

**Vaisala HydroMet™ Станция  
MAWS**

***РУКОВОДСТВО  
ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ***

MXXXXXru-A  
Январь 2006

ОТПЕЧАТАНО В:

Vaisala Oyj  
P.O. Box 26  
FIN-00421 Helsinki  
Finland

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

Посетите нашу Интернет-страницу <http://www.vaisala.com/>

© Vaisala 2012

No part of this manual may be reproduced in any form or by any means, electronic or mechanical (including photocopying), nor may its contents be communicated to a third party without prior written permission of the copyright holder.

The contents are subject to change without prior notice.

---

# Содержание

## ГЛАВА 1

|                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ .....</b>                                 | <b>12</b> |
| <b>О данном руководстве .....</b>                             | <b>12</b> |
| Содержание данного руководства .....                          | 12        |
| <b>Информация о правилах безопасности.....</b>                | <b>13</b> |
| Общие правила безопасности .....                              | 13        |
| Меры предосторожности, относящиеся к данному<br>изделию ..... | 14        |
| Защита от Электростатических разрядов .....                   | 16        |
| <b>Торговые марки .....</b>                                   | <b>17</b> |
| <b>Лицензионное соглашение .....</b>                          | <b>17</b> |
| <b>Гарантия .....</b>                                         | <b>17</b> |

## ГЛАВА 2

|                                                |           |
|------------------------------------------------|-----------|
| <b>ОПИСАНИЕ ИЗДЕЛИЯ.....</b>                   | <b>18</b> |
| <b>Введение в Vaisala HydroMet™ MAWS.....</b>  | <b>18</b> |
| <b>Номенклатура продукта .....</b>             | <b>24</b> |
| <b>QML102 AWS логгер .....</b>                 | <b>27</b> |
| Настенный адаптер .....                        | 29        |
| <b>Программное обеспечение MAWS .....</b>      | <b>30</b> |
| Рабочая программа.....                         | 30        |
| Программа MAWS Terminal .....                  | 30        |
| Программа установки Lizard .....               | 31        |
| <b>Корпус станции .....</b>                    | <b>31</b> |
| Корпуса ENC542PLM и ENC542RST .....            | 31        |
| Корпус ENC412RST .....                         | 33        |
| Корпус ENC432RST .....                         | 35        |
| <b>Дополнительные устройства.....</b>          | <b>36</b> |
| Мультиплексор датчиков .....                   | 36        |
| Цифровой модуль ввода/вывода .....             | 37        |
| Ручной терминал QMD201 .....                   | 38        |
| GPS устройство синхронизации времени .....     | 39        |
| Мачты .....                                    | 40        |
| Кронштейн датчиков .....                       | 42        |
| Сетевой источник питания.....                  | 42        |
| Устройство защиты от переходных процессов..... | 43        |
| <b>Источник питания .....</b>                  | <b>45</b> |
| <b>Аксессуары устройства питания.....</b>      | <b>46</b> |
| Регулятор батареи .....                        | 46        |
| Запасная батарея.....                          | 46        |
| <b>Солнечные панели .....</b>                  | <b>47</b> |
| SOLAR6-75 .....                                | 47        |
| SOLAR 12 .....                                 | 47        |
| SOLAR24 .....                                  | 48        |
| <b>Устройства коммуникации.....</b>            | <b>49</b> |

|                                                         |           |
|---------------------------------------------------------|-----------|
| RS-232 модуль .....                                     | 49        |
| DSI485A модуль .....                                    | 49        |
| DSI486 модуль .....                                     | 50        |
| Модемный модуль DMX501 .....                            | 51        |
| PSTN Модем .....                                        | 52        |
| GSM терминальный модуль .....                           | 52        |
| UHF Радиомодем .....                                    | 54        |
| Функция ретранслятора .....                             | 55        |
| UHF Антенна .....                                       | 56        |
| Комплект спутник приемо-передатчик ORBCOMM .....        | 57        |
| Спутник приемо-передатчик GOES .....                    | 59        |
| Директорная крестообразная антенна GOES .....           | 60        |
| GPS Антенна .....                                       | 60        |
| <b>Датчики .....</b>                                    | <b>61</b> |
| Датчики ветра .....                                     | 61        |
| Ультразвуковой датчик ветра .....                       | 61        |
| Комбинированный датчик ветра .....                      | 63        |
| Анемоментр .....                                        | 64        |
| Анемометр с обогревом .....                             | 65        |
| Флюгер .....                                            | 65        |
| Флюгер с обогревом .....                                | 66        |
| Цифровой преобразователь ветра .....                    | 67        |
| Датчик температуры и относительной влажности .....      | 68        |
| Датчик давления .....                                   | 68        |
| Датчики осадков .....                                   | 69        |
| QMR101 .....                                            | 69        |
| QMR102 .....                                            | 70        |
| RG13 .....                                              | 71        |
| RG13H .....                                             | 72        |
| RG360 .....                                             | 72        |
| DRD11A .....                                            | 74        |
| DCU7210 .....                                           | 75        |
| Датчики солнечной радиации .....                        | 76        |
| Датчик суммарной радиации .....                         | 78        |
| Датчик радиационного баланса .....                      | 80        |
| Датчик продолжительности солнечного сияния QSD102 ..... | 81        |
| Гидрологические датчики .....                           | 81        |
| Датчик Абсолютного Давления PAA-36W(/H) .....           | 82        |
| Датчики температуры грунта .....                        | 83        |
| QMT103 .....                                            | 83        |
| QMT107 .....                                            | 84        |
| Датчики влажности грунта .....                          | 85        |
| Пластинчатый датчик влажности .....                     | 87        |
| Датчик содержания влаги .....                           | 87        |
| <b>Датчики видимости .....</b>                          | <b>88</b> |
| <b>Детекторы текущей погоды .....</b>                   | <b>89</b> |
| <b>Облакомеры .....</b>                                 | <b>90</b> |
| CT25K .....                                             | 90        |
| CL31 .....                                              | 91        |
| Датчик видимости FD12 .....                             | 93        |
| Датчик текущей погоды FD12P .....                       | 94        |
| <b>ГЛАВА 3</b>                                          |           |
| <b>РАБОТА .....</b>                                     | <b>95</b> |

|                                                         |            |
|---------------------------------------------------------|------------|
| <b>Принципы функционирования .....</b>                  | <b>95</b>  |
| <b>Начало работы.....</b>                               | <b>96</b>  |
| Выравнивание флюгарки.....                              | 96         |
| С помощью команды winddircal0.....                      | 96         |
| С помощью компаса и реперной точки .....                | 96         |
| Настройка солнечной панели.....                         | 97         |
| Быстрый запуск.....                                     | 99         |
| <b>Установка связи с терминалом .....</b>               | <b>99</b>  |
| <b>Использование программного обеспечения терминала</b> |            |
| <b>MAWS .....</b>                                       | <b>101</b> |
| Выбор языка.....                                        | 101        |
| Главное окно терминала MAWS .....                       | 101        |
| Определение установок MAWS терминала.....               | 104        |
| Окно предпочтений (Preferences) .....                   | 104        |
| Окно Адресной книги.....                                | 106        |
| Открытие связи обслуживания MAWS .....                  | 107        |
| Задание команд.....                                     | 109        |
| Закрытие связи обслуживания MAWS.....                   | 111        |
| Установка уровней доступа пользователей.....            | 111        |
| <b>Изменение установок станции.....</b>                 | <b>113</b> |
| Установка статических параметров.....                   | 114        |
| Калибровка датчиков .....                               | 117        |
| Статус датчика .....                                    | 120        |
| Ручной ввод данных.....                                 | 121        |
| Конфигурация датчиков для ручного ввода данных в        |            |
| программе MAWS Lizard.....                              | 121        |
| Ручной ввод в программе MAWS Terminal.....              | 122        |
| <b>Файл конфигурации MAWS .....</b>                     | <b>123</b> |
| Выбор файла конфигурации .....                          | 123        |
| Загрузка файла конфигурации.....                        | 124        |
| <b>Запись данных .....</b>                              | <b>125</b> |
| Формат записи данных .....                              | 126        |
| Управление архивацией данных.....                       | 127        |
| Доступность или недоступность измерений .....           | 128        |
| Освобождение места в памяти .....                       | 130        |
| Работа с файлами архива данных .....                    | 131        |
| Выбор файлов для загрузки.....                          | 131        |
| Загрузка файлов.....                                    | 132        |
| Автозагрузка файлов .....                               | 133        |
| Считывание загруженных файлов .....                     | 138        |
| Перевод архивных файлов данных в формат CSV             |            |
| Конвертирование нескольких архивных файлов в CSV        |            |
| формат .....                                            | 141        |
| <b>Использование карты внешней памяти.....</b>          | <b>142</b> |
| Автоматическое удаление данных из карты внешней         |            |
| памяти .....                                            | 143        |
| <b>Перезапуск MAWS .....</b>                            | <b>144</b> |
| <b>Справочник команд для связи с терминалом .....</b>   | <b>145</b> |
| <b>Работа с Ручным Терминалом QMD201 .....</b>          | <b>147</b> |
| Подключение Терминала QMD201 .....                      | 147        |
| Кнопки и управление .....                               | 148        |
| Рабочее Меню .....                                      | 148        |
| Отображения применений .....                            | 149        |

|                                                            |            |
|------------------------------------------------------------|------------|
| Ввод вручную .....                                         | 150        |
| <b>ГЛАВА 4</b>                                             |            |
| <b>ОБСЛУЖИВАНИЕ .....</b>                                  | <b>152</b> |
| Периодическое обслуживание и калибровка .....              | 152        |
| Полная проверка.....                                       | 154        |
| Проверка кабеля .....                                      | 154        |
| Обновление Программы Логгера .....                         | 154        |
| Запасные части .....                                       | 156        |
| Необходимые запасные части .....                           | 156        |
| Заказ запасных частей .....                                | 156        |
| Солнечная панель .....                                     | 157        |
| Периодическое обслуживание .....                           | 157        |
| Датчики ветра .....                                        | 157        |
| QMW110A.....                                               | 157        |
| WT521 .....                                                | 159        |
| WAA151 .....                                               | 160        |
| WAV151 .....                                               | 163        |
| WAA252/WAV252 .....                                        | 165        |
| WAS425/WAS425AH .....                                      | 168        |
| Датчик температуры воздуха и относительной влажности ..... | 170        |
| Калибровка влажности.....                                  | 171        |
| Замена датчика влажности HUMICAP®180 .....                 | 172        |
| Датчик давления .....                                      | 172        |
| Калибровка.....                                            | 172        |
| Датчики осадков.....                                       | 173        |
| QMR102 .....                                               | 173        |
| RG13H.....                                                 | 177        |
| DCU7210.....                                               | 177        |
| Датчики солнечной радиации .....                           | 178        |
| DSU12 .....                                                | 178        |
| QMS101 .....                                               | 178        |
| QMS102 .....                                               | 179        |
| CM6B.....                                                  | 179        |
| CM11 .....                                                 | 180        |
| QMN101 .....                                               | 180        |
| Датчики температуры грунта .....                           | 181        |
| QMT103.....                                                | 181        |
| QMT 107.....                                               | 181        |
| Датчики влажности грунта .....                             | 181        |
| ML2х.....                                                  | 181        |
| Датчики уровня воды.....                                   | 182        |
| QMV101/QMV102 .....                                        | 182        |
| QSE101 .....                                               | 182        |
| DCU7110.....                                               | 182        |
| Пластинчатый датчик влажности .....                        | 183        |
| Датчик содержания влаги .....                              | 183        |
| Интеллектуальные датчики .....                             | 183        |
| CT25K.....                                                 | 183        |
| PWD11/PWD21.....                                           | 184        |
| FD12P .....                                                | 185        |
| Ручной терминал QMD201.....                                | 185        |
| Обслуживание кабелей.....                                  | 186        |

|                                                               |            |
|---------------------------------------------------------------|------------|
| Проверки при посещении площадки с датчиками .....             | 186        |
| <b>Запасные детали .....</b>                                  | <b>187</b> |
| Запасные детали для базового комплекта датчиков ...           | 187        |
| Заказ запасных деталей .....                                  | 187        |
| <b>ГЛАВА 5</b>                                                |            |
| <b>ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....</b>                              | <b>188</b> |
| <b>Утверждение данных .....</b>                               | <b>188</b> |
| Команда LASTVAL.....                                          | 189        |
| <b>Действие программного обеспечения .....</b>                | <b>190</b> |
| Системная информация .....                                    | 192        |
| Проблемы связи .....                                          | 193        |
| Команды .....                                                 | 194        |
| <b>Состояние аккумулятора .....</b>                           | <b>195</b> |
| <b>Определение режима работы MAWS.....</b>                    | <b>196</b> |
| <b>Датчики и аксессуары .....</b>                             | <b>196</b> |
| Солнечная панель.....                                         | 196        |
| Датчики ветра .....                                           | 197        |
| WT521.....                                                    | 197        |
| Интеллектуальные датчики .....                                | 198        |
| CT25K .....                                                   | 198        |
| PWD11.....                                                    | 198        |
| FD12P .....                                                   | 199        |
| <b>Инструкции по возврату .....</b>                           | <b>200</b> |
| <b>ГЛАВА 6</b>                                                |            |
| <b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.....</b>                                | <b>202</b> |
| <b>Описания соединительного блока.....</b>                    | <b>202</b> |
| <b>Схема соединений.....</b>                                  | <b>203</b> |
| <b>Зарядка аккумулятора .....</b>                             | <b>205</b> |
| Источник питания и типы аккумуляторов .....                   | 205        |
| Распознавание аккумулятора .....                              | 205        |
| Внешний источник питания .....                                | 205        |
| Солнечная батарея .....                                       | 206        |
| Свинцовый аккумулятор .....                                   | 207        |
| Неперезаряжаемые батареи.....                                 | 207        |
| Процесс перезарядки свинцовых аккумуляторов.....              | 208        |
| Обычная подзарядка.....                                       | 209        |
| Быстрая подзарядка .....                                      | 209        |
| Текущая подзарядка .....                                      | 210        |
| Защита от воздействия температуры .....                       | 210        |
| <b>Спецификации .....</b>                                     | <b>211</b> |
| QML201 логгер.....                                            | 211        |
| Аксессуары.....                                               | 212        |
| Датчики .....                                                 | 217        |
| Датчики ветра .....                                           | 217        |
| Датчик температуры воздуха и относительной<br>влажности ..... | 227        |
| Датчик давления.....                                          | 227        |
| Датчик осадков .....                                          | 227        |
| Датчики солнечной радиации .....                              | 230        |
| Датчик влажности грунта .....                                 | 235        |
| Датчики уровня воды .....                                     | 236        |
| Пластинчатый датчик влажности.....                            | 238        |

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| Датчик содержания влаги .....  | 238        |
| Интеллектуальные датчики ..... | 239        |
| Устройства связи .....         | 244        |
| <b>ГЛОССАРИЙ.....</b>          | <b>247</b> |

## Список рисунков

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Рисунок 1 Метеостанция с АРМом Наблюдателя на основе MAWS110                              | 19 |
| Рисунок 2 Автоматическая метеостанция на основе MAWS110 с GPS-<br>модемом .....           | 20 |
| Рисунок 3 Агрометеорологическая станция на основе MAWS110 .....                           | 20 |
| Рисунок 4 Автономная автоматическая метеостанция .....                                    | 21 |
| Рисунок 5 Актинометрическая метеостанция на основе MAWS110 с<br>АРМом Наблюдателя .....   | 21 |
| Рисунок 6 MAWS301 Гидрологическая система .....                                           | 22 |
| Рисунок 7 Объединенная система MAWS301 .....                                              | 23 |
| Рисунок 8 Пример станции MAWS100.....                                                     | 23 |
| Рисунок 9 QML201 логгер .....                                                             | 27 |
| Рисунок 10 QML201 логгер без крышки.....                                                  | 28 |
| Рисунок 11 Компактные устройства считывания карт флэш памяти.....                         | 29 |
| Рисунок 12 Корпус ENC524PLM с радиационным экраном .....                                  | 32 |
| Рисунок 13 Корпус ENC412RST с защитным экраном .....                                      | 33 |
| Рисунок 14 Корпус ENC412RST: Логгер наклонен вниз .....                                   | 34 |
| Рисунок 15 Корпус ENC432RST с радиационной защитой.....                                   | 35 |
| Рисунок 16 Мультиплексор датчиков QMU101 .....                                            | 36 |
| Рисунок 17 Цифровой модуль ввода/вывода QMI108 .....                                      | 37 |
| Рисунок 18 Ручной терминал QMD201.....                                                    | 38 |
| Рисунок 19 Пример окна Отображения Данных .....                                           | 39 |
| Рисунок 20 Пример окна Конфигурации.....                                                  | 39 |
| Рисунок 21 GPS устройство синхронизации времени QMG101.....                               | 39 |
| Рисунок 22 Мачта DKP210W .....                                                            | 41 |
| Рисунок 23 Короткие мачты.....                                                            | 42 |
| Рисунок 24 Кронштейн датчиков с различными скобами .....                                  | 42 |
| Рисунок 25 Сетевой источник питания MCP150.....                                           | 43 |
| Рисунок 26 Разрядник для последовательной линии .....                                     | 44 |
| Рисунок 27 Разрядник для питания от сети .....                                            | 44 |
| Рисунок 28 Источник питания WHP25 .....                                                   | 45 |
| Рисунок 29 Регулятор батареи QBR101B .....                                                | 46 |
| Рисунок 30 Солнечная панель SOLAR12 .....                                                 | 47 |
| Рисунок 31 Солнечная панель SOLAR24 .....                                                 | 48 |
| Рисунок 32 Слои солнечной панели .....                                                    | 48 |
| Рисунок 33 Коммуникационный модуль DSU232 .....                                           | 49 |
| Рисунок 34 Изолированный модуль DSI485A.....                                              | 49 |
| Рисунок 35 Двойной изолированный модуль DSI486 .....                                      | 50 |
| Рисунок 36 Модемный модуль DMX501 .....                                                   | 51 |
| Рисунок 37 PSTN модем DXM421 .....                                                        | 52 |
| Рисунок 38 GSM терминал TC35i.....                                                        | 53 |
| Рисунок 39 GSM терминал MC3.....                                                          | 53 |
| Рисунок 40 GSM Antenna .....                                                              | 54 |
| Рисунок 41 Радиомодем SATELLINE 3AS .....                                                 | 54 |
| Рисунок 42 Радиомодем Satelline 3AS Epic с дополнительным<br>дисплеем .....               | 55 |
| Рисунок 43 Направленные антенны с различным коэффициентом<br>направленного действия ..... | 56 |



|            |                                                              |     |
|------------|--------------------------------------------------------------|-----|
| Рисунок 44 | Всенаправленная антенна.....                                 | 57  |
| Рисунок 45 | MAWS301 с ORBCOMM .....                                      | 58  |
| Рисунок 46 | Антенна для спутник передатчика ORBCOMM .....                | 58  |
| Рисунок 47 | Спутник передатчик GOES.....                                 | 59  |
| Рисунок 48 | GPS Антенна для передатчика GOES.....                        | 60  |
| Рисунок 49 | Ультразвуковой датчик ветра WAS425A.....                     | 61  |
| Рисунок 50 | Переходник для установки ультразвукового датчика ветра ..... | 62  |
| Рисунок 51 | Комбинированный датчик ветра .....                           | 63  |
| Рисунок 52 | Анемометр WAA151 .....                                       | 64  |
| Рисунок 53 | Анемометр WAA252 .....                                       | 65  |
| Рисунок 54 | Флюгер WAV151 .....                                          | 66  |
| Рисунок 55 | Цифровой преобразователь ветра WT521 .....                   | 67  |
| Рисунок 56 | Датчик относительной температуры и влажности .....           | 68  |
| Рисунок 57 | Датчик давления PMT16A.....                                  | 68  |
| Рисунок 58 | Датчик осадков QMR101.....                                   | 69  |
| Рисунок 59 | Измеритель дождя QMR102.....                                 | 70  |
| Рисунок 60 | Датчик осадков RG13.....                                     | 71  |
| Рисунок 61 | Датчик осадков с обогревом RG13H.....                        | 72  |
| Рисунок 62 | Датчик осадков RG360.....                                    | 73  |
| Рисунок 63 | Индикатор осадков DRD11A.....                                | 74  |
| Рисунок 64 | Датчик уровня снега DCU7210 .....                            | 75  |
| Рисунок 65 | Пиранометр QMS101 .....                                      | 76  |
| Рисунок 66 | Пиранометр QMS102 .....                                      | 76  |
| Рисунок 67 | Пиранометр CM6B.....                                         | 77  |
| Рисунок 68 | Альбедометр CM7B.....                                        | 77  |
| Рисунок 69 | Пиранометр CM11 .....                                        | 78  |
| Рисунок 70 | Датчик суммарной радиации CNR1 .....                         | 78  |
| Рисунок 71 | Соединительная коробка для датчика CNR1 .....                | 80  |
| Рисунок 72 | Датчик радиационного баланса QMN101.....                     | 80  |
| Рисунок 73 | QSD102-M3 Датчик продолжительность солнечного сияния .....   | 81  |
| Рисунок 74 | Погружаемый датчик уровня воды PAA-36W.....                  | 82  |
| Рисунок 75 | Датчик температуры грунта/воды QMT103 .....                  | 83  |
| Рисунок 76 | Датчик температуры грунта QMT107.....                        | 84  |
| Рисунок 77 | Датчик влажности грунта ML2x .....                           | 85  |
| Рисунок 78 | Датчик влажности грунта ECH2O-M3 .....                       | 86  |
| Рисунок 79 | Пластинчатый датчик влажности QLW101.....                    | 87  |
| Рисунок 80 | Датчик содержания влаги QFM101 .....                         | 87  |
| Рисунок 81 | Датчик видимости PWD10/PWD20.....                            | 88  |
| Рисунок 82 | Детектор текущей погоды PWD22.....                           | 89  |
| Рисунок 83 | Облакомер CT25K .....                                        | 90  |
| Рисунок 84 | Vaisala Облакомер CL31.....                                  | 91  |
| Рисунок 85 | Датчик видимости FD12 .....                                  | 93  |
| Рисунок 86 | Датчик текущей погоды FD12P.....                             | 94  |
| Рисунок 87 | Выравнивание флюгарки .....                                  | 96  |
| Рисунок 88 | Настройка угла наклона солнечной панели .....                | 98  |
| Рисунок 89 | Карта широт .....                                            | 98  |
| Рисунок 90 | Подключение кабеля терминала .....                           | 100 |
| Рисунок 91 | COM0 контакты разъема терминала .....                        | 100 |
| Рисунок 92 | Окно выбора языка.....                                       | 101 |
| Рисунок 93 | Главное окно терминала MAWS .....                            | 102 |
| Рисунок 94 | Отчет терминала MAWS.....                                    | 102 |
| Рисунок 95 | Закладка Directories в окне Preferences.....                 | 104 |

|             |                                                                                                            |     |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Рисунок 96  | Закладка Download (Загрузить) в окне Preferences (Предпочтения) .....                                      | 106 |
| Рисунок 97  | Окно Адресной книги .....                                                                                  | 106 |
| Рисунок 98  | Окно Select Address Book Entry to Dial (Выберите запись Адресной книги для набора) .....                   | 108 |
| Рисунок 99  | Окно установок станции MAWS.....                                                                           | 113 |
| Рисунок 100 | Setup Management (Управление настройками): Закладка Static Parameters (Статические параметры).....         | 114 |
| Рисунок 101 | Окно Station Settings (Настройки станции) программы Maws Terminal.....                                     | 116 |
| Рисунок 102 | Окно MAWS Station Settings (Настройки станции MAWS: закладка Sensor Calibration (Калибровка датчика) ..... | 118 |
| Рисунок 103 | Создание ручных датчиков в программе MAWS Lizard.....                                                      | 121 |
| Рисунок 104 | Конфигурация датчиков в программе MAWS Lizard.....                                                         | 122 |
| Рисунок 105 | Закладка Manual Entry (Ручной ввод) .....                                                                  | 123 |
| Рисунок 106 | Выбор файла конфигурации для загрузки .....                                                                | 125 |
| Рисунок 107 | Ответ на команду Logshow .....                                                                             | 127 |
| Рисунок 108 | Ответ на команду Logstatus .....                                                                           | 128 |
| Рисунок 109 | Окно выбора архивных файлов для загрузки .....                                                             | 131 |
| Рисунок 110 | Окно Set Download Preferences .....                                                                        | 132 |
| Рисунок 111 | Подтверждение удаления файлов после загрузки.....                                                          | 133 |
| Рисунок 112 | Окно AutoDownload Schedule (Расписание автозагрузки) .....                                                 | 134 |
| Рисунок 113 | Записи адресной книги для подключения по модемной линии.....                                               | 135 |
| Рисунок 114 | Модемные опции .....                                                                                       | 135 |
| Рисунок 115 | Окно Operating in AutoDownload Mode (Работа в режиме автозагрузки) .....                                   | 136 |
| Рисунок 116 | Выполняется автозагрузка файлов .....                                                                      | 137 |
| Рисунок 117 | Автозагрузка завершена .....                                                                               | 137 |
| Рисунок 118 | Окно AutoDownload Info (Информационное окно автозагрузки) .....                                            | 137 |
| Рисунок 119 | Окно Offline Query Window для считывания архивных файлов данных .....                                      | 138 |
| Рисунок 120 | Окно Select Data Items.....                                                                                | 139 |
| Рисунок 121 | Окно Offline Query с позициями данных .....                                                                | 140 |
| Рисунок 122 | Выбор бинарных архивных файлов для перевод в CSV .....                                                     | 141 |
| Рисунок 123 | Converting Several Log Files to CSV Format (Конвертация нескольких архивных файлов в CSV формат).....      | 142 |
| Рисунок 124 | Кнопка перезапуска логгера .....                                                                           | 144 |
| Рисунок 125 | Кнопки QMD Терминала.....                                                                                  | 148 |
| Рисунок 126 | Меню Operation .....                                                                                       | 149 |
| Рисунок 127 | Отчет страницы Влажности .....                                                                             | 149 |
| Рисунок 128 | Отображение датчиков .....                                                                                 | 150 |
| Рисунок 129 | Изменение значения датчика .....                                                                           | 150 |
| Рисунок 130 | Установка значения датчика.....                                                                            | 150 |
| Рисунок 131 | Обновление значения датчика .....                                                                          | 151 |
| Рисунок 132 | Подготовка файла .bat в Notepad.....                                                                       | 155 |
| Рисунок 133 | Комплект датчика QMW110A.....                                                                              | 158 |
| Рисунок 134 | Блок WAA151 .....                                                                                          | 162 |
| Рисунок 135 | Блок WAV151 .....                                                                                          | 165 |
| Рисунок 136 | Блок WAA252/WAV252 .....                                                                                   | 168 |
| Рисунок 137 | Верификатор .....                                                                                          | 170 |
| Рисунок 138 | Обслуживание датчика QMH101.....                                                                           | 171 |
| Рисунок 139 | Статическая калибровка .....                                                                               | 175 |

|             |                                                      |     |
|-------------|------------------------------------------------------|-----|
| Рисунок 140 | Динамическая калибровка .....                        | 176 |
| Рисунок 141 | Динамическая калибровка (Постоянный напор) .....     | 176 |
| Рисунок 142 | DRD на Определителе текущей погоды .....             | 184 |
| Рисунок 143 | ..... Соединительные блоки .....                     | 202 |
| Рисунок 144 | ..... Базовая схема соединений MAWS301 .....         | 204 |
| Рисунок 145 | ..... Разъем WAA151 .....                            | 220 |
| Рисунок 146 | ..... Разъем WAV151 .....                            | 220 |
| Рисунок 147 | ..... Разъем WAA252 .....                            | 222 |
| Рисунок 148 | ..... Разъем WAV252 .....                            | 223 |
| Рисунок 149 | ..... Размеры датчика влажности грунта .....         | 235 |
| Рисунок 150 | ..... Подсоединение датчика уровня воды QMV101 ..... | 236 |

