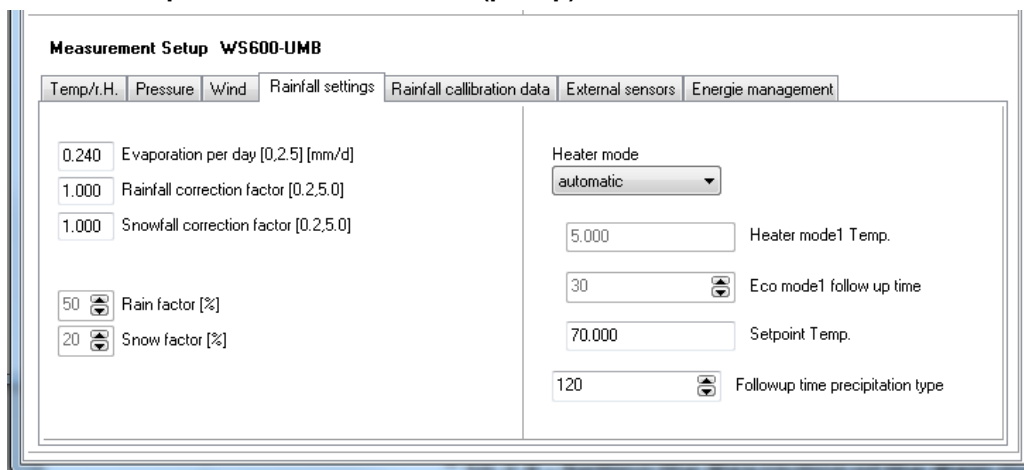


Рис. 13: Настройка датчика осадков (радар)

Режим обогрева: Устройство может быть сконфигурировано для различных режимов обогрева. Для нормального режима работы выберете настройку "automatic". Подробное описание Вы найдете на странице 37.

Время отслеживания типа осадков: для этого времени (в секундах) показывается тип осадков; чтобы охватить все события время должно быть выставлено в соответствии с частотой опроса.



Указание: Все другие параметры, особенно во вкладке 'Rainfall calibration data', могут быть изменены только после консультации с производителем, поскольку они оказывают существенное влияние на функционирование и точность датчика.

10.2.8 Настройки датчика осадков (типа «ведро»)

Датчик осадков типа «ведро» может работать с разрешением 0,2 или 0,5 мм. Настройка разрешения осуществляется в два этапа:

- Механическая настройка
- Настройка конфигурации

Механическая настройка осуществляется путем изменения эффективной площади сечения. В комплект датчика входит кольцо, которое может быть установлено на воронку для уменьшения ее площади.

Воронка с уменьшающим кольцом разрешение 0,5 мм

Воронка без уменьшающего кольца разрешение 0,2 мм

После этого разрешение задается в настройках датчика, используя UMB-Config-Tool.

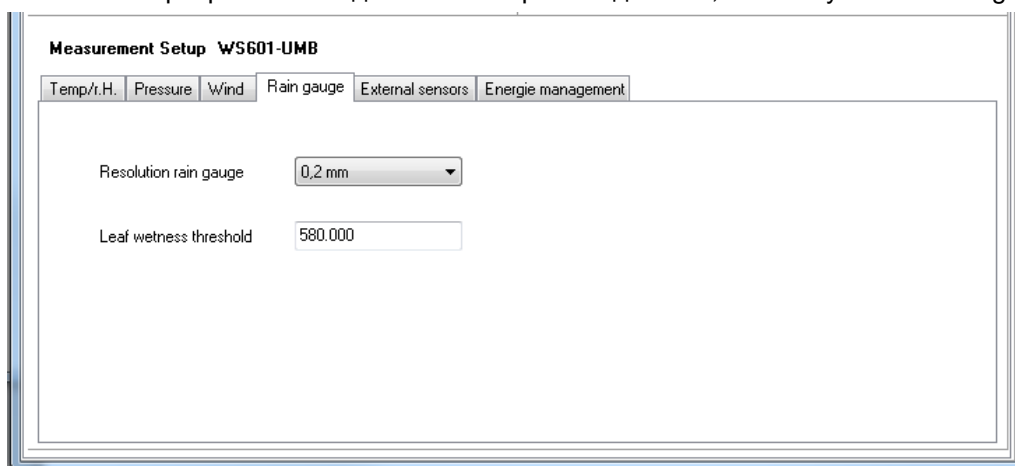


Рис. 14: Настройка датчика осадков (типа «ведро»)



Указание: Если механическая настройка и настройка конфигурации не соответствуют друг другу, то датчик будет показывать неправильные значения осадков!

10.2.9 Управление энергопотреблением

The screenshot displays the 'Measurement Setup WS600-UMB' interface with the 'Energie management' tab selected. The interface includes a navigation bar with tabs for 'Temp/r.H.', 'Pressure', 'Wind', 'Rainfall settings', 'Rainfall calibration data', 'External sensors', and 'Energie management'. The main content area contains the following settings:

Parameter	Setting	Value
WSx-UMB	Operating mode	Normal operation
Temp/r.H.	Fan	On
Wind	Heating	automatic
Rain	Heater mode	automatic
	Operating mode	Standard

A 'Factory settings' button is located at the bottom right of the settings area.

Рис. 15: Настройки управления энергопотреблением

Посредством настройки режима работы и обогрева потребление энергии метеостанцией может быть адаптировано к соответствующим условиям.

Различные варианты настроек описаны в следующих главах:

- режимы работы компактной метеостанции, начиная со стр. 35
- режим работы системы обогрева, начиная со стр. 37

10.2.10 Обнуление количества осадков

Для обнуления показаний абсолютного количества осадков UMB-Config-Tool предлагает следующую функцию:

Опция → WSx-UMB Сброс показаний количества осадков

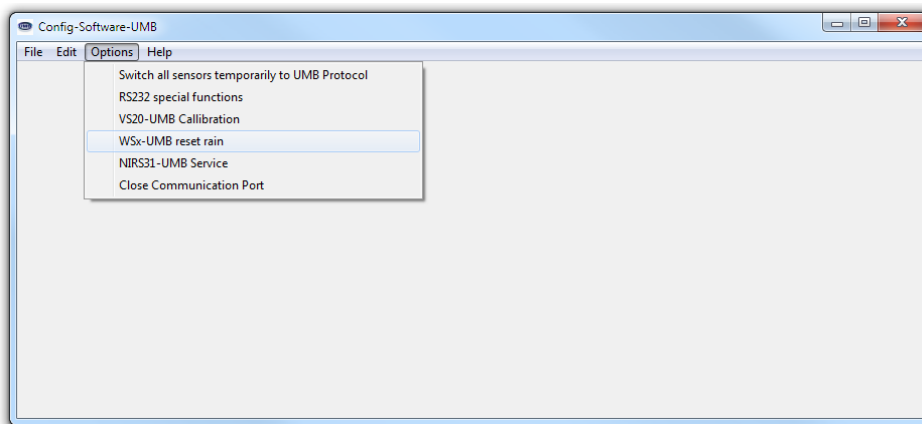
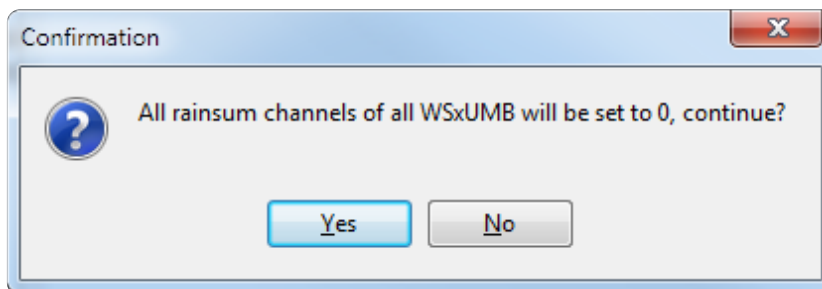


Рис. 16: Обнуление количества осадков

Нажмите кнопку 'Yes' (Да) для подтверждения обнуления.



Указание: Суммарные количества осадков ВСЕХ компактных метеостанций в соответствующей UMB сети будут обнулены! За данной функцией следует перезагрузка устройства.

10.3 Функциональный тест с UMB-Config-Tool

С помощью UMB-Config-Tool можно проверить функционирование компактной метеостанции путем опроса различных каналов.



Указание: Во время функционального тестирования должны быть отсоединены от UMB сети все другие опрашиваемые устройства, такие как, например, модем / LCOM!

10.3.1 Каналы опроса измеряемых значений

Вы можете выбрать канал для измерения опроса UMB-Config-Tool, нажав на соответствующий канал.

ChNr.	Measurement	Unit	Range	active
100	Act. temperature	°C	-50.00 .. 60.00	active
120	Min. temperature	°C	-50.00 .. 60.00	inactive
140	Max. temperature	°C	-50.00 .. 60.00	inactive
160	Avg. temperature	°C	-50.00 .. 60.00	inactive
105	Act. temperature	°F	-58.00 .. 140.00	inactive
125	Min. temperature	°F	-58.00 .. 140.00	inactive
145	Max. temperature	°F	-58.00 .. 140.00	inactive
165	Avg. temperature	°F	-58.00 .. 140.00	inactive
112	Act. wind heater temp.	°C	-50.00 .. 150.00	inactive
113	Act. R2S heater temp.	°C	-50.00 .. 150.00	inactive
117	Act. wind heater temp.	°F	-58.00 .. 302.00	inactive
118	Act. R2S heater temp.	°F	-58.00 .. 302.00	inactive

Рис. 17: Каналы опроса измеряемых значений

10.3.2 Пример опроса измеряемых значений

WSx-UMB ID1 temperature [°C] Act	WSx-UMB ID1 dewpoint [°C] Act	WSx-UMB ID1 relative humidity [%] Act	WSx-UMB ID1 abs. air pressure [hPa] Act	WSx-UMB ID1 precipitation absol. [l/m²] Act
24.06	11.61	45.67	987.76	0.04
24.07	11.54	45.44	987.75	0.25
24.16	11.45	44.92	987.76	0.46
24.26	11.44	44.64	987.73	0.67
24.38	11.42	44.25	987.73	0.88

Рис. 18: Пример опроса измеряемых значений



Указание: Программное обеспечение UMB-Config-Tool предусмотрено только для целей тестирования и конфигурации. Оно не подходит для постоянного сбора данных. Для этой цели мы рекомендуем использовать профессиональное программное обеспечение, например, SmartView3.

10.4 Режим работы компактной метеостанции

Потребляемая мощность метеостанции может быть адаптирована к условиям конкретной установки, путем настройки режима работы. Эксплуатация в энергосберегающих режимах имеет некоторые ограничения, которые должны учитываться при проектировании.

В нормальном режиме, когда все указанные в спецификации характеристики компактной метеостанции полностью доступны, потребляемая мощность в значительной степени определяется работой системы обогрева и вентилятора.

10.4.1 Режим энергосбережения 1

Режим энергосбережения 1 определяется следующим:

- вентиляция температуры / влажности отключены
- все обогреватели отключены
- датчик осадков (радар) (WS600-UMB, WS400-UMB) работает не постоянно. Датчик включается один раз в минуту на одну секунду. Если осадки обнаружены, он остается включенным до окончания осадков. В противном случае он отключается после первой секунды работы.



Указание: Эта модель энергосбережения имеет следующие ограничения:

- при выключенном вентиляторе могут появиться отклонения в измерении температуры и влажности, вызванные воздействием солнечного излучения;
- в данном режиме возможна только ограниченная эксплуатация в зимний период, так как возможное обледенение может мешать правильной работе датчика осадков и ветра;
- задержка обнаружения осадков может достигать до двух минут. Есть вероятность того, что короткие по продолжительности осадки могут быть не обнаружены. За счет этого возможно отклонение в точности измерения количества осадков.

По сравнению с нормальным режимом работы энергопотребление WS600-UMB даже без учета обогрева может быть уменьшено на 10% (во время выпадения осадков потребление электроэнергии выше из-за постоянной работы датчика осадков, примерно на 20% по сравнению с нормальным режимом работы).

10.4.2 Режим энергосбережения 2

Режим энергосбережения 2 позволяет еще больше сократить потребление энергии, но, с другой стороны, накладывает более жесткие ограничения.

В этом режиме станция почти полностью выключена и включается только по запросу одного цикла измерения. Во время измерения и передачи данных станция остается включенной на 10-15 с. Общее потребление электроэнергии в этом режиме определяется в значительной степени частотой опроса данных.



Указание: Этот режим работы имеет следующие ограничения:

- действуют все ограничения режима энергосбережения 1;
- режим энергосбережения 2 не доступен для радарных датчиков осадков (WS600-UMB, WS400-UMB). Рекомендуется использовать датчик осадков типа «ведро» для применений, требующих низкого энергопотребления;
- расчет среднего, минимального и максимального значения, а также интенсивность осадков невозможен. Передаются только мгновенные значения;
- протокол Modbus не доступен;
- при использовании UMB протокола для опроса данных требуется соблюдение определенной последовательности запросов и их синхронизации (см. главу 19.3.7). Длительность интервала должна быть как минимум 15 секунд, для гарантии того, что цикл измерения и передачи данных завершен. Более короткие циклы могут привести к тому, что устройство останется в состоянии передачи данных и не проведет новое измерение.

- Совместная работа с другими датчиками в сети UMB возможна, но необходимо учитывать, что каждая телеграмма, даже адресованная на другую станцию в сети, ведет к пробуждению компактной метеостанции минимум на несколько секунд, за счет чего происходит увеличение потребления энергии. Минимальная длина интервала должна поддерживать чужие телеграммы. Совместная работа станций в режиме энергосбережения 2 со станциями, работающими в нормальном режиме с высокой частотой опроса, в одной и той же сети UMB не возможна.

10.5 Режимы работы обогрева устройства

В состоянии поставки установлен автоматический обогрев ('Automatic'). Это рекомендуемый режим работы обогрева датчика.

Можно выбрать следующие режимы:

Режим обогрева	WS200-UMB	WS400-UMB	WS500-UMB	WS501-UMB	WS600-UMB	WS601-UMB
Автоматический	•	•	•	•	•	•
Выкл	•	•	•	•	•	•
Режим 1		•	•	•	•	•
Есо-режим 1		•			•	



Указание: WS300-UMB, WS301-UMB и WS401-UMB не обогреваются.

Для датчиков осадков и ветра настройки должны быть взяты в соответствующей конфигурационной маске. Примеры показывают настройку для датчика ветра.

10.5.1 Автоматический режим

В этом режиме температура датчика постоянно поддерживается равной заданной температуре для предотвращения влияния снега или льда.

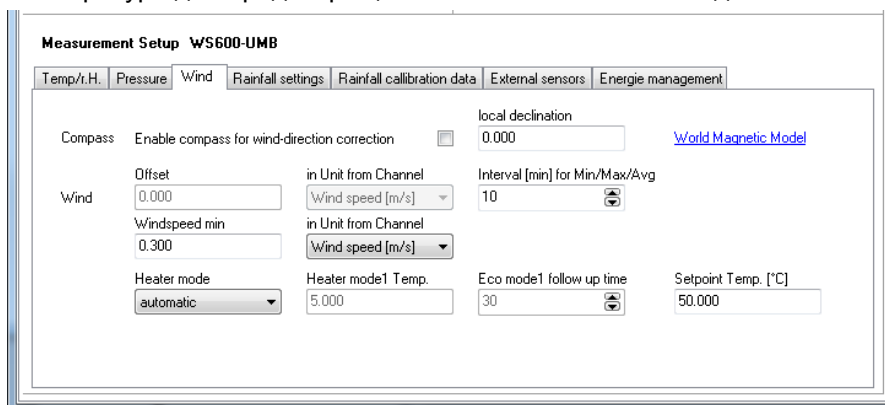


Рис. 19: Режимы работы обогрева станции

Температура настройки (Setpoint Temp.): на эту температуру (в °C) настроен обогрев. Настройки других параметров не важны.

10.5.2 Выключение ('Off')

В режиме 'Off' обогрев полностью отключен. В этом режиме невозможна зимняя эксплуатация, так как возможное обледенение может нарушить надлежащее функционирование датчика осадков и датчика ветра.



Настройки параметров здесь не важны.

10.5.3 Режим 1 (Mode 1)

В режиме 'Mode1' обогрев включается только тогда, когда внешняя температура опускается ниже установленной температуры режима обогрева 1 (в °C). В этом режиме потребление электроэнергии при безморозной погоде снижается, не оказывая существенных ограничений на зимнюю эксплуатацию.



Температура настройки:

на эту температуру (в °C) настроен обогрев

Температура режима обогрева 1:

пороговая температура (в °C), начиная с которой включается обогрев.

Последующая настройка режима энергосбережения 1 'Eco Mode' не важна.

10.5.4 Режим энергосбережения 1 ('Eco-Mode 1')

Режим энергосбережения 1 – это самый экономный режим расходования электроэнергии.

Обогрев включается только в следующих случаях:

- Снижение температуры окружающей среды ниже пороговой температуры и наличие осадков. Обогрев работает 30 минут для контроля температуры (после завершения осадков).
- Если внешняя температура постоянно ниже пороговой температуры и не было включения обогрева в течение более 20 ч, обогрев включается с профилактической целью на 30 минут, чтобы растопить возможное обледенение.

Профилактический 20-ти часовой обогрев осуществляется только, если в течение всего периода внешняя температура была ниже пороговой температуры и, как минимум, в течение 3 часов было ясно.



Температура настройки:

на эту температуру (в °C) настроен обогрев

Температура режима обогрева 1:

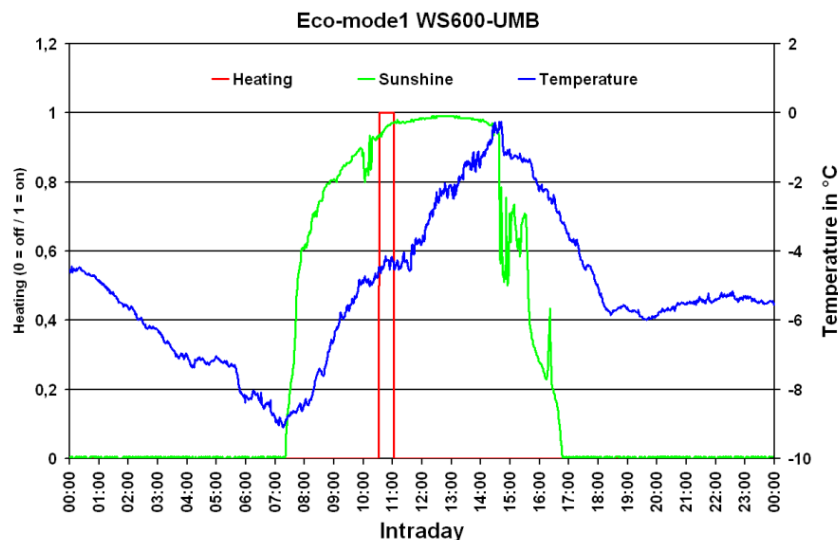
пороговая температура (в °C), начиная с которой включается обогрев.

Режим энергосбережения 1:

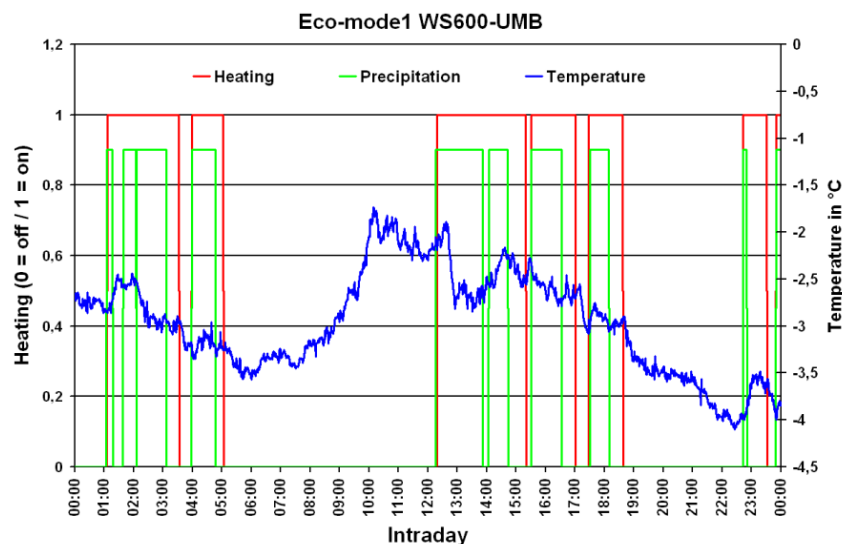
в последующее время (в минутах)

Примеры:

Внешняя температура постоянно ниже 5°C; нет осадков в течение 24ч



Внешняя температура постоянно ниже 5°C; осадки есть



11 Обновление встроенного программного обеспечения

Чтобы станция соответствовала текущему уровню развития техники, предусмотрена возможность обновления встроенного программного обеспечения на месте, без демонтажа станции и отправки ее изготовителю.

Обновление встроенного программного обеспечения осуществляется с помощью UMB-Config-Tool.

Описание процедуры обновления встроенного программного обеспечения содержится в Руководстве по UMB-Config-Tool. Пожалуйста, загрузите с сайта www.lufft.de текущую версию встроенного программного обеспечения и UMB-Config-Tool и установите на компьютере с Windows®. Вы найдете руководство по эксплуатации здесь:



Указание: При обновлении встроенного программного обеспечения суммарное количество осадков (канал 600 – 660) обнуляется.

Для всего семейства компактных метеостанций существует только одно встроенное программное обеспечение (WSx_Release_Vxx.mot), которое поддерживает все варианты.



ВАЖНОЕ УКАЗАНИЕ: Пожалуйста, ознакомьтесь с вложенным текстовым файлом в WSx_Release_VXX.zip, он содержит важную информацию для обновления.

12 Техническое обслуживание

В принципе, оборудование не требует технического обслуживания.

Однако рекомендуется один раз в год проводить функциональную проверку. При этом следует обращать внимание на следующее:

- Визуальный осмотр на предмет выявления загрязнений устройства
- Проверка работы датчиков путем опроса измеренных значений
- Проверка функционирования вентилятора (отсутствует у WS200-UMB)

Кроме того, рекомендуется проводить ежегодную поверку датчика влажности у изготовителя (отсутствует у WS200-UMB). Демонтаж или замена датчика влажности невозможны. В целях проверки компактная метеостанция должна быть полностью отправлена изготовителю.

Для компактных метеостанций с измерением суммарного солнечного излучения рекомендуется регулярная чистка стеклянного купола водой или спиртом. Интервалы проведения чистки должны выбираться в зависимости от степени загрязнения в месте установки метеостанции.

Воронку датчика осадков типа «ведро» (WS401-UMB, WS601-UMB) нужно чистить регулярно (см. ниже). Интервалы проведения чистки должны выбираться в зависимости от степени загрязнения в месте установки метеостанции.

Необходимо регулярно чистить датчик влажности листа водой. Интервалы проведения чистки должны выбираться в зависимости от степени загрязнения в месте установки метеостанции. Проверку и, если необходимо, корректировку порогового значения рекомендуется включать в процедуру технического обслуживания.

12.1 Техническое обслуживание датчика осадков типа «ведро»

На функционирование датчика осадков типа «ведро» в значительной степени влияют загрязнение воронки и опрокидывающего механизма ковша. Поэтому требуется регулярный контроль и очистка от загрязнений. Интервал обслуживания в значительной степени зависит от местных условий времени года (листья, пыльца и др.), поэтому нет строгих указаний (очистка может проводиться в течение недели).

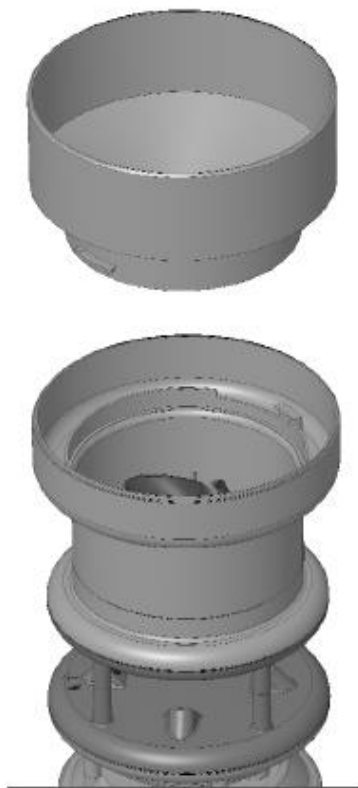


Рис. 20: WS601-UMB со съемной воронкой

- Производить чистку только, когда очевидны загрязнения
- Не рекомендуется двигать опрокидывающий механизм (иначе возможны ошибки в подсчетах)
- Для очистки рекомендуется использовать воду, мягкую ткань и/или мягкую щетку
- Чтобы отсоединить воронку, необходимо повернуть ее влево и снять
- Очистить воронку, особенно сетчатый шлиц
- Проверить внутренние части датчика осадков типа «ведро» на наличие загрязнений, особенно паутины и мелких насекомых. Очистить датчик, если необходимо
- Проверить опрокидывающийся ковш на наличие загрязнений, если необходимо аккуратно очистить с помощью чистой воды. Внимание: каждое движение ковша генерирует импульс, что может привести к ошибкам в подсчетах количества осадков
- Проверить водосток, очистить если необходимо
- Закрепить воронку, повернув ее вправо

13 Технические данные

Напряжение питания: $\pm 24 \text{ В } \pm 10\%$
 $\pm 12 \text{ В}$ с ограничениями (см. стр. 25)

Потребляемый датчиком ток в мА:

Режим ¹	Стандартный		Режим энергосбереж.1		Режим энергосбереж. 2	
Питание	$\pm 24 \text{ В}$ ²	$\pm 12 \text{ В}$	$\pm 24 \text{ В}$	$\pm 12 \text{ В}$	$\pm 24 \text{ В}$	$\pm 12 \text{ В}$
WS200-UMB	16 мА	25 мА	15 мА	24 мА	4 мА	2 мА
WS300-UMB	135 мА	70 мА	7 мА	7 мА	4 мА	2 мА
WS301-UMB	135 мА	70 мА	8 мА	8 мА	4 мА	2 мА
WS302-UMB						
WS303-UMB						
WS304-UMB	160 мА	110 мА	7 мА	7 мА	--	--
WS400-UMB						
WS401-UMB	130 мА	65 мА	6 мА	6 мА	4 мА	2 мА
WS500-UMB	140 мА	80 мА	16 мА	25 мА	4 мА	2 мА
WS501-UMB	145 мА	85 мА	16 мА	25 мА	4 мА	
WS502-UMB						
WS503-UMB						2 мА
WS504-UMB						
WS600-UMB	160 мА	130 мА	16 мА	25 мА	--	--
WS601-UMB	140 мА	85 мА	15 мА	24 мА	4 мА	2 мА

Сила тока и мощность обогрева:

WS200-UMB	833 мА / 20 ВА при $\pm 24 \text{ В}$
WS400-UMB	833 мА / 20 ВА при $\pm 24 \text{ В}$
WS500-UMB, WS501-UMB, WS502-UMB, WS503-UMB, WS504-UMB,	833 мА / 20 ВА при $\pm 24 \text{ В}$
WS600-UMB	1,7 А / 40 ВА при $\pm 24 \text{ В}$
WS601-UMB	833 мА / 20 ВА при $\pm 24 \text{ В}$

Габариты с крепежной скобой:

WS200-UMB	Ø 150 мм, высота 194 мм
WS300-UMB	Ø 150 мм, высота 223 мм
WS301-UMB	Ø 150 мм, высота 268 мм
WS302-UMB	Ø 150 мм, высота 253 мм
WS400-UMB	Ø 150 мм, высота 279 мм
WS401-UMB	Ø 150 мм, высота 380 мм
WS500-UMB	Ø 150 мм, высота 287 мм
WS501-UMB	Ø 150 мм, высота 332 мм
WS502-UMB	Ø 150 мм, высота 317 мм
WS600-UMB	Ø 150 мм, высота 343 мм
WS601-UMB	Ø 164 мм, высота 445 мм

Вес с крепежной скобой без присоединительного кабеля:

WS200-UMB	≈ 0,8 кг
WS300-UMB	≈ 1,0 кг
WS400-UMB, WS301-UMB, WS302-UMB, WS303-UMB, WS304-UMB	≈ 1,3 кг
WS401-UMB	≈ 1,5 кг
WS500-UMB	≈ 1,2 кг
WS600-UMB, WS501-UMB, WS502-UMB, WS503-UMB, WS504-UMB	≈ 1,5 кг
WS601-UMB	≈ 1,7 кг

¹ Описание режимов работы см. стр. 35

² Заводская настройка, рекомендуемая

Крепление:	Нержавеющая сталь для мачты Ø60–76 мм	
Класс электробезопасности:	III (SELV)	
Степень защиты:	IP66	
Условия хранения		
Допустимая температура хранения:	–50...+70°C	
Допустимая отн. влажность:	0...100% отн.влажн.	
Условия эксплуатации		
Допустимая температура эксплуатации:	–50...+60°C	
Допустимая отн. влажность:	0...100%	
Допустимая высота над уровнем моря:	не определена	
Интерфейс RS485, 2-проводной, полудуплексный		
Биты данных:	8	(при работе в SDI-12: 7)
Стоповый бит:	1	
Паритет:	нет	(при работе в SDI-12: прямой, Modbus: нет или прямой)
Tri-State:	2 бита после фронта стопового бита	
Настраиваемая скорость в бодах:	1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200 ³ , 28800, 57600	
(при работе в SDI-12 интерфейс переключается, чтобы выполнить требования стандарта.)		
Корпус:	Пластик (PC поликарбонат)	

³ Заводская настройка; скорость в бодах для эксплуатации с ISOCON-UMB и обновления микропрограммного обеспечения

13.1 Диапазон измерений / точность**13.1.1 Температура воздуха**

Метод измерений:	NTC
Диапазон измерений:	-50...+60°C
Разрешение:	0,1°C (-20...+50°C), в остальном 0,2°C
Точность:	±0,2°C (-20...+50°C), в остальном ±0,5°C (> -30°C)
Частота измерений:	1 минута
Единицы измерения:	°C; °F

13.1.2 Влажность воздуха

Метод измерений:	ёмкостный
Диапазон измерений:	0...100% отн. влажн.
Разрешение:	0,1% отн. влажн.
Точность:	±2% отн. влажн.
Частота измерений:	1 минута
Единицы измерения:	% отн. влажн.; г/м ³ ; г/кг

13.1.3 Температура точки росы

Метод измерений:	пассивный, расчет на основании температуры воздуха и влажности воздуха
Диапазон измерений:	-50...+60°C
Разрешение:	0,1°C
Точность:	расчетная погрешность ±0,7°C
Единицы измерения:	°C; °F

13.1.4 Атмосферное давление

Метод измерений:	ёмкостный, датчик MEMS
Диапазон измерений:	300...1200гПа
Разрешение:	0,1 гПа
Точность:	±0,5 гПа (0...+40°C)
Частота измерений:	1 минута
Единицы измерения:	гПа

13.1.5 Скорость ветра

Метод измерений:	ультразвук
Диапазон измерений:	0...75 м/с (WS601-UMB: 0...30 м/с)
Разрешение:	0,1м/с
Точность:	±0,3 м/с или ±3% (0 ... 35 м/с) ±5% (>35 м/с) СКО
Порог срабатывания:	0,3 м/с
Частота измерений:	10 секунд / 1 секунда с ограничением
Единицы измерения:	м/с; км/ч; миль в час; морские узлы

13.1.6 Направление ветра

Метод измерений:	ультразвук
Диапазон измерений:	0-359,9°
Разрешение:	0,1°
Точность:	< 3° (> 1 м/с) СКО
Порог срабатывания:	0,3 м/с
Частота измерений:	10 с / 1 секунда с ограничением

13.1.7 Осадки**13.1.7.1 WS400-UMB / WS600-UMB**

Метод измерений:	датчик радарного типа
Диапазон измерений размера капли:	0,3...5,0 мм
Разрешение для жидких осадков:	0,01 мм
Тип осадков:	дождь, снег
Воспроизводимость:	типично > 90%
Порог срабатывания:	0,01 мм
Частота измерений:	при достижении порога срабатывания
Интенсивность осадков:	0...200 мм/ч; частота опроса 1 мин

13.1.7.2 WS401-UMB / WS601-UMB

Метод измерений:	датчик осадков типа «ведро»
Разрешение для жидких осадков:	0,2 / 0,5 мм (регулируется с помощью кольца)
Тип осадков:	дождь
Точность:	2%
Частота измерений:	1 мин

13.1.8 Компас

Метод измерений:	встроенный электронный компас
Диапазон измерений:	0...359°
Разрешение:	1,0°
Точность:	±10°
Частота измерений:	5 мин

13.1.9 Суммарное излучение

Метод измерений:	термоэлемент пиранометр
Диапазон измерений:	0,0...1400,0 Вт/м ²
Разрешение:	<1 Вт/м ²
Частота измерений:	1 мин

13.1.9.1 WS301-UMB / WS501-UMB

Время срабатывания (95%)	18 с
Нестабильность (отклонение/год)	<1%
Нелинейность (0 до 1000 Вт/м ²)	<1%
Ошибка направления (при 80 ° с 1000 Вт / м ²)	<20 Вт/м ²
Температурная зависимость чувствительности	<5% (-10...+40°C)
Ошибка наклона (1000 Вт/м ²)	<1%
Спектральный диапазон (50% точек)	300...2800 нм

13.1.9.2 WS302-UMB / WS502-UMB

Время срабатывания (95%)	<1 с
Спектральный диапазон	300...1100 нм

13.1.10 Датчик влажности листа WLW100

Метод измерений:	ёмкостный
Диапазон измерений:	0–1500 мВ
Частота измерений:	1 мин

13.1.11 Внешние датчики температуры WT1/WST1

Метод измерений:	NTC
Диапазон измерений:	–40...+80°C
Разрешение:	0,25°C
Точность:	±1°C (WST1: ±0,3°C для –10...+10°C)
Частота измерений:	1 минута
Единицы измерения:	°C; °F

13.1.12 Внешний датчик осадков типа «ведро» WTB100

Метод измерений:	датчик осадков типа «ведро» с бездребезговым контактом (размыкатель)
Разрешение для жидких осадков:	0,2 мм / 0,5 мм (регулируется с помощью кольца)
Тип осадков:	дождь
Точность:	2%
Частота измерений:	1 мин

В принципе, все датчики осадков имеют бездребезговый контакт (нормально открытый или нормально закрытый) и могут быть использованы с разрешением 0,1 мм, 0,2 мм, 0,5 мм или 1,0 мм.

13.2 Чертежи

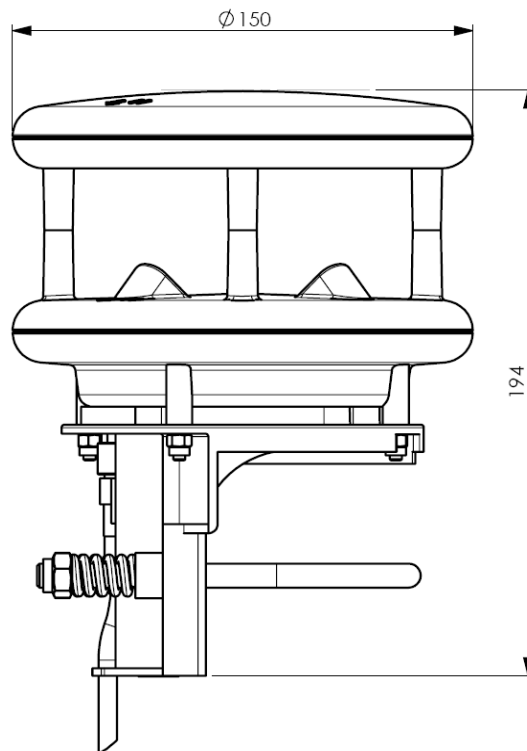


Рис. 21: WS200-UMB

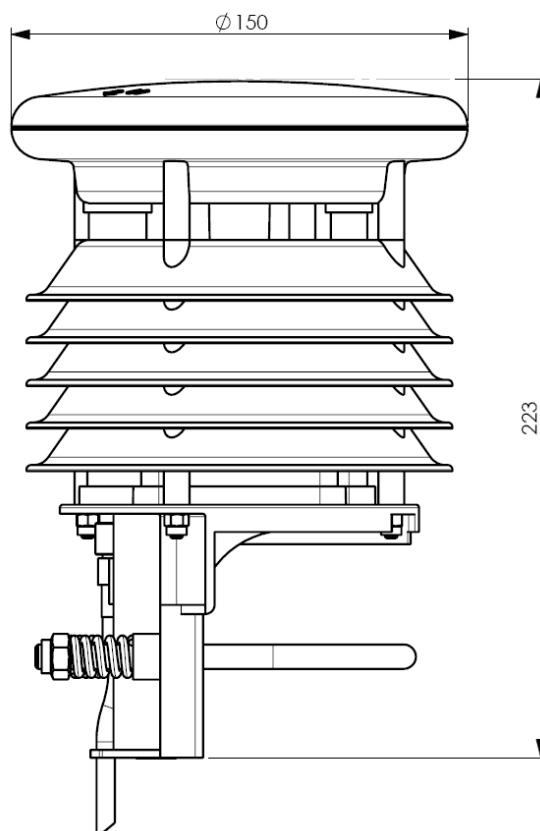


Рис. 22: WS300-UMB

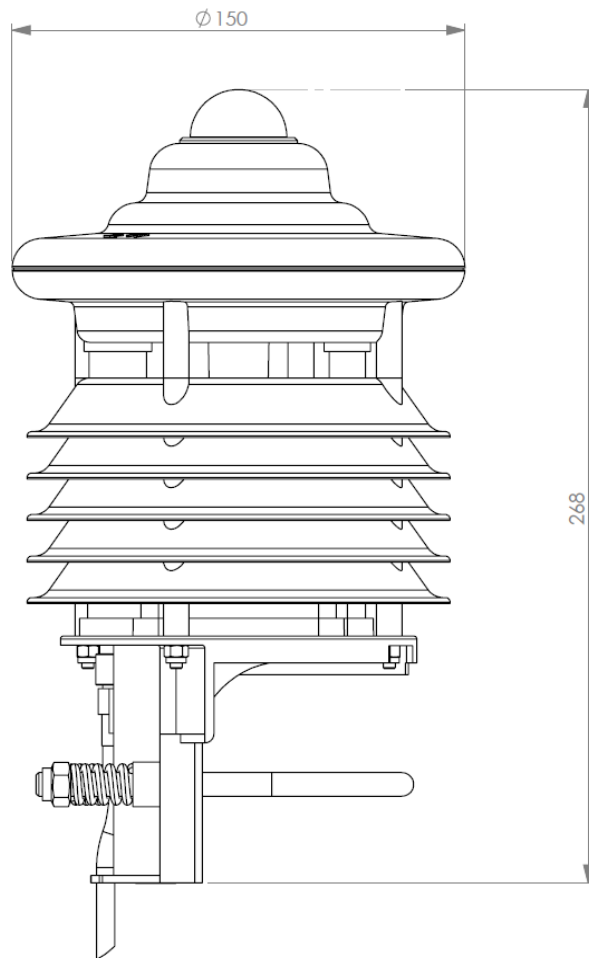


Рис. 23: WS301-UMB

WS302-UMB, WS303-UMB и WS304-UMB аналогичны.

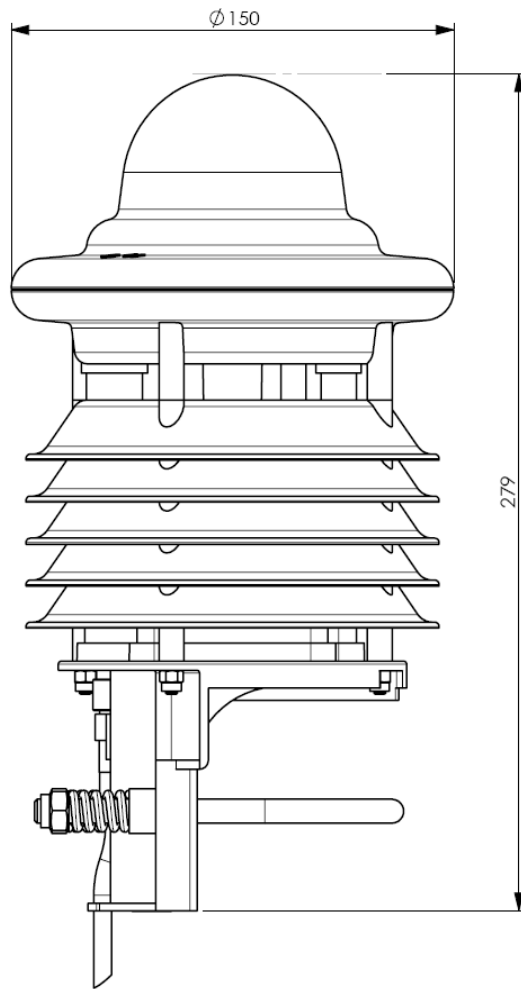


Рис. 24: WS400-UMB

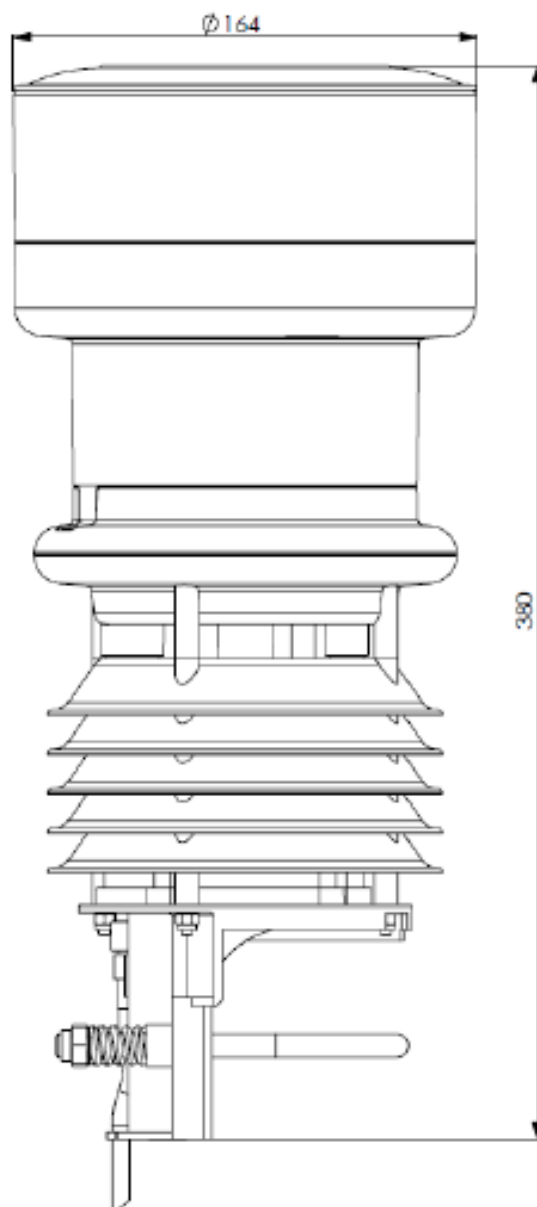


Рис. 25: WS401-UMB

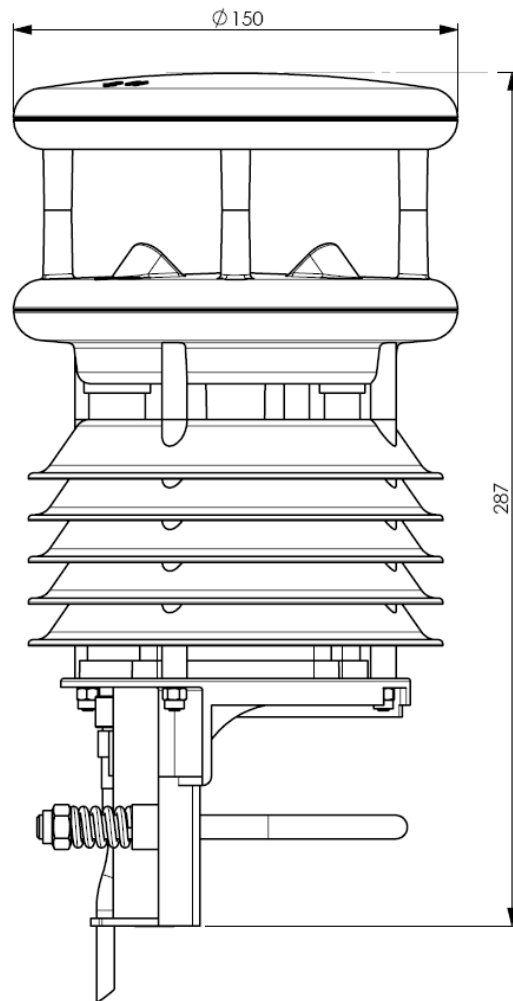


Рис. 26: WS500-UMB

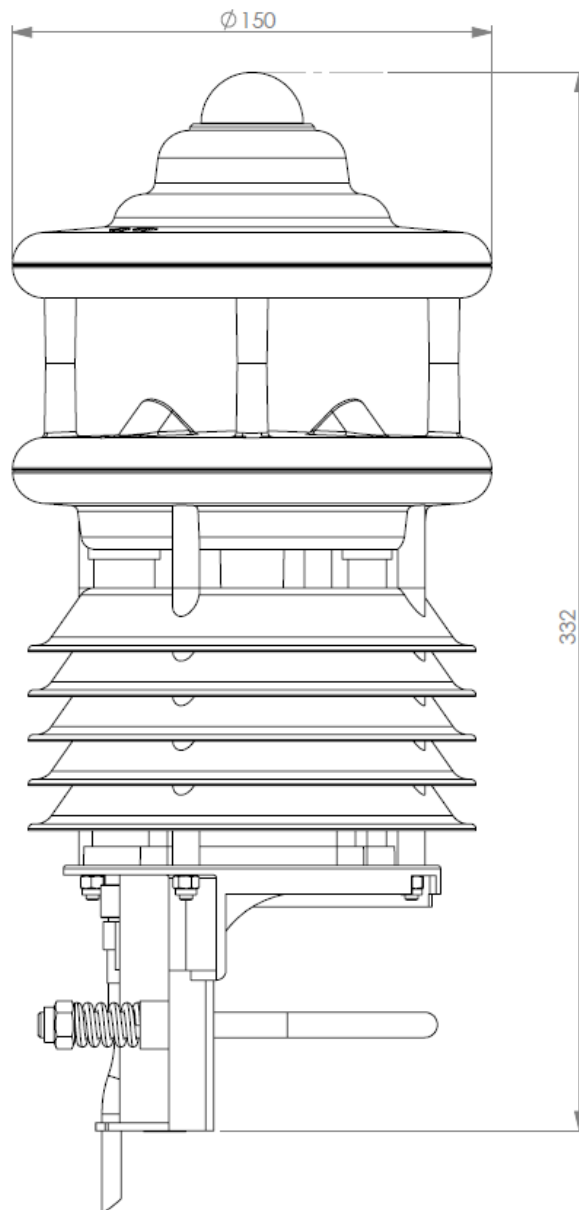


Рис. 27: WS501-UMB

WS502-UMB, WS503-UMB и WS504-UMB аналогичны.