## Список таблиц

|            |                                                                |     |
|------------|----------------------------------------------------------------|-----|
| Таблица 1  | Базовый комплект MAWS301 .....                                 | 24  |
| Таблица 2  | Базовый комплект MAWS100 .....                                 | 24  |
| Таблица 3  | Базовый комплект MAWS110 .....                                 | 24  |
| Таблица 4  | Датчики MAWS .....                                             | 24  |
| Таблица 5  | Дополнения для связи .....                                     | 25  |
| Таблица 6  | Аксессуары для установки .....                                 | 26  |
| Таблица 7  | Дополнительные аксессуары .....                                | 26  |
| Таблица 8  | Рекомендуемый угол наклона солнечной панели .....              | 98  |
| Таблица 9  | Инструкции по быстрому запуску .....                           | 99  |
| Таблица 10 | Описание инструментальной панели .....                         | 103 |
| Таблица 11 | Описание закладок окна Preference .....                        | 104 |
| Таблица 12 | Интерпретация текста подсказок (правильный синтаксис) .....    | 110 |
| Таблица 13 | Доступные для различных уровней пользователя команды .....     | 112 |
| Таблица 14 | Описание окна установок станции MAWS .....                     | 113 |
| Таблица 15 | Столбцы закладки Sensor Calibration (Калибровка датчика) ..... | 118 |
| Таблица 16 | Статус датчика .....                                           | 120 |
| Таблица 17 | Емкость памяти записи .....                                    | 126 |
| Таблица 18 | Статус записи .....                                            | 127 |
| Таблица 19 | Мигания индикатора LED и статус карты памяти .....             | 143 |
| Таблица 20 | Список команд .....                                            | 145 |
| Таблица 21 | Необходимые запасные части .....                               | 156 |
| Таблица 22 | Калибровочная таблица Greenspan .....                          | 171 |
| Таблица 23 | Процедура калибровки .....                                     | 172 |
| Таблица 24 | Коэффициенты калибровки .....                                  | 177 |
| Таблица 25 | Запасные детали базового комплекта датчиков .....              | 187 |
| Таблица 26 | Некоторые общие проблемы и пути их устранения .....            | 192 |
| Таблица 27 | Некоторые общие проблемы связи и пути их устранения .....      | 194 |
| Таблица 28 | Сообщения об ошибках .....                                     | 194 |
| Таблица 29 | Определение режима работы по миганиям LED .....                | 196 |

|                                                                                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Таблица 30 Поиск неисправностей солнечной панели.....                                        | 196 |
| Таблица 31 Некоторые общие проблемы WT521 и пути их устранения<br>.....                      | 197 |
| Таблица 32 Некоторые общие проблемы FD12P и способы их<br>устранения.....                    | 199 |
| Таблица 33 Описание аналоговых измерительных каналов .....                                   | 203 |
| Таблица 34 Описание каналов питания (POWER).....                                             | 203 |
| Таблица 35 Спецификации QML201 AWS логгера.....                                              | 211 |
| Таблица 36 Спецификации корпуса станций.....                                                 | 212 |
| Таблица 37 Спецификации солнечной панели SOLAR12 .....                                       | 213 |
| Таблица 38 Спецификации солнечной панели SOLAR24 .....                                       | 213 |
| Таблица 39 Спецификации резервной батареи 7 Ач.....                                          | 213 |
| Таблица 40 Спецификации резервной батареи 12 Ач.....                                         | 214 |
| Таблица 41 Спецификации резервной батареи 24 Ач.....                                         | 214 |
| Таблица 42 Спецификации регулятора батареи QBR101.....                                       | 215 |
| Таблица 43 Спецификации блока питания BWT15SXZ.....                                          | 216 |
| Таблица 44 Спецификации комбинированного датчика ветра QMW110A<br>.....                      | 217 |
| Таблица 45 Спецификации цифрового преобразователя ветра WT521<br>.....                       | 218 |
| Таблица 46 Спецификации анемометра WAA151 .....                                              | 219 |
| Таблица 47 Типичная ошибка при использовании "простой<br>передаточной функции" .....         | 219 |
| Таблица 48 Спецификация флюгера WAV151.....                                                  | 220 |
| Таблица 49 Спецификация анемометра с обогревом WAA252.....                                   | 221 |
| Таблица 50 Типичная ошибка при использовании "простой<br>передаточной функции" .....         | 221 |
| Таблица 51 Спецификации флюгера с обогревом WAV252 .....                                     | 222 |
| Таблица 52 Спецификации устройства питания WHP25.....                                        | 224 |
| Таблица 53 Спецификации ультразвукового датчика ветра WAS425A<br>.....                       | 225 |
| Таблица 54 Спецификации ультразвукового датчика ветра с<br>подогревом WAS425AH.....          | 226 |
| Таблица 55 Спецификации датчика температуры воздуха и<br>относительной влажности QMH102..... | 227 |
| Таблица 56 Спецификации датчика давления PMT16A.....                                         | 227 |
| Таблица 57 Спецификации измерителя дождя QMR102 .....                                        | 227 |
| Таблица 58 Спецификации осадкомера RG13H .....                                               | 228 |
| Таблица 59 Спецификации датчика осадков RG360 .....                                          | 228 |
| Таблица 60 Спецификации определителя дождя DRD11A.....                                       | 229 |
| Таблица 61 Спецификации датчика уровня снега DCU7210 .....                                   | 229 |
| Таблица 62 Спецификации датчика общей солнечной радиации<br>QMS101.....                      | 230 |
| Таблица 63 Спецификации датчика общей солнечной радиации<br>QMS102.....                      | 230 |
| Таблица 64 Спецификации датчика общей солнечной радиации CM6B<br>.....                       | 230 |
| Таблица 65 Спецификации датчика общей солнечной радиации CM11<br>.....                       | 231 |
| Таблица 66 Спецификации датчика радиационного баланса QMN101<br>.....                        | 231 |
| Таблица 67 Спецификации датчика солнечной радиации DSU12 .....                               | 232 |
| Таблица 68 Спецификации датчика QSD102 .....                                                 | 233 |
| Таблица 69 Спецификации датчика уровня воды PAA-36W .....                                    | 233 |

---

|                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| Таблица 70 Спецификации датчика температуры грунта/воды QMT103 .....     | 234 |
| Таблица 71 Спецификации датчика температуры грунта QMT107.....           | 234 |
| Таблица 72 Спецификации датчика влажности грунта ML2х .....              | 235 |
| Таблица 73 Спецификации датчика уровня воды QMV101 .....                 | 236 |
| Таблица 74 Спецификации датчика уровня воды QMV102 .....                 | 236 |
| Таблица 75 Спецификации кодировщика приращения QSE101 .....              | 237 |
| Таблица 76 Спецификации ультразвукового датчика уровня воды DCU7110..... | 237 |
| Таблица 77 Спецификации пластинчатого датчика влажности QLW101 .....     | 238 |
| Таблица 78 Спецификации датчика содержания влаги QFM101 .....            | 238 |
| Таблица 79 Спецификации облакомера СТ25K.....                            | 239 |
| Таблица 80 Спецификации датчика текущей погоды PWD11 .....               | 240 |
| Таблица 81 Спецификации датчика текущей погоды PWD21 .....               | 241 |
| Таблица 82 Спецификации датчика видимости FD12 .....                     | 242 |
| Таблица 83 Спецификации датчика текущей погоды FD12P .....               | 243 |
| Таблица 84 Спецификации QST101 GOES спутник передатчика .....            | 244 |
| Таблица 85 Спецификации QRB101 ORBCOMM спутник передатчика .....         | 245 |
| Таблица 86 Спецификации GSMM20T GSM модем данных .....                   | 246 |
| Таблица 87 Спецификации GSM антенны.....                                 | 246 |
| Таблица 88 Спецификации QMMODEM .....                                    | 246 |

## ГЛАВА 1

# ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

В этой главе содержится общая информация о данном Изделии.

## О данном руководстве

Настоящее руководство пользователя содержит инструкции по эксплуатации и обслуживанию Vaisala HydroMet™ Станции MAWS с метеорологическими и/или гидрологическими датчиками.

## Содержание данного руководства

Настоящее руководство состоит из следующих глав:

- Глава 1, Общая информация: здесь дается информация об автоматической погодной станции.
- Глава 2, Описание Изделия: данная глава знакомит с характеристиками станции, дополнительными устройствами, датчиками и представляет номенклатуру изделия.
- Глава 3, Выбор места установки: здесь дается информация о том как правильно расположить станцию и датчики.
- Глава 4, Установка: в данной главе описывается как установить MAWS и подключить к нему датчики.

- Глава 5, Работа: в этой главе объясняется, как работать со станцией MAWS после ее сборки и установки, а также как работать с программой терминала MAWS.
- Глава 6, Техническое обслуживание: в этой главе содержится основная информация необходимая для тех.обслуживания станции MAWS, датчиков и дополнительных устройств.
- Глава 1, Общая информация, содержит важную информацию по безопасности, историю оборудования, телефоны для связи и гарантийную информацию на данный продукт.
- Глава 2, Описание изделия, представляет характеристики Автоматической погодной станции MAWS, преимущества и номенклатуру изделия.
- Глава 3, Установка, содержит инструкции по использованию Автоматической Погодной станции MAWS после сборки и установки оборудования.
- Глава 4, Обслуживание, обеспечивает основной информацией, необходимой для обслуживания MAWS.
- Глава 5, Обнаружение неисправностей, описывает основные проблемы MAWS, их возможные источники и пути устранения.
- Глава 6, Технические данные, сообщает технические данные MAWS и ее датчиков.
- Приложение А, представляет собой глоссарий основных метеорологических и технических терминов и определений.

## Информация о правилах безопасности

### Общие правила безопасности

По всему тексту данного руководства, важные с точки зрения техники безопасности положения выделены следующим образом:

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** «Предупреждение» обозначает серьезную опасность. Если не прочитать очень внимательно этот пункт и не соблюсти соответствующие меры предосторожности, то возможен риск травмирования или даже смерти персонала.

**ОСТОРОЖНО**

«Осторожно» обозначает серьезную опасность. Если не прочитать очень внимательно этот пункт и не соблюсти соответствующие меры предосторожности, то существует возможность повреждения изделия или потери важных данных.

**ВНИМАНИЕ**

Таким образом выделяется важная при использовании изделия информация.

## Меры предосторожности, относящиеся к данному изделию

Поставляемый вам MAWS, перед отгрузкой, проверяется по технике безопасности и утверждается. Ниже приведены основные правила техники безопасности, не относящиеся непосредственно к конкретным процедурам работы со станцией и поэтому не упоминаемые в других частях руководства. Это правила, которые должен понимать и выполнять персонал, участвующий на всех этапах эксплуатации и обслуживания описываемого изделия.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Не допускайте касания к цепям под напряжением. Обслуживающий персонал должен соблюдать правила техники безопасности на всех стадиях. Замена компонентов или внутренняя настройка должны выполняться подготовленным квалифицированным персоналом. Не производите удаление или замену каких-либо компонентов оборудования при подсоединенном питающем кабеле. При некоторых обстоятельствах опасные напряжения могут иметь место даже при отсоединенном питающем кабеле. Во избежание травм необходимо отсоединять питание и производить полную разрядку цепи прежде, чем касаться ее.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Не производите обслуживание в одиночку. Ни при каких обстоятельствах не допускается работа с компонентами и устройствами, находящимися под напряжением, иначе как в присутствии другого лица, способного оказать первую медицинскую помощь.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Персонал, работающий с устройствами под высоким напряжением или вблизи от таких устройств, должен быть ознакомлен с современными методами приведения человека в сознание.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Не осуществляйте обслуживание систем, находящихся под напряжением, на открытом воздухе. Не открывайте корпус устройства, находящегося под напряжением, на открытом воздухе.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Не используйте оборудование во взрывоопасной обстановке, например, в присутствии легко-воспламеняющихся газов или испарений. Использование любого электрического прибора в таких условиях представляет безусловную угрозу безопасности.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Не производите замену комплектующих и не модифицируйте оборудование. Не вносите в конструкцию прибора никаких изменений и не заменяйте его детали, поскольку это может привести к возникновению дополнительной опасности. Свяжитесь с фирмой Vaisala или ее представителями при необходимости ремонта, что обеспечит соблюдение необходимых правил по технике безопасности.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Будьте осторожны при сооружении мачты, следите за тем, чтобы над мачтой не было линий электропередачи или других помех.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Надежно закрепите мачту для предотвращения ее падения. Прочно затяните все крепежные болты.

**ОСТОРОЖНО** Не вносите никаких изменений в кабельные соединения. Неправильное соединение может привести к порче устройства и вызвать его неправильную работу.

**ВНИМАНИЕ** При избавлении от использованной батареи убедитесь, что соблюдаете местные нормы и правила.

## Защита от Электростатических разрядов

Электростатические разряды (ESD) могут стать причиной прямого или скрытого повреждения электронных схем. Продукция фирмы Vaisala снабжена защитой от электростатических разрядов, достаточной при условиях нормальной работы. Однако, существует возможность повреждения изделия электростатическими разрядами, возникающими при касании, извлечении или установке любых элементов в корпус оборудования.

Чтобы убедиться, что вы сами не являетесь источником высокого статического напряжения, необходимо:

- Работать с чувствительными к электростатическим разрядам деталями только на заземленном и защищенном от электростатического напряжения рабочем месте. Если это невозможно, заземлите себя на корпус прибора, прежде чем касаться печатных плат. Для этого необходимо надеть на запястье браслет с соединительным проводом. Если ни один из вышеуказанных методов не возможен, дотроньтесь до

проводящих частей оборудования другой рукой, прежде чем коснуться плат.

- Всегда держите печатные платы только за края и избегайте прикасаться к выводам элементов.

## Торговые марки

Microsoft®, Windows®, Windows NT®, и Windows® 2000 представляют собой официально зарегистрированные торговые марки компании Microsoft в Соединенных Штатах Америки и/или других странах.

## Лицензионное соглашение

Все права на программное обеспечение принадлежат фирме Vaisala или третьей стороне. Пользователю разрешается использовать программное обеспечение только для определенных целей, которые указаны в соответствующем договоре поставки или отмечены в лицензионном соглашении.

## Гарантия

На свои продукты фирма Vaisala обычно дает гарантию 12 месяцев. Необходимо отметить, что такая гарантия не распространяется на те случаи, когда дефекты возникли вследствие нормального износа или аварии, несоблюдения условий эксплуатации, небрежного обращения или неправильной установки, или проведения изменения конфигурации неподготовленным персоналом. Более подробно гарантийные обязательства указаны в соответствующем договоре поставки или отмечены в условиях продажи на каждый конкретный продукт.

## ГЛАВА 2

# ОПИСАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Данная глава представляет характеристики и преимущества Автоматической Погодной Станции MAWS, а также номенклатуру продукта.

Станции Vaisala HydroMet™ MAWS являются компактными погодная станциями, которые можно устанавливать либо на портативном треножнике, либо на мачтах различной высоты в стационарном варианте. Погодная станция поставляется вместе с базовым набором датчиков, измеряющих определенные метеорологические величины и специально подобранных для работы в составе Vaisala HydroMet™ MAWS.

## Введение в Vaisala HydroMet™ MAWS

Станции MAWS сконструированы для применения там, где требуется небольшое количество датчиков. Несмотря на это, MAWS может быть легко модернизирована, даже на площадке, с помощью большего комплекта датчиков, включая интеллектуальные датчики, такие как облакомер, датчик видимости и погоды, а также датчиками качества воды. Базовая система с дополнениями и аксессуарами может обеспечить всем необходимым метеорологическую и гидрологическую сеть.

Во всех станциях типа Vaisala HydroMet™ MAWS: MAWS301, MAWS110 и MAWS100 используется одинаковый надежный логгере данных и усовершенствованное программное обеспечение. Гибкий интерфейс датчиков, улучшенные статистические вычисления, расширенное архивирование данных на компактной флэш-карте позволяют приспособить MAWS под различные требования. Возможность использовать одинаковое стандартное оборудование для различных целей уменьшает затраты на обучение, запасные детали и техническую поддержку.

Автоматическая погодная станция MAWS301 – это автоматическая погодная станция нового поколения, специально разработанная для применения там, где отсутствуют линии связи и питания, или их проведение является дорогостоящим. Благодаря

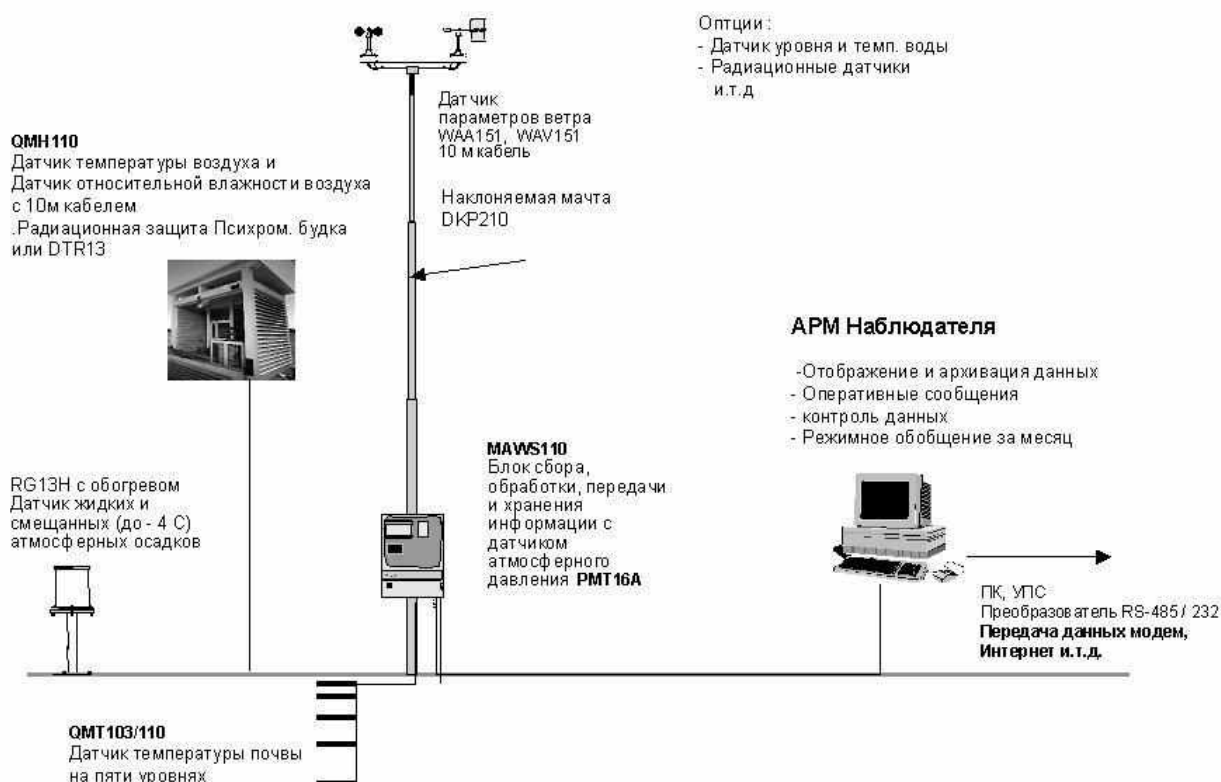
своей гибкости и экономичной конструкции, MAWS301 является также идеальным выбором для применения в гидрометеорологии и гидрологии.

Установка системы производится при помощи программного обеспечения Lizard. В дополнение, существует несколько общих команд для датчиков в программе Lizard, позволяющих дополнить систему новыми датчиками.

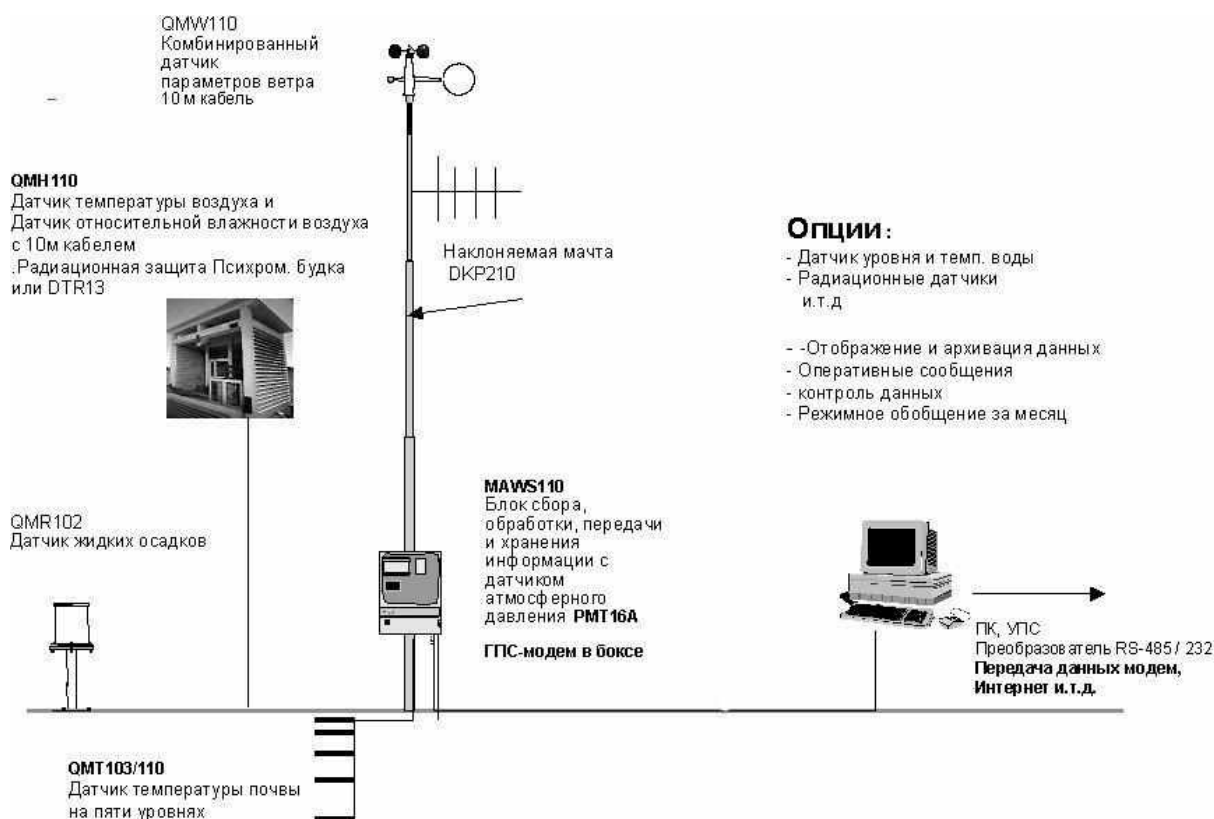
Водонепроницаемый корпус помещает в себя логгер, телеметрические опции, устройство питания и резервные батареи. Подключение датчиков производится через разъемы, облегчающие установку и обслуживание.

Передача данных может осуществляться напрямую на ПК через серийную или TCP/IP связь, через PSTN модем или используя беспроводную телеметрическую связь. Программное обеспечение YourView позволяет просмотреть при необходимости данные в реальном времени.

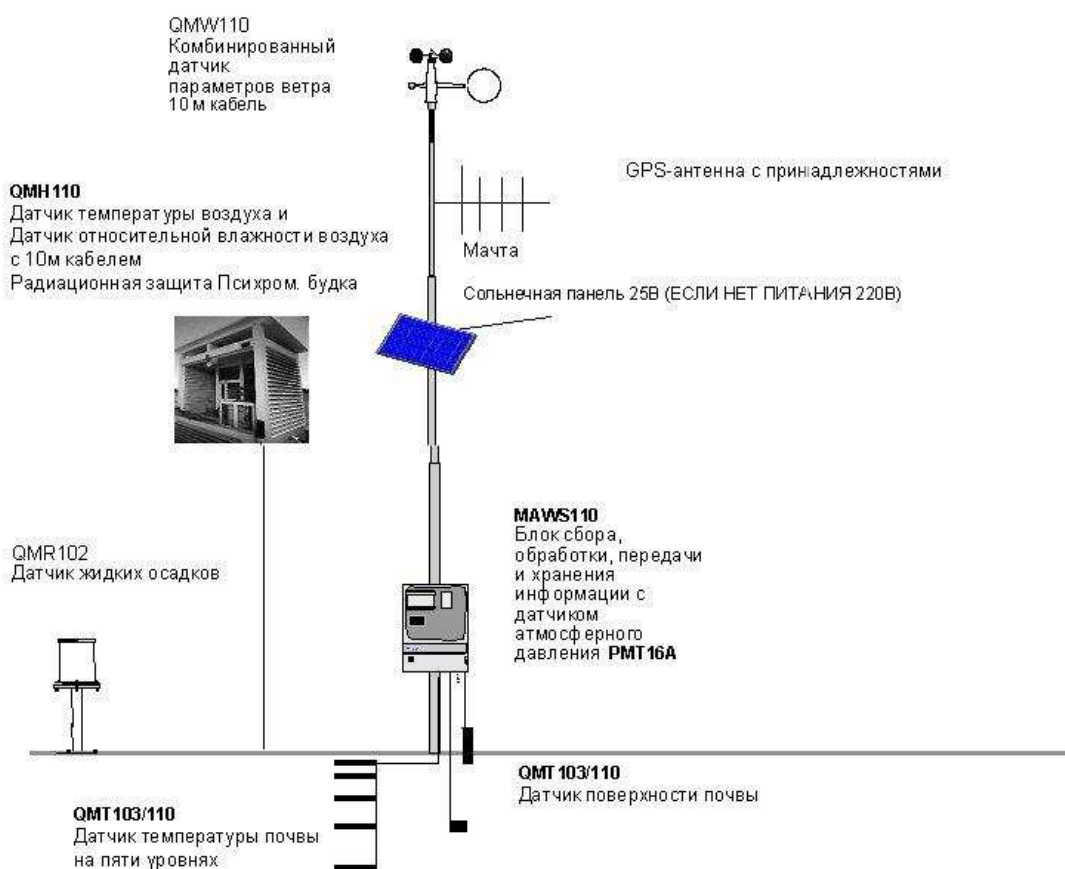
Конфигурация системы может варьироваться от небольших гидрологических систем до больших объединенных систем (см. рисунки на стр.19-22).



**Рисунок 1 Метеостанция с АРМом Наблюдателя на основе MAWS110**



**Рисунок 2 Автоматическая метеостанция на основе MAWS110 с GPS-модемом**



**Рисунок 3 Агрометеорологическая станция на основе MAWS110**

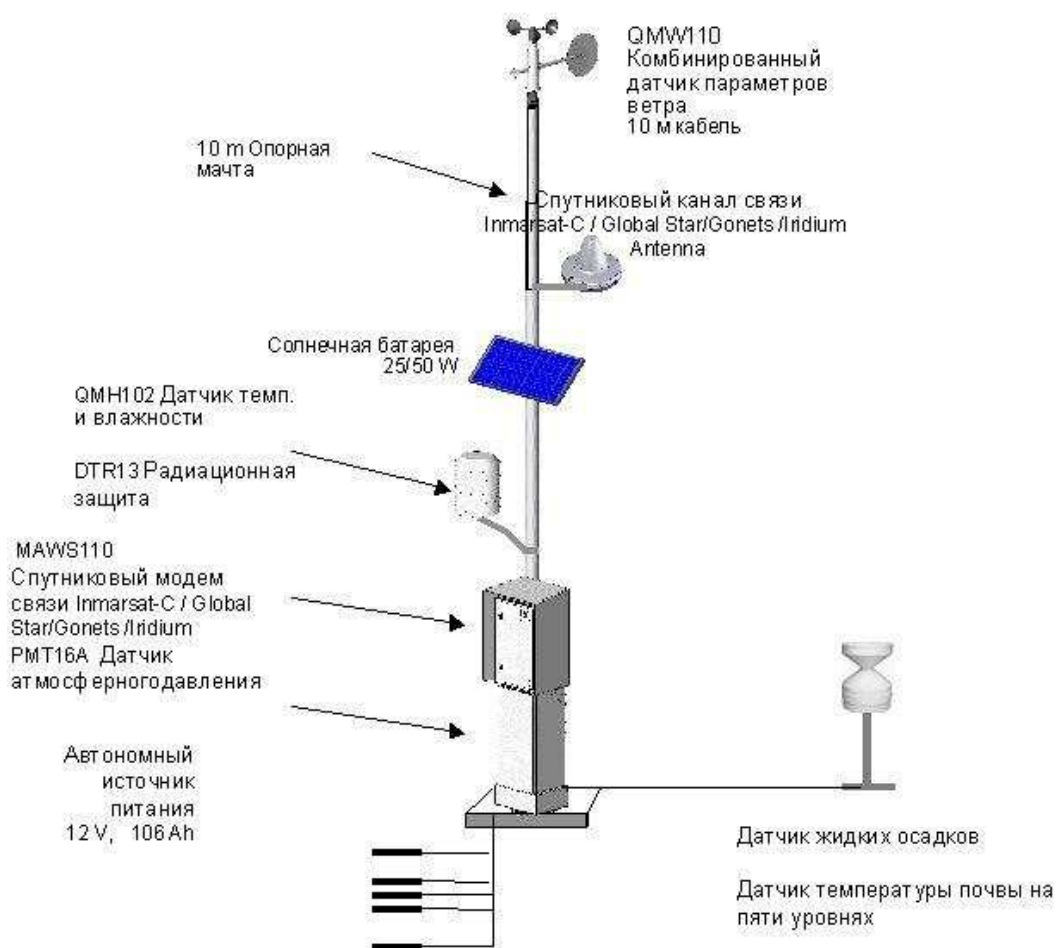


Рисунок 4 Автономная автоматическая метеостанция

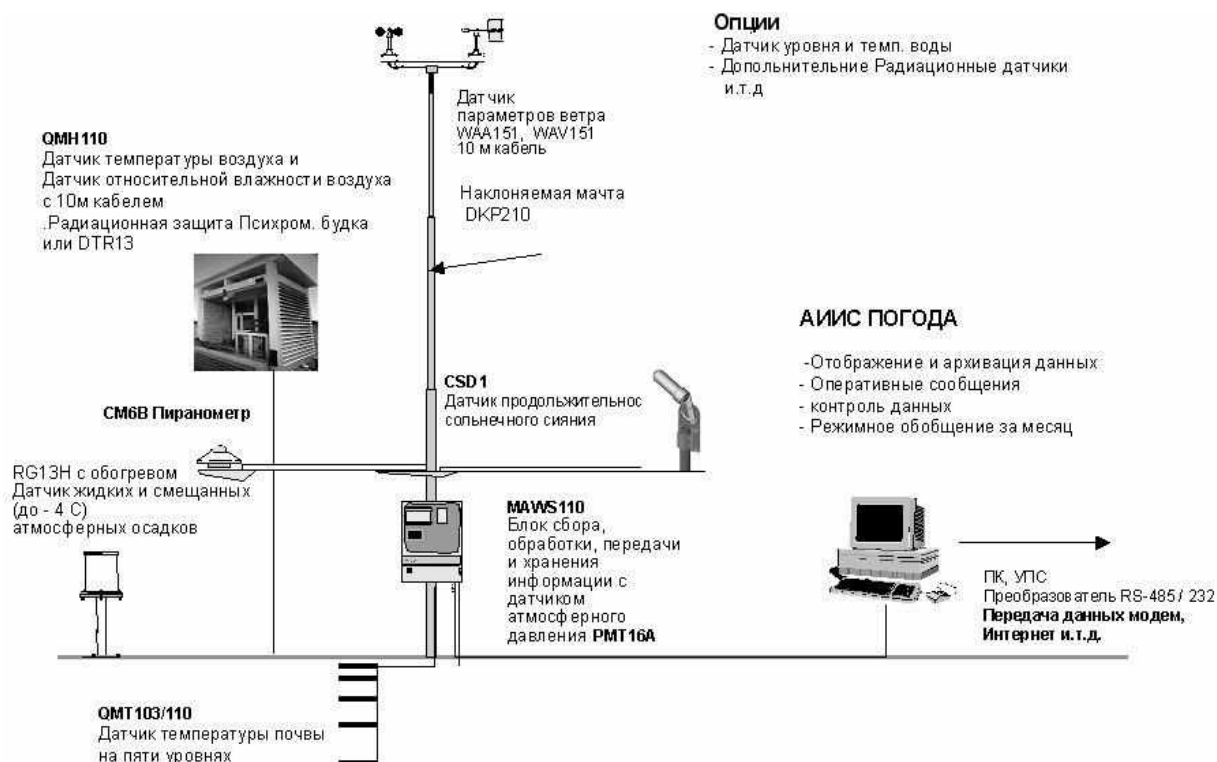


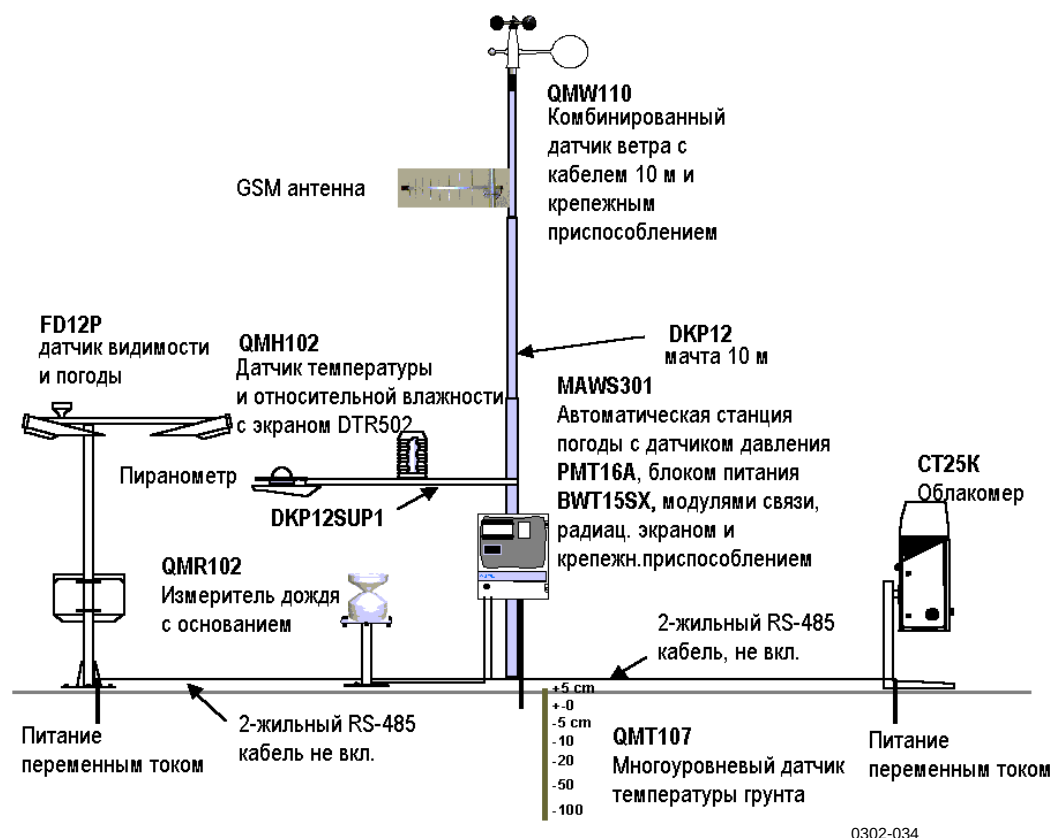
Рисунок 5 Актинометрическая метеостанция на основе MAWS110 с АРМом Наблюдателя