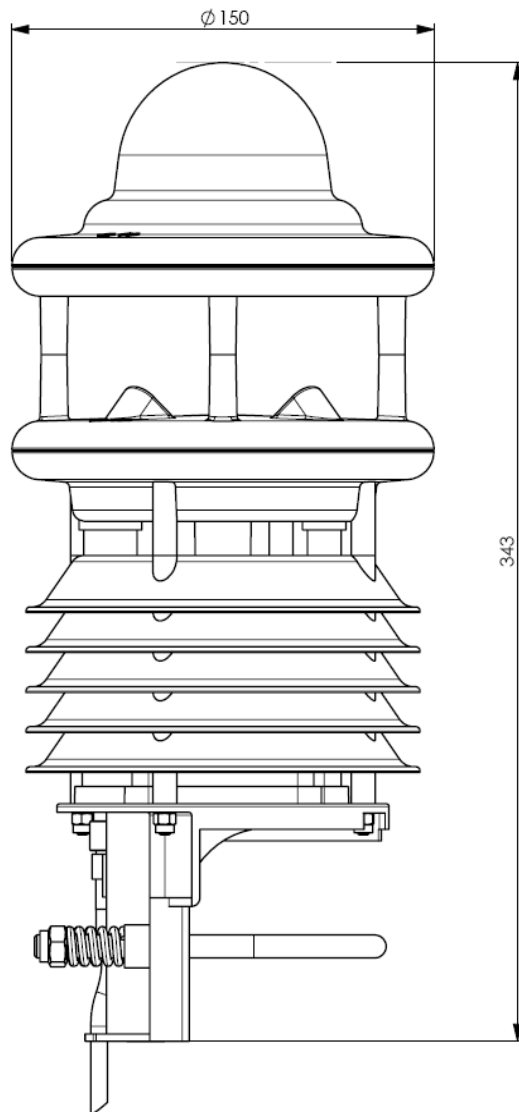


Рис. 28: WS600-UMB

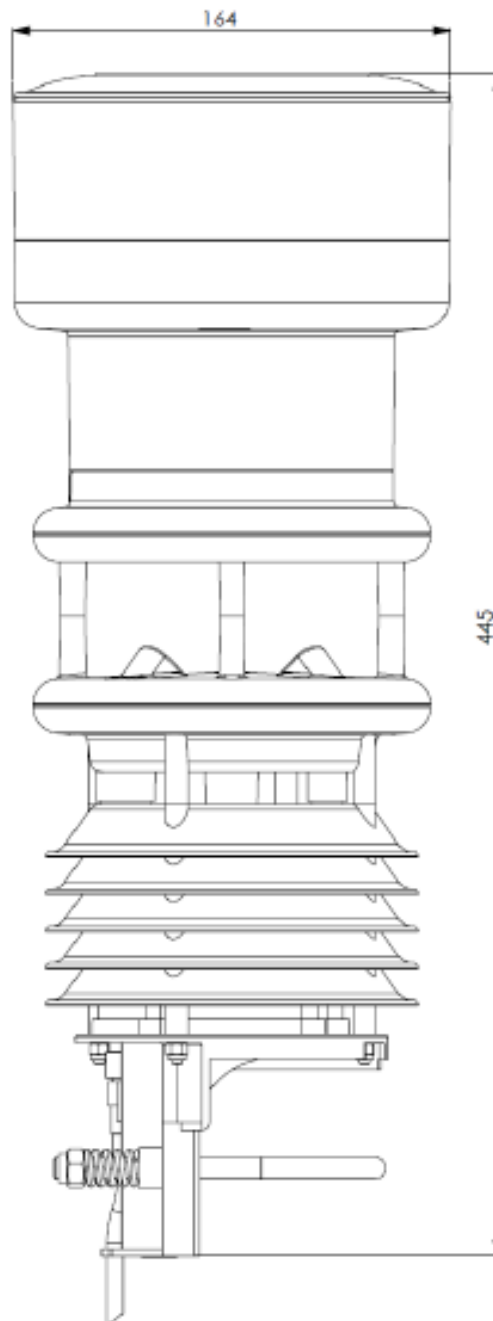


Рис. 29: WS601-UMB

14 Сертификат соответствия ЕС

Продукт: Компактная метеостанция

Тип: WS200-UMB (№ заказа: 8371.U01)
 WS300-UMB (№ заказа: 8372.U01)
 WS301-UMB (№ заказа: 8374.U01)
 WS302-UMB (№ заказа: 8374.U10)
 WS303-UMB (№ заказа: 8374.U11)
 WS304-UMB (№ заказа: 8374.U12)
 WS400-UMB (№ заказа: 8369.U01 / 8369.U02)
 WS401-UMB (№ заказа: 8377.U01)
 WS500-UMB (№ заказа: 8373.U01)
 WS501-UMB (№ заказа: 8375.U01)
 WS502-UMB (№ заказа: 8375.U10)
 WS503-UMB (№ заказа: 8375.U11)
 WS504-UMB (№ заказа: 8375.U12)
 WS600-UMB (№ заказа: 8370.U01 / 8370.U02)
 WS601-UMB (№ заказа: 8376.U01)

Настоящим мы подтверждаем, что вышеупомянутые приборы по своим расчетным параметрам и конструкции соответствует директивам Евросоюза и, в частности, директиве по электромагнитной совместимости (ЭМС) согласно стандарту 2004/108/ЕС и директиве RoHS 2011/65/ЕС.

Вышеупомянутый прибор соответствует следующим стандартам по ЭМС :

EN 61000-6-2:2005 Часть 6-2: основополагающие стандарты. Устойчивость к электромагнитным помехам в промышленных зонах

EN 61000-4-2 (2009)	Электростатический разряд
EN 61000-4-3 (2011)	Высокочастотное поле
EN 61000-4-4 (2010)	Быстрые переходные режимы
EN 61000-4-5 (2007)	Броски напряжения
EN 61000-4-6 (2009)	Наведенные помехи от высокочастотных полей
EN 61000-4-8 (2010)	Магнитное поле, сетевые частоты
EN 61000-4-16 (2010)	Ассиметричные помехи
EN 61000-4-29 (2001)	Перерывы в подаче напряжения

EN 61000-6-3:2001 Часть 6-3: основополагающие стандарты. Стандарт излучения для промышленных сред.

EN 55011:2009 +A1:2010 (2011)	Устойчивость к линейно-кондуктивным помехам
IEC / CISPR 11:2009 и изменения 1:2010 класс В	
prEN 50147-3:2000	Устойчивость к излучению



Фелльбах, 02.03.2012

Аксель Шмиц-Хюбш

15 Описание ошибок

Описание ошибок	Причина - Устранение
Датчик не опрашивается, соответственно не отвечает	<ul style="list-style-type: none"> - Проверить напряжение питания - Проверить соединение - Неверный ID датчика → проверить ID; датчики поставляются с ID 1
Датчик измеряет осадки, хотя в данный момент они отсутствуют	Проверить, были ли соблюдены указания по монтажу при установке датчика
Завышенное показание измеренной температуры, соответственно заниженное показание измеренной влажности	Проверьте правильность функционирования вентилятора в нижней части датчика
Неправильные показания направления ветра	Датчик неверно ориентирован → Убедитесь, что датчик ориентирован на север.
Датчик генерирует ошибку 24h (36d)	Опрашивается канал, который этому датчику не представлен в распоряжение, например, у WS200-UMB опрашивается канал 200 = влажность
Датчик генерирует ошибку 28h (40d)	Датчик после запуска находится в фазе инициализации → примерно через 10 секунд датчик выдает измеряемые значения
Датчик генерирует ошибку 50h (80d)	Датчик эксплуатируется выше верхней границы установленного диапазона измерений
Датчик генерирует ошибку 51h (81d)	Датчик эксплуатируется ниже нижней границы установленного диапазона измерений
Датчик генерирует ошибку 55h (85d) во время измерения ветра	<p>Датчик не может выполнить правильное измерение из-за окружающих условий.</p> <p>Возможны следующие причины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Условия эксплуатации датчика не выходят за рамки - Очень сильный горизонтальный дождь или снегопад - Чувствительные элементы датчика ветра сильно загрязнены → очистить датчик - Чувствительные элементы датчика ветра обледенели → проверить правильность режима обогрева в конфигурации и функционирование / подсоединение обогрева - Инеродные предметы находятся в пределах зоны измерения датчика ветра - Один из чувствительных элементов датчика ветра неисправен → отправить датчик изготовителю для ремонта
Качество измерения ветра не всегда 100%	<p>При нормальной эксплуатации датчик выдает всегда 90 – 100%. Значения до 50% не представляют собой проблемы.</p> <p>При генерировании ошибки 55h (85d), эта величина составляет 0%.</p> <p>Если датчик в течение длительного времени выдает значения ниже 50%, речь может идти о неисправности датчика.</p>
Датчик генерирует не указанную здесь ошибку	Причины могут быть различны → Свяжитесь с технической службой изготовителя

16 Утилизация

16.1 В пределах ЕС



Датчик подлежит утилизации в соответствии с Европейскими нормами 2002/96/ЕС и 2003/108/ЕС (старые электрические и электронные приборы). Старые приборы нельзя выбрасывать в бытовой мусор! Для переработки и утилизации старых приборов, не наносящих вреда окружающей среде, обращайтесь в сертифицированные службы утилизации электрических приборов.

16.2 За пределами ЕС

Пожалуйста, при утилизации электронной аппаратуры соблюдайте инструкции, действующие в каждой стране.

17 Ремонт

Вышедший из строя датчик отправьте изготовителю для проверки и, в случае необходимости, ремонта. Не открывайте датчик и ни в коем случае не пытайтесь его самостоятельно отремонтировать.

При наступлении гарантийного случая или необходимости ремонта обращайтесь к:

G. Lufft Mess- und Regeltechnik GmbH

Гутенбергштрассе 20
70736 Фелльбах

П/я 4252
70719 Фелльбах
Германия

Тел: +49 711 51822-0
Тел. горячей линии: +49 711 51822-52
Факс: +49 711 51822-41

E-Mail: info@lufft.de

или к представителю компании в Вашей стране:

ОАО «Московские дороги»

Москва, Алтуфьевское ш., д.44
Тел./факс: +7 (495) 532-88-18
E-mail: md@mroads.ru

17.1 Техническая поддержка

Технические вопросы направляйте в нашу службу поддержки по следующему электронному адресу:

hotline@lufft.de

Ответы на часто задаваемые вопросы Вы найдете на сайте <http://www.lufft.com/> (пункт меню: SUPPORT/FAQs).

18 Внешние датчики

18.1 Датчик влажности листа

18.1.1 Подключение датчика влажности листа WLW100

Дополнительный датчик влажности листа подсоединяется внутри датчика осадков типа «ведро». Кабель не может быть укорочен и должен монтироваться только с обжатыми клеммами во избежание коррозии.

- Разблокировать воронку, повернув ее влево и подняв вверх.
- Вставить кабель (A)
- Соединить провода с обжатыми клеммами (B)

Бесцветный	1
Красный	2
Белый	3
- Проверить, свободен ли опрокидывающий механизм ковша; при необходимости, протянуть кабель на нужную длину
- Поставить воронку обратно на место и зафиксируйте его, повернув вправо

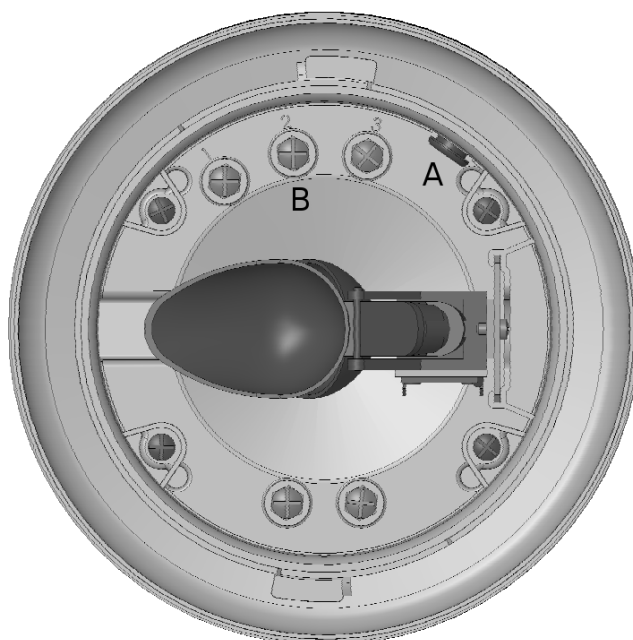


Рис. 30: Соединение датчика влажности листа

18.1.2 Настройки порогового значения влажности листа

В зависимости от степени влажности датчик влажности листа выдает напряжение от ≈ 500 мВ до 1200 мВ (UMB-канал 710). На основании этого определяется состояние влажно / сухо (UMB-канал 711) путем сравнения с настраиваемым пороговым значением.

Пороговое значение при заводской настройке – 580 мВ (заводская настройка), однако оно должно быть проверено после монтажа датчика и, при необходимости, отрегулировано.

С этой целью в UMB-Config-Tool для измерения выбирается канал 710 и проводится измерение при сухом датчике в течение 10 мин (см. главу 10.3 функциональный тест UMB-Config-Tool).

Измеренное значение сухого датчика должно быть постоянным в течение всего интервала измерения. Рекомендуется настроить пороговое значение на 20 мВ выше измеренного сухого датчика:

Пример: измеренное значение сухого датчика: 577 мВ, должно быть настроено **597 мВ**

Пороговое значение устанавливается с помощью UMB-Config-Tool.

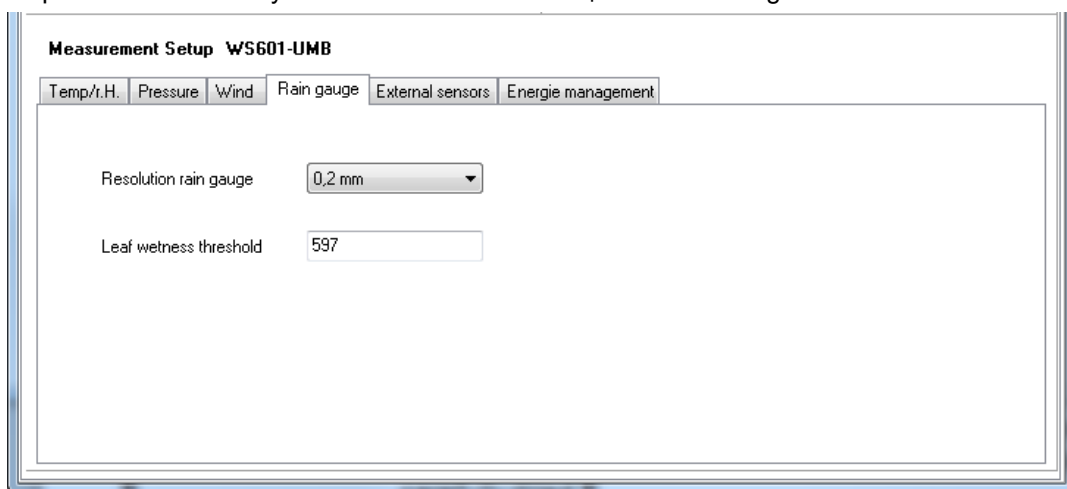


Рис. 31: Настройка порога датчика влажности листа



Указание: Рекомендуется проверять пороговое значение во время технического обслуживания датчика и в случае необходимости настраивать его. Для измерения сухого листа датчик должен быть очищен водой и тщательно высушен.

18.2 Датчики температуры и осадков

18.2.1 Подключение внешних датчиков температуры и осадков

С дополнительными внешними датчиками можно производить специальные измерения или расширить функциональность метеостанции.

В настоящее время перечень дополнительных аксессуаров включает в себя внешние датчики температуры и датчик осадков типа «ведро».

В наличии – один вход для этого расширения, поэтому выборочно может быть задействован один из предложенных внешних датчиков: температуры или осадков.

Для соединения используется стандартный разъем метеостанции, поэтому внешнее устройство будет подключено на конце кабеля, входящего в комплект поставки датчика, в аппаратном шкафу. Так как этот кабель является частью измерительного провода, то при прокладке кабеля нужно следить за тем, чтобы не было помех. Кабель должен быть как можно короче и при необходимости обрезан. В особых случаях, когда внешний датчик устанавливается около компактной метеостанции, а аппаратный шкаф находится на удалении, вблизи метеостанции должен быть установлен дополнительный распределитель.

Внешние датчики соединяются с контактами 5 и 6 в разьеме - это серый и розовый провода стандартного кабеля.

Все предлагаемые в настоящее время датчики однополярные, поэтому последовательность соединения не имеет значения.

Метеостанции должны быть сконфигурированы для выбранного типа внешнего датчика (температуры или осадков) для правильной оценки измерений. Выбор типа датчика осуществляется посредством программы UMB-Config-Tool.

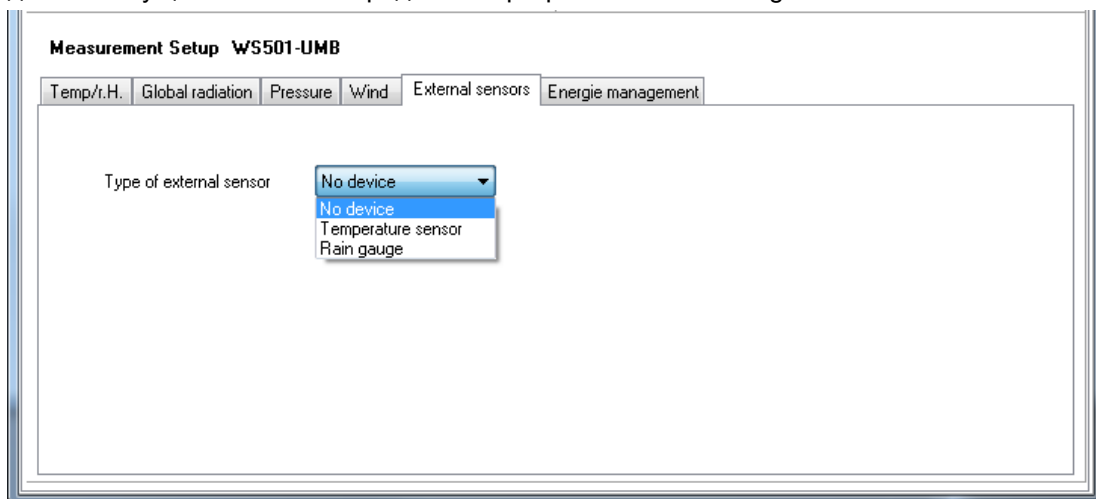


Рис. 32: Настройка типа внешнего датчика

Если каналы датчика не сконфигурированы, станция будет отвечать «неверный канал» («invalid channel»).

18.2.2 Внешний датчик температуры

Ко всем моделям компактных метеостанций может быть подключен внешний датчик температуры.

Для различных областей применения предлагаются различные конструкции чувствительного элемента NTC:

- WT1 для измерения температуры устройства и поверхности
- WST1 для монтажа в поверхность дороги (температура поверхности дороги)

Монтаж / установка датчиков температуры описывается в руководстве датчика.

18.2.3 Внешний датчик осадков типа «ведро»

Для всех моделей компактных метеостанций серии WS без встроенного датчика осадков может быть использован внешний датчик осадков типа «ведро». Модели WS400-UMB, WS600-UMB, WS401-UMB, WS601-UMB с уже встроенным датчиком R2S или датчиком осадков типа «ведро» не могут быть оснащены дополнительным внешним датчиком осадков типа «ведро».

Измеряемые значения внешнего датчика осадков типа «ведро» передаются тем каналом передачи данных, что и встроенные датчики осадков WS400-UMB, WS600-UMB, WS401-UMB, WS601-UMB.

Внешний датчик осадков WTB100 использует тот же метод измерений, что и встроенный датчик осадков типа «ведро» моделей WS401-UMB, WS601-UMB.

Разрешение датчика осадков WTB100 может быть уменьшено с 0,2 мм до 0,5 мм с помощью уменьшающего кольца, поставляемого в комплекте.

В принципе можно применять любые датчики осадков с бездребезговым считывающим контактом (размыкатели или замыкатели) и разрешением 0,1мм, 0,2 мм, 0,5 мм или 1,00 мм.



Указание: Чтобы получить правильное количество осадков, этот механический выбор должен также быть задан в конфигурации.

Настройка осуществляется посредством приложения UMB-Config-Tool.

Последовательность действий та же, что и для WS401-UMB, WS601-UMB (см. главу 10.2.8).

Инструкции по монтажу (глава 7.3.4) и по обслуживанию (глава 12.1) также действуют.

Пример с WS501-UMB и WTB100 без уменьшающего кольца:

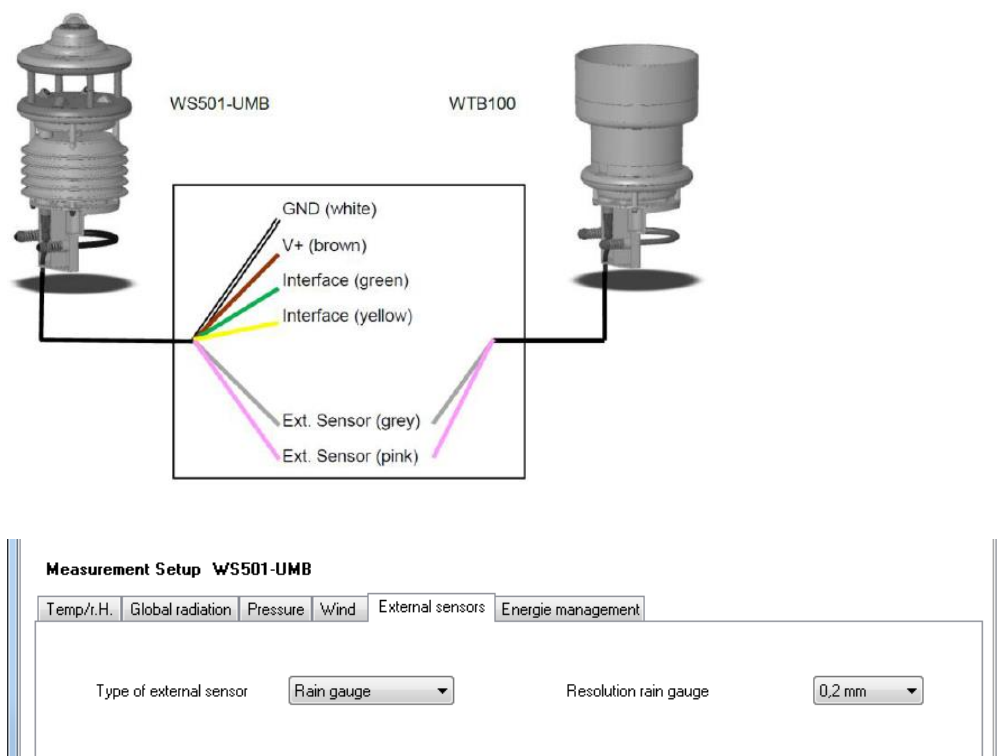


Рис. 33: Пример WS501-UMB и WTB100

19 Приложение

19.1 Перечень каналов

Распределение каналов в реальном времени в бинарном и ASCII протоколе.