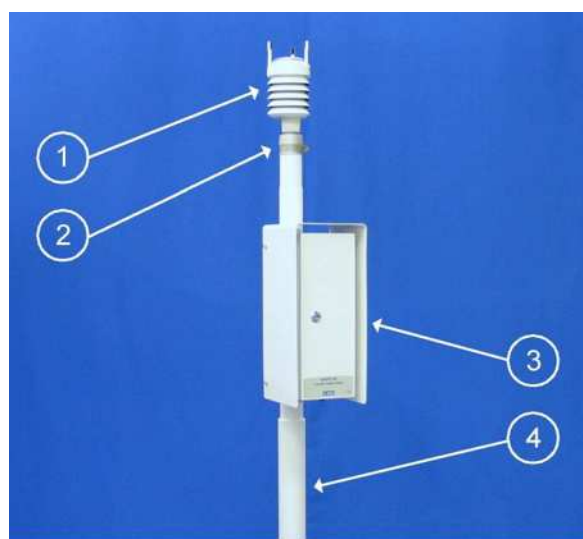
**Рисунок 6 MAWS301 Гидрологическая система**

MAWS301 легка в установке и обслуживании. Все соединения производятся, используя предварительно смонтированные проводки. Датчики снабжены готовыми кабелями и разъемами для быстрой установки. Источник питания переменным током и разрядник для защиты от перенапряжения легко монтируются на DIN раме.





**Рисунок 7 Объединенная система MAWS301**



**Рисунок 8 Пример станции MAWS100**

Следующие номера относятся к рисунку 3 выше

- 1 = Датчик погоды
- 2 = Фиксирующий переходник для датчика погоды
- 3 = Корпус с радиационной защитой
- 4 = Опорная мачта

## Номенклатура продукта

В приведенных ниже таблицах представлена номенклатура оборудования

**Таблица 1 Базовый комплект MAWS301**

| Код           | Общее наименование                                         |
|---------------|------------------------------------------------------------|
| MAWS Lizard   | Программа установки                                        |
| MAWS Terminal | Программа MAWS Terminal                                    |
| MAWS YourVIEW | Программа Графического Дисплея (Базовая версия)            |
| QBR101        | Регулятор батареи                                          |
| QCD102        | CD-диск, содержащий программное обеспечение и документацию |
| QML201        | AWS логгер                                                 |
| ENC542PLM     | Корпус из пластика, укрепленный фиберглассом               |
| ENC542RST     | Корпус оборудования из нержавеющей стали                   |

**Таблица 2 Базовый комплект MAWS100**

| Код           | Общее наименование                              |
|---------------|-------------------------------------------------|
| MAWS Lizard   | Программа установки                             |
| MAWS Terminal | Программа MAWS Terminal                         |
| MAWS YourVIEW | Программа Графического Дисплея (Базовая версия) |
| QML201        | AWS логгер                                      |
| ENC412RST     | Корпус оборудования                             |

**Таблица 3 Базовый комплект MAWS110**

| Код           | Общее наименование                              |
|---------------|-------------------------------------------------|
| MAWS Lizard   | Программа установки                             |
| MAWS Terminal | Программа MAWS Terminal                         |
| MAWS YourVIEW | Программа Графического Дисплея (Базовая версия) |
| QBR101B       | Регулятор батареи                               |
| QML201        | AWS логгер                                      |
| ENC432PLM     | Корпус оборудования                             |

**Таблица 4 Датчики MAWS**

| Код       | Общее наименование                         |
|-----------|--------------------------------------------|
| CM11      | Датчик солнечной радиации                  |
| CM6B      | Датчик солнечной радиации                  |
| CM7B      | Датчик солнечной радиации                  |
| CNR1      | Албедометр                                 |
| CL31      | Облакомер                                  |
| DCU7110   | Датчик уровня воды                         |
| DCU7210   | Датчик уровня снега                        |
| DRD11A    | Датчик дождя                               |
| DSU12     | Датчик продолжительности солнечного сияния |
| DTR502    | Радиационный экран для QMH102              |
| ECHO2O-M3 | Датчик влажности почвы                     |
| FD12      | Датчик видимости                           |

| Код     | Общее наименование                                                                  |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| FD12P   | Датчик текущей погоды                                                               |
| HMP45   | Датчик температуры и влажности воздуха                                              |
| ML2x    | Датчик влажности грунта                                                             |
| PMT16A  | Датчик давления                                                                     |
| PWD10   | Датчик видимости                                                                    |
| PWD12   | Датчик текущей погоды                                                               |
| PWD20   | Датчик видимости                                                                    |
| PWD22   | Датчик текущей погоды                                                               |
| QFM101  | Датчик влажности топлива                                                            |
| QHB101  | Пузырьковый датчик уровня воды                                                      |
| QHR102  | Радар уровня воды                                                                   |
| QLW101  | Пластинчатый датчик влажности                                                       |
| QMH102  | см. HMP45                                                                           |
| QMH110  | см. HMP45                                                                           |
| QMN101  | Датчик радиационного баланса                                                        |
| QMR102  | Измеритель дождя (устанавливается на грунте)                                        |
| QMS101  | Датчик суммарной солнечной радиации (фотодиод)                                      |
| QMS102  | Датчик суммарной солнечной радиации (термобатарея)                                  |
| QMT103  | Датчик температуры грунта/воды с кабелем 5 м                                        |
| QMT107  | Датчик температуры грунта                                                           |
| QMT110  | Датчик температуры грунта с кабелем 10 м                                            |
| PR-36W  | Датчик уровня воды                                                                  |
| QMW110  | Комбинированный датчик ветра с кабелем 1 м, он же WMS302                            |
| QSE101  | Преобразователь прироста угла                                                       |
| QSE103  | Датчик уровня воды                                                                  |
| RG13H   | Датчик дождя с обогревом                                                            |
| T-200B  | Весовой датчик осадков                                                              |
| WAA151  | Анемометр                                                                           |
| WAA252  | Анемометр с обогревом                                                               |
| WAV151  | Флюгер                                                                              |
| WAV252  | Флюгер с обогревом                                                                  |
| WMS302  | Комбинированный датчик скорости и направления ветра (используется под кодом QMW110) |
| WS425A  | Ультразвуковой датчик ветра                                                         |
| WS425AH | Ультразвуковой датчик ветра с обогревом                                             |

Таблица 5 Дополнения для связи

| Код           | Общее наименование                             |
|---------------|------------------------------------------------|
| DMX501        | Модемный модуль (фиксированная линия)          |
| DSI485A       | RS-485 модуль (изолированный)                  |
| DSI486        | RS-485/RS-232/SDI-12 модуль (двойная изоляция) |
| DSU232        | RS-232 модуль (двойной)                        |
| DXM421        | PSTN модем                                     |
| MC35          | GSM модем данных с GPRS функциональностью      |
| TC35i         | GSM модем данных                               |
| INMARSAT-C    | Inmarsat комплект спутник-передатчика          |
| SATEL3ASET-M3 | Радиомодем SATELLINE 3AS с дополнениями        |
| QRC101        | ORBCOMM комплект спутник-передатчика           |
| QST102        | GOES интерфейс спутник-передатчика             |

**Таблица 6    Аксессуары для установки**

| <b>Код</b> | <b>Общее наименование</b>                      |
|------------|------------------------------------------------|
| DKP202W    | 2-м трубчатая мачта                            |
| DKP203W    | 3-м трубчатая мачта                            |
| DKP204W    | 4-м трубчатая мачта                            |
| DKP206W    | 6-м трубчатая мачта                            |
| DKP210W    | 10-м трубчатая мачта                           |
| DKP12SUP1  | Кронштейн для датчиков (Половина длины)        |
| DKP12SUP2  | Кронштейн для датчиков (Полная длина)          |
| DKP060SUP1 | Кронштейн для датчиков (Половина длины)        |
| DKP075SUP1 | Кронштейн для датчиков (Половина длины)        |
| PLMLOCKSET | Два замка с ключами для ENC542PLM              |
| RSTLOCKSET | Замок с ключами для ENC412RST, ENC432RST       |
| RG35003    | Опора для QMR102, общая высота с датчиком 1.5м |
| RGB1       | Основание для QMR102, для установки на землю   |

**Таблица 7    Дополнительные аксессуары**

| <b>Код</b>     | <b>Общее наименование</b>                        |
|----------------|--------------------------------------------------|
| 26588          | 32 МВ Компактная карта флеш-памяти для QMC102    |
| MGP150         | Блок питания (для использования вне помещения)   |
| QMBATT7        | Запасная батарея, 12 В, 7 Ач                     |
| QMBATT12       | Запасная батарея, 12 В, 12 Ач                    |
| QMBATT26       | Комплект запасной батареи, 12 В, 26 Ач           |
| QMBATT52       | Комплект запасной батареи, 12 В, 52 Ач           |
| QMD170         | Ручной дисплей                                   |
| QMD201, QMD202 | Встроенный дисплей/клавиатура                    |
| QMG101         | GPS блок синхронизации времени                   |
| QMI108         | Цифровое устройство вв/выв                       |
| SOLAR6-75      | 6 Вт солнечная панель                            |
| SOLAR12        | 12 Вт солнечная панель                           |
| SOLAR24        | 24 Вт солнечная панель                           |
| WHP25          | Блок питания переменного тока для датчиков ветра |
| WT521          | Цифровой преобразователь ветра                   |

## QML102 AWS логгер



0312-024

**Рисунок 9 QML201 логгер**

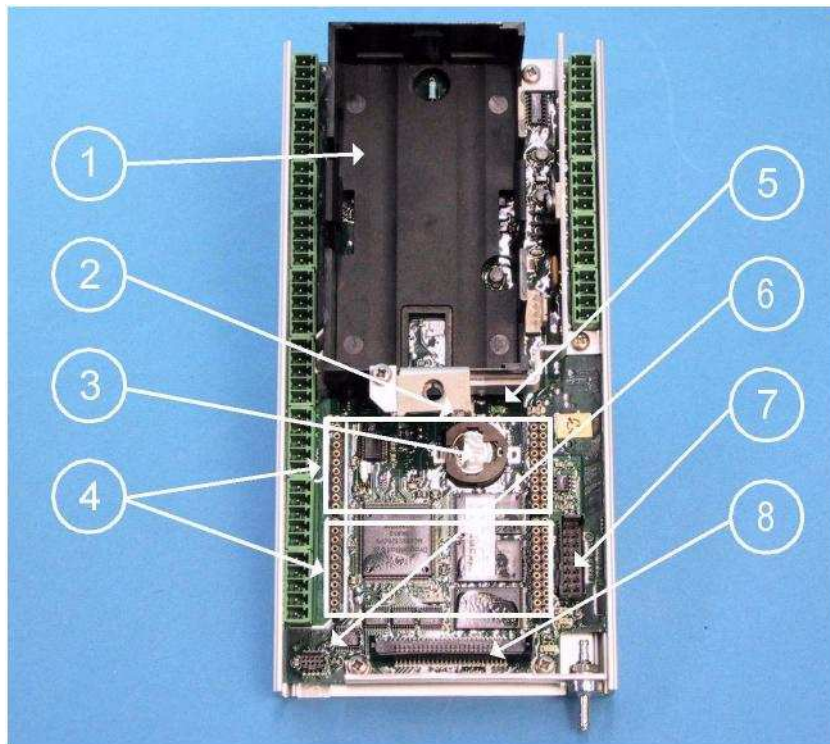
QML201 полностью сконструирован на одной печатной плате. Данная плата содержит 32 бит Motorola CPU (центральный процессор) для обработки данных и 10 дифференциальных (20 с одним выводом) аналоговых выводов датчиков (которые также могут использоваться как цифровые выводы). Более того, имеются два частотных интерфейса датчиков, 16 бит АЦП, 1.7 Мбайт надежной флэш памяти для записи данных, а также блок питания и зарядник для внутренней запасной батареи. Последнее из упомянутого является дополнением в системах, где используется запасная батарея с большей емкостью.

В плате используется новейшая SMD (прибор для поверхностного монтажа) технология. Плата имеет соответствующее покрытие для улучшения защиты от повышенной влажности. Каждый разъем датчика имеет варисторную защиту (VDR) против индуцируемых переходных процессов. Последовательная линия связи, т.е. выход RS232, отмеченный как COM0, и выход RS485, отмеченный как COM1, имеет два уровня защиты от электростатического разряда с варисторной защитой по входу.

Крышка QML201 логгера может сниматься для установки батареи или для перезапуска MAWS. На Рисунке 5 представлен QML102 логгер без крышки и устройств связи.

Если необходимы длинные сигнальные кабели, то они могут быть оборудованы дополнительными устройствами защиты от выброса напряжения. Гасители выброса состоят из комбинации варистора, газоразрядной трубки, транзистора диода и катушки индуктивности, что обеспечивает отличную защиту. Это, смонтированное на DIN-

раме устройство, легко заменяется без каких-либо дополнительных приспособлений.



0105-002

**Рисунок 10 QML201 логгер без крышки**

- 1 = Гнездо для внутренней батареи
- 2 = Кнопка сброса (под скобой)
- 3 = Литиевая батарея для RTC
- 4 = Гнездо для коммуникационных модулей MOD1 и MOD2
- 5 = Светодиоды состояния
- 6 = SPI разъем
- 7 = Гнездо для датчика давления
- 8 = Гнездо для флеш-карты

Если необходимы длинные сигнальные кабели, то они могут быть оборудованы дополнительными устройствами защиты от выброса напряжения. Такие разрядники состоят из комбинации варистора, газоразрядной трубки, транзистора диода и катушки индуктивности, что обеспечивает надежную защиту. Эти разрядники, смонтированные на DIN-раме, легко заменяются без каких-либо специальных инструментов.

В логгере имеется гнездо для установки карты флеш-памяти для записи большого объема данных. Данные записываются в ежедневные файлы, упрощая расположение каждого отдельного

блока данных для дальнейшего анализа. В настоящее время возможно использование карт объемом от 32 МБ и больше. Данные с таких карт могут быть прочитаны непосредственно при помощи ПК. Также имеются другие различные типы устройств считывания: внутреннее устройство считывания PCMCIA или внешние устройства считывания, которые подключаются к USB или параллельному порту ПК. Фирма Vaisala рекомендует использовать промышленные тип карт флеш-памяти фирмы Sandisk, который функционирует даже в суровых условиях окружающей среды.



**Рисунок 11 Компактные устройства считывания карт флэш памяти**

К дополнительным устройствам также относятся различные коммуникационные модули и встроенный датчик давления.

Станция MAWS представляет собой систему с низким потреблением энергии. Логгер потребляет менее чем 10 мА от батареи 6 В. Источником питания для станции MAWS может быть солнечная панель или можно дополнительно использовать питание 110/230 переменного тока. Также основным источником питания для MAWS может быть внешний источник постоянного тока (рекомендуется от 8 до 14 В пост.тока., макс.30 В пост.тока).

Полное потребление энергии системой MAWS зависит от подключенных датчиков, коммуникационных и других дополнительных устройств. Например, станция MAWS с базовым комплектом из 5 датчиков, выполняющих измерения каждые 10 минут, будет потреблять в среднем 10 мА / 6 В пост.тока.

## Настенный адаптер

Обычный настенный адаптер (110/230 В перем.тока, напряжение мин. 12 В/500 мА) может также использоваться как источник

питания при условии, что расстояние до станции MAWS не более 100м (328 ft.) и адаптер установлен в помещении.

## **ВНИМАНИЕ**

Если сопротивление питающего кабеля превышает 10 Ом, необходимо между контактами GND и +ExtDC добавить конденсатор (от 100 до 200µF, 40V). Убедитесь, что полярность правильная

# **Программное обеспечение MAWS**

## **Рабочая программа**

Встроенная рабочая программа запускается в AWS логгере. Доступ к командам рабочей программы может осуществляться при помощи MAWS терминала.

## **Программа MAWS Terminal**

Программа MAWS Terminal предназначена для работы с погодной станцией MAWS. Станция MAWS измеряет метеорологические параметры и записывает их в файлы хранения. С помощью программы MAWS Terminal можно загрузить эти файлы на компьютер и просмотреть их.

Первое, что необходимо сделать перед использованием станции MAWS – это определить, какие погодные характеристики нужно измерять и с какой частотой. Можно проделать это, загрузив файл конфигурации с компьютера на станцию MAWS.

Программа MAWS Terminal также используется для установки специфических характеристик станции, таких как имя станции, абсолютная высота, высота датчика давления и специфические коэффициенты калибровки датчика. Дата и время могут быть также установлены при помощи удобного шаблона MAWS Station Settings.

После загрузки файлов конфигурации в MAWS можно просмотреть файлы MAWS с погодными данными, загрузив их с MAWS на ПК. Возможно просмотреть данные с помощью MAWS Terminal или другого приложения. Также можно задать некоторые установки загрузки, такие как где хранить загруженные файлы и какие функции программа выполняет автоматически при каждой загрузке.



## Программа установки Lizard

Программа установки Lizard используется для модификации параметров программного обеспечения и работы станции погоды MAWS. При помощи программы Lizard вы можете создать или модифицировать файл, который сообщает MAWS режим работы.

Настройка при помощи программы установки Lizard состоит из трех частей. Во-первых, вы определяете комплектующий состав погодной станции MAWS. В зависимости от этого вы определяете необходимые измерения и вычисления. В завершение, вы определяете отчеты и группу измеренных результатов для записи.

Установочный файл на вашем ПК создан, другими словами, преобразован в формат, понятный MAWS, и затем передан станции MAWS и принят к использованию.

## Корпус станции

### Корпуса ENC542PLM и ENC542RST

Корпус ENC542PLM выполнен из пластика, укрепленный фиберглассом. Корпус ENC542RST изготовлен из нержавеющей стали. В данном корпусе предусмотрено место для AWS логгера, коммуникационного оборудования, контроллера заряда батареи и установки свинцовых аккумуляторов различных размеров с емкостью до 48Ач. Кроме того, внутри корпуса могут быть установлены дополнительные устройства, такие как блок питания переменным током и защитные устройства для линий связи. Все устройства монтируются на удобной DIN-раме за исключением запасной батареи, которая устанавливается при помощи крепежного винтового зажима.

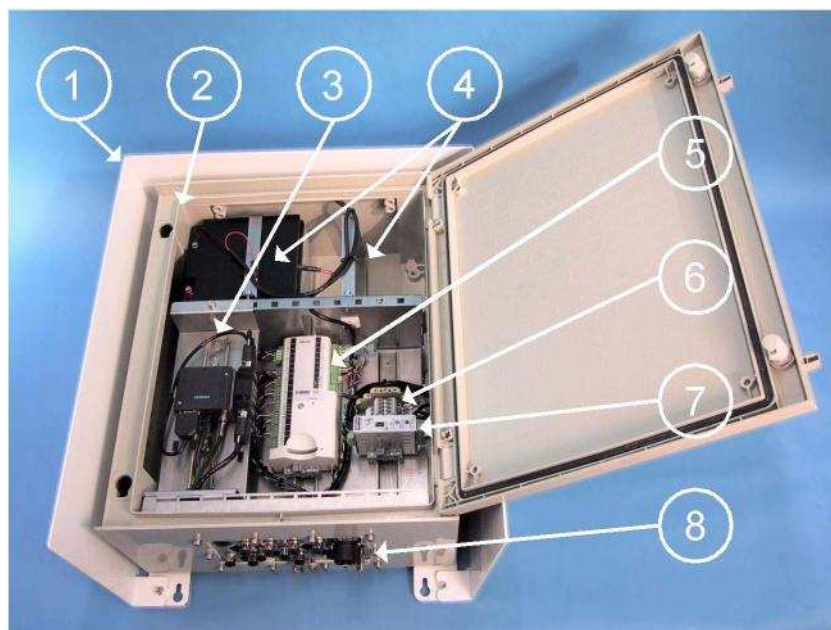
Материал корпуса устойчив к коррозии, ультрафиолетовому излучению, к химическим и атмосферным реагентам. Корпус непроницаем для грязи и воды. Дверца открывается направо под углом 190 градусов. Для герметичности дверца имеет полиуретановый уплотнитель. Дверца запирается при помощи стандартного запирающего приспособления (возможно закрывать и при помощи ключа).

Корпус имеет металлический радиационный экран, выкрашенный в белый цвет. Данный экран обеспечивает дополнительную защиту от интенсивного солнечного излучения и падающих предметов, таких как лед или ветви деревьев.

Кроме того, корпус имеет элемент компенсации давления, установленный на основании. Данный элемент компенсирует

изменение давления, вызванное разницей температур. Данный мембранный элемент и корпус из пластика существенно уменьшают конденсацию влаги внутри корпуса.

В корпусе есть место для дополнительных устройств, которые могут понадобиться в дальнейшем. Они могут быть смонтированы на DIN-раме внизу наклоняемой пластины (номер 3 на рис.7).



**Рисунок 12 Корпус ENC524PLM с радиационным экраном**

Данные номера относятся к рисунку 7:

- 1 = Радиационный экран
- 2 = Корпус
- 3 = Наклоняемая пластина с DIN-рамой
- 4 = Два гнезда для батарей
- 5 = Логгер
- 6 = Клеммная колодка
- 7 = Регулятор батареи
- 8 = Гнездо разъема

Все датчики, блок питания и устройства связи подсоединяются к оборудованию внутри корпуса через герметичные разъемы. Каждый разъем снабжен этикеткой.

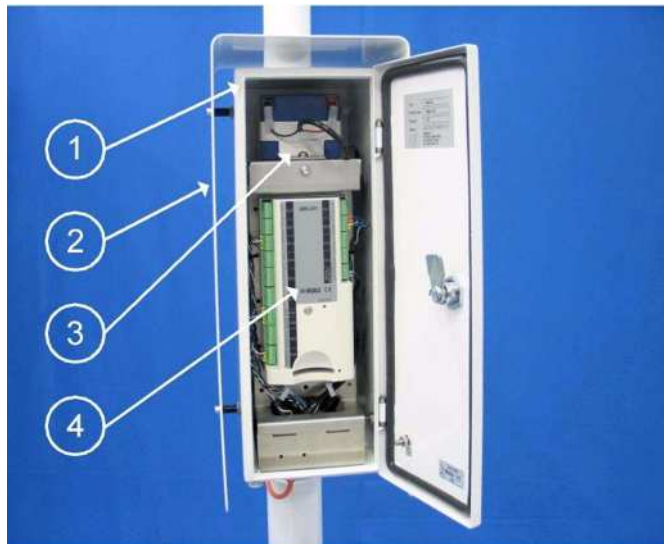
Датчик атмосферного давления расположен на процессорной плате логгера. На корпусе имеется приемник статистического давления (головка со штуцером) для минимизации влияния ветра на результаты измерения.

## Корпус ENC412RST

Корпус ENC412RST выполнен из нержавеющей стали. В данном корпусе предусмотрено место для AWS логгера, коммуникационного оборудования, контроллера заряда батареи и установки свинцовых аккумуляторов емкостью 5 Ач. Кроме того, внутри корпуса могут быть установлены дополнительные устройства, такие как блок питания переменным током и защитные устройства для линий связи. Все устройства монтируются на удобной DIN-раме за исключением запасной батареи, которая устанавливается при помощи крепежного винтового зажима.

Материал корпуса устойчив к коррозии, ультрафиолетовому излучению, к химическим и атмосферным реагентам. Корпус непроницаем для грязи и воды. Для герметичности дверца имеет полиуретановый уплотнитель. Дверца запирается при помощи стандартного запирающего приспособления (возможно закрывать и при помощи ключа).

Корпус имеет металлический радиационный экран, покрашенный в белый цвет. Данный экран обеспечивает дополнительную защиту от интенсивного солнечного излучения и падающих предметов, таких как лед или ветви деревьев.



0503-047

**Рисунок 13 Корпус ENC412RST с защитным экраном**

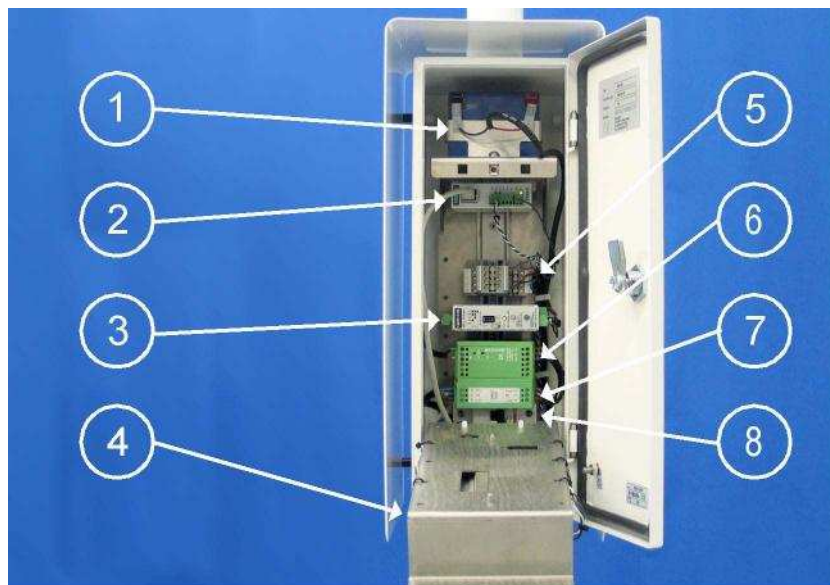
Следующие номера относятся к Рисунку 8 выше:

1 = Корпус

2 = Защитный экран

3 = Место для батареи

4 = Наклоняемое основание с логгером



0503-048

**Рисунок 14 Корпус ENC412RST: Логгер наклонен вниз**

Следующие номера относятся к Рисунку 9 выше:

- 1 = Батарея
- 2 = Опции телеметрии
- 3 = Регулятор батареи
- 4 = Наклоненное основание с логгером
- 5 = Разъемы
- 6 = Устройство переменного тока
- 7 = Разрядник для защиты от перенапряжений для устройства переменного тока
- 8 = Переключатель переменного тока

Все датчики, блок питания и устройства связи подсоединяются к оборудованию внутри корпуса через герметичные разъемы. Каждый разъем снабжен этикеткой.

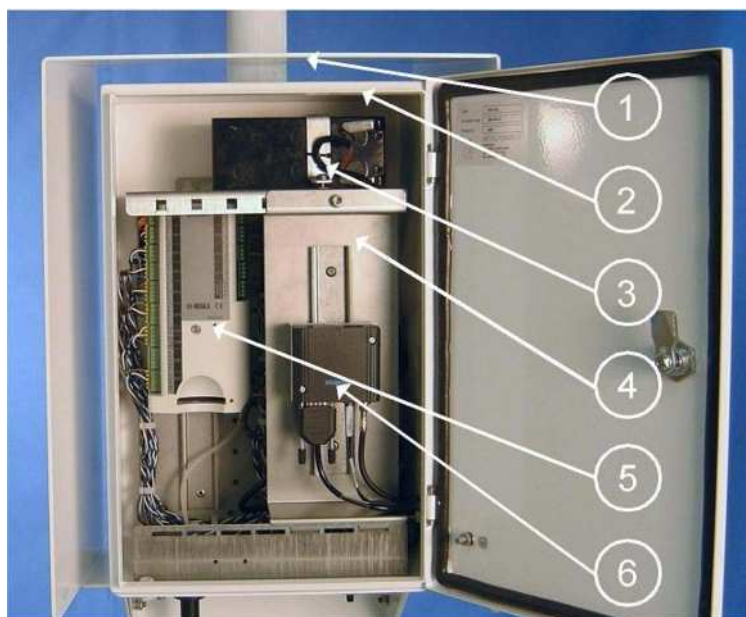
Датчик атмосферного давления расположен на процессорной плате логгера. На корпусе имеется приемник статистического давления (головка со штуцером) для минимизации влияния ветра на результаты измерения.

## Корпус ENC432RST

Корпус ENC432RST выполнен из нержавеющей стали. В данном корпусе предусмотрено место для AWS логгера, коммуникационного оборудования, контроллера заряда батареи и установки свинцовых аккумуляторов емкостью 5 Ач. Кроме того, внутри корпуса могут быть установлены дополнительные устройства, такие как блок питания переменным током и защитные устройства для линий связи. Все устройства монтируются на удобной DIN-раме за исключением запасной батареи, которая устанавливается при помощи крепежного винтового зажима.

Материал корпуса устойчив к коррозии, ультрафиолетовому излучению, к химическим и атмосферным реагентам. Корпус непроницаем для грязи и воды. Для герметичности дверца имеет полиуретановый уплотнитель. Дверца запирается при помощи стандартного запирающего приспособления (возможно закрывать и при помощи ключа).

Корпус имеет металлический радиационный экран, выкрашенный в белый цвет. Данный экран обеспечивает дополнительную защиту от интенсивного солнечного излучения и падающих предметов, таких как лед или ветви деревьев.



0503-047

**Рисунок 15 Корпус ENC432RST с радиационной защитой**

Следующие номера относятся к Рисунку 10:

- 1 = Радиационная защита
- 2 = Корпус
- 3 = Место под батарею
- 4 = Наклоняемая пластина
- 5 = Логгер
- 6 = Опции телеметрии

Все датчики, блок питания и устройства связи подсоединяются к оборудованию внутри корпуса через герметичные разъемы. Каждый разъем снабжен этикеткой.

Датчик атмосферного давления расположен на процессорной плате логгера. На корпусе имеется приемник статистического давления (головка со штуцером) для минимизации влияния ветра на результаты измерения.

## Дополнительные устройства

### Мультиплексор датчиков



**Рисунок 16** Мультиплексор датчиков QMU101

Логгер QML201 позволяет выполнять больше измерений различных метеопараметров при помощи установки мультиплексора QMU101. Мультиплексор увеличивает количество аналоговых каналов на восемь 16-битных аналоговых канала и два 12-битных аналоговых канала.



Этот модуль подключается к логгеру по RS-485. Он расположен внутри корпуса за логгером. Мультиплексор также хорошо защищен от суровых условий окружающей среды, как и логгер.

**ВНИМАНИЕ**

Мультиплексор QMU101 позволяет подключать только аналоговые датчики

**ВНИМАНИЕ**

Мультиплексор QMU101 может подключаться только к логгеру QML201. Тип логгера необходимо проверить при помощи команды **VER**. Мультиплексор QMU101 поддерживается программным обеспечением MAWS версии 4.02 и выше

## Цифровой модуль ввода/вывода

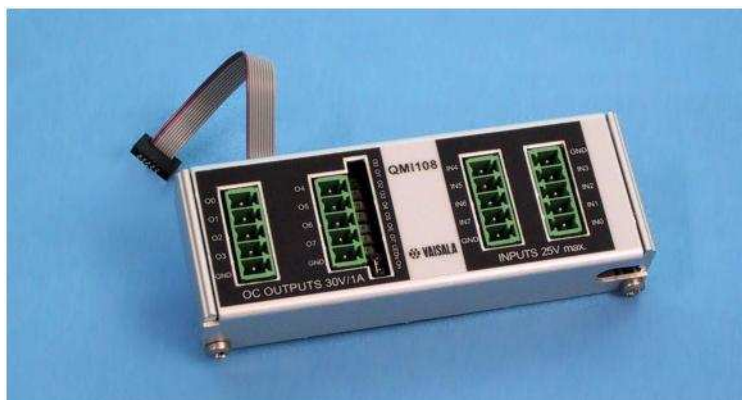


Рисунок 17 Цифровой модуль ввода/вывода QMI108

Логгер QML201 дает возможность увеличить количество каналов ввода/вывода (I/O) при помощи установки дополнительного цифрового модуля ввода/вывода QMI108, оснащенного 8 входами и 8 выходами. Данный модуль QMI108 подключается к логгеру через SPI разъем. Модуль устанавливается внутри корпуса рядом с логгером и соответственно, одинаково отвечает по степени защиты стандартам, распространяемы на логгер.

Модуль имеет восемь открытых коллекторных выходов 30 В пост.тока/1А с возможностью постоянного контроля и светодиодными индикаторами. Восемь входов модуля для подключения напряжения от 0 до 25 В пост.тока (абсолютный макс 30В пост.тока) имеют 40 ms (типовое) контактное противодребезговое переключение. Этот модуль позволяет

подключать датчики с низкочастотными импульсами, как например у опрокидывающегося датчика дождя.

**ВНИМАНИЕ**

Модуль QMI108 может подключаться только к логгеру QML102. Тип логгера необходимо проверить при помощи команды **VER**. Модуль QMI108 поддерживается программным обеспечением MAWS версии 4.00 и выше

## Ручной терминал QMD201

Ручной терминал QMD201 обеспечивает интерфейсом пользователя на месте для просмотра значений измерений и вычислений логгера и введения значений датчиков вручную. Кроме того, он позволяет просмотреть конфигурационные отображения для настройки специфических установок станции.

Ручной терминал QMD201 предлагает рабочее меню для конфигурирования станции погоды, а также до 24 конфигурируемых видов отображений для просмотра информации по применению. QMD201 может быть подсоединен к логгеру через SPI разъем. Дополнительно имеются альтернативные способы подключения RS-232 и RS-485.



**Рисунок 18 Ручной терминал QMD201**

Имеются два основных типа отображений на терминале QMDs:

- Зависящие от установки, конфигурируемые **Data Views** (Отображения данных) для отображения результатов измерений и вычислений.



- Фиксированные **Configuration Views** (Отображения Конфигурации) для установки параметров станции, конфигурирования датчиков и изменения установок терминала.

Для каждой установки можно определить до 24 **Data Views**. Отображения конфигурируются при помощи режима **Report** (отчет) программного обеспечения для установки MAWS Lizard. Отображения данных могут содержать только данные выхода.

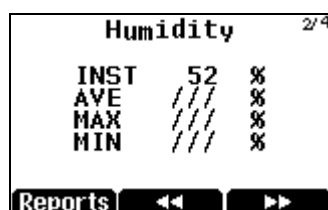


Рисунок 19 Пример окна Отображения Данных

Содержание **Configuration Views** является фиксированным, но пользователь может выбрать какие из отображения используются. Данный выбор проводится при помощи режима **Communications** MAWS Lizard.

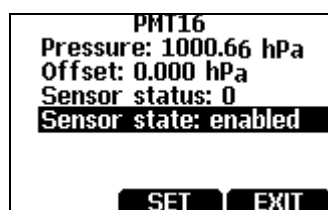


Рисунок 20 Пример окна Конфигурации

## GPS устройство синхронизации времени



0105-113

Рисунок 21 GPS устройство синхронизации времени QMG101

GPS устройство синхронизации времени QMG101 представляет собой GPS приемник со встроенной антенной для точного времени синхронизации. Программное обеспечение MAWS автоматически считывает данные о времени с устройства QMG101 и настраивает RTC (Real Time Clock), если разница больше значения, установленного пользователем, заводские настройки – 5 секунд. Обычно устройство устанавливается на кронштейн датчиков и соединяется с логгером по RS-232. QMG101 поставляется с кабелем 3 м, разъемом и принадлежностями для установки.

## Мачты

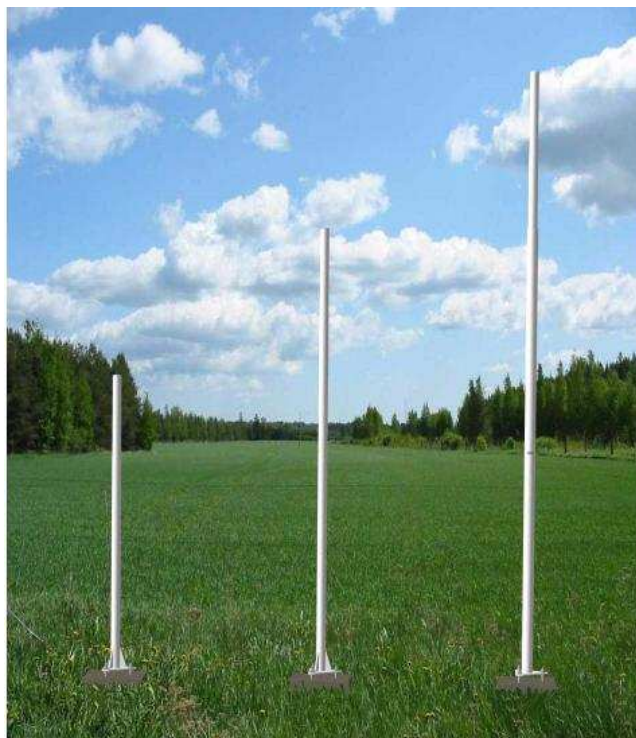
Для установки оборудования используются 10-, 6-, 4-, 3-, и 2-метровые мачты. Для получения более подробной информации смотри соответствующие руководства.

Мачты DKP206W и DKP210W представляют собой наклоняющиеся мачты, то есть для установки на мачту различных устройств и обслуживания датчиков один человек может ее легко наклонить и поднять. Особое внимание было уделено на то, чтобы установку мачты можно было произвести легко и за короткий срок. Мачты DKP206W и DKP210W изготовлены из анодированного алюминия устойчивого к коррозии даже в самых суровых погодных условиях. Мачта оборудована молниеотводом и поставляется с комплектом стяжек. Высота DKP206W - 6 м, а высота DKP210W - 10 м.



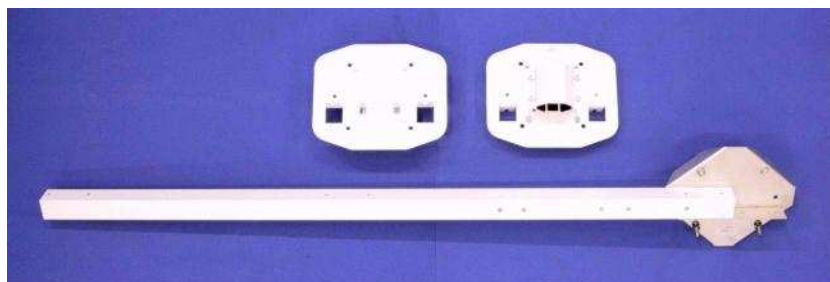
**Рисунок 22   Мачта DKP210W**

Мачты DKP204W, DKP203W и DKP202W – это короткие полевые мачты. Они разработаны для различных целей применения метеостанций, например, для синоптической или климатологической сети. Мачты изготовлены из анодированного алюминия устойчивого к коррозии даже в самых суровых погодных условиях. Высота DKP204W - 4 м, DKP203W - 3 м и DKP202W - 2 м.



**Рисунок 23 Короткие мачты**

## Кронштейн датчиков



**Рисунок 24 Кронштейн датчиков с различными скобами**

Обычно датчики устанавливаются на кронштейне на высоте от 1.5 до 2.0 метров от земли. Кронштейн поставляется с комплектом скоб различных размеров для установки на мачтах соответствующих диаметров: 60 ммб 75 мм или 100 мм.

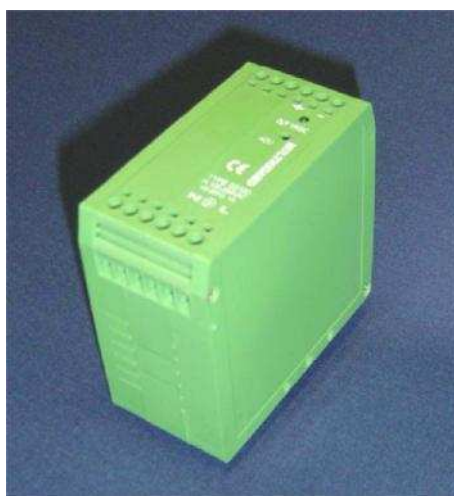
## Сетевой источник питания

Источник питания МСР150 функционирует от обычной сети переменного тока с диапазоном от 85 до 264 В и 50/60 Гц.

Выходное напряжение составляет 15 В пост.тока, которое используется для питания системы, а также подается на вход регулятора батареи для контроллера заряда резервной батареи.

МСП150 устанавливается внутри корпуса на стандартную DIN-раму, что облегчает обслуживание источника.

Для некоторых датчиков, таких как ультразвуковой датчик ветра с обогревом, необходимо большее потребление постоянного тока. В таких случаях необходимо устанавливать дополнительный источник питания МСП360 (на выходе 36 В пост.тока).



**Рисунок 25 Сетевой источник питания МСП150**

Рекомендуется использовать защиту от скачков напряжения для входных линий. В следующие комплекты источников питания входят разрядники для входных линий, а также необходимые провода:

- МСП150-230-М3 для 230 В перем.тока
- МСП150-115-М3 для 115 В перем.тока

## **Устройство защиты от переходных процессов**

Каждый разъем датчика в логгере имеет варисторную защиту (VDR) против индуцируемых переходных процессов. Терминал I/O порта оборудован транзобными диодами.

В случае использования длинных сигнальных кабелей могут быть установлены дополнительные устройства защиты от выброса напряжения на DIN-раме. Такие разрядники состоят из комбинации варистора, газоразрядной трубки, транзистора диода и катушки индуктивности, что обеспечивает надежную защиту. Эти разрядники легко заменяются без каких-либо специальных инструментов.



**Рисунок 26 Разрядник для последовательной линии**

Дополнительные коаксиальные разрядники используются для UHF и VHF антенн, а также для входов радиочастотных сигналов при использовании радио или спутникового оборудования.



**Рисунок 27 Разрядник для питания от сети**

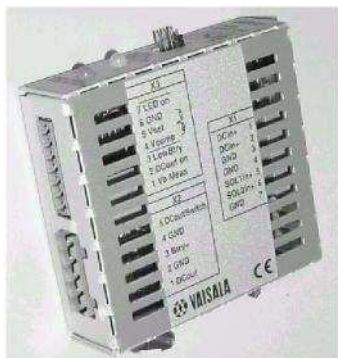




## Аксессуары устройства питания

## Регулятор батареи

Регулятор батареи QBR101 – это оборудование для зарядки и наблюдения для батареи свинцовых и никель-кадмиевых аккумуляторов 12 и 24 В. QBR101 позволяет одновременный ввод от солнечной панели и от переменного тока.



### Рисунок 29 Регулятор батареи QBR101B

Установить максимальный ток зарядки можно положением внутренних перемычек между 0.5 и 2.5 А, что применимо для батарей емкостью от 4 до 72 Ач. Собственное потребление от батареи очень низкое, меньше 0.2 мА.

Также имеются LED индикаторы, сообщающие об условиях. Для того чтобы увеличить автономное время, индикаторы активизируются только при нажатии кнопки ON.

## Запасная батарея

Имеются различные альтернативные резервные батареи: 7 Ач, 12 Ач 26 Ач или 52 Ач. Размер резервной батареи зависит от конфигурации системы (дополнений) и требуемого резервного времени. Батареи заряжаются от солнечной панели при помощи регулятора батареи QBR101. Дополнительно, резервная батарея может заряжаться от устройства питания переменным током, если оно включено в поставку.

Батареи герметичны и легки в обслуживании.



## Солнечные панели

### SOLAR6-75

SOLAR6-75 это 6 Вт солнечная панель

Солнечная панель SOLAR6-75 – это специально сконструирована для установка на опорной мачте диаметром от 60 до 100 мм. Комплект солнечной батареи также включает аксессуары для крепления на мачте и 6-метровый кабель с разъемом. Угол наклона панели регулируется.

### SOLAR 12



**Рисунок 30 Солнечная панель SOLAR12**

Солнечная панель SOLAR12 – это специально сконструированный модуль, отличающийся высокой эффективностью и качеством. Панель 12 Вт содержит 36 поликристаллических силиконовых ячеек. Модули SOLAR12 небольшие по весу, большой производительности и крепкой конструкции. Комплект солнечной батареи также включает 6-метровый кабель и аксессуары для крепления на мачте диаметром от 75 до 100 мм.

Ячейки защищены от грязи, влаги и механических воздействий прочной флюорополимерной пленкой. Солнечная схема ламинирована при помощи EVA между этой пленкой и прочной подложкой из стекловолокна для лучшей защиты от влаги.

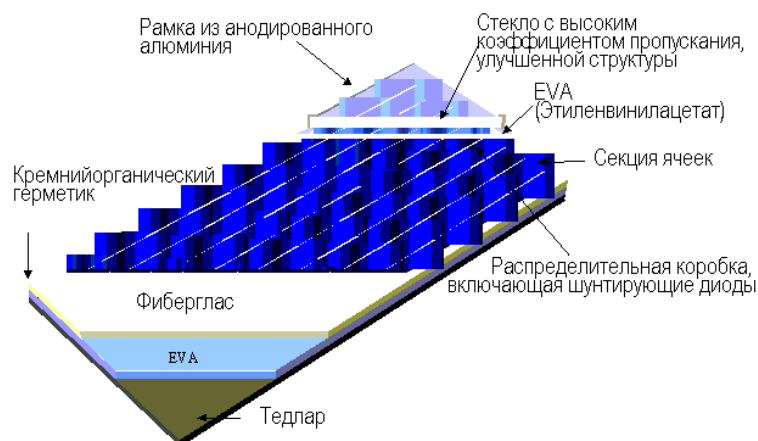
## SOLAR24



**Рисунок 31 Солнечная панель SOLAR24**

Солнечная панель SOLAR24 – это специально сконструированный модуль, отличающийся высокой эффективностью и качеством. Панель 24 Вт содержит 36 поликристаллических силиконовых ячеек. Модули SOLAR24 небольшие по весу, большой производительности и крепкой конструкции. Комплект солнечной батареи также включает 6-метровый кабель и аксессуары для крепления на мачте диаметром от 75 до 100 мм.

Ячейки защищены от грязи, влаги и механических воздействий прочной флюорополимерной пленкой. Солнечная схема ламинирована при помощи EVA между этой пленкой и прочной подложкой из стекловолокна для лучшей защиты от влаги.



0302-035

**Рисунок 32 Слои солнечной панели**

## Устройства коммуникации

Дополнительно, MAWS может быть оборудован различными типами устройств для коммуникации.

### RS-232 модуль

DSU232 является изолированным RS-232 модулем, который обеспечивает как двойной серийный канал без подтверждения связи, так и простой RS-232 с подтверждением связи. Он имеет возможность поддерживать питание 12 В (45 мА) серийных датчиков. Потребление энергии составляет менее 15 мА при коммуникации и менее 5 мА в резервном режиме.

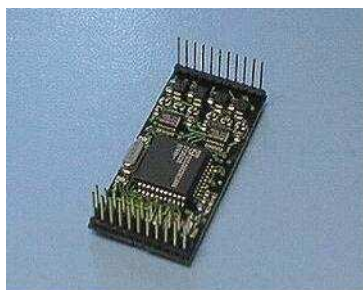


Рисунок 33 Коммуникационный модуль DSU232

### DSI485A модуль

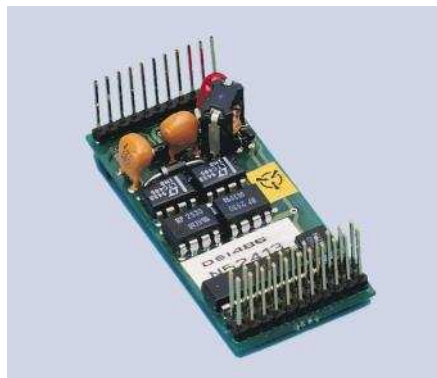


Рисунок 34 Изолированный модуль DSI485A

DSI485A – изолированный модуль связи для обеспечения 2-х или 4-х проводного RS-485 коммуникационного соединения между двумя устройствами с подобным интерфейсом. Модуль DSI485 используется, например, для подключения дисплеев и терминалов к MAWS при передачи данных на расстояние более 15 метров. Максимальное расстояние между устройствами при

использовании DSI485A может составлять приблизительно 1500 метров при максимальной скорости передачи. Перед использованием модуль DSI485A может быть сконфигурирован под желаемый режим работы.

## DSI486 модуль



0403-108

**Рисунок 35 Двойной изолированный модуль DSI486**

DSI486 – это двойной изолированный коммуникационный модуль, который может использоваться в различных режимах: RS-232, RS-485 или SDI-12. Режим связи выбирается путем правильного соединения контактов Ввода/Вывода и установкой перемычек на плате. Модуль DSI486 используется также для подключения дисплеев и терминалов к MAWS, если расстояние превышает 15 метров. Максимальное расстояние для DSI486 составляет приблизительно 1500 метров при максимальной скорости передачи. Перед использованием модуль DSI486 должен быть сконфигурирован под желаемый режим работы.

Каналы RS-485/422 А и В гальванически изолированы от электроники главной платы. Питание + 5 В пост.тока каналов А и В также изолировано друг от друга емкостями. Таким образом, возможно подключить эти два канала к различным устройствам.

Режим RS-232 использует канал В. Пока канал В используется в режиме RS-232, возможно использовать канал А как гальванически изолированный двухпроводной канал RS-485. Канал RS-232 гальванически подсоединен к потенциалу GND (земля) главной платы.

Канал SDI-12 имеет собственную точку подключения на плате. Для связи он не использует каналы А или В. SDI-12

гальванически подключен к потенциалу GND (земля) главной платы.

## Модемный модуль DMX501

Коммуникационный модуль DMX501 используется обычно для передачи данных на большие расстояния по фиксированной линии связи между двумя устройствами с подобным интерфейсом. Расстояние должно быть не более 10 км, например, между MAWS и дисплеем или между облакомером СТ25К и MAWS. Через порт ввода/вывода MAWS может отправлять сообщения и данные, или центральное устройство может запрашивать их. Перед использованием модем DMX501 должен быть сконфигурирован под желаемый режим работы.

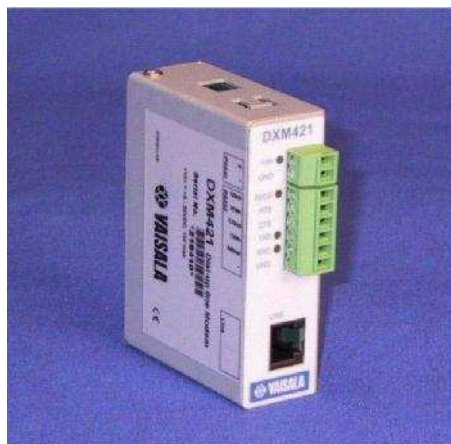


**Рисунок 36 Модемный модуль DMX501**

Модемный модуль DMX501 поддерживает следующие стандарты коммуникации:

- V.21, 300 бит/с FSK (частотная манипуляция)
- V.23, 1200 / 75 бит/с FSK
- V.22, 1200 бит/с DPSK (дифференциальная фазовая манипуляция)

## PSTN Модем



**Рисунок 37 PSTN модем DXM421**

Модем DXM421 представляет собой промышленный модем для коммутируемой телефонной линии связи (PSTN). Он был разработан для работы в суровых погодных условиях и функционирует в диапазоне рабочих температур от - 40 до +60°C. Модем устанавливается DIN-раме внутри корпуса. Устройство с низким потреблением питания постоянным током.

Модем DXM421 выполняет функции сжатия и коррекции данных. Максимальная скорость передачи данных 57.6 Кбит/с. На линии устанавливаются защитные устройства: телефонный РТС плавкий предохранитель, сидасторы и газоразрядная трубка для напряжения 350 В.

## GSM терминальный модуль

GSM терминал TC35i специально разработан для требовательного профессионального использования. Стандартный интерфейс, двухдиапазонный режим и встроенное устройство считывания SIM карты делает это устройство идеальным для передачи данных.



**Рисунок 38 GSM терминал TC35i**

MC35 является GSM терминалом с GPRS возможностями. Использование совместно с модулем iConnector позволяет беспроводную TCP/IP связь для пересылки данных через Internet.



**Рисунок 39 GSM терминал MC3**

Connector iC 101 – это небольшой адаптер, который позволяет установленному устройству использовать Интернет для передачи сообщений с помощью беспроводных модемов и телефонов, поддерживающих стандарты AMPS, CDMA, CDPD, GPRS, GSM, iDEN и TDMA. iConnector оборудован опцией “Instant Internet™” («Постоянный Интернет»), позволяющей автоматически обновить программное обеспечение при подключении к Интернету через любого провайдера (ISP). iConnector поддерживает FTP протокол.

GSM антенна, используемая с GSM модемом, является направленной антенной. Антенна обеспечивает хороший прием, возможность передачи данных даже от удаленных и безлюдных мест установок, где в силу больших расстояний и особенностей местности невозможна обычная передача данных. Кроме того, для обеспечения надежной связи, сильный сигнал также уменьшает потребление энергии станцией.

Кабель антенны представляет собой коаксиальный кабель очень хорошего качества. Модем защищен от скачков напряжения разрядником, установленным на конце антенного кабеля.





0410-009

**Рисунок 40 GSM Antenna**

## UHF Радиомодем

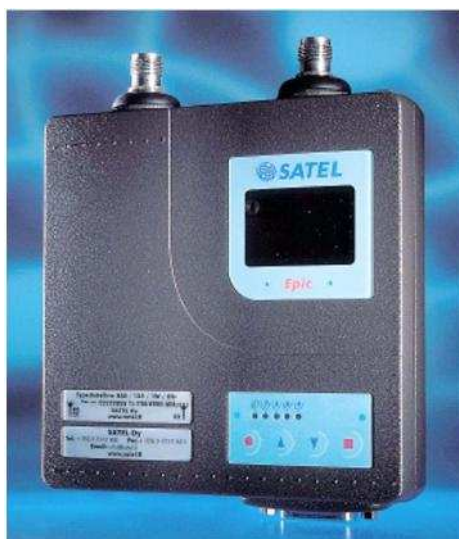
**Рисунок 41 Радиомодем SATELLINE 3AS**

Радиомодем SATELLINE 3AS - полудуплексный модем, используемый для передачи данных на высоких скоростях на расстояние до 40км в прямой видимости . Как и UHF радиомодем он обеспечивает передачу данных со скоростью 19200 бит/с на частоте 25 кГц и 9600 бит/с на частоте 12.5кГц. Пользователь может задать скорость передачи данных от 300 до 38400 бит/с. Модем подключается к логгеру через порт RS-232.

Модель Eric с мощностью передатчика 10 Вт и сдвоенным приемником с функцией разнесенного приема данных позволяет передавать данные на расстояние до 60 км в прямой видимости.



Выходная мощность может быть сконфигурирована от 0.1 Вт до 10 Вт.



**Рисунок 42 Радиомодем Sateline 3AS Epic с дополнительным дисплеем**

## Функция ретранслятора

В модем SATELLINE-3AS встроена функция маршрутизации сообщений, которая позволяет использовать его в больших радиомодемных системах. Функция маршрутизации сообщений использует универсальный протокол передачи для маршрутизации сообщений по радиомодемной линии связи. Требуется всего один радиоканал для передачи даже в больших радиорелейных сетях. Любой радиомодем в сети может работать как ретранслятор, а также взаимодействовать с погодной станцией. Ретранслятор может быть последовательно соединен в цепочку, позволяя тем самым передавать данные от других ретрансляторов/погодных станций.

Используя встроенные функции в модеме Sateline 3AS, возможно два разных типа работы ретранслятора :

1. Погодная станция с радиомодемом будет функционировать как ретранслятор для группы других станций
2. Радиомодем, установленный отдельно в корпусе с соответствующим питанием, может работать как самостоятельный ретранслятор для группы погодных станций

## UHF Антенна

Номенклатура продукции CompleTech представляет собой оптимально разработанные антенны для различных областей применения и способов установки. Существуют различные виды антенн: всенаправленная антенна, дипольная, направленная и кросс-поляризованная директорная антенна, группа направленных антенн и антенн с многолепестковой диаграммой направленности, которые необходимы для целей телеметрии.

Все электромеханические части антенны защищены пенополиуретановым составом и заизолированы. Такая защита позволяет увеличивать срок службы антенны и устойчивость к суровым условиям окружающей среды.

В зависимости от места установки, функции антенны и расстояния прямой видимости обычно используются два вида антенн:

1. Направленная антенна для станции с бóльшим расстоянием прямой видимости. Направленная антенна может состоять от одного до нескольких директоров или комбинации нескольких (многоэтажных) директорных элементов для усиления коэффициента направленного действия.