UMB канал					Измeряемая величина (с плав. точкой)	Диапазон измерений		
тек	мин	макс	сред	спец		мин	макс	ед. изм
Температура								
100	120	140	160		температура	-50,0	60,0	°C
105	125	145	165		температура	-58,0	140,0	°F
101					внешняя температура	-40,0	80,0	°C
106					внешняя температура	-40,0	176,0	°F
110	130	150	170		точка росы	-50,0	60,0	°C
115	135	155	175		точка росы	-58,0	140,0	°F
111					температура wind chill	-60,0	70,0	°C
116					температура wind chill	-76,0	158,0	°F
114					темп.влажного термометра	-50,0	60,0	°C
119					темп.влажного термометра	-58,0	140,0	°F
112					темп.обогрева датчика ветра	-50,0	150,0	°C
113					темп.обогрева R2R	-50,0	150,0	°C
117					темп.обогрева датчика ветра	-58,0	302,0	°F
118					темп.обогрева R2R	-58,0	302,0	°F
Влажность								
200	220	240	260		относительная влажность	0,0	100,0	%
205	225	245	265		абсолютная влажность	0,0	1000,0	г/м³
210	230	250	270		влагодержание воздуха	0,0	1000,0	г/кг
Энтальпия								
215					удельная энтальпия	-100,0	1000,0	кДж/кг
Давление								
300	320	340	360		абс. атмосферное давление	300	1200	гПа
305	325	345	365		отн. атмосферное давление	300	1200	гПа
Плотность воздуха								
310					плотность воздуха	0,0	3,0	кг/м³
Ветер								
				вект. сред				
400	420	440	460	480	скорость ветра	0	75,0	м/с
405	425	445	465	485	скорость ветра	0	270,0	км/ч
410	430	450	470	490	скорость ветра	0	167,8	миль/ч
415	435	455	475	495	скорость ветра	0	145,8	узлов
401					скорость ветра мгнов.	0	75,0	м/с
406					скорость ветра мгнов.	0	270,0	км/ч
411					скорость ветра мгнов.	0	167,8	миль/ч
416					скорость ветра мгнов.	0	145,8	узлов
403					стандарт. откл. скорости ветра	0	60,0	м/с
413					стандарт. откл. скорости ветра	0	134,2	миль/ч
500	520	540		580	направление ветра	0	359,9	°
501					направление ветра мгнов.	0	359,9	°
502					направление ветра корр.	0	359,9	°
503					станд. откл. направления ветра	0	359,9	
805					качество измерения ветра	0	100,0	%
Компас								
510					компас	0	359	°

Количество осадков				Диапазон измерений	Ед. изм			
600	Плав. точкой	Количество осадков абсолютное		0 ... 100000	литров/м ²			
620	Плав. точкой	Количество осадков абсолютное		0 ... 100000	мм			
640	Плав. точкой	Количество осадков абсолютное		0 ... 3937	дюймов			
660	Плав. точкой	Количество осадков абсолютное		0 ... 3937008	мил			
605	Плав. точкой	Количество осадков дифференциальное		0 ... 100000	литров/м ²			
625	Плав. точкой	Количество осадков дифференциальное		0 ... 100000	мм			
645	Плав. точкой	Количество осадков дифференциальное		0 ... 3937	дюймов			
665	Плав. точкой	Количество осадков дифференциальное		0 ... 3937008	мил			
Тип осадков								
700	Символ без знака	Тип осадков		0 = нет осадков 40 = неопределенные осадки 60 = жидкие осадки, например, дождь 70 = твердые осадки, например, снег				
Интенсивность осадков				Диапазон измерений	Ед. изм			
800	Плав. точкой	Интенсивность осадков		0 ... 200,0	л/м ² /ч			
820	Плав. точкой	Интенсивность осадков		0 ... 200,0	мм/ч			
840	Плав. точкой	Интенсивность осадков		0 ... 7,874	дюйм/ч			
860	Плав. точкой	Интенсивность осадков		0 ... 7874	мил/ч			
тек	мин	макс	сред	спец	Измеряемая величина (с плав. точкой)	мин	макс	Ед.изм
Суммарное излучение								
900	920	940	960		Суммарное излучение	0	1400,0	Вт/м ²
Влажность листа								
710	730	750	770		Влажность листа мВ	0,0	1500,0	мВ
711					Состояние влажности листа	0 = сухо 1 = влажно		



Указание: Какие каналы действительно имеются в распоряжении зависит от типа компактной метеостанции WSx-UMB.

19.2 Перечень каналов по TLS2002 FG3

Специально для опроса данных для дальнейшей обработки в формате TLS имеются следующие каналы. Эти каналы стоят в распоряжении только в бинарном UMB протоколе.

DE-тип	UMB-канал	Значение	Формат	Диапазон	Разрешение	кодирование
48	1048	Сообщение результата температуры воздуха LT	16 бит	-30 ... +60°C	0,1°C	60,0 = 600d = 0258h 0,0 = 0d = 0000h -0,1 = -1d = FFFFh -30,0 = -300d = FED4h
53	1053	Сообщение результата интенсивности осадков NI	16 бит	0 ... 200 мм/ч	0,1 мм/ч	0,0 = 0d = 0000h 200,0 = 2000d = 07D0h
54	1054	Сообщение результата атмосферного давления LD	16 бит	800...1200 гПа	1 гПа	800 = 800d = 0320h 1200 = 1200d = 04B0h
55	1055	Сообщение результата относительной влажности воздуха RLF	8 бит	10% ... 100%	1% отн влаж	10% = 10d = 0Ah 100% = 100d = 64h
56	1056	Сообщение результата направления ветра WR	16 бит	0 ... 359°	1°	0° (N) = 0d = 0000h 90° (O) = 90d = 005Ah 180° (S) = 180d = 00B4h 270° (W) = 270d = 010Eh FFFFh = не определимо
57	1057	Сообщение результата скорости ветра (ср.знач.) WGM	16 бит	0,0 ... 60,0 м/с	0,1 м/с	0,0 = 0d = 0000h 60,0 = 600d = 0258h
64	1064	Сообщение результата скорости ветра (пиковая ск.) WGS	16 бит	0,0 ... 60,0 м/с	0,1 м/с	0,0 = 0d = 0000h 60,0 = 600d = 0258h
66	1066	Сообщение результата температуры точки росы TPT	16 бит	-30 ... +60°C	0,1°C	60,0 = 600d = 0258h 0,0 = 0d = 0000h -0,1 = -1d = FFFFh -30,0 = -300d = FED4h
71	1071	Сообщение результата типа осадков NS	8 бит			40 = неопределенный тип осадков 60 = жидкие осадки, например, дождь 70 = твердые осадки, например, снег



Указание: Какие каналы имеются в распоряжении зависит от типа компактной метеостанции WSx-UMB!

Используемые ранее каналы 1153 и 1253 больше не поддерживаются. Вместо них можно использовать каналы 840 и 860.

19.3 Передача данных в бинарном протоколе

В данном руководстве по эксплуатации описан только один пример опроса данных подключенного оборудования. Все команды и точный принцип действия содержатся в актуальной версии UMB протокола (доступен для загрузки с www.lufft.de).



Указание: Связь с датчиком осуществляется по принципу Master-Slave («ведущий-ведомый»), то есть в сети может быть только ОДНО опрашивающее устройство.

19.3.1 Кадровая синхронизация

Кадр данных строится следующим образом:

1	2	3 - 4	5 - 6	7	8	9	10	11 ... (8 + len) optional	9 + len	10 + len 11 + len	12 + len
SOH	<ver>	<to>	<from>	<len>	STX	<cmd>	<verc>	<payload>	ETX	<cs>	EOT

SOH	Управляющий символ для запуска кадра (01h); 1 байт
<ver>	Номер версии заголовка, <i>Прим.:</i> V 1.0 → <ver> = 10h = 16d; 1 байт
<to>	Адрес получателя, 2 байта
<from>	Адрес отправителя, 2 байта
<len>	Количество байтов данных между STX и ETX; 1 байт
STX	Управляющий символ запуска передачи данных сигнала (02h); 1 байт
<cmd>	Команда; 1 байт
<verc>	Номер версии команды; 1 байт
<payload>	Байты данных; 0 – 210 байт
ETX	Управляющий символ завершения передачи данных сигнала (03h); 1 байт
<cs>	Контрольная сумма, 16 Bit CRC; 2 байта
EOT	Управляющий символ конца кадра (04h); 1 байт

Управляющие символы: SOH (01h), STX (02h), ETX (03h), EOT (04h).

19.3.2 Адресация с ID класса и устройства

Адресация осуществляется по 16-битному адресу. Он делится на класс ID и ID устройства.

Адрес (2 байта = 16 бит)		Биты 11 – 8 (средние 4 бита)	Биты 7 – 0 (нижние 8 бит)	
ID класса (0 до 15)		Резерв	ID устройства (0 – 255)	
0	Передача сообщения		0	Передача сообщения
7	Компактная метеостанция		1 - 255	Доступна
15	Master (главная станция) или управляющие устройства			

Для классов и устройств предусмотрен ID = 0 как передача сообщения. Таким образом, возможно, что передача сообщения выполняется для одного определенного класса или всех устройств. Однако это имеет смысл только в том случае, если на шине находится только одно устройство этого класса или речь идет об одной команде, например, сброс ('reset').

19.3.3 Пример составления адреса

Например, адрес для WS400-UMB с ID устройства 001 образуется следующим образом:

ID класса для компактной метеостанции 7d = 7h

ID устройства, например, 001d = 01h

Объединяем ID класса и устройства вместе, получается адрес 7001h (28673d).

19.3.4 Пример опроса в бинарном протоколе

Если, например, компактная метеостанция с ID устройства 001 должна быть опрошена компьютером по текущей температуре, то это происходит следующим образом:

Датчик:

ID класса для компактной метеостанции 7 = 7h

ID устройства - 001 = 001h

Объединяя ID класса и устройства, получаем адрес назначения 7001h.

Компьютер:

ID класса для компьютера (Master) - 15 = Fh

ID компьютера, например, 001d = 01h

Объединяем ID класса и компьютера, получается адрес отправителя F001h.

Длина <len> команды опроса данных в реальном времени составляет 4d = 04h,

команда опроса данных в реальном времени - 23h,

номер версии команды - 1.0 = 10h.

В <payload> стоит номер канала; как видно из перечня каналов (стр.61), текущая температура в °C стоит в канале 100d = 0064h.

Расчетный CRC составляет D961h.

Опрос устройства:

SOH	<ver>	<to>		<from>		<len>	STX	<cmd>	<verc>	<channel>		ETX	<cs>		EOT
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
01h	10h	01h	70h	01h	F0h	04h	02h	23h	10h	64h	00h	03h	61h	D9h	04h

Ответ устройства:

SOH	<ver>	<to>		<from>		<len>	STX	<cmd>	<verc>	<status>	<channel>		<typ>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
01h	10h	01h	F0h	01h	70h	0Ah	02h	23h	10h	00h	64h	00h	16h

<value>				ETX	<cs>			EOT
15	16	17	18	19	20	21	22	
00h	00h	B4h	41h	03h	C6h	22h	04h	

Интерпретация ответа:

<status> = 00h устройство o.k. (≠ 00h означает код ошибки; см. стр. 66)

<typ> = тип данных следующего значения; 16h = Float (4 байта, формат IEEE)

<value> = 41B40000h соответствует значению с плавающей точкой 22,5

Итак, температура составляет 22,5°C.



По контрольной сумме (22C6h) можно проверить правильность передачи данных.

Указание: При передаче текстовых данных и значений с плавающей точкой, например, адресов или CRC, действует Little Endian (Intel, lowbyte first). Это означает, что вначале идет LowByte, а затем HighByte.

19.3.5 Коды состояния и ошибки в бинарном протоколе

Если опрос измеренного значения передает <status> 00h, то датчик работает штатно. Полный перечень других кодов содержится в описании UMB протокола.

Выдержка из перечня:

<status>	описание
00h (0d)	Команда выполнена успешно; нет ошибки; все в норме
10h (16d)	Неизвестная команда; не поддерживается данным устройством
11h (17d)	Недействительный параметр
24h (36d)	Недействительный канал
28h (40d)	Устройство не готово; например, идет инициализация / калибровка
50h (80d)	Измеренное значение (+смещение) лежит за пределами настроенной области отображения
51h (81d)	
52h (82d)	Измеренное значение (физически) лежит за пределами области измерения (например, выход за пределы ADC)
53h (83d)	
54h (84d)	Ошибка данных в измеренных данных или отсутствуют достоверные данные
55h (85d)	Устройство / датчик не может провести достоверное измерение по причине внешних условий.

19.3.6 Расчет CRC

Расчет CRC осуществляется по следующим правилам:

Стандарт:

CRC-CCITT

Полином:

$1021h = x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$ (LSB-first-Mode)

Начальное значение:

FFFFh

Дополнительную информацию Вы найдете в описании расчета CRC в UMB протоколе.

19.3.7 Запрос данных в режиме энергосбережения 2

Когда активирован режим энергосбережения 2 процессор компактной метеостанции находится в режиме сна («sleep»). Для получения данных измерений необходима определенная последовательность команд и синхронизация:

- Пробуждение («Wake Up») по команде <Break>, любой символ или телеграмма (телеграмма не обнаруживается должным образом и не получает ответа, потому что UART стартует)
- Пауза 1000мсек необходима для запуска процессора
- Активация измерения за счет любой телеграммы с действительной станции
- Пауза 2000мсек для выполнения последовательности измерений
- Запрос результатов измерения

Пример запроса:

```
Command Data Request (0x23), Channel 100
```

```
No response
```

```
Wait 1 sec
```

```
Command Data Request (0x23), Channel 100
```

```
Discard data
```

```
Wait 2 sec
```

```
Command MultiData Request (0x2F), Ch. 100, 200, 300, 620, 605, 700
```

```
Store data
```

19.4 Передача данных в ASCII протоколе

Через ASCII можно осуществлять связь с устройствами на текстовой основе.

Для этого в конфигурации устройства в настройках интерфейса должен быть установлен режим протокола ASCII (см. стр. 29).

ASCII протокол является сетевым и служит исключительно для опроса данных подключенных устройств. В случае непонятной ASCII команды устройство не реагирует!



Указание: При длинном пути передачи (например, сеть, GPRS/UMTS) настоятельно рекомендуется использование бинарного протокола, так как в ASCII протоколе не могут быть обнаружены ошибки передачи (не защищено CRC).



Указание: В протоколе ASCII нет в распоряжении каналов TLS!

19.4.1 Структура

Команда ASCII вводится символом '&' и завершается символом CR (0Dh). Между отдельными блоками стоит по одному пустому символу(20h), который изображается подчеркиванием '_'. Символы, которые представляют одно значение ASCII, стоят в простых возглавляющих символах.

19.4.2 Перечень команд ASCII

Команда	Функция	BC	AZ
M	Опрос данных подключенных устройств		l
X	Смена на бинарный протокол		k
R	Запускает перезапуск программы	●	k
D	Перезапуск программы с задержкой	●	k
I	Информация об устройстве		k

В этом описании описывается только опрос данных подключенных устройств. Описание остальных команд Вы найдете в UMB протоколе.

19.4.3 Опрос данных подключенных устройств (M)

Описание: Этой командой опрашивается измеряемое значение определенного канала.

Вызов: '&_<ID>⁵_M_<channel>⁵ CR

Ответ: '\$_<ID>⁵_M_<channel>⁵<value>⁵ CR

<ID>⁵ Адрес устройства (5-значный десятичный с ведущими нулями)

<channel>⁵ указывает номер канала (5-значный десятичный с ведущими нулями)

<value>⁵ измеренное значение (5-значный десятичный с ведущими нулями); нормированное измеренное значение на 0 – 65520d. 65521d – 65535d определены различные коды ошибок.

Пример:

Вызов: &_28673_M_00100

Этим вызовом опрашивается канал 100 устройства с адресом 28673 (компактная метеостанция с ID устройства 001).

Ответ: \$_28673_M_00100_34785

Этот канал выдает температуру от –50 до +60°C; получается следующий расчет:

0d соответствует –50°C

65520d соответствует +60°C

36789d соответствует $[+60^\circ\text{C} - (-50^\circ\text{C})] / 65520 * 34785 + (-50^\circ\text{C}) = 8,4^\circ\text{C}$



Указание: В ASCII протоколе нет каналов TLS!

19.4.4 Нормирование измеряемых значений в протоколе ASCII

Нормирование измеряемых значений 0d – 65520d соответствует диапазону измерения соответствующих измеряемых величин.

Измеряемые величины	Диапазон измерений		
	мин	макс	ед.изм
Температура			
Температура	-50,0	60,0	°C
Точка росы			
Температура влажного термометра	-58,0	140,0	°F
Внешняя температура	-40,0	80,0	°C
	-40,0	176,0	°F
Комфортная температура (Wind chill)	-60,0	70,0	°C
	-76,0	158,0	°F
Влажность			
Относительная влажность	0,0	100,0	%
Абсолютная влажность Влагосодержание воздуха	0,0	1000,0	г/м ³
			г/кг
Удельная энтальпия	-100,0	1000,0	кДж/кг
Давление			
Относительное атм. Давление	300,0	1200,0	гПа
Абсолютное атм давление			
Плотность воздуха			
Плотность воздуха	0,0	3,0	кг/м ³
Ветер			
Скорость ветра	0,0	75,0	м/с
	0,0	270,0	км/ч
	0,0	167,8	Миль/ч
	0,0	145,8	узлы
Направление ветра	0,0	359,9	°
Качество измерения ветра	0,0	100,0	%
Осадки			
Количество	0,0	6552,0	литров / м ²
	0,0	6552,0	мм
	0,0	257,9	дюйм
	0,0	257952,7	мил
Количество с момента последнего опроса	0,0	655,2	литров / м ²
	0,0	655,2	мм
	0,0	25,79	дюйм
	0,0	25795,2	мил
Тип осадков	0 = нет осадков 40 = осадки 60 = жидкие осадки, например, дождь 70 = твердые осадки, например, снег		
Интенсивность осадков	0,0	200,0	л/м ² /ч
	0,0	200,0	мм/ч
	0,0	7,874	дюймов/ч
	0,0	7874	мил/ч
Суммарное излучение			
Суммарное излучение	0,0	1400,0	Вт/м ²
Влажность листа			
Влажность листа мВ	0,0	1500,0	мВ
Влажность листа, состояние	0 = сухо 1 = влажно		

19.4.5 Коды состояния и ошибок в протоколе ASCII

Выше нормирования для выдачи измеряемых значений 65521d – 65535d определены различные коды ошибок.

Коды:

<коды>	Описание
65521d	Недействительный канал
65523d	Измеренное значение выше области измерений
65524d	Измеренное значение ниже области измерений
65525d	Ошибка данных в измеренных данных или отсутствуют достоверные данные
65526d	Устройство/датчик не может провести достоверное измерение по причине внешних условий
65534d	Недействительная калибровка
65535d	Неизвестная ошибка

19.5 Передача данных в диалоговом режиме

В диалоговом режиме (Terminal-Mode) можно коммуницировать с устройством очень простым текстовым способом.

Для этого в конфигурации устройства в настройках интерфейса должен быть установлен диалоговый режим (см. стр. 29).



Указание: При коммуникации в диалоговом режиме может быть подключено только одно устройство к интерфейсу, так как это протокол **HE** сетевой. Он служит для очень простого опроса измеряемых значений.



Указание: При длинном пути передачи (например, сеть, GPRS/UMTS) настоятельно рекомендуется использование бинарного протокола, так как в ASCII протоколе не могут быть обнаружены ошибки передачи (не защищено CRC).



Указание: В диалоговом режиме доступны не все размерности измеряемых значений. Кроме того не выдаются сообщения о состоянии и ошибках.

19.5.1 Структура

Диалоговая команда состоит из одного ASCII символа и одной цифры. Заканчивается команда символом <CR>. При вводе нет эха.

Разделение отдельных значений в ответе осуществляется точкой с запятой (;). Ответ заканчивается <CR><LF>.

Недействительная диалоговая команда квитируется 'FAILED'. Управляющие команды подтверждаются 'OK'.

В начале каждого ответа стоит команда, на которую дается ответ.



Указание: В диалоговом режиме не специфицированы никакие символы ответа.

19.5.2 Диалоговые команды

Диалоговые команды выдают следующие значения, соответственно, имеют следующие функции:

E0<CR>	Температура в °C	Ta	C	(канал 100)
	Температура точки росы в °C	Tr	C	(канал 110)
	Температура Wind chill в °C	Tw	C	(канал 111)
	Отн. влажность в %	Hr	P	(канал 200)
	Отн. атм. давление в гПа	Pa	H	(канал 305)
	Скорость ветра в м/с	Sa	M	(канал 400)
	Направление ветра в °	Da	D	(канал 500)
	Количество осадков в мм	Ra	M	(канал 620)
	Тип осадков	Rt	N	(канал 700)
E1<CR>	Интенсивность осадков в мм/ч	Ri	M	(канал 820)
	Температура в °F	Ta	F	(канал 105)
	Температура точки росы в °F	Tr	F	(канал 115)
	Температура Wind chill в °F	Tw	F	(канал 116)
	Отн. влажность в %	Hr	P	(канал 200)
	Отн. атм. давление в гПа	Pa	H	(канал 305)
	Скорость ветра в миль/ч	Sa	S	(канал 410)
	Направление ветра в °	Da	D	(канал 500)
	Количество осадков в дюймах	Ra	I	(канал 640)
E2<CR>	Тип осадков	Rt	N	(канал 700)
	Интенсивность осадков в дюйм/ч	Ri	I	(канал 840)
	тек. скорость ветра в м/с	Sa	M	(канал 400)
	мин. скорость ветра в м/с	Sn	M	(канал 420)
	макс. скорость ветра в м/с	Sx	M	(канал 440)
	сред. скорость ветра в м/с	Sg	M	(канал 460)
	вект. скорость ветра в м/с	Sv	M	(канал 480)
	тек. направление ветра в °	Da	D	(канал 500)
	мин. направление ветра в °	Dn	D	(канал 520)
E3<CR>	макс. направление ветра в °	Dx	D	(канал 540)
	вект. направление ветра в °	Dv	D	(канал 580)
	тек. скорость ветра в миль/ч	Sa	S	(канал 410)
	мин. скорость ветра в миль/ч	Sn	S	(канал 430)
	макс. скорость ветра в миль/ч	Sx	S	(канал 450)
	сред. скорость ветра в миль/ч	Sg	S	(канал 470)
	вект. скорость ветра в миль/ч	Sv	S	(канал 490)
	тек. направление ветра в °	Da	D	(канал 500)
	мин. направление ветра в °	Dn	D	(канал 520)
E4<CR>	макс. направление ветра в °	Dx	D	(канал 540)
	вект. направление ветра в °	Dv	D	(канал 580)
	тек. компас	Ca	D	(канал 510)
	тек. суммарное излучение	Ga	W	(канал 900)
	мин. суммарное излучение	Gn	W	(канал 920)
	макс. суммарное излучение	Gx	W	(канал 940)
	сред. суммарное излучение	Gg	W	(канал 960)
	тек. удельная энтальпия кДж/кг	Ea	J	(канал 215)
	тек. темп. влажного терм.	Ba	C	(канал 114)
E5<CR>	тек. темп. влажного терм. в °C	Ba	F	(канал 119)
	тек. темп. влажного терм. в °F	Ad	G	(канал 310)
	тек. влажность листа мВ	La	X	(канал 710)
	тек. состояние влажности листа	Lb	X	(канал 711)
	тек. внешняя темп. °C	Te	C	(канал 101)
	тек. внешняя темп. °F	Te	F	(канал 106)
	резерв	Xx	X	
	резерв	Xx	X	
	резерв	Xx	X	
Mx<CR>	резерв	Xx	X	
	резерв	Xx	X	
	резерв	Xx	X	
I0<CR>	поставляет те же величины, что и Eх<CR>, однако без дополнительной информации, такой как измеряемые величины и единицы			
I1<CR>	серийный номер; дата изготовления; номер проекта; версия спецификации; версия SPLAN; версия HW; версия встроенного программного обеспечения; версия E2; версия устройства			
I1<CR>	выдает описание устройства			

R0<CR>	проводит перезапуск устройства (reset)
R1<CR>	обнуляет суммарное количество осадков и проводит перезапуск устройства (reset)
X0<CR>	переключает временно в бинарный UMB протокол

Примеры:

E0<CR>	E0;Ta+024.9C;Tp+012.2C;Tw+026.8C;Hr+045.0P;Pa+0980.6H; Sa+005.1M;Da+156.6D;Ra+00042.24M;Rt+060N;Ri+002.6M;
M0<CR>	M0;+024.9;+012.2;+026.8;+045.0;+0980.6; +005.1;+156.6;+00042.24;+060;+002.6;
E2<CR>	E2;Sa+005.1M;Sn+001.1M;Sx+007.1M;Sg+005.1M;Sv+005.0M; Da+156.6D;Dn+166.6D;Dx+176.6D;Dv+156.6D;
M2<CR>	M2;+005.1;+001.1;+007.1;+005.1;+005.0; +156.6;+166.6;+176.6;+156.6;
I0<CR>	I0;001;0109;0701;004;005;001;016;011;00002;<CR><LF>
R0<CR>	R0;OK;<CR><LF>

19.6 Передача данных в режиме SDI-12

Передача данных в режиме SDI-12 в компактной метеостанции WSx-UMB соответствует стандарту «SDI-12 A Serial-Digital Interface Standard for Microprocessor-Based Sensors Version 1.3 January 12, 2009». Датчик может эксплуатироваться на шине с другими датчиками SDI-12 с одним SDI Master (Logger).