**Рисунок 43 Направленные антенны с различным коэффициентом направленного действия**

2. Всенаправленная антенна для ретрансляционной станции или для станции с меньшим расстоянием прямой видимости. Всенаправленные антенны, установленные на грунте, это устойчивые антенны с высоким коэффициентом направленного действия и хорошо подходят для ретрансляционной установки

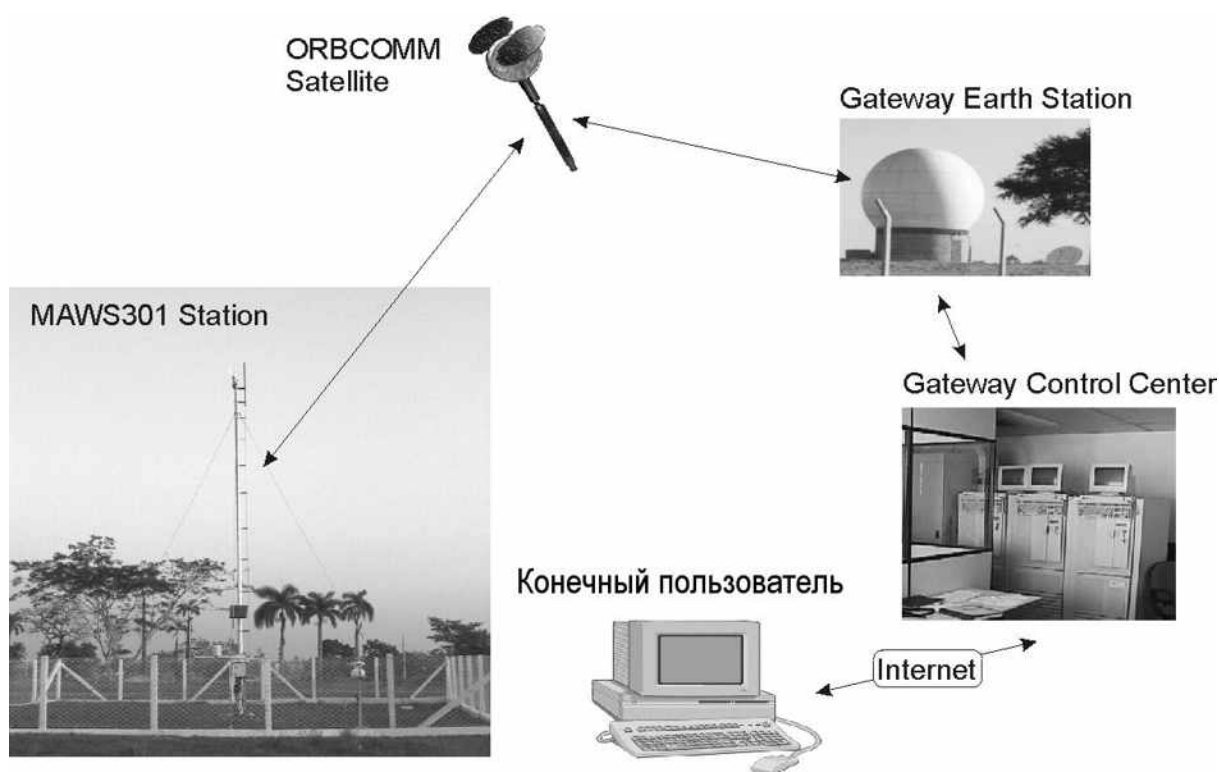


**Рисунок 44 Всенаправленная антенна**

## **Комплект сателлит приемо-передатчик ORBCOMM**

Vaisala объединила средство сателлит связи ORBCOMM с системой MAWS. Системы Vaisala HydroMet™ поддерживают работу с приемо-передатчиком KX.67101. ORBCOMM системы использует сателлит низкой орбиты (LEO), позволяющий потреблять мало энергии и использовать небольшую антенну терминала передатчика.

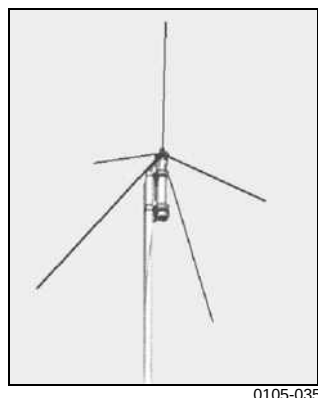
Передатчик ORBCOMM предлагает низкочастотный и надежный способ передачи данных с удаленных площадок и почти в режиме реального времени. Нет необходимости устанавливать дорогостоящие наземные прямые станции приема. Местные операторы ORBCOMM предлагают обслуживание, при котором данные передаются к пользователю через Интернет или закрепленные линии связи непосредственно от их Наземной Станции Доступа.



0105-036

**Рисунок 45 MAWS301 с ORBCOMM**

Спутниковые передатчики поставляются с необходимыми кабелями, антеннами, коаксиальным разрядником для защиты от перенапряжений для РЧ-сигналов и монтажными принадлежностями. Антенной может служить стандартная штыревая антенной, как показано на рисунке ниже



**Рисунок 46 Антенна для сателлит передатчика ORBCOMM**

## Сателлит приемо-передатчик GOES



0202-004

**Рисунок 47 Сателлит передатчик GOES**

Спутниковый радиопередатчик позволяет передавать данные через GOES, Meteosat, Argos и SCD спутники. Передатчик должен быть установлен внутри корпуса. Спутниковый передатчик поставляется с необходимыми кабелями, антенной, коаксиальным грозозащитным разрядником для RF-сигнала и монтажными принадлежностями.

Передатчик имеет кварцевый генератор с компенсацией температурных воздействий (TCXO), который обеспечивает стабильную частоту для работы передатчика. Использование GPS ресивера либо встроенного, либо внешнего дает дополнительную стабильность управления временем. Передатчик имеет низкое потребление энергии во время передачи, меньше чем 2.75 А.

GOES HDR300 без внутреннего GPS обеспечивает скорость передачи от 100 до 300 бод. Если необходимо использовать в дальнейшем блок синхронизации времени, HDR300 поддерживает традиционный внешний GPS или WWV ресивер. Канал и скорость передачи данных могут быть заданы и изменены для каждой передачи. Передатчик позволяет использовать любой из доступных 199 каналов спутника США GOES (100 и 300 бит\сек) или любой из 33 Международных Каналов (100 бит\сек).

Передатчик GOES HDR1200 поддерживает самую быструю принятую скорость в бодах, также качественно как 100 и 300 бит\сек. Он позволяет использовать встроенный GPS ресивер, а каналы и скорость передачи данных HDR1200 передатчика являются программируемыми и могут быть настроены для

каждой передачи. Передатчик позволяет использовать любой из доступных 199 каналов спутника США GOES (100 и 300 бит\сек) или любой из 33 Международных Каналов (100 бит\сек). При работе на скорости 1200 бит\сек передатчик может устанавливаться на любой из 1-100 внутренних каналов.

## Директорная крестообразная антенна GOES

Директорная крестообразная антенна GOES - легкая, всепогодная антенна, предназначенная для работы на частоте 401-402 МГц. Эта антенна излучает круговую поляризованную энергию в виде узкого луча с шириной луча приблизительно 45 градусов, измеренного в точках половинной мощности. Входное сопротивление - 50 Ом, и отношение VSWR к диапазону рабочей частоты антенны лучше чем 2:1. Коэффициент усиления антенны- приблизительно 10 дБ. Антенна разработана так, чтобы обеспечить оптимальные уровни сигналов в GOES, когда она подключена к 10 Вт передатчику GOES. Антенна сконструирована так, что ее можно легко разобрать для транспортировки.

## GPS Антенна



**Рисунок 48 GPS Антенна для передатчика GOES**

Антенна GPS поставляется с передатчиком GOES для точного времени синхронизации. Устройство взаимодействует с погодной станцией через передатчик GOES.

## Датчики

### Датчики ветра

#### Ультразвуковой датчик ветра



**Рисунок 49** Ультразвуковой датчик ветра WAS425A

Ультразвуковые датчики ветра WAS425A и WAS425AH. Ультразвуковой датчик ветра WS425 определяет направление и скорость ветра при помощи ультразвука. Измерение основано на времени прохождения сигнала в зависимости от скорости ветра, времени, которое требуется для ультразвука, чтобы переместиться от одной головки преобразователя до другой. Время прохождения сигнала измеряется в обоих направлениях для пары преобразователя. Используя два измерения для каждой из трех траекторий ультразвука под  $60^\circ$  углом к друг другу, WS425 вычисляет скорость и направление ветра. Измерения ветра рассчитываются таким образом, чтобы полностью избежать влияния высоты, температуры и влажности.

Датчик не имеет движущихся частей и устойчив к коррозии и загрязнению, так как открытые части поверхности выполнены из нержавеющей стали. В дополнение к повышенной точности и надежности данных при любом ветре и климате датчик WS425 не требует периодического и специального технического обслуживания.

Дополнительно датчик WS425 может иметь встроенный обогрев. Модель с обогревом термостатически управляет включением нагревательных элементов в преобразователе для предотвращения скопления переохлажденного дождя или снега. Обычный датчик использует для питания от 10 до 15 В пост.тока. Датчик с обогревом требует 36 В пост.тока для нагревательных элементов.

Из выходных значений SDI-12 позволяет выбрать наиболее расширенный набор команд и вычислений. Стандартный RS-232/RS-485/RS-422 протокол поддерживает NMEA и три другие формата сообщения. Дополнительно WS425 использует аналоговый выход сигнала, обеспечивающий скорость и направление ветра.

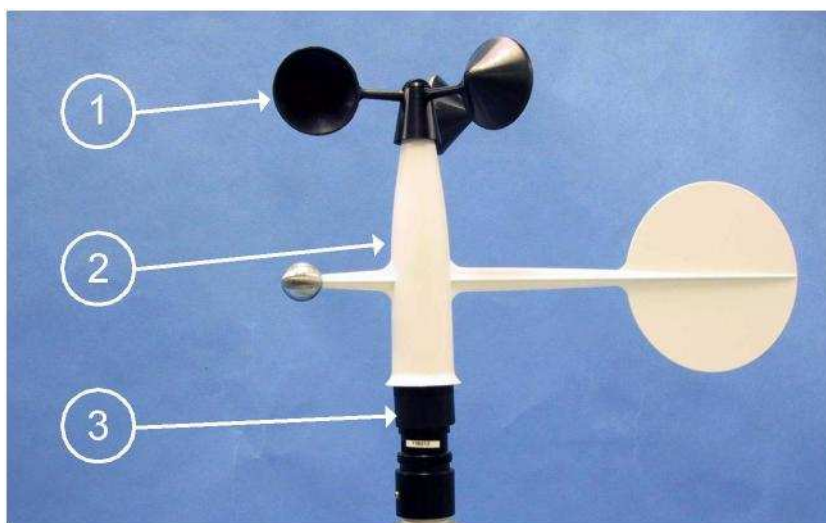
Держатель (переходник) для ультразвукового датчика ветра включен в поставку мачты. К держателю прилагается скоба для крепления на мачту и в его корпусе есть два отверстия для крепления датчика ( см.рис. ниже).



**Рисунок 50   Переходник для установки ультразвукового датчика ветра**



## Комбинированный датчик ветра



**Рисунок 51 Комбинированный датчик ветра**

Данные номера относятся к рисунку 37:

1 = Вертушка

2 = Флюгер

3 = Соединительный узел

Комбинированный датчик ветра является датчиком компактного размера с объединенным в один блок датчиками скорости и направления ветра. Объединенный компактный датчик является идеальным для маломощных применений. Вращающийся чашечный анемометр на вертушке блока обеспечивает изотропный и линейный ответ на скорость ветра. Прикрепленный к корпусу флюгер обеспечивает быстрый ответ относительно направления ветра.

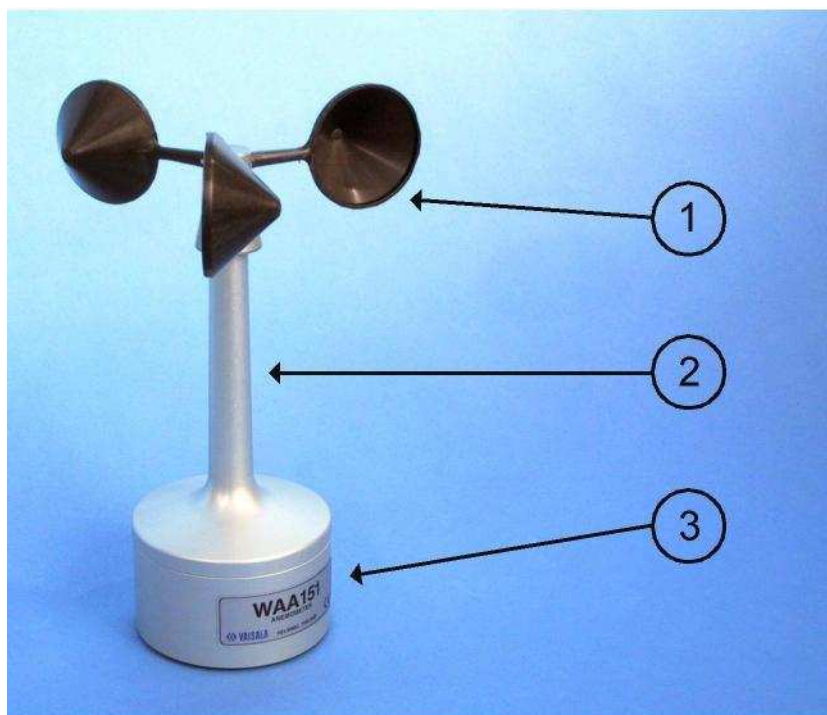
Форма вертушки, размеры и материалы были тщательно подобраны для достижения максимального качества прибора. Конические чашки были опробованы на линейность между скоростью ветра и угловой скоростью вертушки. Полиамидный пластик, армированный углеродным волокном, гарантирует прочность даже при сильных порывах ветра.

Сбалансированный флюгер является частью корпуса и размещен под чашечным колесом. Круглый хвост располагается достаточно далеко от корпуса и чашечного колеса, чтобы избежать турбулентности относительно данных частей. Флюгер изготовлен

из РА (армирован стекловолокном), обеспечивающего прочную и легкую конструкцию, с быстрым ответом и низкой инерцией.

WMS302 имеет двух-щеточный потенциометр для преодоления резкого изменения направления ветра. Однако, необходим более сложный процесс преобразования напряжения в направление.

## Анемоментр



**Рисунок 52 Анемометр WAA151**

Данные номера относятся к рисунку выше:

1 = Вертушка с чашками

2 = Вал датчика

3 = Нижняя часть датчика

Анемометр WAA151 является оптоэлектронным, с быстрым срабатыванием и низким порогом чувствительности датчиком скорости ветра. На вертушке расположены три конические легкие чашки, обеспечивающие отличную линейность во всем рабочем диапазоне до 75 м/с.

Элемент обогрева во втулке вала предохраняет подшипник от замерзания в холодном климате. Номинальная обеспечиваемая мощность обогрева – 10 Вт. Рекомендуется использовать термостатический переключатель на кронштейне датчиков для включения обогрева при температуре ниже +4 °С.

### Анемометр с обогревом



**Рисунок 53 Анемометр WAA252**

Анемометр с обогревом WAA252 специально разработан для применения там, где требуется незамерзающий датчик. Нагреватель вмонтирован в каждую чашку, и в вертушку.

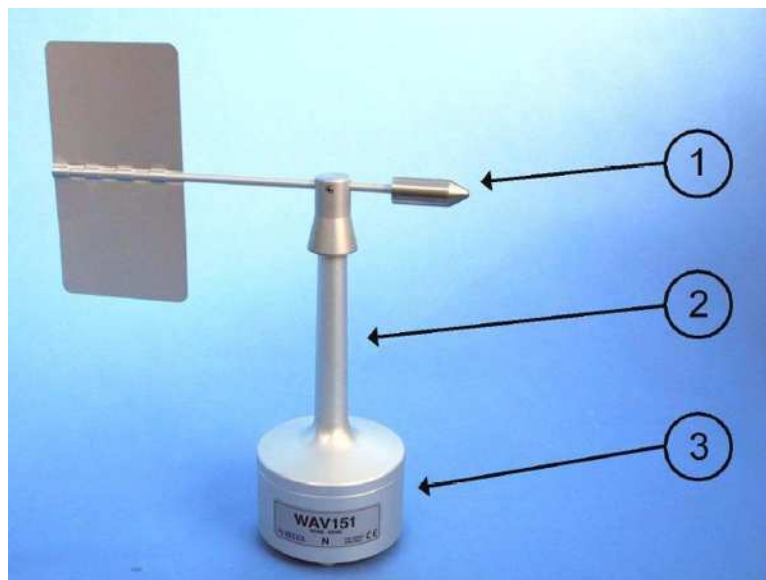
Передача энергии на ротор WAA252 является бесконтактной, без токособирательного кольца или щетки. Это качество устраняет искрение и избыточное трение или износ. Энергия на нагреватели поставляется через роторный трансформер, с 26кГц, низко-ЕМИ синусоидальными волнами.

Обычный расход энергии составляет 72 Вт, что является очень низким по сравнению с эффективностью обогрева и обеспечиваемой защитой от замерзания.

### Флюгер

WAV151 является уравновешенным, с низким порогом оптоэлектронным флюгером. Инфракрасные светодиоды и

фототранзисторы смонтированы на шести орбитах с каждой стороны 6-битового диска GRAY-кода. При обороте флюгера диск меняет код, принимаемый фототранзисторами. Код меняется с шагом  $5.6^\circ$ , один бит в единицу времени для устранения неясности кодирования.



**Рисунок 54 Флюгер WAV151**

Данные номера относятся к рисунку 44:

1 = Флюгарка

2 = Вал датчика

3 = Корпус

Элемент обогрева во втулке вала предохраняет подшипник от замерзания в холодном климате. Номинальная обеспечиваемая мощность обогрева – 10 Вт. Рекомендуется использовать термостатический переключатель на кронштейне датчиков для включения обогрева при температуре ниже  $+4^\circ\text{C}$ .

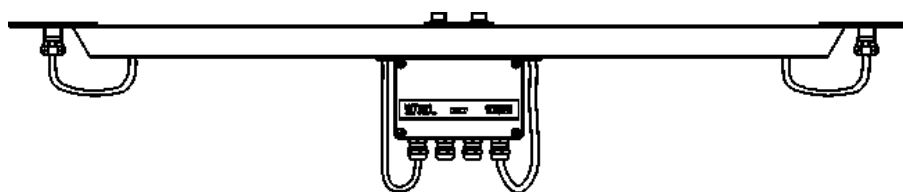
### **Флюгер с обогревом**

Флюгер с обогревом WAV252 – это незамерзающий датчик современной конструкции. Легкий флюгер обеспечивает отличную чувствительность и быстрое срабатывание. Нагреватели вмонтированы во флюгер и хвостовую часть, что защищает измеряющие вращающиеся части даже в экстремальном климате.

Передача энергии на ротор WAV252 является бесконтактной, без токособирающего кольца или щетки. Это качество устраняет искрение и избыточное трение или износ.

Обычный расход энергии составляет 50 Вт, что является очень низким по сравнению с эффективностью обогрева и обеспечиваемой защитой от замерзания.

## Цифровой преобразователь ветра



0304-018

**Рисунок 55 Цифровой преобразователь ветра WT521**

Цифровой преобразователь WT521 представляет собой преобразователь с кронштейном для удобного подключения датчиков параметра ветра фирмы Vaisala серии WAA- и WAV. Цифровой преобразователь находится внутри соединительной коробки с четырьмя сальниками.

Преобразователь WT521 обеспечивает управление питанием датчиков параметров ветра с подогревом вала. Один из сальников используется для подключения кабеля источника питания.

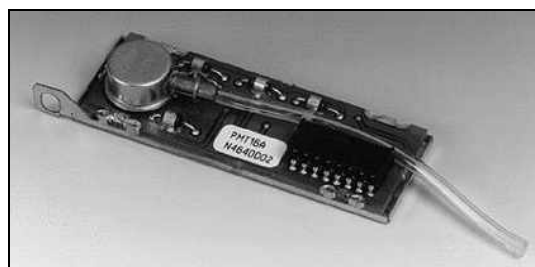
## Датчик температуры и относительной влажности



**Рисунок 56 Датчик относительной температуры и влажности**

Датчик температуры и относительной влажности включает в себя проверенный HMP45D датчик, специальный кабель и разъем. Измерения влажности основаны на точном емкостном тонкопленочном полимерном датчике HUMICAP®180, который зарекомендовал себя как стабильно работающий в различных условиях окружающей среды. Измерения температуры производятся резистивным платиновым датчиком Pt 100 IEC751, 1/3 Класс В. И датчик влажности, и датчик температуры расположены в головке прибора и защищены мембранным фильтром.

## Датчик давления



9901-020

**Рисунок 57 Датчик давления РМТ16А**

Кремниевый, емкостной датчик давления РТМ16А обладает превосходной точностью, воспроизводимостью, долговременной стабильностью в широком диапазоне температур окружающей среды. Следовательно, он поддерживает точность и калибровку в

течение длительного периода времени, что уменьшает необходимость калибровки на площадке.

Точная настройка и калибровка датчика производится на заводе в соответствии с электронными рабочими стандартами, имеющими привязку к международным стандартам.

## Датчики осадков

### QMR101

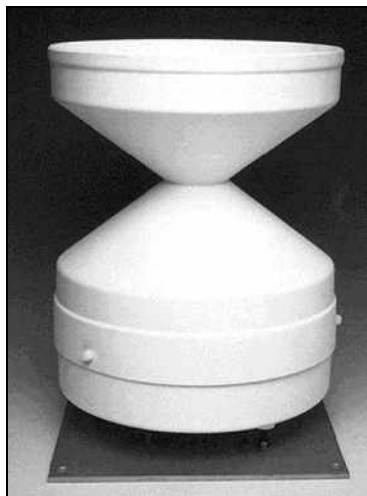


0201-009

**Рисунок 58 Датчик осадков QMR101**

Датчик осадков QMR101 является экономичным и точным датчиком осадков из устойчивого к ультрафиолетовому излучению и неподдающегося замерзанию пластика. QMR101 имеет самопрокидывающуюся ложку емкостью 0.2 мм. Благодаря своему небольшому размеру простой конструкции, он прекрасно подходит для мобильного применения и временной установки. QMR101 устанавливается на кронштейн датчиков и имеет прикрепленный кабель с разъемом.

## QMR102



0105-016

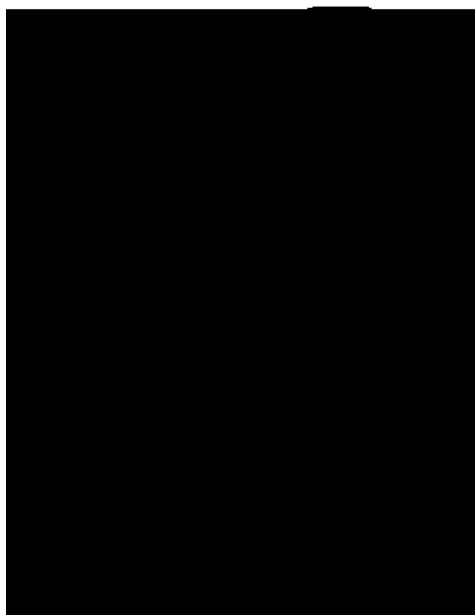
**Рисунок 59 Измеритель дождя QMR102**

Измеритель дождя QMR102 – это прибор аэродинамической формы, измеряющий дождь, сконструированный для минимизации уменьшающего захват потока воздуха, вызванного ветром. Изготовленный из стойкого к ультрафиолетовому излучению пластика, это очень устойчивый прибор.

Собранный дождь измеряется хорошо проверенным опрокидывающимся механизмом 0.2 мм. QMR102 устанавливается на основание и поставляется с 10-м кабелем и разъемом.



## RG13



**Рисунок 60 Датчик осадков RG13**

Датчик осадков RG13 состоит из корпуса и воронки из алюминиевого сплава с точно подобранной прокладкой сверху для создания отверстия 400 см<sup>2</sup>. Лоточный механизм на основе отливки из алюминиевого сплава с фиксирующими выступами, тремя выравнивающими винтами и спиртовым уровнем, смонтирован внутри корпуса.

Осадкомер состоит из разделенного лоточного механизма, который вращается относительно своего центра возвратно-поступательным образом. Дождь собирается в верхней половине лотка, который начинает наклоняться, когда скапливается определенное количество воды. В наклонном положении собранная вода выливается, устанавливается обратная опорожненной ковше половина, и устройство готово к наполнению. Опрокидывания лотка отслеживаются посредством магнита, который активирует язычковый переключатель, способный фактически идентифицировать количество операций. Такая система гарантирует долговременную и надежную работу лоточного механизма.

## RG13H



**Рисунок 61 Датчик осадков с обогревом RG13H**

Датчик осадков с обогревом RG13H на основе опрокидывающегося лотка обеспечивает опробованный и надежный метод отслеживания осадков также и при температурах ниже 0°C. Датчик RG13H имеет внутренний обогреватель. Обогреватель включается при температуре ниже +4°C. Потребление энергии обогревателем составляет 38 Вт/ 40 В пост. тока.

## RG360

Датчик осадков RG360 был разработан для измерения дождя и осадков в удаленных и труднодоступных местах. RG360 - это прибор высокого качества, обеспечивающий точные измерения в течение длительного времени. Область воронки RG360 составляет 200 см<sup>2</sup>. Прибор поставляется откалиброванным для отображения 0.25 мм жидких осадков при каждом опрокидывании.

Опрокидывающийся механизм позволяет производить точные повторяющиеся измерения, не требует постоянного обслуживания оператора за исключением обычной чистки и

является экономичным и точным в работе. Все компоненты RG360 отвечают требованиям окружающей среды при продолжительном использовании.



**Рисунок 62 Датчик осадков RG360**

Для измерения водного эквивалента замороженных осадков, имеются датчики с внутренним обогревом. Обогревающие элементы снабжены термостатическим контролем, следящим за растоплением и измерением водного эквивалента снега и замерзшего дождя, но не допускающим потерь от испарения.

Воронка и корпус изготовлены из анодированного алюминия с белым покрытием. Рабочие компоненты опрокидывающегося механизма изготовлены из нержавеющей стали. Воронка изготовлена из алюминия с покрытием и имеет два экрана, предотвращающих попадание листьев и других загрязняющих частиц в измеряющий механизм. Уровень и подстраиваемые опоры позволяют правильно установить прибор. Дополнительно, RG360 может быть установлен на опору (RGSTAND).

## DRD11A



**Рисунок 63 Индикатор осадков DRD11A**

Индикатор осадков DRD11A быстро и точно определяет дождь и снег. DRD11A работает на основе определения капель.

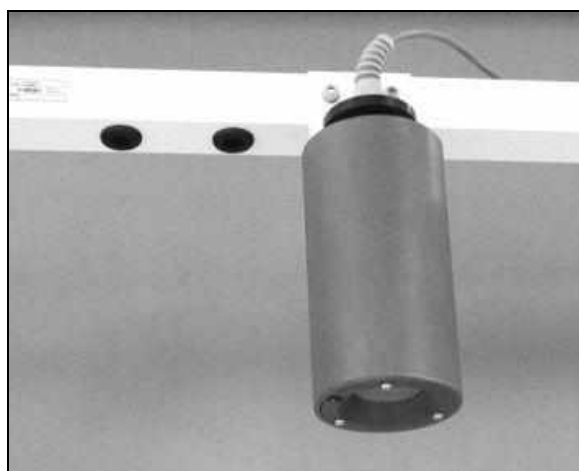
Специальная схема задержки допускает приблизительно двух-минутный интервал между каплями до сообщения о прекращении осадков. Это позволяет датчику четко различать прекращение дождя и легкий дождь.

Датчик DRD11A расположен под углом 30°. Такая конструкция совместно с обогревающим элементом, помогает поверхности быстро высохнуть, что является определяющим фактором при вычислении интенсивности. Тот же обогревающий элемент предохраняет поверхность от конденсации влаги. В дополнение, обогревающий элемент активизируется при низких температурах для того, чтобы растопить снег, что позволяет определить наличие снежных осадков. Небольшие количества загрязнений не оказывают влияния на определение осадков.

Из-за требований к энергии на обогрев, DRD11A рекомендуется использовать только в системах, оборудованных питанием переменным током.

Комплект датчика DRD11A состоит из непосредственно датчика, кабеля, разъема, небольшой сигнальной карты кондиционера, установочных аксессуаров для кронштейна датчиков.

## DCU7210



0105-019

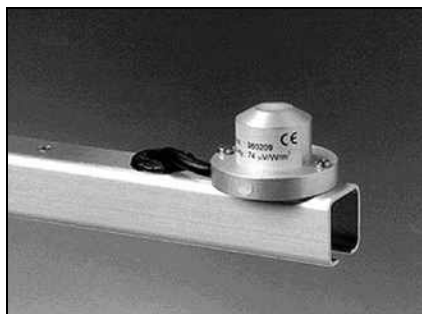
**Рисунок 64 Датчик уровня снега DCU7210**

Ультразвуковой датчик DCU7210 для определения уровня снега представляет собой электростатический преобразователь в защитном корпусе из поливинилхлорида и устойчив к погодным явлениям.

Обычно измерения уровня снега проводятся путем трудоемких, обеспечивающих ограниченными данными физических измерений. Датчик DCU7210 облегчает и улучшает этот процесс, обеспечивая дистанционное измерение уровня снега.

DCU7210 представляет собой автономный датчик с внутренней компенсацией температурных воздействий и высокочувствительным керамическим преобразователем. Датчик конфигурируется через порт RS-232 при помощи программного обеспечения. После этого датчик подключается к одному из аналоговых каналов логгера.

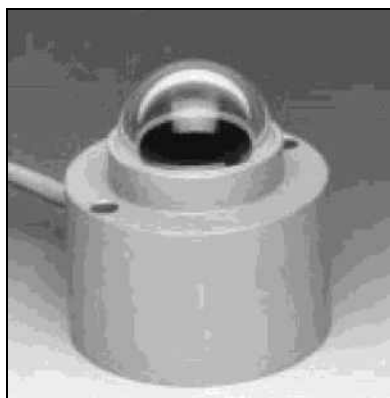
## Датчики солнечной радиации



0105-020

**Рисунок 65 Пиранометр QMS101**

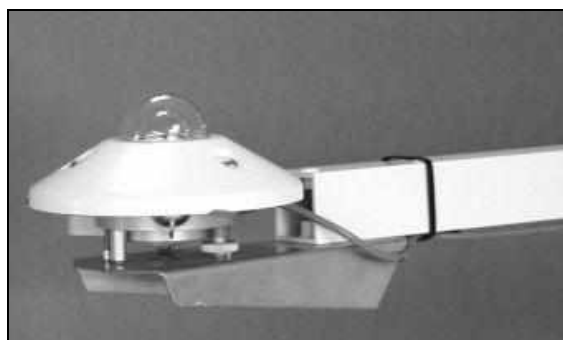
Пиранометр QMS101 используется для измерения общей солнечной радиации. QMS101 основан на фотодиодном детекторе для создания пропорционального измеряемой радиации напряжения выхода. Благодаря уникальной конструкции диффузера, его чувствительность пропорциональна косинусу угла падения радиации, что позволяет производить точные и последовательные измерения. QMS101 имеет встроенный кабель и разъем и легко устанавливается на кронштейн датчиков.