19.6.1 Предпосылки для режима SDI-12

Так настройки интерфейса по стандарту SDI-12 значительно отличаются от настроек датчиков UMB, соответствующие параметры должны быть установлены с помощью UMB-Config-Tool (последняя версия!).

Установить тип протокола на SDI-12. При этом скорость передачи в бодах автоматически настраивается на 1200 Бод.

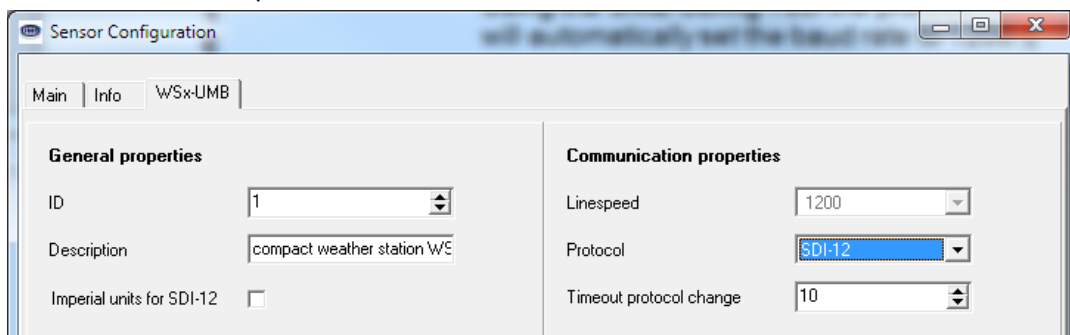


Рис. 34: Настройки датчика SDI-12

Результаты измерений могут быть переданы или в метрической системе или в единицах США. И эти настройки выполняются с помощью UMB-Config-Tool.

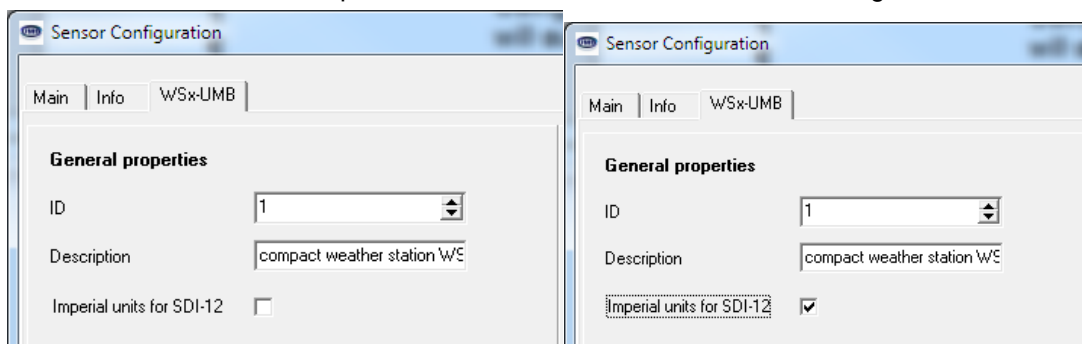


Рис. 35: Настройки датчика SDI-12
Единицы измерения

Метрические единицы

Единицы, применяемые в США

Если датчик эксплуатируется в режиме SDI-12, то из-за различных настроек интерфейса в принципе невозможен доступ к устройству с UMB-Config-Tool, в связи с различными настройками параметров интерфейса. Но, тем не менее, для обеспечения этого доступа к параметрам конфигурации, интерфейс в первые 5 секунд после включения/перезагрузки функционирует в стандартном режиме UMB (19200 8N1). ID UMB устройства не равно 1, то установлено 200, так что доступ будет возможен, даже если идентификатор устройства неизвестен. Если в течение указанного времени (5 сек) будет получена действительная телеграмма UMB, то устройство будет оставаться в режиме UMB в течение заданного времени переключения (несколько минут), во время которого параметры конфигурации могут быть изменены:

- Подключить компьютер через конвертер RS-485 к WSx-UMB
- Запустить UMB-Config-Tool и задать WSx-UMB с адресом устройства (1 или 200), и активировать как минимум один датчик, начать измерение (вначале выдается только сообщение об ошибке)
- Выполнить перезапуск устройства (напряжение питания выключить/включить)
- После получения ответа от датчика процесс измерения завершается, а интерфейс доступен для конфигурации.

19.6.2 Набор команд

Подробное описание протокола SDI-12 Вы найдете в указанном выше стандарте.

Следующие команды доступны для устройств серии WS:



Указание: В примерах, указанных в следующих разделах, опрос регистратора изображен курсивом (*0V!*)

Команда	Функция
?!	Поиск адреса (опрос Wildcard, только когда устройство на шине!)
a!	Опрос, активно ли устройство?
a!	Опрос идентификации устройства
aAb!	Установить адрес на b (0...9, A...Z, a...z)
aM!	Провести измерение, минимальный базовый набор данных
aM1!	Провести измерение: измеряемые значения температуры
aM2!	Провести измерение: измеряемые значения влажности
aM3!	Провести измерение: измеряемые значения атмосферного давления
aM4!	Провести измерение: измеряемые значения ветра
aM5!	Провести измерение: измеряемые значения компаса
aM6!	Провести измерение: измеряемые значения осадков
aM7!	Провести измерение: глобальное излучение
aM8!	Провести измерение: внешняя температура
aMC!	Провести измерение, минимальный базовый набор данных, результаты измерений передаются с CRC
aMC1!...aMC8!	Провести измерение (упорядочивание измеряемых значений подобно команде aMn!), результаты измерений передаются с CRC
aC!	Провести измерение, полный базовый набор данных, одновременно
aC1!...aC8!	Провести измерение, одновременно, упорядочивание измеряемых значений как команды aMn!, при необходимости расширенный набор данных
aCC!	Провести измерение, полный базовый набор данных, одновременно, результаты измерений передаются с CRC
aCC1!...aCC8!	Провести измерение и упорядочить измеренные значения подобно команде aMn!, при необходимости расширенный набор данных, результаты измерений передаются с CRC
aD0!	Опрос данных буфера 0
aD1!	Опрос данных буфера 1
aD2!	Опрос данных буфера 2
aD3!	Опрос данных буфера 3
aD4!	Опрос данных буфера 4
aR0!	Опрос данных непрерывных измерений, набор данных 0
aR1!	Опрос данных непрерывных измерений, набор данных 1
aR2!	Опрос данных непрерывных измерений, набор данных 2
aR3!	Опрос данных непрерывных измерений, набор данных 3
aR4!	Опрос данных непрерывных измерений, набор данных 4
aRC0!	Опрос данных непрерывных измерений, набор данных 0 с CRC
aRC1!	Опрос данных непрерывных измерений, набор данных 1 с CRC
aRC2!	Опрос данных непрерывных измерений, набор данных 2 с CRC
aRC3!	Опрос данных непрерывных измерений, набор данных 3 с CRC
aRC4!	Опрос данных непрерывных измерений, набор данных 4 с CRC
aV!	Верификация команды: получение статуса датчика и температуры обогрева, вызов данных с aD0!, aD1!
aXU<u/m>!	Переключение между метрическими единицами и единицами США
aXH+nnnn!	Настроить высоту места устройства для относит. атм. давления

Команда	Функция
aXD+nnn.n!	Установить местное отклонение компаса
aXL<n/s/w>!	Установить режим энергосбережения
aXMn!	Настроить режим обогрева устройства
aXA<t/p/w>+nn!	Настроить время для получения среднего значения и мин/макс
aXC!	Обнулить абсолютное количество осадков (с помощью перезапуска устройства (Reset))
aXR!	Перезапуск устройства (Reset)

Объем минимального и полного базового набора данных зависит от варианта исполнения (WS200 ... WS600) соответствующего устройства (см. далее). То же самое относится и к расширенным командам измерений (aM1!, aC1! и т.д.).

Так как датчики семейства WS по используемым методам измерений отличаются от стандартных датчиков, описанных в документе SDI-12, тем, что они в нормальном режиме работы измеряют непрерывно, то имеются следующие особенности:

- Устройство не должно быть активировано («WakeUp») и у него нет режима сна. Таким образом, реакция на сигнал «Break» и связанные с этим определения синхронизации выпадают. «Break» игнорируется устройствами WS.
- Данные, опрошенные командами 'M' или 'C', тотчас же имеются в распоряжении, устройство всегда отвечает a000n или a000nn. Это означает, что устройство не передает никакого сервисного запроса и игнорирует сигналы прерывания измерения. Мастер опрашивает данные немедленно.
- Команды 'M' и 'C' отличаются только числом поступающих данных (в обоих случаях разрешенный стандартом максимум 9, соответственно, 20).
- Рекомендуется опрашивать данные командами непрерывного измерения (команды R).
- В режиме энергосбережения 2 устройство активируется с помощью сигнала «Break». Другие функции сигнал «Break» не выполняет.
- В режиме энергосбережения 2 устройство отвечает на команды 'M' и 'C' с a002n и a002nn и данные сохраняются в течение 2 секунд. Служебные запросы не отправляются. Сигналы прерывания измерения игнорируются.
- Для ограниченного объема данных в режиме энергосбережения 2 для всех устройств была определена единая структура буфера данных. В зависимости от модели неиспользуемые каналы будут регистрироваться как недействительные («invalid»), значение 999.9.

19.6.3 Настройка адресов

ID устройства UMB и адрес SDI-12 связаны друг с другом.

При этом нужно обращать внимание на различные области адресов, а также учитывать тот факт, что у UMB адресов речь идет о цифрах, а у SDI-12 адресов - о ASCII символах.

UMB адрес 1 (default) соответствует SDI-12 адресу '0' (SDI-12 default). При изменении SDI адреса UMB адрес меняется автоматически.

Допустимые области адресов:

UMB (дец)			SDI-12 (ASCII)		
1	до	10	'0'	до	'9'
18	до	43	'A'	до	'Z'
50	до	75	'a'	до	'z'

19.6.4 Телеграммы результатов измерений

С целью упрощения оценки было единообразно установлено упорядочивание результатов измерений буферам измеряемых данных от '0' до '9'. Поэтому на С запросы с максимальной длиной данных 35 Байт поступают ответы, хотя здесь было бы допустимо 75 Байт.

В настоящее время используются буферы от '0' до '4'.

Так как при 'M' опросах может быть передано максимум 9 измеренных значений, были назначены буферы '0' и '1'. Буферы от '2' до '4' содержат другие, дополняющие результаты измерений. Данная мера гарантирует совместимость с регистраторами данных, которые разработаны в соответствии с более старыми версиями (< 1.2) стандарта SDI-12.

Распределение буферов зависит от варианта исполнения устройства (WS200-UMB... WS600-UMB).

Полный объем измеряемых данных, как он определен в UMB протоколе, достижим в окрестности SDI-12 с помощью дополнительных команд 'M' и 'C' (aM1! ... aM8!, aMC1! ... aMC8!, aC1! ... aC8!, aCC1! ... aCC8!) (см. далее)

Если измеряемое значение по каким-то причинам, например, неисправность датчика, отсутствует, то отображается +999.9 или -999.9. Регистратор данных может определить точнее причину ошибки с помощью верификационного опроса aV! (см. далее).

В приведенных далее таблицах перечислены измеряемые значения в той последовательности, в которой они появляются в телеграмме (см. пример).

В зависимости от конфигурации устройства результаты измерений выдаются в метрических единицах или единицах США.



Указание: Конфигурированная система единиц в телеграмме данных не отображается. Регистратор данных может опросить настройку с помощью команды I и настроить соответствующим образом оценку телеграммы данных (см. далее)

Пример: 'M' опрос одной станции WS600-UMB

0M!

00009<CR><LF>

имеется 9 измеренных значений

0D0!

0+13.5+85.7+1017+2.5+3.7<CR><LF>

Температура воздуха 13,5°C, отн. влажность 85,7%,
отн. атм. давление 1017гПа, средняя скорость ветра 2,5м/с
Пиковая скорость ветра 3,7м/с

0D1!

0+43.7+9.8+60+4.4<CR><LF>

Направление ветра 43,7°, температура влажного термометра
Тип осадков 60 (дождь), интенсивность осадков 4.4мм/ч

Пример: 'C' опрос одной станции WS600-UMB

0C!

000020<CR><LF>

имеется 20 измеренных значений

0D0!

0+13.5+85.7+1017+2.5+3.7<CR><LF>

Температура воздуха 13,5°C, отн. влажность 85,7%
отн. атм. давление 1017гПа, средняя скорость ветра 2,5м/с
Пиковая скорость ветра 3,7м/с

0D1!

0+43.7+9.8+60+4.4<CR><LF>

Направление ветра 43,7°, температура влажного термометра 9,8°C
Тип осадков 60 (дождь), интенсивность осадков 4.4мм/ч

0D2!

0+11.2+10.3+1.10<CR><LF>

Точка росы 11.2°C, температура Wind-Chill 10,3°C
Дифференциальное количество осадков 1.10мм

0D3!

0+3.2+0.0+3.5+100.0<CR><LF>

Тек. скорость ветра 3,2м/с, мин. скорость ветра 0.0 м/с
Вект. скорость ветра 3.5м/с, качество измерения ветра 100%

0D4!

0+43.7+41.3+45.7+29.3<CR><LF>

Тек. направление ветра 43,7°, мин. направление ветра 41,3°,
макс. направление ветра 45,7°, удельная энтальпия 29,3 кДж/кг

19.6.4.1 Распределение буферов базовых данных WS600-UMB

Устройство сконфигурировано для результатов измерений в метрических единицах:

Измеряемые величины	UMB канал	мин	макс	ед.изм.
Буфер '0'				
Температура воздуха (тек)	100	-40,0	60,0	°C
Отн. влажность воздуха (тек)	200	0,0	100,0	%
Отн. атм. давление	305	300	1200	гПа
Скорость ветра (сред)	460	0,0	60,0	м/с
Скорость ветра (макс)	440	0,0	60,0	м/с
Буфер '1'				
Направление ветра (вект)	580	0,0	359,9	°
Температура влажного термометра (тек)	114	-50,0	60,0	°C
Тип осадков	700	0, 60, 70		
Интенсивность осадков	820	0,0	200,0	мм/ч
Буфер '2'				
Точка росы (тек)	110	-40,0	60,0	°C
Температура Wind chill (тек)	111	-50,0	70,0	°C
Количество осадков дифференц.	625	0	100000.0	мм
Буфер '3'				
Скорость ветра (тек)	400	0,0	75,0	м/с
Скорость ветра (мин)	420	0,0	75,0	м/с
Скорость ветра (вект)	480	0,0	75,0	м/с
Качество ветра	805	0,0	100,0	%
Буфер '4'				
Направление ветра (тек)	500	0,0	359,9	°
Направление ветра (мин)	520	0,0	359,9	°
Направление ветра (макс)	540	0,0	359,9	°
Удельная энтальпия (тек)	215	-100,0	1000,0	кДж/кг

Пример: Опрос буфера '0'

0D0!

0+13.5+85.7+1017+2.5+3.7<CR><LF>

Температура воздуха 13,5°C, отн. влажность воздуха 85,7%, атм. давление 1017 гПа, средняя скорость ветра 2,5 м/с, пиковая скорость ветра 3,7 м/с

Устройство сконфигурировано для результатов измерений в единицах США:

Измеряемые величины	UMB канал	мин	макс	Ед.изм
Буфер '0'				
Температура воздуха (тек)	105	-58,0	140,0	°F
Отн. влажность воздуха (тек)	200	0,0	100,0	%
Отн. атм. давление	305	300	1200	гПа
Скорость ветра (сред)	470	0,0	167,8	миль/ч
Скорость ветра (макс)	450	0,0	167,8	миль/ч
Буфер '1'				
Направление ветра (вект)	580	0,0	359,9	°
Температура влажного термометра (тек)	119	-58,0	140,0	°F
Тип осадков	700	0, 60, 70		
Интенсивность осадков	840	0,0	7,874	дюйм/ч
Буфер '2'				
Точка росы (тек)	115	-58,0	140,0	°F
Температура Wind chill (тек)	116	-76,0	158,0	°F
Количество осадков дифференц.	645	0,0000	3937,0000	дюйм
Буфер '3'				
Скорость ветра (тек)	410	0,0	167,8	миль/ч
Скорость ветра (мин)	430	0,0	167,8	миль/ч
Скорость ветра (вект)	490	0,0	167,8	миль/ч
Качество ветра	805	0,0	100,0	%
Буфер '4'				
Направление ветра (тек)	500	0,0	359,9	°
Направление ветра (мин)	520	0,0	359,9	°
Направление ветра (макс)	540	0,0	359,9	°
Удельная энтальпия (тек)	215	-100,0	1000,0	кДж/кг

19.6.4.2 Распределение буферов базовых данных WS500-UMB

Устройство сконфигурировано для результатов измерений в метрических единицах:

Измеряемые величины	UMB канал	Мин	Макс	Единицы
Буфер '0'				
Температура воздуха (тек)	100	-50,0	60,0	°C
Отн. влажность воздуха (тек)	200	0,0	100,0	%
Отн. атм. давление	305	300,0	1200,0	гПа
Скорость ветра (сред)	460	0,0	75,0	м/с
Скорость ветра (макс)	440	0,0	75,0	м/с
Буфер '1'				
Направление ветра (вект)	580	0,0	359,9	°
Температура влажного термометра	114	0,0	359,9	°C
Точка росы (тек)	110	-50,0	60,0	°C
Температура Wind chill (тек)	111	-60,0	70,0	°C
Буфер '2'				
Скорость ветра (тек)	400	0,0	75,0	м/с
Скорость ветра (мин)	420	0,0	75,0	м/с
Скорость ветра (вект)	480	0,0	75,0	м/с
Качество ветра	805	0,0	100,0	%
Буфер '3'				
Направление ветра (тек)	500	0,0	359,9	°
Направление ветра (мин)	520	0,0	359,9	°
Направление ветра (макс)	540	0,0	359,9	°
Удельная энтальпия (тек)	215	-100,0	1000,0	кДж/кг

Пример: Опрос буфера '0'

0D0!

0+13.5+85.7+1017+2.5+3.7<CR><LF>

Температура воздуха 13,5°C, отн. влажность воздуха 85,7%, отн. атм. давление 1017 гПа, средняя скорость ветра 2,5 м/с, пиковая скорость ветра 3,7 м/с

Устройство сконфигурировано для результатов измерений в единицах США:

Измеряемые величины	УМВ канал	мин	макс	ед.изм
Буфер '0'				
Температура воздуха (тек)	105	-58,0	140,0	°F
Отн. влажность воздуха (тек)	200	0,0	100,0	%
Отн. атм. давление	305	300	1200	гПа
Скорость ветра (сред)	470	0,0	167,8	миль/ч
Скорость ветра (макс)	450	0,0	167,8	миль/ч
Буфер '1'				
Направление ветра (вект)	580	0,0	359,9	°
Температура влажного термометра (тек)	119	-58,0	140,0	°F
Точка росы (тек)	115	-58,0	140,0	°F
Температура Wind chill (тек)	116	-76,0	158,0	°F
Буфер '2'				
Скорость ветра (тек)	410	0,0	167,8	миль/ч
Скорость ветра (мин)	430	0,0	167,8	миль/ч
Скорость ветра (вект)	490	0,0	134,2	миль/ч
Качество ветра	805	0,0	100,0	%
Буфер '3'				
Направление ветра (тек)	500	0,0	359,9	°
Направление ветра (мин)	520	0,0	359,9	°
Направление ветра (макс)	540	0,0	359,9	°
Удельная энтальпия (тек)	215	-100,0	1000,0	кДж/кг

19.6.4.3 Распределение буферов базовых данных WS400-UMB

Устройство сконфигурировано для результатов измерений в метрических единицах:

Измеряемые величины	UMB канал	мин	макс	ед.изм
Буфер '0'				
Температура воздуха (тек)	100	-50,0	60,0	°С
Отн. влажность воздуха (тек)	200	0,0	100,0	%
Точка росы (тек)	110	-50,0	60,0	°С
Абс. атм. давление (тек)	300	300	1200	гПа
Отн. атм. давление (тек)	305	300	1200	гПа
Буфер '1'				
Тип осадков	700	0, 60, 70		
Интенсивность осадков	820	0,0	200,0	мм/ч
Количество осадков дифференц.	625	0	100000.0	мм
Количество осадков абсолютное	620	0	100000.0	мм
Буфер '2'				
Температура воздуха (мин)	120	-50,0	60,0	°С
Температура воздуха (макс)	140	-50,0	60,0	°С
Температура воздуха (сред)	160	-50,0	60,0	°С
Отн. влажность воздуха (мин)	220	0,0	100,0	%
Отн. влажность воздуха (макс)	240	0,0	100,0	%
Буфер '3'				
Отн. влажность воздуха (сред)	260	0,0	100,0	%
Отн. атм. давление(мин)	325	300	1200	гПа
Отн. атм. давление(макс)	345	300	1200	гПа
Отн. атм. давление(сред)	365	300	1200	гПа
Температура влажного термометра (тек)	114	-50,0	60,0	°С
Удельная энтальпия (тек)	215	-100,0	1000,0	кДж/кг

Пример: Опрос буфера '0'

0D0!