0105-021

**Рисунок 66 Пиранометр QMS102**

Пиранометр QMS102 – ISO-сертифицированный пиранометр второго класса. Точный, оптический, стеклянный колпак действует как фильтр, с спектральной полосой пропускания, позволяющий полному солнечному спектру достигнуть датчика. Датчик представляет собой зачерненную термобатарею высокого качества с плоским спектральным выходным сигналом. Нагрев датчика входящей солнечной радиацией вырабатывает сигналы в микровольтовом диапазоне.



0105-022

**Рисунок 67 Пиранометр CM6B**

Пиранометр CM6B является пиранометром ISO9060 первого класса. CM6B состоит из 64-термопар, которые симметричны по окружности и помещены под стеклянный колпак K5. Белый экран предохраняет корпус пиранометра от перегрева.

**Рисунок 68 Альбедометр CM7B**

Альбедометр CM7B используется для измерения суммарной общей радиации и/или альбедо над различными типами поверхности. Датчик имеет конический нижний экран для предотвращения попадания солнца при восходе и закате на нижний стеклянный колпак. Альбедометр CM7B представляет собой два объединенных CM6B датчика с 64 термопарами, которые симметричны по окружности и помещены под стеклянный колпак K5.

Белый экран предохраняет корпус от перегрева. Альбедометр содержит спиртовой уровень и регулировочные винты для выравнивания. В датчике установлен картридж для избежания избыточной влажности. Альбедометр поставляется с калибровочным сертификатом. Существует два рабочих режима альбедометра: суммарная общая радиация измеряется датчиками,

подключенными не последовательно. Отдельные регистрации значений и последующее измерение отношения одного результата измерения к другому позволяет вычислить альбедо.



0105-023

**Рисунок 69 Пиранометр CM11**

Пиранометр CM11 является пиранометром ISO9060 второго стандарта. CM11 состоит из 100-термопар, которые симметричны по окружности и помещены под стеклянный колпак K5. Белый экран предохраняет корпус пиранометра от перегрева.

## Датчик суммарной радиации



**Рисунок 70 Датчик суммарной радиации CNR1**

Радиометр CNR 1 предназначен для анализа солнечного и инфракрасного радиационного баланса. Наиболее часто датчик используется для измерения суммарной (общей) радиации.



Датчик CNR1 состоит из двух пиранометров, модель типа CM3 для измерения солнечной радиации, и двух пиргеометров, модель типа CG3 для измерения инфракрасной радиации. Свойства датчика CNR1 главным образом определены свойствами отдельных датчиков CM3 и CG. Преимуществом комбинации таких датчиков является точность, прочность и возможность оценить качество измеренных данных.

Со спектральной точки зрения, датчики CM3 и CG3 дополняют друг друга. Вместе они охватывают полный спектр излучения: датчик CM3 от 0.3 до 3 микрон, а датчик CG3 от 5 до 50 микрон. Промежуток между двумя диапазонами не учитывается и не считается как ошибка.

Датчик CNR1 имеет несколько выходных сигналов: два напряжения для пиранометров модели типа CM 3, два напряжения для пиргеометров модели типа CG 3 и 4-проводное Pt-100 подключение. Имеется встроенный обогрев. Обогрев предназначен для предотвращения осаждения росы и инея ночью. Обогрев улучшает точность, но в то же самое время является причиной некоторых ошибок измерения. Максимальная допустимая мощность для нагревателя - 50 ВА. В случае снега или инея можно также рассматривать нагревание на более высоком уровне чем обычные 6 ВА. Обогрев при 20 ВА в большинстве случаев будет плавить снег. 20 ВА можно получить при 22В. Во время обогрева датчика более высокой мощностью точность измерения не может быть определена и поэтому рекомендуется не принимать во внимание такие измеренные данные. Если возможно более низкое напряжение, то обогрев

предназначен для критических условий, 2 ВА - достаточно для умеренных условий. Время, необходимое для получения устойчивой температуры датчика, составляет приблизительно 60 минут.

Точность датчика CNR1 выше, чем точность подобных радиометров. Основная причина - то, что измерение солнечной радиации, выполненное датчиком CM3, является точным и предлагает прослеживаемую калибровку. Вследствие того, что суммарная солнечная радиация может быть очень интенсивна, 1000 Ватт на квадратный метр, сравненный с типичный -100 для суммарной радиации инфракрасного диапазона, точность измерения солнечной радиации очень критическая. Датчик CM3 - прибор, который соответствует требованиям второго класса по ISO, и поэтому можно рассчитывать на выдачу точных данных. Поправки на ветер, которые принимаются в менее точных подобных приборах, здесь не учитываются. Благодаря прочности

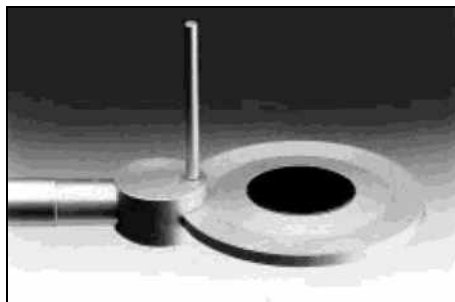
используемых материалов датчик CNR 1 не реагирует на повреждения, причиненные птицами.

Датчик CNR1 поставляется с дополнительной соединительной коробкой для заводки необходимых проводов от логгера. Соединительная коробка снабжена необходимыми кабелями.



**Рисунок 71** Соединительная коробка для датчика CNR1

## Датчик радиационного баланса



0105-024

**Рисунок 72** Датчик радиационного баланса QMN101

Датчик радиационного баланса QMN101 сконструирован для последовательного измерения общей (суммарной) радиации, которая является балансом между входящей и выходящей радиациями на открытом воздухе. Датчик измеряет солнечный и инфра-красный радиационный баланс.

Датчик состоит из двух, покрытых тефлоном, водоустойчивых, черных, конических поглотителей. Напряжение выхода пропорционально радиационному балансу. В противоположность

обычным приборам, QMN101 не требует хрупких пластиковых колпаков, что облегчает его обслуживание.

## Датчик продолжительности солнечного сияния QSD102

Датчик QSD102 является датчиком для измерения солнечного сияния. Солнечное сияние определяется как время в течение которого прямая солнечная радиация превышает уровень 120 W/m<sup>2</sup>.



**Рисунок 73 QSD102-M3 Датчик продолжительности солнечного сияния**

## Гидрологические датчики

Vaisala предлагает несколько гидрологических датчиков с готовым интерфейсом и установками по умолчанию. В дополнение, пользователь может подключить свои датчики к системе MAWS, используя общий интерфейс датчиков и SDI-12 и/или RS-485 серийный интерфейс, который также можно легко сконфигурировать.

## Датчик Абсолютного Давления PAA-36W(/H)

Дифференциальный датчик давления содержит вентиляционную трубку в кабеле для обеспечения компенсации при изменении в атмосферном давлении. Поступление вентилируемого воздуха требуется для избежания конденсации в трубке. Конденсация приводит к необходимости калибровки даже после очень короткого промежутка времени. В конце концов это может испортить датчик. В добавление к более частым калибровкам, необходимо чаще менять сушащий реагент, что также увеличивает расходы по обслуживанию дифференциального датчика давления.

Используя абсолютный датчик давления для измерения давления воды вместе с датчиком атмосферного давления и компенсацию в реальном времени, осуществляемую программой в логгере данных, можно решить эту проблему. Благодаря принципу абсолютного измерения, используемому в PAA-36W(/H), проблема вентиляционной трубки была полностью решена. Таким образом, можно избежать значительных затрат на обслуживание, и одновременно улучшить надежность измерений уровня воды.

Необходимы следующие датчики:

**PAA-36W(/H)** Датчик Абсолютного Давления с длиной кабеля, определенной в заказе

**PMT16A-SWD** Датчик Атмосферного Давления, установленный в логгере QML201



**Рисунок 74 Погружаемый датчик уровня воды PAA-36W**

Датчик уровня воды PAA-36W(/H) определяет уровень воды измерением давления путем погружения датчика в резервуар,

озеро или реку. Уровень воды вычисляется как разница между величиной абсолютного давления в воде и атмосферного давления воздуха на поверхности. Атмосферное давление измеряется отдельным измерителем давления на стании.

Датчик давления РАА-36W(/Н) является высокоустойчивым пьезорезистивным прибором для использования с передающими устройствами там, где важны точность и стабильность. Датчик был выбран после тестирований нескольких датчиков давления и температуры. Чувствительный элемент представляет собой микро-обработанный силиконовый чип высокой чувствительности, вмонтированный в погружаемую конструкцию. Независимый температурный датчик находится на поверхности силиконового чипа. Для компенсации сигнала давления используется математическая модель, основанная на приближение многочленами, обеспечивающая полную компенсацию во всем диапазоне рабочих температур.

При помощи специального кабеля, через RS-485 интерфейс пользователь может легко изменить конфигурацию датчика и установить ноль и при необходимости значения усиления транзмиттера.

РАА-36W применяется для пресной воды. Для соленой или морской воды рекомендуется использовать датчик давления РАА-36W/Н. Датчик РАА-36W/Н аналогичен датчику РАА-36W с той лишь разницей, что его корпус изготовлен из платинового сплава - Hastelloy C-276.

## Датчики температуры грунта

### QMT103



9901-012

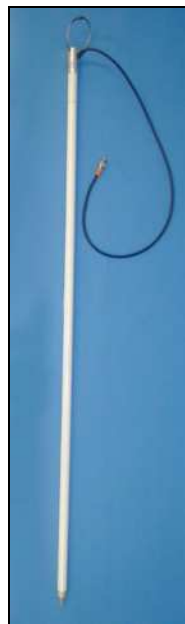
Рисунок 75 Датчик температуры грунта/воды QMT103

Датчик температуры грунта/воды QMT103 хорошо подходит для точного измерения температур грунта и воды. Все материалы тщательно подобраны для сопротивления различным типам воздействия окружающей среды и широкого диапазона температур. Точность и стабильность измерений датчика температуры основана на элементе типа Pt-100, который относится к уровню точности 1/4 DIN43760D.

Датчик QMT103 имеет 5-метровый кабель с черной, водозащитной полиуритановой оболочкой, нечувствительной к абразивному износу и экстремальным температурам. На другом конце кабеля находится герметичный 5-контактный разъем, который позволяет производить мгновенное подключение и замену.

Датчик QMT110 имеет 10-метровый кабель с черной, водозащитной полиуритановой оболочкой, нечувствительной к абразивному износу и экстремальным температурам. На другом конце кабеля находится герметичный 5-контактный разъем, который позволяет производить мгновенное подключение и замену.

## QMT107



0106-041

**Рисунок 76 Датчик температуры грунта QMT107**

Датчик QMT107 сконструирован для измерения температур почвы и температурных профилей относительно глубины.

Измерение температуры основано на резистивном платиновом датчике (Pt-100). Внутри прибора размещено семь температурных датчиков. Датчики располагаются на следующих уровнях: +5 см,  $\pm 0$  см, -5 см, -10 см, -20 см, -50 см и -100 см, где  $\pm 0$  см означает уровень земли прибора.

Прибор состоит из стекловолоконной трубки, заполненной эпоксидной смолой, что делает конструкцию водонепроницаемой и обеспечивает низкую теплопроводность. Это обеспечивает высокую точность, так как сам по себе датчик потребляет незначительное количество энергии и самостоятельно, практически, не нагревается.

## Датчики влажности грунта



0105-026

**Рисунок 77 Датчик влажности грунта ML2x**

Датчик влажности грунта ML2x представляет новый прибор с точностью  $\pm 2\%$  влажности грунта. Датчик ML2x предлагает высокую точность и продолжительную работу при постоянных или временных измерениях влажности грунта.

Обычно, экономичный датчик изготавливается из гипса, растворяющегося даже в короткий период времени при воздействии сильной влажности. Датчики ML2x очень прочные. Стержни длиной 60 мм изготавливаются из устойчивой нержавеющей стали и могут откручиваться и заменяться при необходимости. Все используемые материалы являются либо нержавеющей сталью, либо прочным пластиком и чувствительные элементы полностью герметичны. Таким образом, они могут быть закопаны в грунт.

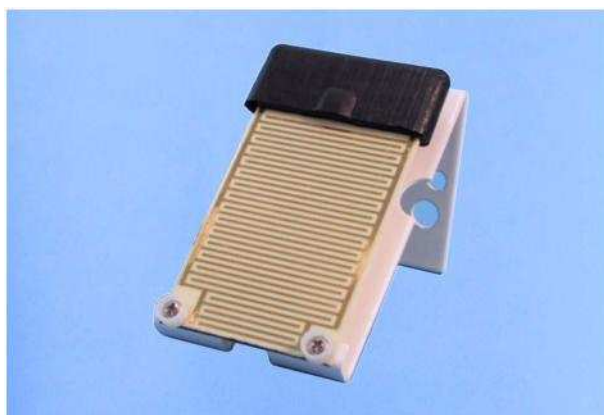


**Рисунок 78 Датчик влажности грунта ECH2O-M3**

Датчик ECH2O-M3 - недорогой датчик для измерения объемного содержания воды в грунте и других пористых материалах. Это использует емкостное сопротивление для измерения диэлектрической проницаемости окружающей среды. Количество воды в грунте в большей степени влияет на диэлектрическую проницаемость грунта, потому что диэлектрические свойства воды (80) намного больше, чем других составляющих грунта (минеральные вещества, 4; органические вещества, 4; воздух, 1). Таким образом, когда количество воды в грунте изменяется, датчик ECH2O-M3 фиксирует изменение емкостного сопротивления (изменения диэлектрической проницаемости), которое может быть непосредственно связано с изменением содержания воды. Электрическая схема внутри датчика ECH2O-M3 переводит измеренное емкостное сопротивление пропорционально в милливольты. Датчик ECH2O-M3 имеет низкую чувствительность к соли и температуре и потребляет мало энергии.



## Пластинчатый датчик влажности

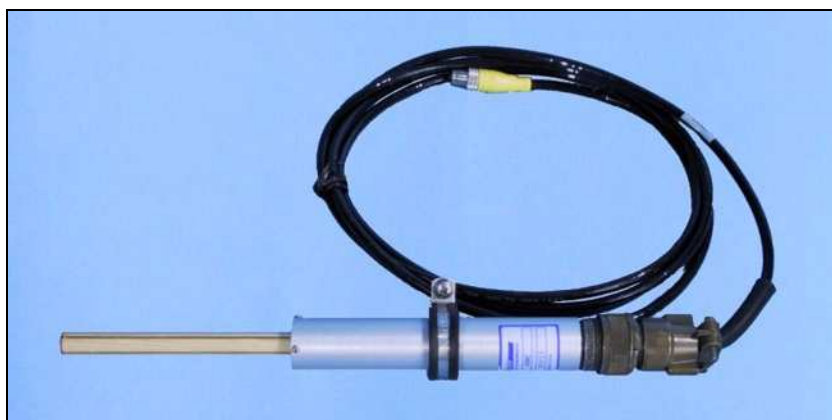


**Рисунок 79** Пластинчатый датчик влажности QLW101

Пластинчатый датчик влажности QLW101 позволяет MAWS определить текущую влажность поверхности листвы и продолжительность влажности. Когда влажность присутствует, датчик фиксирует изменение электрического сопротивления между элементами контактной сетки, с золотым покрытием.

## Датчик содержания влаги

Датчик состава жидкости QFM101 измеряет содержание влаги в почве леса или другой натуральной поверхности, помогая работникам леса избежать опасности возникновения пожара. В датчике используется хорошо подобранный и подготовленный стержень для обмена влагой с окружающей средой. Датчик измеряет влагу, содержащуюся в стержне через его электрическую емкость.

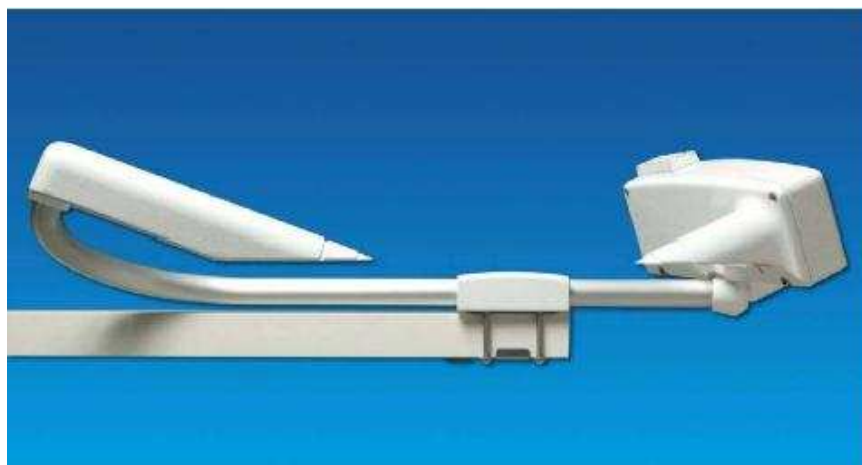


0201-010

**Рисунок 80** Датчик содержания влаги QFM101

Термистр, расположенный в стержне, где он прикреплен к основанию, измеряет температуру стержня, давая приблизительное значение температуры почвы леса.

## Датчики видимости



**Рисунок 81 Датчик видимости PWD10/PWD20**

Датчик видимости PWD10/PWD20 фирмы Vaisala – это оптический датчик, который измеряет видимость (метеорологическую оптическую дальность видимости, MOR), используя принцип измерения прямого рассеяния.

Работая в диапазоне 10–2,000 м, датчик PWD10 представляет собой экономически выгодный и надежный прибор для широкой области применения.

Выход PWD10/20 может быть или цифровым последовательным, или аналоговым. Цифровой последовательный выход может быть сконфигурирован для двух рабочих режимов: датчик отправляет данные автоматически через заданные интервалы опроса, или датчик PWD10/20 опрашивается с основного устройства. Та же последовательная линия может использоваться для работы оператора. Аналоговый сигнал может использоваться для передачи сообщений о преобладающей видимости. Могут использоваться три реле в зависимости от пределов видимости.

Оператор управляет и контролирует работу датчика PWD10/20 при помощи терминала обслуживания. Набор встроенных команд и тестовых программ поставляется для конфигурации и контроля многих функций датчика PWD10/20.

Стандартное сообщение содержит символ состояния для индикации ошибок, обнаруженных при внутренней диагностике. Если ошибка состояния установлена, оператор может просмотреть специальное сообщение состояния, которое содержит детальные результаты диагностики и описание неисправности. Используя эту информацию оператор может выполнить корректирующие действия или дать совет техническому персоналу.

## Детекторы текущей погоды



**Рисунок 82 Детектор текущей погоды PWD22**

Детектор текущей погоды PWD12 и PWD22 фирмы Vaisala определяют тип осадков, точно оценивая содержания воды в осадках при помощи емкостного устройства (RAINCAP® элемент) и комбинируя эту информацию с измерениями оптического прямого рассеяния и температуры. Эти три независимых измерения обрабатываются, используя сложный алгоритм, для выдачи точной оценки типа погоды в соответствии с принятыми WMO и NWS кодовыми таблицами.

Детектор PWD12 – это интеллектуальный, многофункциональный датчик для автоматических систем

наблюдения за погодой. Датчик объединяет в себе функции измерителя видимости прямого рассеяния и датчика текущей погоды. Кроме того, PWD12 может измерять интенсивность и количество как жидких, так и твердых осадков. Если датчик оборудован измерителем яркости фона, то он может также измерять общую освещенность.

## Облакомеры

### СТ25К



0105-031

**Рисунок 83    Облакомер СТ25К**

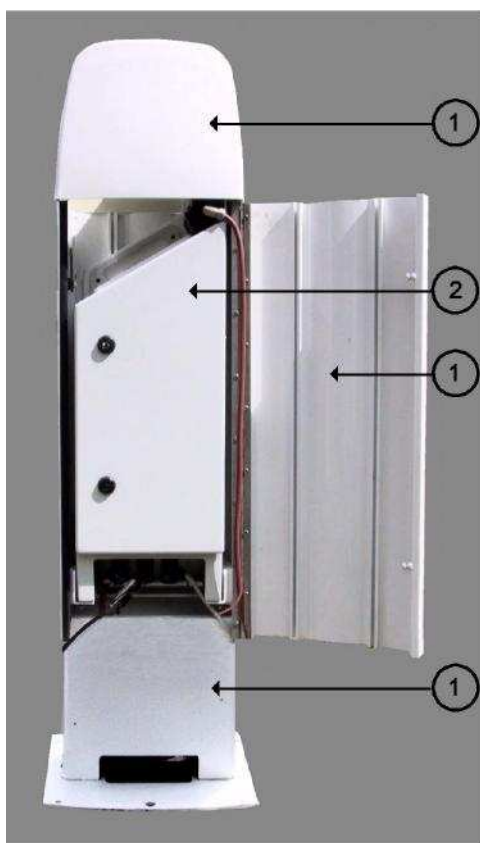
Лазерный облакомер СТ25К является датчиком высоты облаков общего назначения нового поколения, использующим технологию импульсного диодного лазера LIDAR для определения облаков, осадков и других явлений, затрудняющих видимость, точного определения высот облаков и вертикальной видимости.

Стандартный диапазон измерений простирается до 7.5 км, перекрывая основные высоты, где возможна плотная облачность. Прибор способен выдавать сообщения о трех слоях облаков одновременно. Он надежно обнаруживает границу облака при тумане, дожде, снеге и мгле. Если граница облака размыта, СТ25К определяет и сообщает вертикальную видимость.

Обширный внутренний мониторинг поддерживается всесторонним набором команд пользователя, которые могут быть заданы на месте или дистанционно. Внутренний мониторинг

включает в себя датчик, измеряющий энергию исходящего лазерного импульса, схему проверки чувствительности приемника, датчик загрязнения окна и датчик, измеряющий угол наклона. Эти и другие внутренние измерения используются программой диагностики и алгоритмом обнаружения сбоев для максимальной надежности и удобства эксплуатации.

## CL31



**Рисунок 84 Vaisala Облакомер CL31**

Следующие номера относятся к Рисунку 78 выше:

1 = Защитный корпус

2 = Измерительный блок

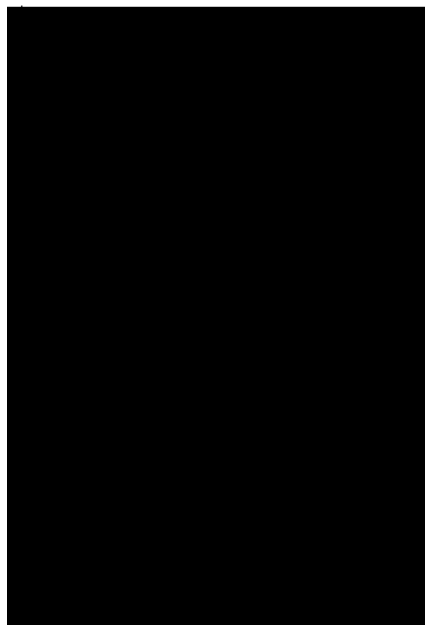
Vaisala Облакомер CL31 измеряет высоту облаков и вертикальную видимость. Небольшой и легкий измерительный блок хорошо подходит для мобильного использования.

В облакомере CL31 используется лазерная технология импульсного диода LIDAR (LIDAR = Light detection and ranging), при которой короткие, мощные лазерные импульсы посылаются в вертикальном или близком к вертикальному направлении. Отражение света - обратное рассеяние - вызванное за счет тумана, дымки, мороси, осадков и облаков измеряется пока лазерные импульсы пересекают небо. Получаемый профиль обратного рассеяния, сохраняется и обрабатывается, в результате чего обнаруживаются слои облаков. Зная скорость света и время задержки между отправкой лазерного импульса и обнаружением сигнала обратного рассеяния, определяется высота слоев облаков.

Облакомер CL31 может одновременно распознать три слоя облаков. Если слой облаков не виден из-за осадков или наземного тумана, то CL31 определяет вертикальную видимость. Никаких настроек в полевых условиях не требуется. Встроенное программное обеспечение содержит несколько функций обслуживания и производя внутренний мониторинг предоставляет непрерывную информацию о статусе. Программное обеспечение позволяет выдавать полный профиль обратного рассеяния.

Чтобы сделать использование облакомера CL31 более легким и чтобы упростить переход от старых версий облакомеров к данной новой, CL31 содержит сообщения данных, используемые в СТ12К, СТ25К, СТ25КАМ, и LD40.

## Датчик видимости FD12

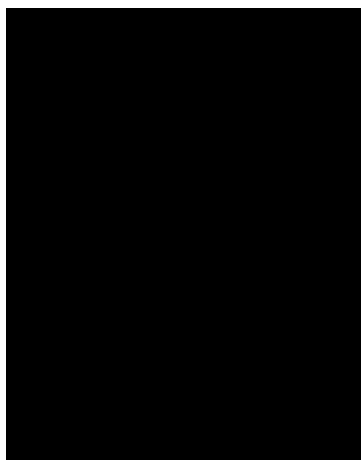


**Рисунок 85 Датчик видимости FD12**

Датчик видимости прямого рассеяния FD12 оценивает Метеорологическую Оптическую Дальность (MOR) измеряя рассеяние инфракрасного света в воздухе. Обычно FD12 применяется при измерении видимости в аэропортах и на палубе кораблей, определении тумана и предупреждений на скоростных дорогах и при дистанционных метеорологических наблюдениях.

FD12 состоит из передатчика, приемника и контроллера. Упрощенная механическая конструкция оказывает минимальное искажающее влияние на образец объема воздуха. Компактная конструкция и заводской групповой монтаж облегчают установку и устраняют проблемы с начальной настройкой.

## Датчик текущей погоды FD12P



0105-033

### Рисунок 86 Датчик текущей погоды FD12P

Датчик текущей погоды FD12P – это интеллигентный, многопараметрный датчик, который совмещает функции датчика видимости обратного рассеяния и датчика текущей погоды. Кроме того, FD12P может изменять интенсивность и количество как жидких, так и твердых осадков.

Универсальность датчика погоды FD12P достигается благодаря уникальному принципу работы. FD12P измеряет оценку содержания воды в осадках при помощи емкостного устройства и комбинирует эту информацию с измерениями оптического рассеяния и температуры. Эти три независимых измерения вместе обеспечивают данными для точного расчета преобладающей видимости и типа погоды.



## ГЛАВА 3

# РАБОТА

Данная глава содержит инструкции по использованию Автоматической Погодной станции MAWS после сборки и установки оборудования.

## Принципы функционирования

Работа MAWS основана на так называемой конфигурации. Конфигурация - это программа, которая определяет, что измерять, архивировать, рассчитывать и передавать. Данные измерений хранятся в архивных файлах, которые могут быть загружены в ПК и просмотрены при помощи программного обеспечения терминала MAWS.

При изготовлении, в процессор MAWS записывается некоторая стандартная конфигурация. Она позволит вам подключить датчики, линии связи и питание к MAWS. После этого ваша станция начнет работать производить измерения, вычисления и посылать отчет(ы).

На MAWS CD-ROM, поставляемом вместе с системой, вы найдете несколько примеров конфигураций, именуемых DEMOх. Поставляемые конфигурации соответствуют обычным требованиям, но вы можете изменить их. Для переконфигурации установочного файла или создания совершенно новых, обратитесь к Руководству пользователя «Программное обеспечение MAWS Lizard».

## Начало работы

### Выравнивание флюгарки

#### С помощью команды **winddircal0**

Направьте нос флюгарки (номер 1 на рисунке 73) в каком-либо известном направлении по компасу, например на север.

1. Загрузите программу MAWS Terminal.
2. С помощью команды **open** подключитесь к станции MAWS. Команда **open** не отображается на экране.
3. Задайте команду **winddircal0** и значение направления ветра, в нашем случае, **winddircal0 360**. Таким образом текущее направление флюгарки приравнивается значению 360 градусов.

#### С помощью компаса и реперной точки

Запустив станцию MAWS, отслеживайте мгновенное значение направления ветра в сообщениях, полученных через последовательную линию.

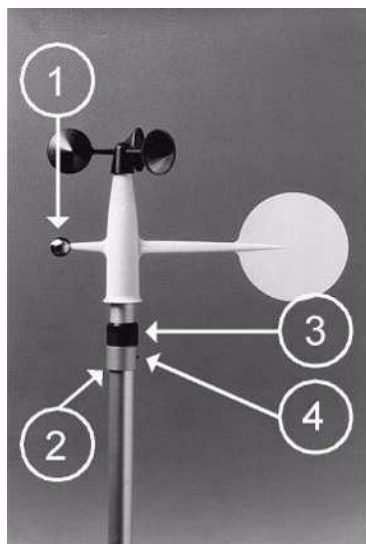


Рисунок 87 Выравнивание флюгарки

1. Датчик ветра должен быть подключен к разъему **Wind** с помощью кабеля датчика ветра.
2. Узел соединения (2) должен быть установлен на верху мачты. Датчик ветра должен быть закреплен в узле соединения с помощью пластиковой шайбы (3).
3. С помощью компаса выберите на горизонте реперную точку направления ветра.
4. Направьте нос флюгарки в выбранном направлении.
5. Держите флюгарку в выбранном направлении и медленно затягивайте пластиковую шайбу, закрепляющую датчик до тех пор пока направление ветра не достигнет правильного значения.
6. Закрепите узел соединения на мачте с помощью винтов (4).