0+13.5+85.7+11.2+1017+1001

Температура воздуха 13,5°С, отн. влажность воздуха 85,7%, точка росы 11,2°С, отн. атм. давление 1017гПа, абс. атм. давление 1001гПа

Устройство сконфигурировано для результатов измерений в единицах США:

Измеряемые величины	UMB канал	мин	макс	ед.изм
Буфер '0'				
Температура воздуха (тек)	105	-58,0	140,0	°F
Отн. влажность воздуха (тек)	200	0,0	100,0	%
Точка росы (тек)	115	-58,0	14,0	°F
Абс. атм. давление	300	300	1200,0	гПа
Отн. атм. давление	305	300	1200,0	гПа
Буфер '1'				
Тип осадков	700	0, 60, 70		
Интенсивность осадков	840	0,000	7,874	дюйм/ч
Количество осадков дифференц.	645	0,0000	3937.0000	дюйм
Количество осадков абсолютное	640	0,000	3937.00	дюйм
Буфер '2'				
Температура воздуха (мин)	125	-58,0	140,0	°F
Температура воздуха (макс)	145	-58,0	140,0	°F
Температура воздуха (сред)	165	-58,0	140,0	°F
Отн. влажность воздуха (мин)	220	0,0	100,0	%
Отн. влажность воздуха (макс)	240	0,0	100,0	%
Буфер '3'				
Отн. влажность воздуха (сред)	260	0,0	100,0	%
Отн. атм. давление (мин)	325	300,0	1200,0	гПа
Отн. атм. давление (макс)	345	300,0	1200,0	гПа
Отн. атм. давление (сред)	365	300,0	1200,0	гПа
Температура влажного термометра (тек)	119	-58,0	140,0	°F
Удельная энтальпия (тек)	215	-100,0	1000,0	кДж/кг

19.6.4.4 Распределение буферов базовых данных WS300-UMB

Устройство сконфигурировано для результатов измерений в метрических единицах:

Измеряемые величины	UMB канал	мин	макс	ед.изм
Буфер '0'				
Температура воздуха (тек)	100	-50,0	60,0	°C
Отн. влажность воздуха (тек)	200	0,0	100,0	%
Точка росы (тек)	110	-50,0	60,0	°C
Абс. атм. давление (тек)	300	300,0	1200,0	гПа
Отн. атм. давление (тек)	305	300,0	1200,0	гПа
Буфер '1'				
Температура воздуха (мин)	120	-50,0	60,0	°C
Температура воздуха (макс)	140	-50,0	60,0	°C
Температура воздуха (сред)	160	-50,0	60,0	°C
Отн. влажность воздуха (сред)	260	0,0	100,0	%
Буфер '2'				
Отн. влажность воздуха (мин)	220	0,0	100,0	%
Отн. влажность воздуха (макс)	240	0,0	100,0	%
Отн. атм. давление(мин)	325	300,0	1200,0	гПа
Отн. атм. давление(макс)	345	300,0	1200,0	гПа
Отн. атм. давление(сред)	365	300,0	1200,0	гПа
Буфер '3'				
Абс. влажность воздуха (мин)	225	0,0	1000,0	г/м ³
Абс. влажность воздуха (макс)	245	0,0	1000,0	г/м ³
Абс. влажность воздуха (сред)	265	0,0	1000,0	г/м ³
Буфер '4'				
Температура влажного термометра (тек)	114	-50,0	60,0	°C
Удельная энтальпия	215	-100,0	1000,0	кДж/кг

Пример: Опрос буфера '0'

0D0!

0+13.5+85.7+11.2+1017+1001

Температура воздуха 13,5°C, отн. влажность воздуха 85,7%, точка росы 11,2°C, отн. атм. давление 1017гПа, абс. атм. давление 1001гПа

Устройство сконфигурировано для результатов измерений в единицах США:

Измеряемые величины	UMB канал	мин	макс	ед.изм
Буфер '0'				
Температура воздуха (тек)	105	-58,0	140,0	°F
Отн. влажность воздуха (тек)	200	0,0	100,0	%
Точка росы (тек)	115	-58,0	140,0	°F
Абс. атм. давление	300	300,0	1200,0	гПа
Отн. атм. давление	305	300,0	1200,0	гПа
Буфер '1'				
Температура воздуха (мин)	125	-58,0	140,0	°F
Температура воздуха (макс)	145	-58,0	140,0	°F
Температура воздуха (сред)	165	-58,0	140,0	°F
Отн. влажность воздуха (сред)	260	0,0	100,0	%
Буфер '2'				
Отн. влажность воздуха (мин)	220	0,0	100,0	%
Отн. влажность воздуха (макс)	240	0,0	100,0	%
Отн. атм. давление(мин)	325	300	1200,0	гПа
Отн. атм. давление(макс)	345	300	1200,0	гПа
Отн. атм. давление(сред)	365	300	1200,0	гПа
Буфер '3'				
Абс. влажность воздуха (мин)	225	0,0	1000,0	г/м ³
Абс. влажность воздуха (макс)	245	0,0	1000,0	г/м ³
Абс. влажность воздуха (сред)	265	0,0	1000,0	г/м ³
Буфер '4'				
Температура влажного термометра (тек)	119	-58,0	140,0	°F
Удельная энтальпия	215	-100,0	1000,0	кДж/кг

19.6.4.5 Распределение буферов базовых данных WS200-UMB

Устройство сконфигурировано для результатов измерений в метрических единицах:

Измеряемые величины	UMB канал	Мин	Макс	Единицы
Буфер '0'				
Скорость ветра (сред)	460	0,0	75,0	м/с
Скорость ветра (макс)	440	0,0	75,0	м/с
Направление ветра (вект)	580	0,0	359,9	°
Направление ветра (тек)	500	0,0	359,9	°
Компас (тек)	510	0,0	359,9	°
Буфер '1'				
Скорость ветра (тек)	400	0,0	75,0	м/с
Скорость ветра (мин)	420	0,0	75,0	м/с
Скорость ветра (вект)	480	0,0	60,0	м/с
Качество ветра	805	0,0	100,0	%
Буфер '2'				
Направление ветра (мин)	520	0,0	359,9	°
Направление ветра (макс)	540	0,0	359,9	°
Направление ветра корр. (тек)	502	0,0	359,9	°

Пример: Опрос буфера '0'

0D0!

0+2.5+3.7+45.5+37.8+10.3<CR><LF>

Средняя скорость ветра 2,5м/с, пиковая скорость ветра 3,7м/с, среднее направление ветра (вект.) 45,5°, направление ветра(тек) 37,8°, направление компаса 10,3°

Устройство сконфигурировано для результатов измерений в единицах США:

Изменяемые величины	UMB канал	мин	макс	ед.изм
Буфер '0'				
Скорость ветра (сред)	470	0,0	167,8	миль/ч
Скорость ветра (макс)	450	0,0	167,8	миль/ч
Направление ветра (вект)	580	0,0	359,9	°
Направление ветра (тек)	500	0,0	359,9	°
Компас (тек)	510	0,0	359,9	°
Буфер '1'				
Скорость ветра (тек)	410	0,0	167,8	миль/ч
Скорость ветра (мин)	430	0,0	167,8	миль/ч
Скорость ветра (вект)	490	0,0	167,8	миль/ч
Качество ветра	805	0,0	100,0	%
Буфер '2'				
Направление ветра (мин)	520	0,0	359,9	°
Направление ветра (макс)	540	0,0	359,9	°
Направление ветра корр. (тек)	502	0,0	359,9	°

19.6.4.6 Распределение буферов базовых данных WS501-UMB, WS502-UMB, WS503-UMB, WS504-UMB

Устройство сконфигурировано для результатов измерений в метрических единицах:

Измеряемые величины	UMB канал	мин	макс	ед.изм
Буфер '0'				
Температура воздуха (тек)	100	-50,0	60,0	°C
Отн. влажность воздуха (тек)	200	0,0	100,0	%
Отн. атм. давление	305	300	1200	гПа
Скорость ветра (сред)	460	0,0	60,0	м/с
Скорость ветра (макс)	440	0,0	60,0	м/с
Буфер '1'				
Направление ветра (вект)	580	0,0	359,9	°
Суммарное излучение (тек)	900	0,0	1400,0	Вт/м ²
Точка росы (тек)	110	-50,0	60,0	°C
Температура Wind chill (тек)	111	-60,0	70,0	°C
Буфер '2'				
Скорость ветра (тек)	400	0,0	75,0	м/с
Скорость ветра (мин)	420	0,0	75,0	м/с
Скорость ветра (вект)	480	0,0	75,0	м/с
Качество ветра	805	0,0	100,0	%
Буфер '3'				
Направление ветра (тек)	500	0,0	359,9	°
Температура влажного термометра (тек)	114	-50,0	60,0	°C
Удельная энтальпия (тек)	215	-100,0	1000,0	кДж/кг
Буфер '4'				
Суммарное излучение (мин)	920	0.0	1400.0	Вт/м ²
Суммарное излучение (макс)	940	0.0	1400.0	Вт/м ²
Суммарное излучение (сред)	960	0.0	1400.0	Вт/м ²

Пример: Опрос буфера '0'

0D0!

0+13.5+85.7+1017+2.5+3.7<CR><LF>

Температура воздуха 13,5°C, отн. влажность воздуха 85,7%, отн. атм. давление 1017гПа, средняя скорость ветра 2,5м/с, пиковая скорость ветра 3,7м/с

Устройство сконфигурировано для результатов измерений в единицах США:

Измеряемые величины	UMB канал	Мин	Макс	Единицы
Буфер '0'				
Температура воздуха (тек)	105	-58,0	140,0	°F
Отн. влажность воздуха (тек)	200	0,0	100,0	%
Отн. атм. давление	305	300,0	1200,0	гПа
Скорость ветра (сред)	470	0,0	167,8	миль/ч
Скорость ветра (макс)	450	0,0	167,8	миль/ч
Буфер '1'				
Направление ветра (вект)	580	0,0	359,9	°
Суммарное излучение (тек)	900	0,0	1400,0	Вт/м ²
Точка росы (тек)	115	-58,0	140,0	°F
Температура Wind chill (тек)	116	-76,0	158,0	°F
Буфер '2'				
Скорость ветра (тек)	410	0,0	167,8	миль/ч
Скорость ветра (мин)	430	0,0	167,8	миль/ч
Скорость ветра (вект)	490	0,0	167,8	миль/ч
Качество ветра	805	0,0	100,0	%
Буфер '3'				
Направление ветра (тек)	500	0,0	359,9	°
Температура влажного термометра (тек)	119	-58,0	140,0	°F
Удельная энтальпия (тек)	215	-100,0	1000,0	кДж/кг
Буфер '4'				
Суммарное излучение (мин)	920	0	1400	Вт/м ²
Суммарное излучение (макс)	940	0	1400	Вт/м ²
Суммарное излучение (сред)	960	0	1400	Вт/м ²

19.6.4.7 Распределение буферов базовых данных WS301-UMB, WS302-UMB, WS303-UMB, WS304-UMB

Устройство сконфигурировано для результатов измерений в метрических единицах:

Измеряемые величины	UMB канал	мин	макс	ед.изм
Буфер '0'				
Температура воздуха (тек)	100	-50,0	60,0	°С
Отн. влажность воздуха (тек)	200	0,0	100,0	%
Точка росы (тек)	110	-50,0	60,0	°С
Суммарное излучение(тек)	900	0	1400,0	Вт/м ²
Отн. атм. давление(тек)	305	300,0	1200,0	гПа
Буфер '1'				
Температура воздуха (мин)	120	-50,0	60,0	°С
Температура воздуха (макс)	140	-50,0	60,0	°С
Температура воздуха (сред)	160	-50,0	60,0	°С
Отн. влажность воздуха (сред)	260	0,0	100,0	%
Буфер '2'				
Отн. влажность воздуха (мин)	220	0,0	100,0	%
Отн. влажность воздуха (макс)	240	0,0	100,0	%
Отн. атм. давление(мин)	325	300,0	1200,0	гПа
Отн. атм. давление(макс)	345	300,0	1200,0	гПа
Отн. атм. давление(сред)	365	300,0	1200,0	гПа
Буфер '3'				
Абс. влажность воздуха (мин)	205	0,0	1000,0	г/м ³
Температура влажного термометра (тек)	114	-50,0	60,0	°С
Удельная энтальпия (тек)	215	-100,0	1000,0	кДж/кг
Буфер '4'				
Суммарное излучение(мин)	920	0	1400,0	Вт/м ²
Суммарное излучение (макс)	940	0	1400,0	Вт/м ²
Суммарное излучение (сред)	960	0	1400,0	Вт/м ²

Пример: Опрос буфера '0'

0D0!

0+13.5+85.7+11.2+1017+780.0

Температура воздуха 13,5°С, отн. влажность воздуха 85,7%, точка росы 11,2°С, отн. атм. давление 1017гПа, суммарное излучение 780Вт/м²

Устройство сконфигурировано для результатов измерений в единицах США:

Измеряемые величины	UMB канал	мин	макс	ед.изм
Буфер '0'				
Температура воздуха (тек)	105	-58,0	140,0	°F
Отн. влажность воздуха (тек)	200	0,0	100,0	%
Точка росы (тек)	115	-58,0	140,0	°F
Суммарное излучение(тек)	900	0,0	1400,0	Вт/м ²
Отн. атм. давление	305	300,0	1200,0	гПа
Буфер '1'				
Температура воздуха (мин)	125	-58,0	140,0	°F
Температура воздуха (макс)	145	-58,0	140,0	°F
Температура воздуха (сред)	165	-58,0	140,0	°F
Отн. влажность воздуха (сред)	260	0,0	100,0	%
Буфер '2'				
Отн. влажность воздуха (мин)	220	0,0	100,0	%
Отн. влажность воздуха (макс)	240	0,0	100,0	%
Отн. атм. давление(мин)	325	300,0	1200,0	гПа
Отн. атм. давление(макс)	345	300,0	1200,0	гПа
Отн. атм. давление(сред)	365	300,0	1200,0	гПа
Буфер '3'				
Абс. влажность воздуха (мин)	205	0,0	1000,0	г/м ³
Температура влажного термометра (тек)	119	-58,0	140,0	°F
Удельная энтальпия (тек)	215	-100,0	1000,0	кДж/кг
Буфер '4'				
Суммарное излучение(мин)	920	0	1400,0	Вт/м ²
Суммарное излучение (макс)	940	0	1400,0	Вт/м ²
Суммарное излучение (сред)	960	0	1400,0	Вт/м ²

19.6.4.8 Распределение буферов базовых данных WS601-UMB

Устройство сконфигурировано для результатов измерений в метрических единицах:

Измеряемые величины	UMB канал	мин	макс	ед.изм
Буфер '0'				
Температура воздуха (тек)	100	-50,0	60,0	°C
Отн. влажность воздуха (тек)	200	0,0	100,0	%
Отн. атмосферное давление	305	300,0	1200,0	гПа
Скорость ветра (сред)	460	0,0	75,0	м/с
Скорость ветра (макс)	440	0,0	75,0	м/с
Буфер '1'				
Направление ветра (вект)	580	0,0	359,9	°
Состояние влажности листа (тек)	711	0 / 1		
Тип осадков	700	0, 60, 70		
Интенсивность осадков	820	0,0	200,0	мм/ч
Буфер '2'				
Точка росы (тек)	110	-50,0	60,0	°C
Температура Wind chill (тек)	111	-60,0	70,0	°C
Количество осадков, диффер.	625	0,00	100000,00	мм
Буфер '3'				
Скорость ветра (тек)	400	0,0	75,0	м/с
Скорость ветра (мин)	420	0,0	75,0	м/с
Скорость ветра (вект)	480	0,0	75,0	м/с
Температура влажного термометра (тек)	114	-50,0	60,0	°C
Буфер '4'				
Направление ветра (тек)	500	0,0	359,9	°
Направление ветра (мин)	520	0,0	359,9	°
Направление ветра (макс)	540	0,0	359,9	°
Удельная энтальпия (тек)	215	-100,0	1000,0	кДж/кг

Пример: Опрос буфера '0'

0D0!

0+13.5+85.7+2.5+3.7<CR><LF>

Температура воздуха 13,5°C, отн. влажность воздуха 85,7%, средняя скорость ветра 2,5 м/с, пиковая скорость ветра 3,7 м/с

Устройство сконфигурировано для результатов измерений в единицах США:

Измеряемые величины	UMB канал	мин	макс	ед.изм
Буфер '0'				
Температура воздуха (тек)	105	-58,0	140,0	°F
Отн. влажность воздуха (тек)	200	0,0	100,0	%
Отн. атмосферное давление	305	300,0	1200,0	гПа
Скорость ветра (сред)	470	0,0	167,8	миль/ч
Скорость ветра (макс)	440	0,0	167,8	миль/ч
Буфер '1'				
Направление ветра (вект)	580	0,0	359,9	°
Состояние влажности листа (тек)	711	0 / 1		
Тип осадков	700	0, 60, 70		
Интенсивность осадков	840	0,000	7,874	дюйм/ч
Буфер '2'				
Точка росы (тек)	115	-58,0	140,0	°F
Температура Wind chill (тек)	116	-76,0	158,0	°F
Количество осадков	645	0,0000	3937,0000	дюйм
Буфер '3'				
Скорость ветра (тек)	410	0,0	167,8	миль/ч
Скорость ветра (мин)	430	0,0	167,8	миль/ч
Скорость ветра (вект)	490	0,0	167,8	миль/ч
Температура влажного термометра (тек)	119	-58,0	140,0	°F
Буфер '4'				
Направление ветра (тек)	500	0,0	359,9	°
Направление ветра (мин)	520	0,0	359,9	°
Направление ветра (макс)	540	0,0	359,9	°
Удельная энтальпия (тек)	215	-100,0	1000,0	кДж/кг

19.6.4.9 Распределение буферов базовых данных WS401-UMB

Устройство сконфигурировано для результатов измерений в метрических единицах:

Измеряемые величины	UMB канал	мин	макс	ед.изм
Буфер '0'				
Температура воздуха (тек)	100	-50,0	60,0	°C
Отн. влажность воздуха (тек)	200	0,0	100,0	%
Точка росы (тек)	110	-50,0	60,0	°C
Состояние влажности листа (тек)	711	0 / 1		
Относительное атмосферное давление	305	300,0	1200,0	гПа
Буфер '1'				
Тип осадков	700	0, 60, 70		
Интенсивность осадков	820	0,0	200,0	мм/ч
Количество осадков, дифференц.	625	0,00	100000,00	мм
Количество осадков абсолют.	620	0,0	100000,0	мм
Буфер '2'				
Температура воздуха (мин)	120	-50,0	60,0	°C
Температура воздуха (макс)	140	-50,0	60,0	°C
Температура воздуха (сред)	160	0,00	100000,00	°C
Отн. влажность (мин)	220	0,0	100,0	%
Отн. влажность (макс)	240	0,0	100,0	%
Буфер '3'				
Отн. влажность (сред)	260	0,0	100,0	%
Отн. атмосферное давление (мин)	325	300,0	1200,0	гПа
Отн. атмосферное давление (макс)	345	300,0	1200,0	гПа
Отн. атмосферное давление (сред)	365	300,0	1200,0	гПа
Температура влажного термометра (тек)	114	-50,0	60,0	°C
Удельная энтальпия (тек)	215	-100,0	1000,0	кДж/кг

Пример: Опрос буфера '0'

0D0!

0+13.5+85.7+11.2+1017.0+1001.0

Температура воздуха 13,5°C, отн. влажность воздуха 85,7%, точка росы 11,2°C, отн. атмосферное давление 1017 гПа, абсолютное давление 1001гПа

Устройство сконфигурировано для результатов измерений в единицах США:

Измеряемые величины	UMB канал	мин	макс	ед.изм
Буфер '0'				
Температура воздуха (тек)	105	-58,0	140,0	°F
Отн. влажность воздуха (тек)	200	0,0	100,0	%
Точка росы (тек)	115	-58,0	14,0	°F
Состояние влажности листа (тек)	711	0 / 1		
Относительное атмосферное давление	305	300,0	1200,0	гПа
Буфер '1'				
Тип осадков	700	0, 60, 70		
Интенсивность осадков	840	0,000	7,874	дюйм/ч
Количество осадков дифференц.	645	0,0000	3937,0000	дюйм
Количество осадков абсолют.	640	0,000	3937,000	дюйм
Буфер '2'				
Температура воздуха (мин)	125	-58,0	140,0	°F
Температура воздуха (макс)	145	-58,0	140,0	°F
Температура воздуха (сред)	165	-58,0	140,0	°F
Отн. влажность (мин)	220	0,0	100,0	%
Отн. влажность (макс)	240	0,0	100,0	%
Буфер '3'				
Отн. влажность (сред)	260	0,0	100,0	%
Отн. атмосферное давление (мин)	325	300,0	1200,0	гПа
Отн. атмосферное давление (макс)	345	300,0	1200,0	гПа
Отн. атмосферное давление (сред)	365	300,0	1200,0	гПа
Температура влажного термометра (тек)	119	-58,0	140,0	°F
Удельная энтальпия (тек)	215	-100,0	1000,0	кДж/кг

19.6.4.10 Распределение буферов базовых данных в режиме энергосбережения 2 (все модели)

Устройство сконфигурировано для результатов измерений в метрических единицах:

Измеряемые величины	UMB канал	мин	макс	ед.изм
Буфер '0'				
Температура воздуха (тек)	100	-50,0	60,0	°C
Отн. влажность воздуха (тек)	200	0,0	100,0	%
Количество осадков, дифференц.	625	0,00	100000,00	мм
Отн. атмосферное давление (тек)	305	300,0	1200,0	гПа
Скорость ветра (тек)	400	0,0	75,0	м/с
Буфер '1'				
Направление ветра (тек)	500	0,0	359,9	°
Суммарное излучение	900	0,0	1,400	Вт/м ²
Состояние влажности листа (тек)	711	0 / 1		
Внешняя температура	101	-20,0	80,0	°C
Буфер '2'				
Количество осадков абсолют.	620	0,0	100000,0	Мм
Точка росы (тек)	110	-50,0	60,0	°C
Абсолют. влажность воздуха (тек)	205	0,0	1000,0	г/м ³
Влагосодержание воздуха (тек)	210	0,0	1000,0	г/кг
Абсолют. атмосферное давление	300	300,0	1200,0	гПа
Буфер '3'				
Температура влажного термометра (тек)	114	-50,0	60,0	°C
Удельная энтальпия (тек)	215	-100,0	1000,0	кДж/кг
Плотность воздуха	310	0,000	3,000	кг/м ³
Компас (тек)	510	0,0	359,0	°

Пример: Опрос буфера '0'

0D0!

0+13.5+85.7+11.2+1017.0+1001.0

Температура воздуха 13,5°C, отн. влажность воздуха 85,7%, осадки 0,2 °C, отн. атмосферное давление 1017 гПа, скорость ветра 1.8 м/с

Устройство сконфигурировано для результатов измерений в единицах США:

Измеряемые величины	UMB канал	мин	макс	ед.изм
Буфер '0'				
Температура воздуха (тек)	105	-58,0	140,0	°F
Отн. влажность воздуха (тек)	200	0,0	100,0	%
Количество осадков, дифференц.	645	0,0000	3937,0000	дюйм
Отн. атмосферное давление (тек)	305	300,0	12000	гПа
Скорость ветра (тек)	410	0,0	167,8	миль/ч
Буфер '1'				
Направление ветра (тек)	500	0,0	359,9	°
Суммарное излучение	900	0,0	1400,0	Вт/м ²
Состояние влажности листа (тек)	711	0 / 1		
Внешняя температура	106	-4,0	176,0	°F
Буфер '2'				
Количество осадков абсолют.	640	0,000	3937,000	дюйм
Точка росы (тек)	115	-58,0	140,0	°F
Абсолют. влажность (тек)	205	0,0	1000,0	г/м ³
Влагосодержание воздуха (тек)	210	0,0	1000,0	г/кг
Абсолют. атмосферное давление	300	300,0	1200,0	гПа
Буфер '3'				
Температура влажного термометра (тек)	119	-58,0	140,0	°F
Удельная энтальпия (тек)	215	-100,0	1000,0	кДж/кг
Плотность воздуха	310	0,000	3,000	кг/м ³
Компас (тек)	510	0,0	359,0	°

19.6.5 Дополнительные команды измерений

С помощью дополнительных команд измерений

aM1! ... aM6!

aMC1! ... aMC6! (команда M, передача данных с CRC)

aC1! ... aC6!

aCC1! ... aCC6! (команда C, передача данных с CRC)

Полные наборы данных компактной метеостанции предоставляются полные данные компактной метеостанции, как они определены для протокола UMB, также и в среде SDI-12.

Результаты измерений сгруппированы по типу датчика.

Для настройки базы данных, с помощью команды M опрашивается максимум 9 измеренных значений; дополнительно, с помощью команды C – 20 значений.

Поэтому далее, как описано в следующих пунктах, распределение буферов структурировано таким образом, что с помощью соответствующей команды M используются буферы D0 и D1. Если для типа датчика имеется в распоряжении больше измеренных значений, то, при необходимости, занимают буферы D2 и D4.

M1 / C1	Температура	M: 8 изм. значений	C: 8 значений
M2 / C2	Влажность	M: 8 изм. значений	C: 12 значений
M3 / C3	Атм. давление	M: 8 изм. значений	C: 8 значений
M4 / C4	Ветер	M: 9 изм. значений	C: 12 значений
M5 / C5	Компас	M: 1 изм. значение	C: 1 значение
M6 / C6:	Осадки		
	Влажность листа	M: 9 изм. значений	C: 9 значений
M7 / C7	Сумм. излучение	M: 4 изм. значения	C: 4 значения

Если запрошенный соответствующей командой измерения тип датчика отсутствует у используемого варианта компактной метеостанции (WS200 ... WS600), то команда измерения будет

a0000<CR><LF> или

a00000<CR><LF>

19.6.5.1 Распределение буферов дополнительных результатов измерений M1 / C1: температура

Устройство сконфигурировано для результатов измерений в метрических единицах:

Измеряемые величины	UMB канал	Мин	Макс	Единицы
Буфер '0'				
Температура воздуха (тек)	100	-50,0	60,0	°C
Температура воздуха (мин)	120	-50,0	60,0	°C
Температура воздуха (макс)	140	-50,0	60,0	°C
Температура воздуха (сред)	160	-50,0	60,0	°C
Точка росы (тек)	110	-50,0	60,0	°C
Буфер '1'				
Точка росы (мин)	130	-50,0	60,0	°C
Точка росы (макс)	150	-50,0	60,0	°C
Точка росы (сред)	170	-50,0	60,0	°C
Температура влажного термометра (тек)	114	-50,0	60,0	°C

Пример: Опрос с помощью команды M

```

M1!
00008<CR><LF>
OD0!
0+12.5+10.7+13.5+11.8+5.3<CR><LF>
OD1!
0+4.2+5.9+5.6+9.8<CR><LF>

```

Устройство сконфигурировано для результатов измерений в единицах США:

Измеряемые величины	UMB канал	Мин	Макс	Единицы
Буфер '0'				
Температура воздуха (тек)	105	-58,0	140,0	°F
Температура воздуха (мин)	125	-58,0	140,0	°F
Температура воздуха (макс)	145	-58,0	140,0	°F
Температура воздуха (сред)	165	-58,0	140,0	°F
Точка росы (тек)	115	-58,0	140,0	°F
Буфер '1'				
Точка росы (мин)	135	-58,0	140,0	°F
Точка росы (макс)	155	-58,0	140,0	°F
Точка росы (сред)	175	-58,0	140,0	°F
Температура влажного термометра (тек)	119	-58,0	140,0	°F

19.6.5.2 Распределение буферов дополнительных результатов измерений M2 / C2: влажность

Устройство сконфигурировано для результатов измерений в метрических единицах или единицах США:

Измеряемые величины	UMB канал	Мин	Макс	Единицы
Буфер '0'				
Отн. влажность воздуха (тек)	200	0,0	100,0	%
Отн. влажность воздуха (мин)	220	0,0	100,0	%
Отн. влажность воздуха (макс)	240	0,0	100,0	%
Отн. влажность воздуха (сред)	260	0,0	100,0	%
Буфер '1'				
Абс. влажность воздуха (тек)	205	0,0	1000,0	г/м ³
Абс. влажность воздуха (мин)	225	0,0	1000,0	г/м ³
Абс. влажность воздуха (макс)	245	0,0	1000,0	г/м ³
Абс. влажность воздуха (сред)	265	0,0	1000,0	г/м ³
Удельная энтальпия (тек)	215	-100,0	1000,0	кДж/кг
Буфер '2'				
Влагосодержание воздуха (тек)	210	0,0	1000,0	г/кг
Влагосодержание воздуха (мин)	230	0,0	1000,0	г/кг
Влагосодержание воздуха (макс)	250	0,0	1000,0	г/кг
Влагосодержание воздуха (сред)	270	0,0	1000,0	г/кг

Пример: Опрос с помощью команды M

```

0M2!
00008<CR><LF>
0D0!
0+48.5+48.2+48.8+48.5<CR><LF>
0D1!
0+5.7+5.5+5.9+5.7+29.3<CR><LF>

```

Пример: Опрос с помощью команды C

```

0C2!
000012<CR><LF>
0D0!
0+48.5+48.2+48.8+48.5<CR><LF>
0D1!
0+5.7+5.5+5.9+5.7+29.3<CR><LF>
0D2!
0+4.6+4.4+5.0+4.6<CR><LF>

```

19.6.5.3 Распределение буферов дополнительных результатов измерений МЗ / СЗ: атмосферное давление

Устройство сконфигурировано для результатов измерений в метрических единицах или единицах США:

Измеряемые величины	UMB канал	Мин	Макс	Единицы
Буфер '0'				
Абс. атм. давление(тек)	300	300,0	1200,0	гПа
Абс. атм. давление(мин)	320	300,0	1200,0	гПа
Абс. атм. давление(макс)	340	300,0	1200,0	гПа
Абс. атм. давление(сред)	360	300,0	1200,	гПа
Плотность воздуха	310	0,000	3,000	кг/м ³
Буфер '1'				
Отн. атм. давление(тек)	305	300,0	1200,0	гПа
Отн. атм. давление(мин)	325	300,0	1200,0	гПа
Отн. атм. давление(макс)	345	300,0	1200,0	гПа
Отн. атм. давление(сред)	365	300,0	1200,0	гПа

Пример: Опрос с помощью команды M

```

MЗ!
00009<CR><LF>
OD0!
0+1001.0+1000.0+1002.0+1001.0+1.119<CR><LF>
OD1!
0+1017.0+1016.0+1018.0+1017.0<CR><LF>

```

Пример: Опрос с помощью команды С

```

СЗ!
000009<CR><LF>
OD0!
0+1001.0+1000.0+1002.0+1001.0+1.119<CR><LF>
OD1!
0+1017.0+1016.0+1018.0+1017.0<CR><LF>

```

19.6.5.4 Распределение буферов дополнительных результатов измерений M4 / C4: ветер

Устройство сконфигурировано для результатов измерений в метрических единицах:

Измеряемые величины	UMB канал	Мин	Макс	Единицы
Буфер '0'				
Скорость ветра (тек)	400	0,0	75,0	м/с
Скорость ветра (мин)	420	0,0	75,0	м/с
Скорость ветра (макс)	440	0,0	75,0	м/с
Скорость ветра (сред)	460	0,0	75,0	м/с
Скорость ветра (вект)	480	0,0	75,0	м/с
Буфер '1'				
Направление ветра (тек)	500	0,0	359,9	°
Направление ветра (мин)	520	0,0	359,9	°
Направление ветра (макс)	540	0,0	359,9	°
Направление ветра (вект)	580	0,0	359,9	°
Буфер '2'				
Направление ветра корр. (тек)	502	0,0	359,9	°
Качество ветра	805	0,0	100,0	%
Температура Wind chill (тек)	111	-60,0	70,0	°C
Стандартное отклонение скорости ветра	403	0,0	75,0	м/с
Стандартное отклонение направления ветра	503	0,0	359,9	°

Устройство сконфигурировано для результатов измерений в метрических единицах или единицах США:

Измеряемые величины	UMB канал	Мин	Макс	Единицы
Буфер '0'				
Скорость ветра (тек)	410	0,0	167,8	миль/ч
Скорость ветра (мин)	430	0,0	167,8	миль/ч
Скорость ветра (макс)	450	0,0	167,8	миль/ч
Скорость ветра (сред)	470	0,0	167,8	миль/ч
Скорость ветра (вект)	490	0,0	167,8	миль/ч
Буфер '1'				
Направление ветра (тек)	500	0,0	359,9	°
Направление ветра (мин)	520	0,0	359,9	°
Направление ветра (макс)	540	0,0	359,9	°
Направление ветра (вект)	580	0,0	359,9	°
Буфер '2'				
Направление ветра корр. (тек)	502	0,0	359,9	°
Качество ветра	805	0,0	100,0	%
Температура Wind chill (тек)	116	-76,0	158,0	°F
Станд. откл. скорости ветра	413	0,0	167,8	миль/ч
Станд. откл. направления ветра	503	0,0	359,9	°

19.6.5.5 Распределение буферов дополнительных результатов измерений M5 / C5: Компас

Устройство сконфигурировано для результатов измерений в метрических единицах или единицах США:

Изменяемые величины	UMB канал	Мин	Макс	Единицы
Буфер '0'				
Компас (тек)	510	0,0	359,0	°

Пример: Опрос с помощью команды M

```

M5!
00001<CR><LF>
DD!
0+348.3<CR><LF>

```

Пример: Опрос с помощью команды C

```

C5!
000001<CR><LF>
DD!
0+348.3<CR><LF>

```


19.6.5.6 Распределение буферов дополнительных результатов измерений М6 / С6: осадки и влажность листа

Устройство сконфигурировано для результатов измерений в метрических единицах:

Измеряемые величины	UMB канал	Мин	Макс	Единицы
Буфер '0'				
Количество осадков абсолютное	620	0	100000.0	мм
Количество осадков дифференц.	625	0	100000.0	мм
Интенсивность осадков	820	0,0	200,0	мм/ч
Тип осадков	700	0, 60, 70		
Буфер '1'				
Влажность листа мВ (тек)	710	0,0	1500,0	мВ
Влажность листа мВ (мин)	730	0,0	1500,0	мВ
Влажность листа мВ (макс)	750	0,0	1500,0	мВ
Влажность листа мВ (средн)	770	0,0	1500,0	мВ
Состояние влажности листа	711	0 / 1		

Пример: Опрос с помощью команды M

OM6!

00009<CR><LF>

OD0!

0+1324.5+1.10+4.4+60<CR><LF>

OD1!

0+603.5+562.4+847.4+623.8+1<CR><LF>

Устройство сконфигурировано для результатов измерений в метрических единицах или единицах США:

Измеряемые величины	UMB канал	Мин	Макс	Единицы
Буфер '0'				
Количество осадков абсолют.	640	0,000	3937,000	дюйм
Количество осадков дифференц.	645	0,0000	3937,0000	дюйм
Интенсивность осадков	840	0,000	7,874	дюйм/ч
Тип осадков	700	0, 60, 70		
Буфер '1'				
Влажность листа мВ (тек)	710	0,0	1500,0	мВ
Влажность листа мВ (мин)	730	0,0	1500,0	мВ
Влажность листа мВ (макс)	750	0,0	1500,0	мВ
Влажность листа мВ (средн)	770	0,0	1500,0	мВ
Состояние влажности листа	711	0 / 1		

19.6.5.7 Распределение буферов дополнительных результатов измерений M7 / C7: суммарное излучение

Устройство сконфигурировано для результатов измерений в метрических единицах или единицах США:

Изменяемые величины	UMB канал	Мин	Макс	Единицы
Буфер '0'				
Суммарное излучение (тек)	900	0,0	1400,0	Вт/м ²
Суммарное излучение (мин)	920	0,0	1400,0	Вт/м ²
Суммарное излучение (макс)	940	0,0	1400,0	Вт/м ²
Суммарное излучение (сред)	960	0,0	1400,0	Вт/м ²

Пример: Опрос с помощью команды M

OM7!

00004<CR><LF>

OD0!

0+780.0+135.0+920.0+530.0<CR><LF>

19.6.5.8 Распределение буферов дополнительных результатов измерений M8 / C8: внешний датчик температуры

Устройство сконфигурировано для результатов измерений в метрических единицах:

Изменяемые величины	UMB канал	Мин	Макс	Единицы
Буфер '0'				
Внешняя температура (акт)	101	-40,0	80,0	°C

Пример: Опрос с помощью команды M

M8!

00001<CR><LF>

OD0!

0+13.5<CR><LF>

Устройство сконфигурировано для результатов измерений в единицах США:

Изменяемые величины	UMB канал	Мин	Макс	Единицы
Буфер '0'				
Внешняя температура (акт)	106	-40,0	176,0	°F

19.6.6 Телеграмма идентификации устройства

На запрос идентификации устройства ответ выдается следующей телеграммой (пример для адреса устройства '0' SDI-12:

0I!

013Lufft.deWSx00ynnn

x: тип устройства (4, 5, 6, 2, 3)

y: метрические / единицы США (m = метрические, u = США)

nnn: версия программного обеспечения

итак, для WS600-UMB, настроенной на единицы измерения США:

0I!

013Lufft.deWS600u022

19.6.7 Верификация телеграммы

Команда верификации aV! используется для того, чтобы получить информацию о состоянии устройства. На запрос приходит ответ:

a0005<CR<LF>

т.е. в буфере находится 5 измеренных значений.

Первые 3 "измеренных значения", переданные в буфер 0, содержат информацию состояния измерительных каналов устройства.

Данные о состоянии каналов объединены в „псевдо-измеренные значения“, причем каждая цифра представляет собой одно состояние. Кодирование состояний приведено ниже. В целом, каждый датчик имеет два значения состояния, одно для непосредственного измеренного значения и одно для буфера измеренных значений, который служит для усреднения и получения минимума и максимума.

Последние два измеренных значения, переданные в буфер 1, указывают температуры обогрева датчиков ветра и осадков.

Буфер '0'				
Статусная группа 1: +nnnn	Температура воздуха, буфер температуры воздуха, точка росы, буфер точки росы			
Статусная группа 1: +nnnnnn (WS401 / WS601 только)	Температура воздуха, буфер температуры воздуха, точка росы, буфер точки росы, влажность листа, буфер влажности листа			
Статусная группа 2: +nnnnnn	Состояние отн. влажности, состояние буфера отн. влажности, состояние абс. влажности, состояние буфера абс. влажности, состояние влагосодержания воздуха, состояние буфера влагосодержания воздуха			
Статусная группа 3: +nnnnnn	Состояние давления воздуха, состояние буфер давления воздуха, статус ветра, состояние буфера ветра, статус компаса, состояние осадков (у WS301/501 вместо статуса осадков отображается состояние датчика суммарного излучения)			
Буфер '1', Устройство сконфигурировано для результатов измерений в метрических единицах				
Измеряемые величины	UMB канал	Мин	Макс	Единицы
Тем. обогрева датчика ветра	112	-50	+150	°C
Тем. обогрева датчика осадков	113	-50	+150	°C
Буфер '1', Устройство сконфигурировано для результатов измерений в единицах США				
Тем. обогрева датчика ветра	117	-58	+302	°F
Тем. обогрева датчика осадков	118	-58	+302	°F

Кодирование состояния датчика:

Состояние датчика	Код
OK	0
UNGLTG_KANAL	1
E2_CAL_ERROR E2_CRC_KAL_ERR FLASH_CRC_ERR FLASH_WRITE_ERR FLASH_FLOAT_ERR	2
MEAS_ERROR	3
MEAS_UNABLE	4
INIT_ERROR	5
VALUE_OVERFLOW CHANNEL_OVERRANGE	6
VALUE_UNDERFLOW CHANNEL_UNDERRANGE	7
BUSY	8
Другие состояния датчика	9

Пример (WS600, SDI-12 адрес '0', нет ошибки):

```
0V!  
00005<CR><LF>  
0D0!  
0+0000+000000+000000<CR><LF>  
0D1!  
0+73.0+65.3<CR><LF>
```

Пример (WS600, SDI-12 адрес '0', компас неисправен):

```
0V!  
00005<CR><LF>  
0D0!  
0+0000+000000+000030<CR><LF>  
0D1!  
0+73.0+65.3<CR><LF>
```

19.6.8 Команда смены системы единиц

Команда служит для смены системы единиц между метрическими единицами и единицами США, используемыми для отображения данных SDI-12. Команда исполнена как команда X.

Команда: aXU<u/m>!

Ответ: aU<u/m><CR><LF>

u: единицы США, m: метрические единицы

Пример перехода к метрическим единицам, SDI-12, адрес '0'

0XUm!

0Um<CR><LF>

19.6.9 Команда настройки интервала усреднения

Сред, мин, макс и вект значения измеряемых величин образуются на скользящем интервале от 1 до 10 мин. Длина этого интервала настраивается отдельно для групп температура/влажность, атм. давление и ветер. (Для осадков и компаса алгоритм усреднения не применяется).

Команда: aXA<t/p/w/r>+nn!

t : температура и влажность

p: атм. давление

w: ветер

r: суммарное излучение

nn: интервал в минутах, действительные значения: от 1 до 10

Ответ: aXA<t/p/w/r>+nn<CR><LF>

В случае задания недопустимой длины интервала генерируется ответ:

aXAf<CR><LF>

Пример: Установка интервала усреднения температуры и влажности 5 минут

0XAt+5!

0XAt+5<CR><LF>

19.6.10 Команда установки высоты места

Для расчета относительного атмосферного давления необходима высота места установки датчика (высота над уровнем моря).

Команда: aXH+nnnn!

nnnn: Высота места датчика в метрах

Ответ: aXH+nnnn<CR><LF>

В случае установки недопустимой высоты места (-100 < высота места < 5000), генерируется ответ

aXHf<CR><LF>

Пример: Высота места установки составляет 135 м над уровнем моря

0XH+135!

0XH+135<CR><LF>

19.6.11 Команда настройки магнитного склонения

Для точных измерений компаса необходима установка местного магнитного склонения.

Команда: aXD+nnn.n!

nnn.n: местное магнитное склонение в месте установки в [°] *

Ответ: aXD+nnn.n<CR><LF>

Ответ на попытку установки недействительного склонения (-180,0 < склонение < +180,0) есть aXDf<CR><LF>

Пример: склонение в месте установки -5,3°

0XD-5.3!

0XD-5.3<CR><LF>

* Данные магнитного склонения доступны на различных сайтах, например <http://www.ngdc.noaa.gov/geomag-web/#declination>

19.6.12 Команда активация/деактивация коррекции компаса

Корректирование направления ветра при помощи компасного пеленга может быть активировано и деактивировано.

Команда: aXW<c/u>!

c: направление ветра корректируется при помощи компасного пеленга

u: направление ветра не корректируется

Ответ: aX W<c/u><CR><LF>

Ответ на попытку установки недействительного значения aXWf<CR><LF>

Пример: Корректирование направления ветра при помощи компасного пеленга активировано

0XWc!

0XWc<CR><LF>

19.6.13 Команда настройки режима энергосбережения

Для установки компактной метеостанции с ограниченным энергопотреблением необходимо установить режим энергосбережения (см. главу 35).

Указание: работа в режиме энергосбережения имеет некоторые функциональные ограничения!

Команда: aXL<n/s/w>!

n: нормальная эксплуатация

s: режим энергосбережения 1 (обогрев/вентиляция выключены)

w: режим энергосбережения 2 (режим сна)

Ответ: aXL<n/s/w><CR><LF>

После этого следует перезапуск станции, т.е. станция будет недоступна в течение нескольких секунд.

Ответ на неправильно выбранный параметр или на сочетание неправильно выбранного режима и модели устройства:

aXLf<CR><LF>

Пример: станция должна быть установлена в режиме энергосбережения 2:

0XLw!

0XLw<CR><LF>

19.6.14 Команда настройки режима работы обогрева

Обогрев датчиков осадков и ветра может быть конфигурирован в различных режимах работы (см. 10.4). В зависимости от установленного варианта исполнения компактной метеостанции (WS200-UMB ... WS600-UMB) возможны только определенные комбинации режимов. Станция самостоятельно получает допустимые комбинации из установленного для станции режима работы.

Команда: aXMn!

n: Режим работы обогрева (0: Автоматический, 1: Режим 1, 2: Выключен, 3: экономичный режим 1)

Ответ: aXMnm<CR><LF>

n: применяемый режим работы обогрева датчика ветра

m: применяемый режим работы обогрева датчика осадков

В случае задания недопустимого режима работы, генерируется ответ

aXMf<CR><LF>

Пример: WS400-UMB должна работать в режиме 1

0XM1!

0XM21<CR><LF>

Так как WS400-UMB не содержит в своем составе датчик ветра, режим работы обогрева ветра автоматически устанавливается на 2 (= Выкл).

19.6.15 Команда установки порога влажности листа

Параметр устанавливает значение напряжения для датчика влажности листа (только WS401-UMB и WS601-UMB, см. страницу 58), где установка датчика влажности меняется от 0 до 1. С операцией SD112 требуемое значение напряжения для установки осуществляется с командой aM6! (см. страницу 105).

Команда: aXB+nnn.n!

nnn.n: порог влажности листа в мВ

Ответ: aXB+nnn.n<CR><LF>

Ответ на неправильно выбранный параметр (200.0<=порог<=1200.0)

aXBf<CR><LF>

Пример: Напряжение влажности листа, измеренного в сухом состоянии, составляет 633 мВ. Рекомендуемая установка – 633 мВ.

0XB+633.0!

0XD+633.0<CR><LF>

19.6.16 Команда установки разрешения датчика осадков типа «ведро»

Разрешение датчика осадков типа «ведро» для WS401-UMB и WS601-UMB так же как и разрешение опционально подсоединенного датчика осадков типа «ведро» к моделям без встроенного датчика осадков может быть изменено механически (см. страницу 31).
Разрешение может быть установлено в конфигурации датчика.

Команда: aXK+n!

n: разрешение датчика осадков типа «ведро» 0,1мм, действительные значения 1, 2, 5, 10 (0.1мм, 0.2мм, 0.5мм, 1.0мм)

Ответ: aXK+n<CR><LF>

Ответ на неправильно выбранный параметр

aXKf<CR><LF>

Пример: разрешение датчика осадков типа «ведро» 0.2mm

0XK+2!

0XK+2<CR><LF>

19.6.17 Команда обнуления абсолютного количества осадков

Команда устанавливает суммарное абсолютное количество осадков обратно в 0,0 мм. Одновременно осуществляется перезапуск станции.

Команда: aXC!