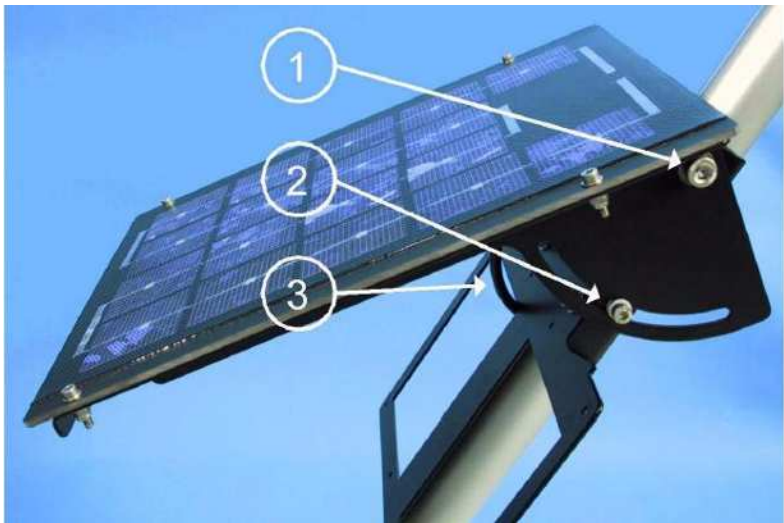
## Настройка солнечной панели

### ВНИМАНИЕ

Лучи солнца должны быть перпендикулярны по отношению к панели, т.е. солнечный свет должен падать на панель под углом  $90^\circ$

1. Выровняйте панель в южном направлении (истинное солнце, не магнитное) в Северном полушарии и в северном в Южном полушарии. Чем дальше Вы находитесь от экватора тем вертикальнее должна быть расположена панель.
2. Для того чтобы максимизировать годовой выход энергии установите панель под углом, рекомендованным в Таблице 6. В некоторых местах установки может быть эффективной сезонная настройка панели. Так например, на большинстве широт летом эффективно использовать угол, меньший чем рекомендуемый в таблице. И наоборот, больший угол зимой.

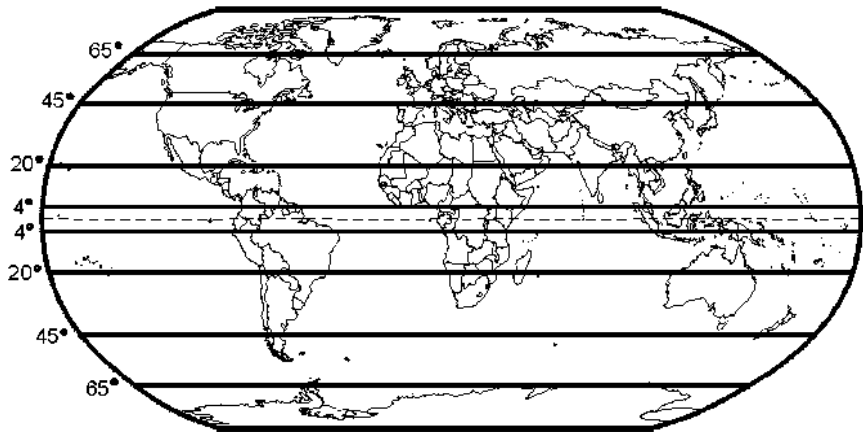
Для того чтобы установить необходимый угол наклона слегка ослабьте фиксирующие болты (1) и закрепляющий болты (2). Установите панель в необходимом положении, см Таблицу 6. Закрепите болты. Будьте внимательны и не повредите кабель (3) при настройке панели.



**Рисунок 88    Настройка угла наклона солнечной панели**

**Таблица 8    Рекомендуемый угол наклона    солнечной панели**

| Широта     | Угол наклона          |
|------------|-----------------------|
| 0 ...10°   | 20°                   |
| 10 ... 50° | Добавьте 10° к широте |
| > 50°      | 60°                   |



**Рисунок 89    Карта широт**

## Быстрый запуск

Инструкции по быстрому запуску станции (см.Таблицу 7) основываются на следующих предположениях:

- Используется стандартная конфигурация станции MAWS.
- Станция MAWS находится в собранном состоянии.

**Таблица 9 Инструкции по быстрому запуску**

| Шаг | Действие                                    | Подробная инструкция                                                                                                                |
|-----|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Подключите питание MAWS.                    | Можно использовать источник АС питания либо солнечную батарею.                                                                      |
| 2.  | Установите терминальное подключение с MAWS. | См. раздел Установка связи с терминалом MAWS                                                                                        |
| 3.  | Запустите программу MAWS Terminal           | См. раздел Использование программы MAWS Terminal на стр. 87.                                                                        |
| 4.  | Выполните настройку станции MAWS.           | См. раздел Изменение настроек станции                                                                                               |
| 5.  | Протестируйте конфигурацию станции.         | Протестируйте выбранную конфигурацию системы т.е. правильность получения сообщений и архивации данных (см. раздел Конфигурация MAWS |

При запуске станции MAWS впервые или после подключения аккумулятора убедитесь, что все настройки станции произведены, см. раздел Использование программы MAWS Terminal. Более подробная информация о командах содержится в Таблице Таблица 20.

### ВНИМАНИЕ

Убедитесь, что аккумулятор станции заряжен. Если это не так, зарядите батарею перед тем как эксплуатировать станцию

## Установка связи с терминалом

Для подключения вашего компьютера к последовательному порту станции MAWS выполните следующее:

1. Подключите терминальный кабель (QMZ101), входящий в комплект станции, к разъему **Maintenance terminal** в

нижней части корпуса и свободному COM порту компьютера (см. Рисунок ниже).



0101-007

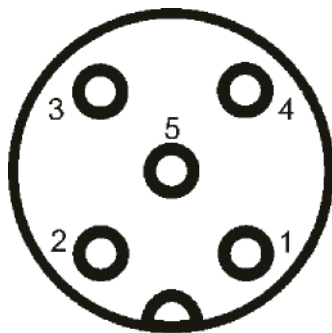
**Рисунок 90 Подключение кабеля терминала**

2. Запустите на вашем компьютере программу имитации терминала, как описано в разделе Использование программного обеспечения терминала MAWS на стр.101.
3. Установите параметры связи: 9600, N, 8, 1. Более подробную информацию см. в разделе Открытие связи обслуживания MAWS на стр.107.
4. Задайте команду **open** (если связь еще не установлена). Более подробную информацию см. в разделе Задание команд на стр.109.

### ВНИМАНИЕ

Команда **open** на экране не отображается.

Рисунок ниже демонстрирует расположение контактов разъема терминала.



0201-045

**Рисунок 91 COM0 контакты разъема терминала**

Следующие обозначения на Рисунке 87 означают:

|   |   |                |
|---|---|----------------|
| 1 | = | Не подсоединен |
| 2 | = | RxD            |
| 3 | = | GND            |
| 4 | = | TxD            |
| 5 | = | Не подсоединен |

## Использование программного обеспечения терминала MAWS

### Выбор языка

При запуске терминала MAWS в первый раз, возникнет предложение выбрать язык, который вы хотели бы использовать. Появится окно **Select Language** (Выберите язык), представленное на Рисунке ниже. Выберите желаемый язык и нажмите **OK**.

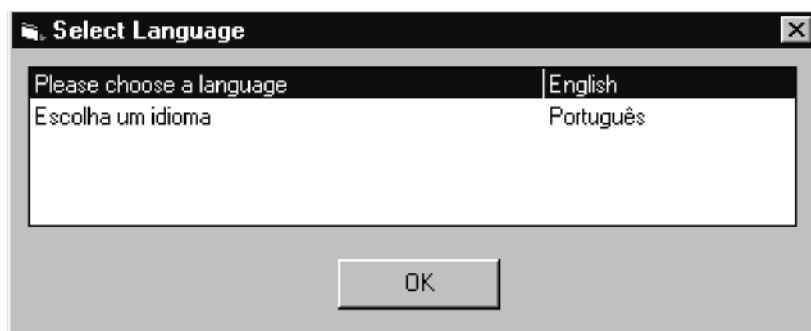
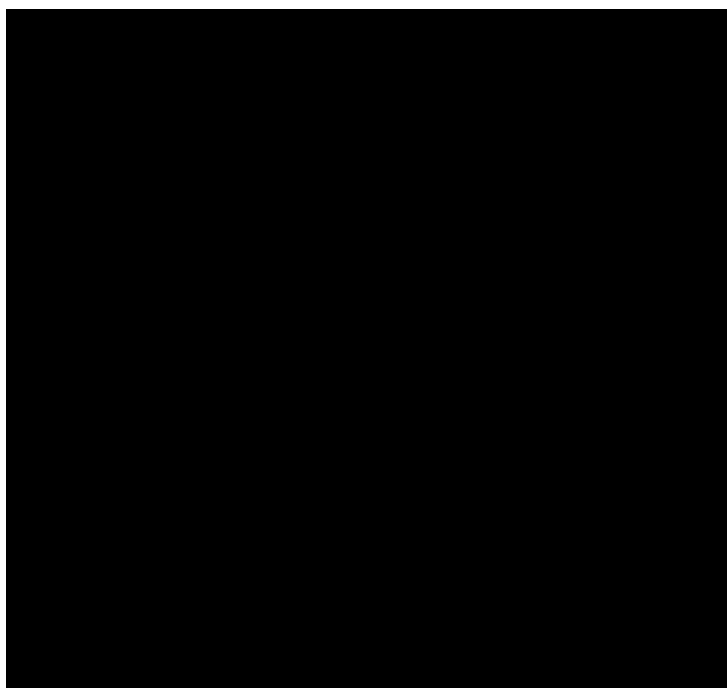


Рисунок 92 Окно выбора языка

Окно **Select Language** появится только при запуске терминала MAWS в первый раз. В дальнейшем, чтобы изменить язык выберите **Preferences** (Предпочтение) из меню **Settings** (Установки) и затем закладку **Language** (Язык), выберите нужный язык из графы **Available Languages** (Возможные языки) и нажмите **OK**.

### Главное окно терминала MAWS

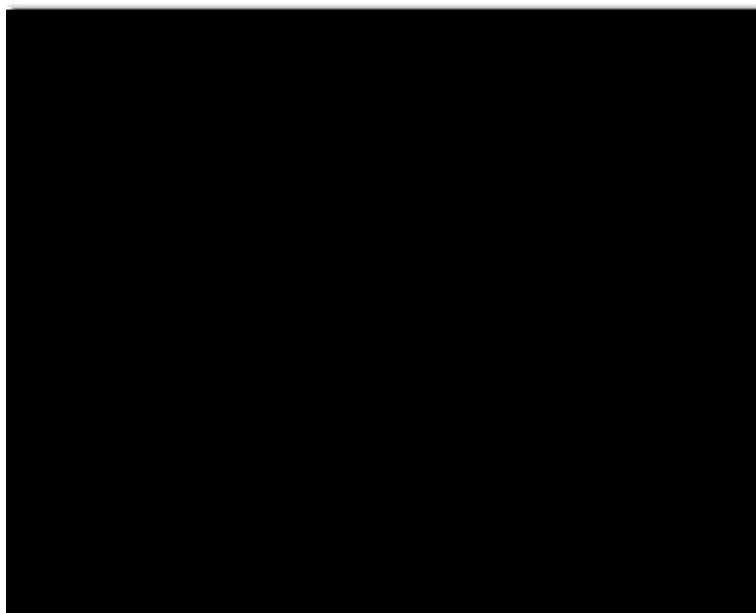
После выбора языка, или если вы запустили программу терминала MAWS нажатием иконки терминала MAWS на вашем экране, возникнет следующее окно.



0105-040

**Рисунок 93    Главное окно терминала MAWS**

Если обслуживающая связь закрыта, сообщения и отчеты возникают на главном окне, как показано на Рисунке 90. Некоторые значения представлены чертами, потому что они будут вычислены позже из измеренных значений.



0105-041

**Рисунок 94    Отчет терминала MAWS**



**ВНИМАНИЕ**

Тип и вид отчета, представленный на Рисунке выше, зависит от вашей конфигурации.

При наборе команды **open** (открыть), откроется обслуживающая связь, и вы можете общаться с MAWS при помощи команд, описанных в Таблице 18.

В верхней части главного окна находится инструментальная панель терминала MAWS. Инструментальная панель - это наиболее быстрый способ выбрать нужное действие.

**Таблица 10 Описание инструментальной панели**

| Иконка                                                                              | Функция                                                 | Описание                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Dial<br>(Набрать)                                       | Установить связь с выбранной станцией или модемом, используемым для связи со станцией MAWS. |
|   | Hangup<br>(Повесить)                                    | Закрыть связь с MAWS.                                                                       |
|  | Copy<br>(Копировать)                                    | Скопировать выделенный текст в буфер обмена Windows.                                        |
|  | Download Log Files (Загрузить архивные файлы)           | Выбрать архивные файлы, которые необходимо загрузить, и начать загрузку.                    |
|  | Upload Configuration File (Загрузить файл конфигурации) | Выбрать файл конфигурации, который необходимо загрузить, и начать загрузку.                 |
|  | Настройки станции                                       | Определить настройки станции, используемые по умолчанию при загрузке                        |
|  | Preferences (Предпочтения)                              | Определить настройки станции, используемые по умолчанию для загрузки.                       |
|  | Address Book (Адресная книга)                           | Открыть адресную книгу для просмотра настроек связи.                                        |

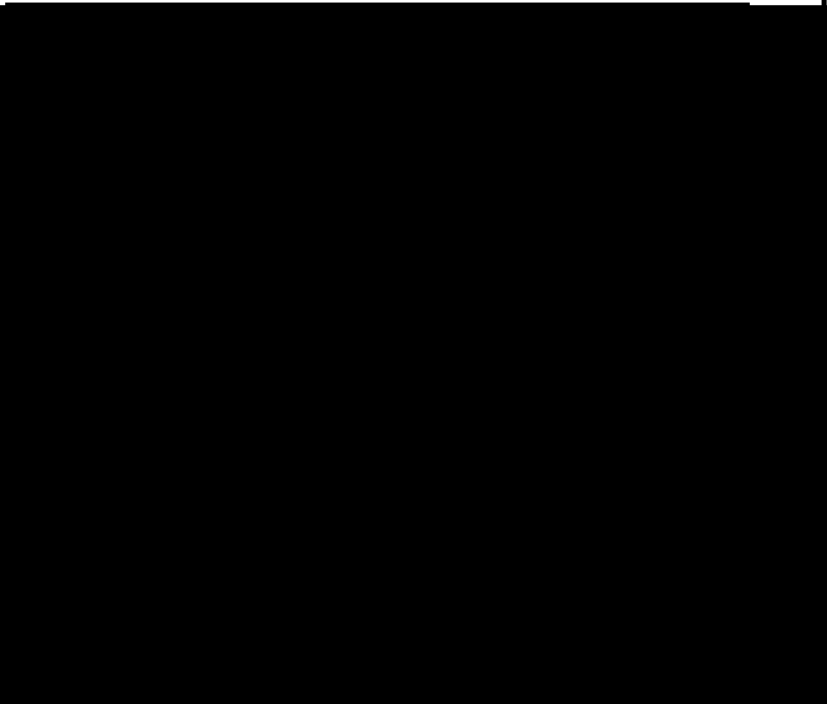
Вы можете выйти из терминала MAWS выбрав функцию **Exit** (Выход) из меню **Tools**.

# Определение установок MAWS терминала.

При запуске программы в первый раз, вам необходимо определить установки, которые вы хотели бы использовать при загрузке. Вы можете сделать это при помощи функций меню **Settings** (Установки).

## Окно предпочтений (Preferences)

При выборе функции **Preferences** из меню **Settings**, возникает окно **Preferences** с закладкой **Directories** (Директории).



0105-044

**Рисунок 95    Закладка Directories в окне Preferences**

**Таблица 11    Описание закладок окна Preference**

| Таблица                     | Описание                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Directories<br>(Директории) | На закладке Directories вы можете определить директории, которые вы хотите использовать для загрузки и хранения файлов. Если директории не определены, программа хранит все типы файлов в C:\MAWS_LOG. |
| Download<br>(Загрузка)      | На закладке Download вы можете определить функции, которые программа выполняет                                                                                                                         |

| Таблица                                        | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | автоматически, всякий раз, когда вы загружаете архивные файлы MAWS.                                                                                                                                                                                                                |
| Communications (Коммуникации)                  | На закладке Communications вы можете определить порт связи и относительные параметры. Значениями по умолчанию являются: COM1, 9600, None, 8, None, 1 и размер буфера 4 kB. Обычно, нет необходимости менять установки коммуникации.                                                |
| Dialer (Набор)                                 | Если ваша система подсоединена к MAWS через модем, вы можете выбрать сколько раз модем пытается подключиться к MAWS, если первая попытка не была успешной.                                                                                                                         |
| CSV formatting (CSV) форматирование            | Данная функция не выполняется в настоящей версии терминала MAWS.                                                                                                                                                                                                                   |
| MAWS Station settings (Установки станции MAWS) | При обновлении файла конфигурации MAWS и перезапуске системы, MAWS тратит какое-то время на проверку конфигурации. В течение этого периода он не отвечает на посылаемые по линии обслуживания команды. На данной закладке вы можете определить продолжительность периода задержки. |
| Show Dialogs (Показать сообщения)              | На закладке Show Dialogs вы можете выбрать какие сообщения вы хотели бы отображать во время процесса загрузки.                                                                                                                                                                     |
| Language (Язык)                                | На закладке Language вы можете выбрать язык интерфейса, который вы хотели бы использовать.                                                                                                                                                                                         |

В том случае если выбрана функция **Convert file to CSV format (Конвертировать файл в CSV формат)** в закладке **Download (Загрузить)**, Вы можете выбрать функцию объединения загружаемых файлов **Merge CSV files of same log group (Объединение CSV файлов одной группы)**.

Функция объединения файлов также может быть выбрана при загрузке файлов с помощью одного из перечисленных ниже способов:

1. При загрузке файлов с помощью программы MAWS Terminal выберите функцию **Merge CSV files belonging to same log group (Объединить CSV файлы, принадлежащие одной группе)** в окне **Set Download Preferences (Установка предпочтений загрузки)**.
2. При конвертации файлов выберите функцию **Merge files (Объединить файлы)** в окне **Convert Log Files (Конвертировать файлы)**.

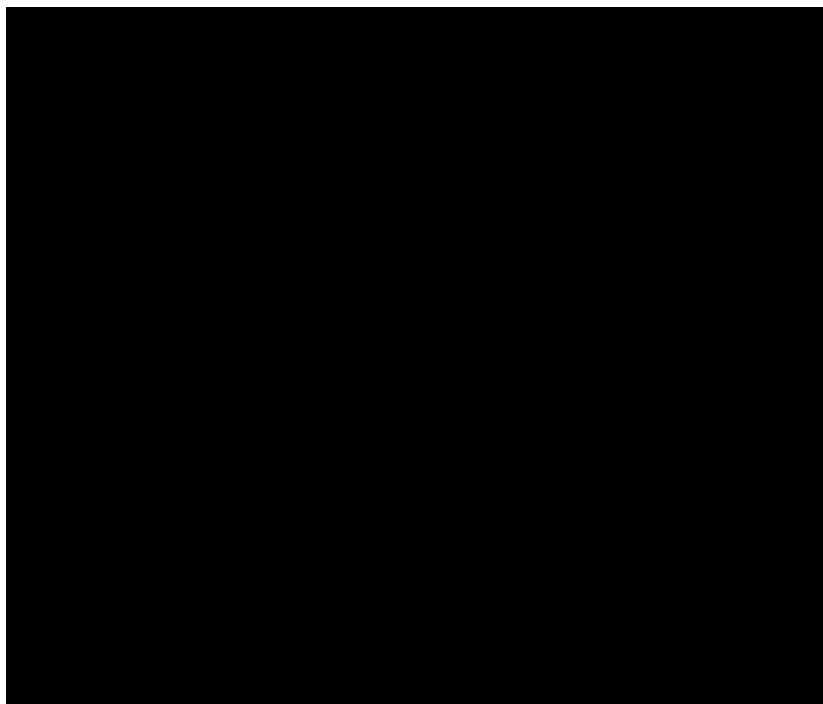
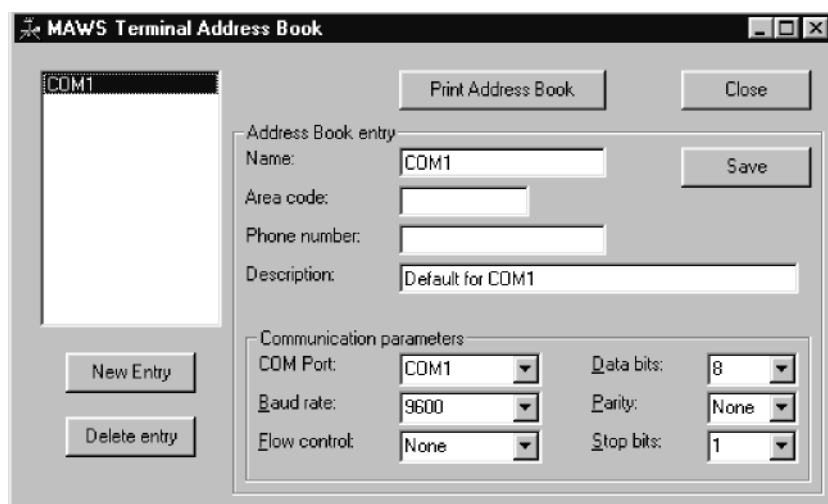


Рисунок 96 Закладка Download (Загрузить) в окне Preferences (Предпочтения)

## Окно Адресной книги

При выборе функции **Address Book** (Адресная книга) из меню **Settings**, возникает следующее окно.



0105-045

Рисунок 97 Окно Адресной книги

В окне **Address Book (Адресная книга)** возможно определить параметры связи MAWS. В данном окне возможно определить параметры станций, подключенных как напрямую, так и через модем, добавить новые записи, удалить старые.

## Открытие связи обслуживания MAWS

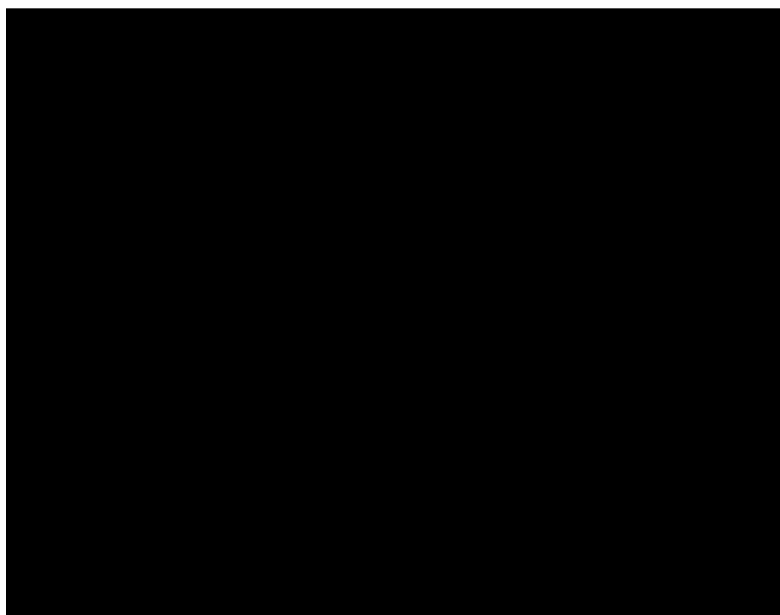
Перед тем, как загрузить архивные файлы или файл конфигурации необходимо установить обслуживающую связь со станцией MAWS.

Программа MAWS Terminal поддерживает любое количество последовательных портов компьютера. При загрузке программа считывает из реестра операционной системы Windows® сколько и какие последовательные порты установлены. В списке **Select Address Book entry (Выберите соединение из Адресной книги)** отображаются все доступные последовательные порты компьютера. Для примера, см. Рисунок 94. Таким образом, пользователь имеет возможность выбрать любой подходящий COM порт из списка доступных.

Эта функция работает даже в случае когда используется USB - RS-232 конвертерный кабель, который, как правило, установлен над всеми другими COM портами, установленными в компьютере. Номер COM порта такого конвертерного кабеля зависит от конфигурации системы. Например, в настольных компьютерах, имеющих только два физических COM порта (COM1 и COM2) конвертерный кабель регистрируется как COM3.

При перераспределении COM портов после установки, например, при замене COM5 на COM4 необходимо вручную исправить записи адресной книги.

Для того чтобы установить обслуживающую связь с MAWS, выберите подменю **Dial (Набрать)** из меню **Connection (Подключение)**. Также можно щелкнуть мышью по иконке **Dial**. На экране появится окно **Select Address Book entry to dial (Выберите запись Адресной книги для набора)**, см. Рисунок следующей странице.



**Рисунок 98** Окно **Select Address Book Entry to Dial** (Выберите запись Адресной книги для набора)

В окне **Select Address Book entry to dial** (Выберите запись Адресной книги для набора), выберите COM порт, по которому подключен MAWS и нажмите кнопку **Connect** (Соединить).

#### **ВНИМАНИЕ**

В том случае, если в MAWS установлен уровень доступа пользователей, перед подключением на экране появится окно **Password Entry (Ввод пароля)**. Для получения более подробной информации об установке уровня пользователей, см. section Установка уровней доступа пользователей

Когда связь открыта, вы увидите на экране следующий текст.

```
Service connection opened
/ >
```

#### **ВНИМАНИЕ**

При последующих открытиях связи обслуживания, отображается окно адресной книги. Программа не подключит вас автоматически к выбранному ранее порту. Если вы не хотите, чтобы окно адресной книги возникало при каждом вашем подключении к MAWS, вы можете удалить **Show address book list before connecting** (Показывать список адресной книги перед подключением) из **Settings – Preferences – Show Dialogs** (Установки – Предпочтения – Показать сообщения).

## Задание команд

После того, как связь установлена, вы можете использовать команды (описанные в Таблице 18) для связи с MAWS. Команды являются текстом, посылаемым от ПК или терминала на MAWS.

Чтобы открыть связь, задайте команду **open** (открыть). Для того чтобы прервать связь с терминалом, введите команду **close** (закрыть). Это не касается записи, пока она не остановлена при помощи команды **logstop**. В закрытом режиме последовательная линия станет доступной для передачи сообщений.

### ВНИМАНИЕ

Команды **open** и **close** необходимо вводить с клавиатуры четко и правильно до того, как они будут выполняться, т.е. при неверном вводе команды воспользоваться клавишей BACKSPACE невозможно. Для того, чтобы ввести команду снова, необходимо повторно набрать команду и нажать клавишу ENTER.

Большинство команд можно использовать как для установки значения некоторого параметра, так и для просмотра его текущего значения.

Введя команду **help** (помощь), вы получите список всех доступных команд. При вводе каждой команды необходимо следить за правильностью синтаксиса. Однако вам не нужно запоминать сложные команды, поскольку в любой момент вы можете увидеть текст подсказки, в котором указан синтаксис команды. Просто введите **help** и имя команды.

**Таблица 12 Интерпретация текста подсказок (правильный синтаксис)**

| Обозначение                          | Пример                          |                                                                             | Внимание!                                                      |
|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Используйте имя параметра.           | <b>warnings</b> [clear]         | Чтобы просмотреть предупреждения, введите: <b>warnings</b>                  | Параметры, которые могут быть опущены, задаются в скобках [ ]. |
|                                      |                                 | Чтобы удалить предупреждение, введите: <b>warnings</b> clear                |                                                                |
| Замена символов параметра значениями | <b>time</b> [HH MM SS YY MM DD] | Чтобы увидеть текущее время, введите: <b>time</b>                           |                                                                |
|                                      |                                 | Чтобы установить новое время, введите, например: <b>time</b> 15 45 00       |                                                                |
|                                      |                                 | Чтобы установить новое время и дату, введите: <b>time</b> 15 45 00 03 06 18 |                                                                |
|                                      | <b>loggo</b> <group_id>         |                                                                             | Обязательные параметры задаются в скобках < >.                 |

## ВНИМАНИЕ

Команды необходимо вводить в том же регистре, в котором они даются в тексте подсказки, т.е., в большинстве случаев строчными буквами.

Имя команды и последующие параметры всегда разделяются пробелом. Выполнение напечатанной команды осуществляется нажатием клавиши ENTER.

Для удаления последнего введенного символа можно использовать клавишу BACKSPACE.

Для повторения ранее введенной команды, вы можете воспользоваться сочетанием клавиш CTRL+P (удерживая CTRL, нажмите P). С помощью клавиш CTRL+P (предыдущая) и CTRL+N (последующая) вы можете перемещаться по списку ранее введенных команд. Найдя команду, которую вы хотите повторить, просто нажмите клавишу ENTER. Команды файлов (dir, del, copy, move, verify) могут быть прерваны нажатием CTRL+C.



## Заккрытие связи обслуживания MAWS

Если вы связываетесь с MAWS через модем, вы должны помнить закрыть линию после того, как вы завершили работу с MAWS. Чтобы закрыть связь, выберите **Hangup** из меню **Connection**.

Если вы связываетесь с MAWS напрямую, то вам нет необходимости отдельно закрывать связь. Программа автоматически закрывает связь обслуживания через 5 минут.

## Установка уровней доступа пользователей

Для защиты системы от несанкционированного доступа, возможно использовать команду **userlevel**. В системе предусмотрены три защищенных паролем уровня доступа, как для управления командами, так и для просмотра системных данных. По умолчанию уровни доступа пользователей не используются.

### ОСТОРОЖНО

Некорректное использование команды **userlevel** может привести к неправильному функционированию логгера.

Для установки уровня пользователя необходимо ввести команду **userlevel** со следующими параметрами:

**userlevel** [*level* <set/clear> ]

#### where

|       |   |                                 |
|-------|---|---------------------------------|
| level | = | 1, 3, или 5                     |
| set   | = | Устанавливает пароль для уровня |
| clear | = | Убирает пароль для уровня       |

Для того чтобы проверить текущие установки необходимо ввести команду без параметров. Для изменения уровня введите команду с параметрами. Для того чтобы повысить уровень доступа необходимо ввести пароль. При понижении уровня пароль не требуется.

Если необходимо изменить пароль введите команду, с соответствующим уровнем и паролем в *set* параметре. Для выполнения этой операции уровень доступа должен быть наивысшим, т.е. 5. Смена пароля происходит немедленно.