Ответ: aXCok<CR><LF>

За этим следует перезапуск, т.е. станция недоступна в течение нескольких секунд.

Пример:

0XC!

0XCok<CR><LF>

19.6.18 Команда перезапуска станции (Reset)

Команда инициирует перезапуск станции (Reset).

Команда: aXR!

Ответ: aXRok<CR><LF>

За этим следует перезапуск, т.е. станция недоступна в течение нескольких секунд.

Пример:

0XR!

0XRok<CR><LF>

19.7 Передача данных в режиме Modbus

Для облегчения внедрения компактной метеостанции семейства WS в среду ПЛК (PLC), имеется передача данных согласно протоколу Modbus.

Измеренные значения отображаются на входном регистре Modbus. В основном имеется тот же объем измеренных значений, что и в UMB, включая переключение между различными системами единиц.

В целях надежного ввода в эксплуатацию отказались от использования пар регистров для неопisanного в стандарте Modbus представления плавающей точкой или 32-битного целого. Все измеренные значения отображаются путем соответствующего масштабирования целочисленно в 16-битном регистре.

19.7.1 Параметры передачи данных в Modbus

Компактные метеостанции WSx-UMB могут быть конфигурированы на выбор для MODBUS-RTU или MODBUS-ASCII.

Базовая конфигурация осуществляется с помощью UMB-Config-Tool.

Если в UMB-Config-Tool в качестве коммуникационного протокола выбран MODBUS-RTU или MODBUS-ASCII, происходит предварительная настройка коммуникационных параметров на 19200 бод, прямой контроль четности.

Режимы Modbus: MODBUS-RTU, MODBUS-ASCII

Скорость передачи в бодах: 19200 (9600, 4800 и меньше)

Настройка интерфейса 8E1, 8N1



Указание: Передача данных в режиме Modbus была протестирована с частотой опроса 1 с. При более высокой частоте опроса безупречное функционирование компактной метеостанции не гарантируется.

Рекомендуется установить частоту опроса 10 с или меньше, так как за исключением предусмотренных для особых случаев каналов "Скорость ветра / Направление ветра мгнов.", частота обновления данных ≥ 10 с. Для большинства метеоданных следует ожидать значительные изменения, прежде всего в минутном диапазоне.

19.7.2 Адресация

Адрес Modbus вычисляется по адресу UMB. Валидные адреса от 1 до 247. Если был выбран адрес выше 247, адрес Modbus будет установлен на 247.

19.7.3 Функции Modbus

Функции Conformance Class 0 и 1 выполнены в том виде, как они применяются в WSx-UMB, т.е. все функции, которые работают на уровне регистров.

	Conformance Class 0	
0x03	Read Holding Registers	Выбранные настройки конфигурации
0x16	Write Multiple Registers	Выбранные настройки конфигурации
	Conformance Class 1	
0x04	Read Input Registers	Измеренные значения и статусная информация
0x06	Write Single Register	Выбранные настройки конфигурации
0x07	Read Exception Status	В настоящее время не используется
	Diagnostics	
0x11	Report Slave ID	(отвечает также на адрес Broadcast)

19.7.3.1 Функция 0x03 Read Holding Registers

Holding Register используется для того, чтобы сделать доступным выбранный набор настраиваемых параметров также и в Modbus. Как и измеренные значения, так и при необходимости параметры изображаются с коэффициентом шкалирования на 16 битновых целых значениях.

№ рег.	Адр. рег.	Функция	Значение	Коэффициент
1	0	Высота места	Высота места в м, для расчета относительного атм. давления Диапазон значений -100 ... 5000	1.0
2	1	Склонение	Местное склонение для коррекции показаний компаса. Диапазон значений -3599 ... 3599 (соответственно -359.9° ... +359.9°)	10.0
3	2	Интервал усреднения TFF	Интервал усреднения и получения мин/макс в минутах Диапазон значений 1 ... 10	1.0
4	3	Интервал усреднения атмосферного давления	Интервал усреднения и получения мин/макс в минутах Диапазон значений 1 ... 10	1.0
5	4	Интервал усреднения ветра	Интервал усреднения и получения мин/макс в минутах Диапазон значений 1 ... 10	1.0
6	5	Интервал усреднения суммарного излучения	Интервал усреднения и получения мин/макс в минутах Диапазон значений 1 ... 10	1.0
7	6	Режим работы обогрева	High-Byte: Режим обогрева ветра Low-Byte: Режим обогрева R2S Диапазон значений в обоих байтах соответственно 0 ... 3 (Побробнее см. 10.5)	
8	7	Обнуление количества осадков	(Функция только при записи, при считывании всегда 0)	
9	8	Перезапуск станции	(Функция только при записи, при считывании всегда 0)	

Режим обогрева (см. 10.5):

Автоматический	0
Режим 1	1
Выкл.	2
Эко. 1	3

19.7.3.2 Функция 0x06 Write Holding Register, 0x10 Write Multiple Registers

Путем записи в Holding Register могут быть настроены выбранные параметры WSx-UMB также через Modbus.

Распределение регистра см. 19.7.3.1

Передаваемые значения проверяются на достоверность. Недопустимые значения не берутся в рассмотрение, и поступает ответ Modbus об исключении.

Путем записи 0x3247 (12871d) в регистр №8 (адрес регистра 7) хранимое абсолютное количество осадков сбрасывается в 0. После этого осуществляется перезапуск устройства.

Путем записи 0x3247 (12871d) в регистр №9 (адрес регистра 8) выполняется команда перезапуска устройства.

19.7.3.3 Функция 0x04 Read Input Registers

Регистры ввода содержат измеренные значения компактной метеостанции, а также соответствующую статусную информацию.

Измеренные значения отображаются путем шкалирования в 16-битном регистре (0...макс. 65530 для беззнаковых значений, -32762 ... 32762 для значений со знаком). Значения 65535 (0xffff) или 32767 используются для отображения ошибочных или отсутствующих измеренных значений. Точную спецификацию ошибки можно получить из статусного регистра.

Упорядочивание измеренных значений по имеющимся адресам регистров (0 ... 124) было выбрано таким образом, чтобы пользователь мог считать обычные данные путем как можно меньшего опроса блоков регистров (в идеальном случае только один опрос).

Были образованы следующие блоки:

- Статусная информация
- Обычные измеренные значения, которые не зависят от системы единиц измерения (метрические/США)
- Обычные измеренные значения в метрической системе
- Обычные измеренные значения в единицах США
- Другие измеренные значения

Тогда для метрических единиц первые три блока путем одного опроса могут предоставить в распоряжение все обычно необходимые данные.

Различие разных типов в семействе WS при упорядочивании регистров не выполняется. В случае необходимости, зависящие от типа метеостанции не занятые регистры выдают ошибочное значение.

Информацию о диапазоне измерений, единицах и т.д. можно взять из описания соответствующих каналов UMB (Главы 6 и 19.1)

Рег. №.	Рег. адр.	Значение (UMB канал)	Область	Масштабирование, <u>signed/unsigned</u> , прим.
Информация о состоянии				
1	0	Идентификация	Low Byte: Тип WS (2,3,4,5,6) High Byte: Версия программного обеспечения	
2	1	Состояние устройства		
3	2	Состояние датчика 1	Температура воздуха, буфер температуры воздуха, точка росы, буфер точки росы (High byte-> low byte, см. таблицу ниже)	Кодирование 4 бита на состояние, см. далее
4	3	Состояние датчика 2	Отн. влажность, буфер отн. влажности, абс. влажность, буфер абс. влажности (High byte-> low byte, см. таблицу ниже)	Кодирование 4 бита на состояние, см. далее
5	4	Состояние датчика 3	Влагосодержание воздуха, буфер влагосодержания воздуха, атм. давление, буфер атм. давления (High byte-> low byte, см. табл. ниже)	Кодирование 4 бита на состояние, см. далее
6	5	Состояние датчика 4	Буфер ветра, ветер, осадки, компас (High byte-> low byte, см. таблицу ниже)	Кодирование 4 бита на состояние, см. далее
7	6	Состояние датчика 5	Буфер суммарного излучения, суммарное излучение, буфер влажности листа, влажность листа	Кодирование 4 бита на состояние, см. далее
8	7	Состояние датчика 6	Внешняя температура	Кодирование 4 бита на состояние, см. далее
9	8	Резерв		
10	9		Диагностика: Время прохождения с шагом 10 сек	

Рег. №.	Рег. адр.	Значение (UMB канал)	Область	Масштабирование, signed/unsigned, примечания
Значения, не зависящие от системы единиц				
11	10	200	Отн. влажность воздуха (тек)	Коэффициент 10, s
12	11	220	Отн. влажность воздуха (мин)	Коэффициент 10, s
13	12	240	Отн. влажность воздуха (макс)	Коэффициент 10, s
14	13	260	Отн. влажность воздуха (сред)	Коэффициент 10, s
15	14	305	Отн. атм. давление (тек)	Коэффициент 10, s
16	15	325	Отн. атм. давление (мин)	Коэффициент 10, s
17	16	345	Отн. атм. давление (макс)	Коэффициент 10, s
18	17	365	Отн. атм. давление (сред)	Коэффициент 10, s
19	18	500	Направление ветра (тек)	Коэффициент 10, s
20	19	520	Направление ветра (мин)	Коэффициент 10, s
21	20	540	Направление ветра (макс)	Коэффициент 10, s
22	21	580	Направление ветра (вект)	Коэффициент 10, s
23	22	501	Направление ветра мгнов.	Коэффициент 10, s
24	23	502	Направление ветра, скорр. по компасу	Коэффициент 10, s
25	24	510	Компас	Коэффициент 10, s
26	25	805	Качество измерения ветра	Коэффициент 1, s
27	26	700	Тип осадков	Коэффициент 1, u
28	27	900	Суммарное излучение (тек)	Коэффициент 10, s
29	28	920	Суммарное излучение (мин)	Коэффициент 10, s
30	29	940	Суммарное излучение (макс)	Коэффициент 10, s
31	30	960	Суммарное излучение (сред)	Коэффициент 10, s

Рег. №.	Рег. адр.	Значение (UMB канал)	Область	Масштабирование, signed/unsigned, примечания
Значения в метрических единицах				
32	31	100	Температура воздуха °C (тек)	Коэффициент 10, s
33	32	120	Температура воздуха °C (мин)	Коэффициент 10, s
34	33	140	Температура воздуха °C (макс)	Коэффициент 10, s
35	34	160	Температура воздуха °C (сред)	Коэффициент 10, s
36	35	110	Точка росы °C (тек)	Коэффициент 10, s
37	36	130	Точка росы °C (мин)	Коэффициент 10, s
38	37	150	Точка росы °C (макс)	Коэффициент 10, s
39	38	170	Точка росы °C (сред)	Коэффициент 10, s
40	39	111	Температура Wind chill °C	Коэффициент 10, s
41	40	112	Температура обогрева датчика ветра °C	Коэффициент 10, s
42	41	113	Температура обогрева датчика осадков °C	Коэффициент 10, s
43	42	400	Скорость ветра м/с (тек)	Коэффициент 10, s
44	43	420	Скорость ветра м/с (мин)	Коэффициент 10, s
45	44	440	Скорость ветра м/с (макс)	Коэффициент 10, s
46	45	460	Скорость ветра м/с (сред)	Коэффициент 10, s
47	46	480	Скорость ветра м/с (вект)	Коэффициент 10, s
48	47	401	Скорость ветра мгнов. м/с	Коэффициент 10, s
49	48	620	Количество осадков абс., мм	Коэффициент 100, u, ограничено 655.34 мм
50	49	620	Количество осадков дифф., мм	Коэффициент 100, u, ограничено 100,00мм
51	50	820	Интенсивность осадков, мм/ч	Коэффициент 100, u, ограничено 200,00 мм/ч

Рег. №.	Рег. адр.	Значение (UMB канал)	Область	Масштабирование, signed/unsigned, примечания
Значения в единицах США				
52	51	105	Температура воздуха °F (тек)	Коэффициент 10, s
53	52	125	Температура воздуха °F (мин)	Коэффициент 10, s
54	53	145	Температура воздуха °F (макс)	Коэффициент 10, s
55	54	165	Температура воздуха °F (сред)	Коэффициент 10, s
56	55	115	Точка росы °F (тек)	Коэффициент 10, s
57	56	135	Точка росы °F (мин)	Коэффициент 10, s
58	57	155	Точка росы °F (макс)	Коэффициент 10, s
59	58	175	Точка росы °F (сред)	Коэффициент 10, s
60	59	116	Температура Wind chill °F	Коэффициент 10, s
61	60	117	Температура обогрева датчика ветра °F	Коэффициент 10, s
62	61	118	Температура обогрева датчика осадков °F	Коэффициент 10, s
63	62	410	Скорость ветра миль/ч (тек)	Коэффициент 10, s
64	63	430	Скорость ветра миль/ч (мин)	Коэффициент 10, s
65	64	450	Скорость ветра миль/ч (макс)	Коэффициент 10, s
66	65	470	Скорость ветра миль/ч (сред)	Коэффициент 10, s
67	66	490	Скорость ветра миль/ч (вект)	Коэффициент 10, s
68	67	411	Скорость ветра мгнов. миль/ч	Коэффициент 10, s
69	68	640	Количество осадков абс., дюйм	Коэффициент 1000, u, ограничено 25,800 дюйм
70	69	640	Количество осадков абс дифф., дюйм	Коэффициент 10000, u, ограничено 3,9370 дюйм
71	70	840	Интенсивность осадков, дюйм/ч	Коэффициент 10000, u, ограничено 6,5534 дюйм

Рег. №.	Рег. адр.	Значение (УМВ канал)	Область	Масштабирование, signed/unsigned, примечания
		Другие измеренные значения		
	71	205	Абс. влажность воздуха (тек)	Коэффициент 10, s
73	72	225	Абс. влажность воздуха (мин)	Коэффициент 10, s
74	73	245	Абс. влажность воздуха (макс)	Коэффициент 10, s
75	74	265	Абс. влажность воздуха (сред)	Коэффициент 10, s
76	75	210	Влагосодержание воздуха (тек)	Коэффициент 10, s
77	76	230	Влагосодержание воздуха (мин)	Коэффициент 10, s
78	77	250	Влагосодержание воздуха (макс)	Коэффициент 10, s
79	78	270	Влагосодержание воздуха (вект)	Коэффициент 10, s
80	79	300	Абс. атм. давление (тек)	Коэффициент 10, s
81	80	320	Абс. атм. давление (мин)	Коэффициент 10, s
82	81	340	Абс. атм. давление (макс)	Коэффициент 10, s
83	82	360	Абс. атм. давление (сред)	Коэффициент 10, s
84	83	405	Скорость ветра км/ч (тек)	Коэффициент 10, s
85	84	425	Скорость ветра км/ч (мин)	Коэффициент 10, s
86	85	445	Скорость ветра км/ч (макс)	Коэффициент 10, s
87	86	465	Скорость ветра км/ч (сред)	Коэффициент 10, s
88	87	485	Скорость ветра км/ч (вект)	Коэффициент 10, s
89	88	415	Скорость ветра, узлов (тек)	Коэффициент 10, s
90	89	435	Скорость ветра, узлов (мин)	Коэффициент 10, s
91	90	455	Скорость ветра, узлов (макс)	Коэффициент 10, s
92	91	475	Скорость ветра, узлов (сред)	Коэффициент 10, s
93	92	495	Скорость ветра, узлов (вект)	Коэффициент 10, s
94	93	406	Скорость ветра мгнов., км/ч	Коэффициент 10, s
95	94	416	Скорость ветра мгнов., узлов	Коэффициент 10, s
96	95	403	Стандарт. отклон. скорости ветра м/с	Коэффициент 100, s
97	96	413	Стандарт. отклон. скорости ветра миль/ч	Коэффициент 100, s
98	97	503	Стандарт. отклон. направление ветра	Коэффициент 100, s
99	98	114	Темп. влажного термометра °C (тек)	Коэффициент 10, s
100	99	119	Темп. влажного термометра °F (тек)	Коэффициент 10, s
101	100	215	Удельная энтальпия (тек)	Коэффициент 10, s
102	101	310	Плотность воздуха (тек)	Коэффициент 1000, s
103	102	710	Влажность листа мВ (тек)	Коэффициент 1, s
104	103	730	Влажность листа мВ (мин)	Коэффициент 1, s
105	104	750	Влажность листа мВ (макс)	Коэффициент 1, s
106	105	770	Влажность листа мВ (сред)	Коэффициент 1, s
107	106	711	Влажность листа состояние (тек)	Коэффициент 1, s
108	107	101	Внешняя температура °C (тек)	Коэффициент 10, s
109	108	109	Внешняя температура °F (тек)	Коэффициент 10, s
		Резерв		

Состояние датчика:

В каждом регистраторе закодировано четыре состояния датчика, по 4 бита на состояние, итого 16 бит. Указанная в таблице последовательность понимается от старшего полубайта к младшему. Для большинства датчиков компактной метеостанции имеется два значения состояния: одно для датчика и текущего измеренного значения, другое для буфера, из которого определяются среднее, мин. и макс. значения.

Информация о состоянии регистрации:

Регистратор	Байт	Полубайт	Статус
Состояние датчика 1	High	High	Буфер температура
		Low	Температура
	Low	High	Буфер точка росы
		Low	Точка росы
Состояние датчика 2	High	High	Буфер отн. влажность
		Low	Отн. влажность
	Low	High	Буфер абсолют. влажности
		Low	Абсолют. влажность
Состояние датчика 3	High	High	Буфер влагосодержание воздуха
		Low	Влагосодержание воздуха
	Low	High	Буфер атмосферного давление
		Low	Атмосферное давление
Состояние датчика 4	High	High	Буфер ветра
		Low	Ветер
	Low	High	Осадки
		Low	Компас
Состояние датчика 5	High	High	Буфер суммарного излучения
		Low	Суммарное излучение
	Low	High	Буфер влажности листа
		Low	Влажность листа
Состояние датчика 6	High	High	
		Low	Внешняя температура
	Low	High	
		Low	

Пример состояние датчика 1:

Состояние буфера температуры, состояние температуры, состояние буфера точки росы, состояние точки росы

High byte		Low byte	
High	Low	High	Low
Буфер температура	Температура	Буфер точка росы	Точка росы
5	3	0	7

Пример значений (только для иллюстрации, представленные комбинации не будут возникать в реальности) в сочетании со значением регистра 0x5307 = 21255:

Отдельная информация о состоянии получается из регистратора как интегральная часть

Status 1 = register / 4096

Status 2 = (register / 256) AND 0x000F

Status 3 = (register / 16) AND 0x000F

Status 4 = register AND 0x000F

Представленная далее таблица показывает кодирование состояние в полубайте:

Кодирование состояния датчика:

Состояние датчика	Код
ОК	0
UNGLTG_KANAL	1
E2_CAL_ERROR E2_CRC_KAL_ERR FLASH_CRC_ERR FLASH_WRITE_ERR FLASH_FLOAT_ERR	2
MEAS_ERROR, MEAS_UNABLE	3
INIT_ERROR	4
VALUE_OVERFLOW CHANNEL_OVERRANGE VALUE_UNDERFLOW CHANNEL_UNDERRANGE	5
BUSY	6
Другое состояние датчика	7

20 Перечень иллюстраций

Рис. 1: Чувствительные элементы	12
Рис. 2: Монтаж на мачте	21
Рис. 3: Маркировка севера	22
Рис. 4: Ориентирование на север	22
Рис. 5: Монтажный эскиз	24
Рис. 6: Присоединительный разъем	25
Рис. 7: Подсоединение к ISOCON-UMB	26
Рис. 8: Выбор датчика	28
Рис. 9: Общие настройки	29
Рис. 10: Настройки температуры и влажности	29
Рис. 11: Настройки давления	30
Рис. 12: Настройки ветра	30
Рис. 13: Настройка датчика осадков (радар)	31
Рис. 14: Настройка датчика осадков (типа «ведро»)	31
Рис. 15: Настройки управления энергопотреблением	32
Рис. 16: Обнуление количества осадков	33
Рис. 17: Каналы опроса измеряемых значений	34
Рис. 18: Пример опроса измеряемых значений	34
Рис. 19: Режимы работы обогрева станции	37
Рис. 20: WS601-UMB со съемной воронкой	40
Рис. 21: WS200-UMB	46
Рис. 22: WS300-UMB	46
Рис. 23: WS301-UMB	47
Рис. 24: WS400-UMB	48
Рис. 25: WS401-UMB	49
Рис. 26: WS500-UMB	50
Рис. 27: WS501-UMB	51
Рис. 28: WS600-UMB	52
Рис. 29: WS601-UMB	53
Рис. 30: Соединение датчика влажности листа	57
Рис. 31: Настройка порога датчика влажности листа	58
Рис. 32: Настройка типа внешнего датчика	59
Рис. 33: Пример WS501-UMB и WTB100	60
Рис. 34: Настройки датчика SDI-12	73
Рис. 35: Настройки датчика SDI-12	73

21 Предметный указатель

A		H	
ASCII протокол.....	67	Напряжение питания.....	25
I		Ненадлежащее использование.....	5
ID класса	64, 65	Номера заказа	7
ID устройства	64, 65	O	
ISOCON-UMB.....	26	Обновление встроенного программного обеспечения	39
S		Обогрев.....	11, 19, 25, 26, 37
Режим SDI-12.....	25, 73	Объем поставки	6
T		Описание ошибок.....	55
TLS.....	63	Опрос данных.....	64
U		Опрос измеряемых значений (UMB-Config-Tool)	34
UMB-Config-Tool.....	28, 34	Ориентирование на север.....	22
A		Осадки.....	11, 18
Атмосферное давление	10, 14	относительное атмосферное давление	30
Б		П	
Бинарный протокол	64	Передача данных.....	64, 67, 70, 73
В		Перечень каналов	61
Ввод в эксплуатацию.....	27	Перечень каналов в TLS2002.....	63
Вес.....	41	Подключение	25
Влажность	14	Р	
Вывод результатов измерений.....	14	Расстояние до объектов.....	23
Высота места.....	30	Расчет CRC	66
Г		С	
Гарантия.....	5	Сброс количества осадков	33
Гарантия.....	56	Сертификат соответствия	54
Д		Склонение.....	30
Диалоговый режим	70	Состояние поставки	28
Диапазон измерений	43	Стандарты	54
З		Степень защиты	42
Заводские настройки.....	28	Суммарное излучение	11, 19
И		T	
Измерение ветра	11, 16	Температура.....	14
Измеренные значения.....	13	Температура воздуха и влажность воздуха	10
Интерфейс	42	Тестирование	28
Интерфейс	25	Техника безопасности.....	5
Использование по назначению	5	Техническая поддержка.....	56
Используемые символы.....	5	Технические данные	41
Источник питания	25	Техническое обслуживание.....	39
К		Точность	43
Код ошибки.....	66, 69	у	
компас	30	Условия хранения	42
Компас.....	11, 17	Условия эксплуатации	42
Конфигурация	28	Утилизация	56
М		Ч	
Место установки	23	Чертежи	46
Монтаж	21	Чувствительные элементы.....	12

Пустая страница по издательским причинам.

Пустая страница по издательским причинам.

Пустая страница по издательским причинам.

Пустая страница по издательским причинам.

G. Luft Mess- und Regeltechnik GmbH

Гутенбергштрассе 20
70736 Фелльбах

П/я 4252
70719 Фелльбах
Германия

Тел: +49 711 51822-0
Телефон горячей линии: +49 711 51822-52
Факс: +49 711 51822-41
E-Mail: info@luft.de