Для того чтобы отменить пароль введите команду, с соответствующим уровнем и паролем в *clear* параметре. Для выполнения этой операции уровень доступа должен быть наивысшим, т.е. 5. Изменения вступают в силу немедленно.

### ОСТОРОЖНО

Изменение уровня доступа пользователя происходит только после перезапуска MAWS. Не забудьте перезапустить систему MAWS до закрытия обслуживающей связи. В противном случае будет невозможно войти в систему без полного сброса.

Для того чтобы проверить, какие команды доступны для определенного уровня доступа введите команду **help**. В Таблице 11 перечислены команды, доступные для пользователей различного уровня. Уровень 1 обеспечивает доступ к минимальному набору команд и просмотру системных данных. Уровень 3 предоставляет доступ ко всем командам, необходимым для управления системой.

Уровень 5 обеспечивает доступ ко всем без исключения командам. Справочник команд см. Таблицу 18.

**Таблица 13 Доступные для различных уровней пользователя команды**

| Уровень пользователя | Команда                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 1            | cd, copy, dir, errors, help, logshow, logshownext, logshowprev, logstatus, rep, warnings, and zs                                                                                                                                                                            |
| Уровень 3            | EXTFS, LOGFS, altitude, battery, cd, chmod, copy, del, dir, errors, help, logdel, loggo, logshow, logshownext, logshowprev, logstatus, logstop, md, move, pslevel, rd, rep, reset, serial, sname, spclear, spset, time, timezone, verify, warnings, winddircal0, zr, and zs |
| Уровень 5            | Все команды уровня 3 и права администратора пользователей.                                                                                                                                                                                                                  |

## Изменение установок станции

В терминале MAWS вы можете изменить установки станции. При выборе опции **Set Stations Settings** (ввести установки станции) из меню **Tools** появится окно, см. Рисунок 99 ниже. В поле **MAWS common parameters (Общие параметры MAWS)**, расположены отдельные окошки для *настройки* общих параметров станции, см. Таблицу 14.

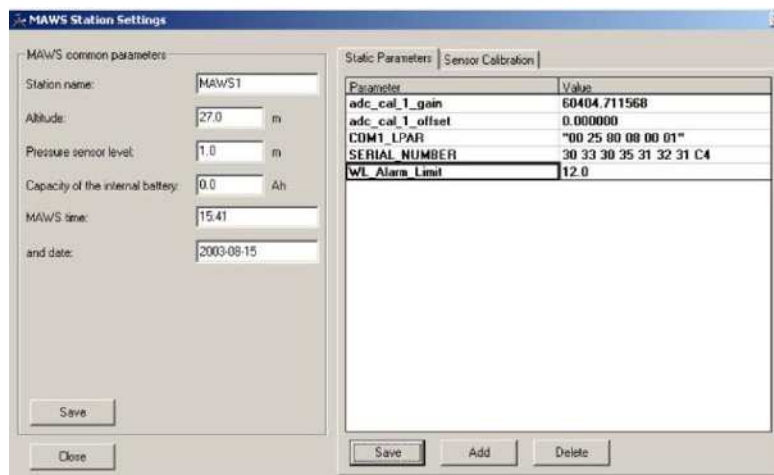


Рисунок 99 Окно установок станции MAWS

Таблица 14 Описание окна установок станции MAWS

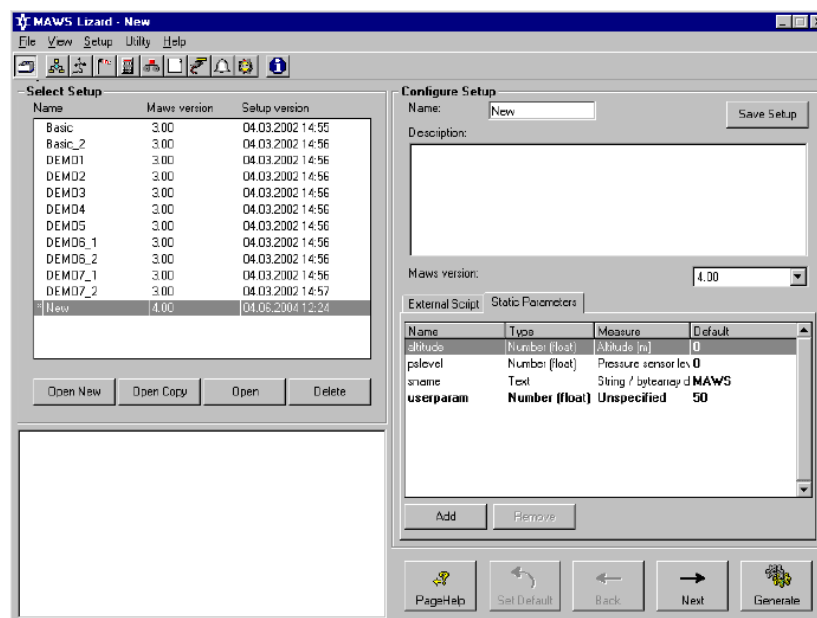
| Позиции                                             | Описание                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Station name<br>(Наимен.станции)                    | Вы можете определить наименование вашей станции.                                                                                                                                                            |
| Altitude<br>(Абсол.. высота)                        | Введите абсолютную высоту относительно уровня моря вашей станции MAWS.                                                                                                                                      |
| Pressure sensor level<br>(Уровень датчика давления) | Высота датчика давления на мачте MAWS.                                                                                                                                                                      |
| Емкость встроенного аккумулятора                    | Емкость встроенного аккумулятора QMB101 станции MAWS. Обратите внимание, что данное значение установлено на ноль, когда в поставку входят резервные батареи большой емкости, что обычно для систем MAWS301. |
| MAWS время и дата                                   | После замены аккумулятора MAWS необходимо перезапустить системные часы. Введите правильные время (HH:MM) и дату (YY-MM-DD) и нажмите <b>Save</b> .                                                          |
| Закладка Статические параметры                      | Перечень статических параметров (зависит от конфигурации).                                                                                                                                                  |
| Закладка Калибровка датчиков                        | Перечень подключенных датчиков и калибровочных значений (зависит от конфигурации).                                                                                                                          |

| Позиции              | Описание                                                                                                                           |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Закладка Ручной ввод | Перечень ручных датчиков и их значений отображается только в том случае, когда они включены в установку (зависит от конфигурации). |

## Установка статических параметров

Для того, чтобы иметь возможность использовать статические параметры станции их необходимо создать с помощью программы MAWS Lizard. В дальнейшем, если возникнет необходимость, значения статических параметров можно изменить с помощью программы MAWS Terminal.

В программе MAWS Lizard предусмотрена возможность для создания конфигурации статических параметров станции, которые в дальнейшем могут использоваться, как независимые параметры станции, так и для вычислений различных величин. Функция создания конфигурации статических параметров расположена в **Setup Management (Управление настройками)** и доступна только пользователям высокого уровня.



**Рисунок 100 Setup Management (Управление настройками):  
Закладка Static Parameters (Статические  
параметры)**

В закладке **Static Parameters (Статические параметры)** отображаются все статические параметры, включая установленные по умолчанию, см.Рисунок 100. Пользователь может изменять значения, отображенные жирным шрифтом. В столбце **Default** перечислены значения, которые были заданы по умолчанию для каждого параметра.

**ВНИМАНИЕ**

Значения, установленные по умолчанию записываются в память только когда статическому параметру не присвоено какое-либо существующее значение. Например, если параметр **sname** уже имеет значение *MAWS1* а в новой конфигурация задается **sname** = *MAWS2*, существующее значение **sname** (*MAWS1*) сохраняется.

Для создания нового статического параметра необходимо выполнить следующую последовательность действий:

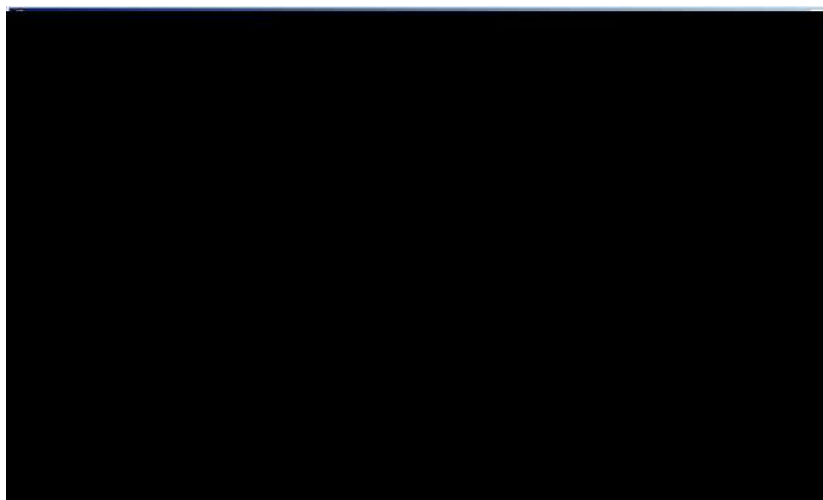
1. В закладке **Static Parameters (Статические параметры)**, нажмите кнопку **Add (Добавить)**.
2. Задайте имя параметра. Имя может содержать символы A...Z, a...z, 0...9, и **\_**. В имени статического параметра не допускается использование пробелов.
3. Выберите тип параметра. Возможные варианты, **Число (с плавающей запятой)**, **Число (целое)**, или **Текст**, будут меняться по двойному щелчку мыши по выделенному жирным шрифтом тексту в колонке **Type (Тип)**. Выбор типа параметра определяет, каким образом он будет использоваться. Так, например, текстовый параметр не может быть использован для расчетов.
4. Если вводимый параметр является числом, необходимо также выбрать единицы измерения. В случае, если параметр будет использоваться для вычислений необходимо убедиться что единицы измерения выбраны точно. В противном случае будет невозможно использовать этот параметр для расчетов. Если в списке нет подходящих единиц измерения, выберите значение **unspecified (не определено)**. В этом случае параметр будет использоваться в любом случае.
5. Введите значение, которое будет использоваться по умолчанию.

**ВНИМАНИЕ**

Все параметры автоматически записываются в процессор при загрузке.

Значение статического параметра, установленное в программе MAWS Lizard, может быть изменено в окне **Station Settings (Настройки станции)** программы MAWS Terminal. Закладка **Static Parameters (Статические параметры)** отображает все параметры и их первоначальные значения, а также те, которые были установлены с помощью программы MAWS Terminal, см. Рисунок 87. Для изменения значений статических параметров необходимо выполнить следующие действия:

1. Запустить программу MAWS Terminal и выбрать подменю **Station Settings (Настройки станции)** из меню **Tools (Инструменты)**.
2. В закладке **Static Parameters (Статические параметры)** окна **Station Settings (Настройки станции)** необходимо дважды щелкнуть в соответствующей ячейке **Value (Значение)**. Затем необходимо ввести новое значение



**Рисунок 101 Окно Station Settings (Настройки станции)  
программы Maws Terminal**

3. Щелкните по кнопке **Save (Сохранить)** для сохранения нового значения в память MAWS. Возможно изменить сразу несколько значений.

## Калибровка датчиков

Для калибровки датчиков с помощью программы MAWS Terminal используйте закладку **Sensor Calibration (Калибровка датчиков)** в окне **MAWS Stations Settings (Настройки станции MAWS)**, см.Рисунок 102. Перечень датчиков отображается в закладке.

### ВНИМАНИЕ

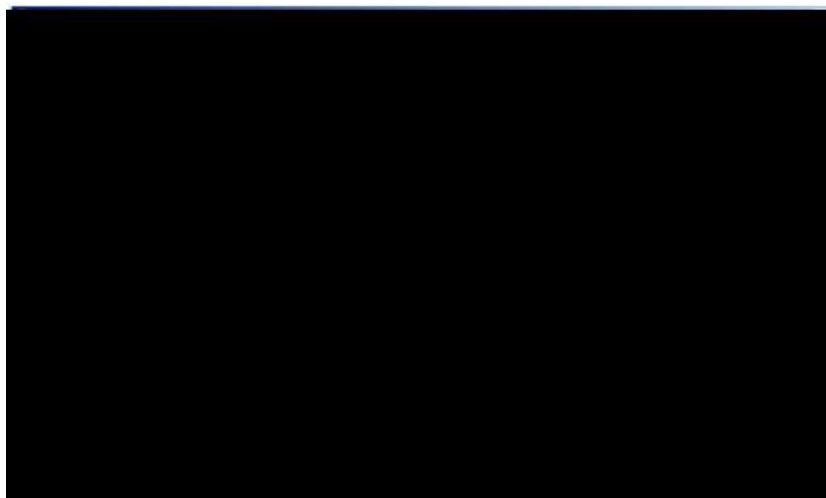
Перед тем как использовать закладку **Sensor Calibration (Калибровка датчика)** в MAWS необходимо загрузить подходящую конфигурацию.

### ВНИМАНИЕ

Закладка **Sensor Calibration (Калибровка датчика)** не активна для конфигурации, сформированной с помощью программного обеспечения MAWS версии ниже 3.06. В случае использования такой конфигурации в рамке **MAWS common parameters (Общие параметры станции MAWS)** отображаются только калибровочные значения для датчиков направления ветра и солнечной радиации. Остальные датчики можно калибровать с помощью терминального подключения и использования соответствующих команд калибровки.

### ОСТОРОЖНО

При замене программного обеспечения MAWS более современной версией (3.06 или выше), следующие датчики не будут правильно работать в закладке **Sensor Calibration (Калибровка датчика)** до тех пор пока не будут удалены и заново включены в конфигурацию: CM6B, CM11, QMS101, QMS102, и QMN101.



**Рисунок 102 Окно MAWS Station Settings (Настройки станции MAWS: закладка Sensor Calibration (Калибровка датчика))**

Перечень датчиков в закладке **Sensor Calibration (Калибровка датчика)** не обновляется автоматически. Для того чтобы прочесть последние измеренные значения щелкните по кнопке **Refresh (Обновить)**. Возможно ввести новые значения в ячейки, выделенные жирным шрифтом. Нельзя изменить значения в ячейках со значением **N/A**. В Таблице 15 перечислены поля столбцов закладки **Sensor Calibration (Калибровка датчика)**.

#### **ВНИМАНИЕ**

Значение **N/A** отображенное в поле **Value (Значение)** указывает на то что коэффициент калибровки был изменен, но по каким то причинам не сохранен, либо показания датчика не зафиксированы, либо произошли проблемы в канале передачи данных либо датчик находится в неработоспособном состоянии. Для более точного определения причины неполадки необходимо сравнить значение поля **Status (Статус)** со значениями, перечисленными в Таблице 16.

**Таблица 15 Столбцы закладки Sensor Calibration (Калибровка датчика)**

| Столбец          | Описание                    | Выходное значение |
|------------------|-----------------------------|-------------------|
| Sensor (Датчик)  | Имя датчика, определенное в | n/a               |
| Channel (Канал)  | Канал измерения.            | n/a               |
| ID Идентификатор | Идентификатор измерения     | n/a               |



| Status (Статус)                      | Статус датчика                                                                                               | n/a                                                                                                                           |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Value (Значение)                     | Последнее показание датчика в физических единицах измерения.                                                 | Заменяет показание датчика на введенное значение, изменяя, таким образом коэффициенты калибровки                              |
| Cal. Factor (Коэффициент калибровки) | Коэффициент усиления датчика, для датчиков солнечной радиации (QMN10x and QMS10x) значение чувствительности. | Заменяет предыдущее значение усиления на новое. Для датчиков радиации (QMN10x и QMS10x) изменяются значения чувствительности. |

Калибровка датчика выполняется с помощью ввода значений датчика **Value** и/или **Cal. Factor (Коэффициент калибровки)**.

- Параметр **Value (Значение)** влияет коэффициенты калибровки. При вводе новых параметров показание датчика заменяется введенным значением, и устанавливаются новые коэффициенты калибровки измерений.
- Параметр **Cal. Factor (Коэффициент калибровки)** зависит от типа датчика.. Он влияет на усиление датчика или на чувствительность датчиков радиации. Для калибровки датчиков радиации QMN10x и QMS10x в составе станции MAWS необходимо ввести коэффициент чувствительности датчика [В/Вт м-2], который указан на наклейке или в калибровочной памятке каждого датчика. Для калибровки остальных датчиков введите значение коэффициента усиления.

### ВНИМАНИЕ

Одновременно нельзя вводить значение датчика и коэффициент калибровки. Когда вводится новое значение в поле параметра **Value (Значение)** и **Cal. Factor (Коэффициент калибровки)**, остальные параметры будут отображаться как N/A до тех пор, пока изменения не сохранены. Обратите внимание, что при вводе нового значения в поле **Value (Значение)** значение коэффициента усиления сбросится до 1.000.

После изменения значения (значений) щелкните по кнопке **Save (Сохранить)** для записи новых значений в MAWS.

### ВНИМАНИЕ

Новые значения калибровки датчика принимаются после перезагрузки MAWS, например используя команду **RESET**.

## Статус датчика

Таблица 16 Статус датчика

| Значение | Расшифровка                                                                                                                      | Примечание |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 0        | Датчик работает корректно (ОК).                                                                                                  |            |
| 1        | Измерения еще не производились                                                                                                   |            |
| 2        | Интерфейс не инициализирован.                                                                                                    | 1          |
| 3        | Произошел коммуникационный сбой.                                                                                                 | 1          |
| 4        | Получены неизвестные данные.                                                                                                     | 1          |
| 5        | Коммуникационных ошибок нет, но датчик передает ошибки. Используйте сервисный интерфейс датчика для выявления причины неполадок. | 1          |
| 6        | Связь с датчиком была на время приостановлена из-за установки обслуживающей связи с MAWS.                                        | 1          |
| 7        | Сообщение было удалено из очереди из-за спутникового передатчика Autotrac.                                                       | 1          |
| 8 ... 19 | Не работоспособен.                                                                                                               |            |
| 20       | Ошибка возбуждения вызвана перегрузкой возбуждения на выходе.                                                                    | 2          |
| 21       | Входное напряжение вне диапазона допустимых значений, либо A/D преобразование has failed due to an internal error.               | 2          |
| 22       | Датчик не подключен, либо обрыв кабеля.                                                                                          | 2          |
| 23       | Значение датчика находится вне допустимых пределов измерения определенных в окне Measurements.                                   | 2          |
| 24       | Значение датчика превышает максимальный ступенчатый градиент измерения определенных в окне Measurements.                         | 2          |
| 25       | Внутренняя ошибка конфигурации.                                                                                                  | 2          |
| 26       | Ошибка в измерениях вызвана повреждением датчика/логгера или воздействием электрического разряда..                               | 2          |
| 27       | Ошибка внутреннего напряжения или повреждение логгера.                                                                           | 2          |
| 28       | RMT16 калибровочная ошибка.                                                                                                      | 2          |
| 29       | Данные недействительны по невыясненной причине.                                                                                  | 2          |
| 30       | Измерения были приостановлены вручную.                                                                                           |            |
| 99       | Статус датчика не поддерживается.                                                                                                |            |

1. Значение используется только для датчиков с последовательным интерфейсом.
2. Значение используется только для датчиков со стандартным, т.е. аналоговым или цифровым интерфейсом.

## Ручной ввод данных

Прежде чем вводить данные датчиков с помощью программы MAWS Terminal, в программе MAWS Lizard в конфигурацию станции необходимо включить датчики, для которых будет использоваться ручной ввод.

### Конфигурация датчиков для ручного ввода данных в программе MAWS Lizard

В списке используемого оборудования **Equipment (Оборудование)**, выберите строку *ManualSensor* и нажмите кнопку **Add (Добавить)**. *ManualSensor* автоматически отобразится в **Console**, см. Рисунок ниже.

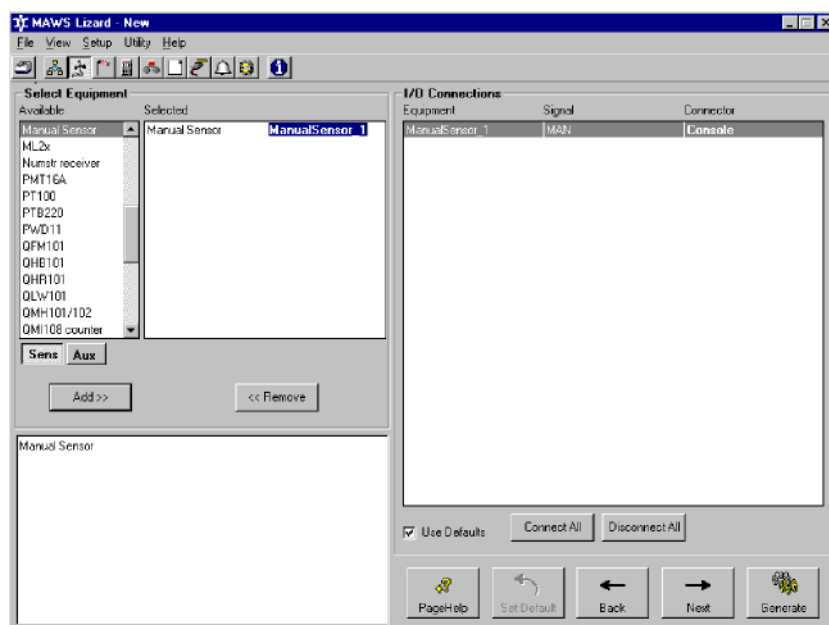
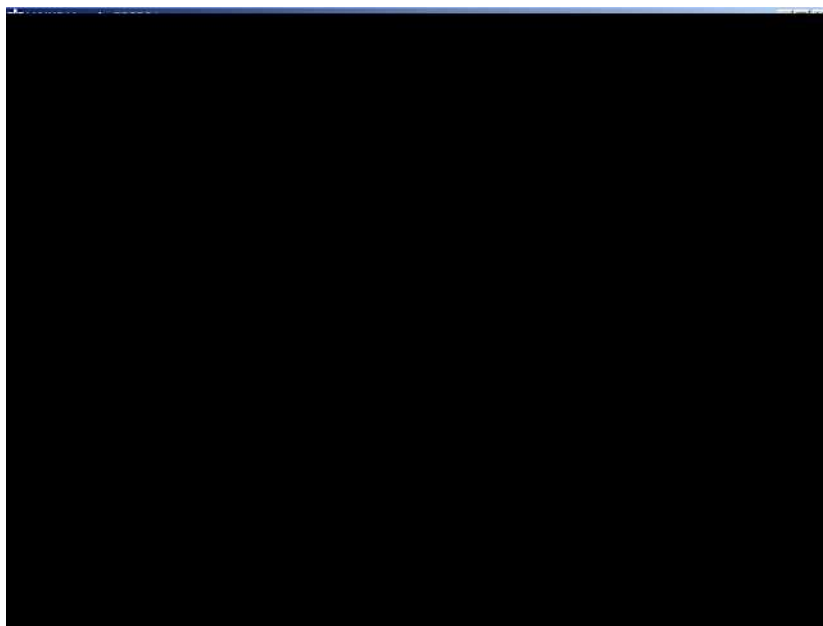


Рисунок 103 Создание ручных датчиков в программе MAWS Lizard

Сконфигурируйте ручные датчики заполнив поля **Datatype (Тип данных)**, **Validity period (Период использования)**, и так далее, см. Рисунок 104.



**Рисунок 104** Конфигурация датчиков в программе MAWS Lizard

## **Ручной ввод в программе MAWS Terminal**

В программе MAWS Terminal, в закладке **Manual Entry (Ручной ввод)** перечислены все датчики для которых используется ручной ввод данных, см.Рисунок 105. В столбце **T** отображается тип данных, а в столбце **St** - статус датчика.

Для того чтобы ввести данные для ручных датчиков необходимо выполнить следующие действия:

1. Для того чтобы войти в окно **Manual Entry (Ручной ввод)** в программе MAWS Terminal выберите подменю **Station settings (Настройки станции)** в меню **Tools** и затем закладку **Manual Entry (Ручной ввод)**.
2. Для того чтобы ввести правильное значение датчика в закладке **Manual Entry (Ручной ввод)** выберите необходимый датчик из списка доступных датчиков и дважды щелкните мышью в соответствующей ячейке колонки **Value**.
3. Нажмите кнопку **Save**, для сохранения изменений в MAWS.

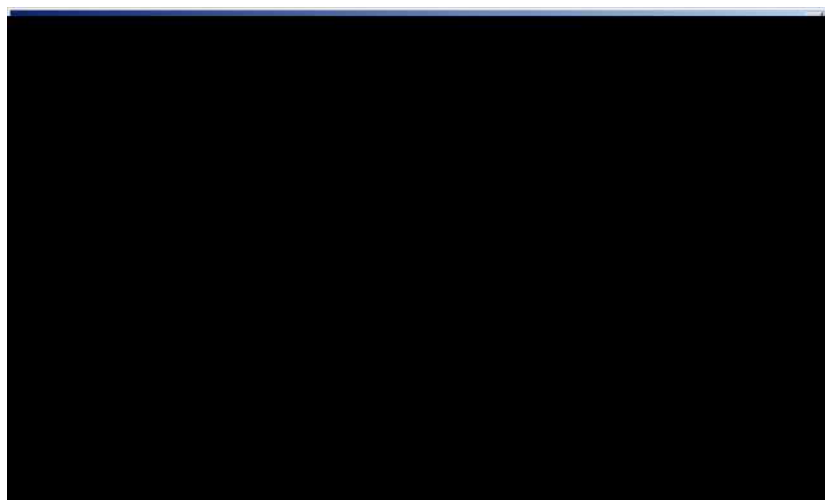


Рисунок 105 Закладка Manual Entry (Ручной ввод)

## Файл конфигурации MAWS

Когда вы начинаете использовать терминал MAWS в первый раз, вам необходимо загрузить файл конфигурации с вашего ПК на станцию MAWS.

Данный файл конфигурации включает в себя все детали, необходимые системе для правильного функционирования: какие датчики включены в систему, какие установки они используют, к каким каналам MAWS они подключены и как часто они вычисляют параметры погоды. Файл конфигурации также определяет частоту на которой MAWS сохраняет данные в файле и количество дней, в течение которых архивные файлы хранятся в памяти MAWS.

Для архивации файлов конфигурации, сохраните их как .dtg файлы в директории на возможном резервном устройстве. Для более подробной информации обратитесь к Руководству пользователя "Программное обеспечение установки MAWS Lizard".

## Выбор файла конфигурации

Программное обеспечение установки MAWS Lizard поставляется с уже готовыми файлами конфигурации, из которых вы можете выбрать для использования один. Вы можете выбрать наиболее подходящий для вашей системы файл. Главное различие между

конфигурациями состоит в том, что с некоторыми из них вы можете измерять данные погоды более часто, выполнять больше вариантов архивации из-за большего количества датчиков, производить больше отчетов.

Вы можете изменить один из файлов конфигурации при помощи программы установки MAWS Lizard, чтобы получить точно такую конфигурацию, которая вам нужна. Однако, это требует досконального знания системы. Более подробную информацию смотрите в Руководстве пользователя "Программное обеспечение установки MAWS Lizard".

**ОСТОРОЖНО** Если вы создаете новый файл конфигурации путем изменения готового файла, сохраните новый файл под другим именем. Таким образом, у вас будет возможность вернуться к предыдущей конфигурации, если новая не будет работать.

**ОСТОРОЖНО** Убедитесь также, что определенные в файле конфигурации установки соответствуют установкам, заданным в окне **Preferences** и в окне **MAWS Station Settings**.

## Загрузка файла конфигурации

**ОСТОРОЖНО** При загрузке новой конфигурации система удаляет все архивные файлы системы MAWS. Убедитесь, что архивные файлы, которые Вы хотели бы сохранить после загрузки новой конфигурации загружены. Для получения более подробной информации о загрузке архивных файлов, см. раздел Выбор файлов для загрузки.

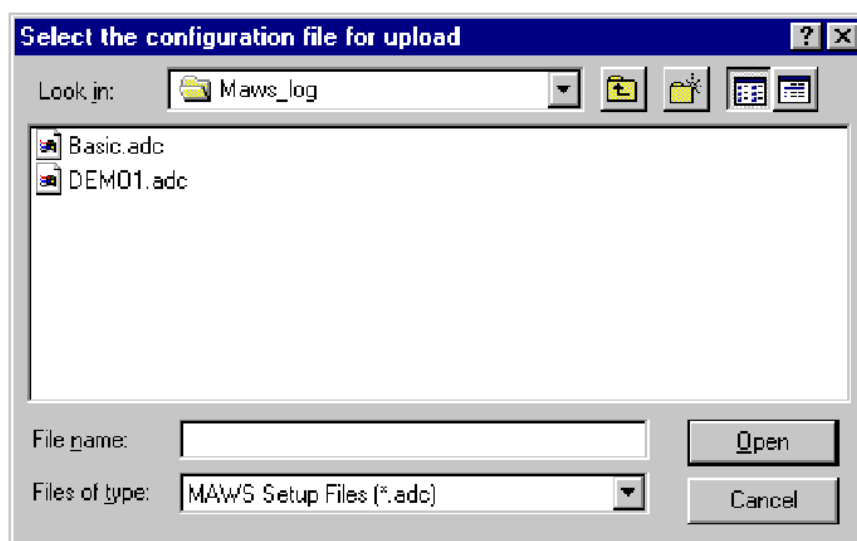
Вам нужно загрузить файл конфигурации MAWS в двух случаях:

- Когда вы используете MAWS в первый раз.
- После того как вы обновили систему (например, добавили новый датчик).

После обновления системы необходимо внести соответствующие изменения в файл конфигурации. Обычно достаточно самостоятельно изменить файл с помощью программы MAWS

Lizard. Для загрузки файла конфигурации в MAWS запустите программу MAWS Terminal и выполните следующую последовательность действий:

1. В меню Tools выберите подменю Upload Configuration (Загрузить конфигурацию).
2. На экране появится окно Select the configuration file for upload **(Выберите файл конфигурации для загрузки)**, см. Рисунок 92. Выберите необходимый файл и нажмите кнопку **Open**.



**Рисунок 106 Выбор файла конфигурации для загрузки**

3. После передачи файла, MAWS начинает записывать данные в соответствии с установками в файле конфигурации.

## Запись данных

Под термином архивация подразумевается сохранение измеренных и рассчитанных данных во внутренней флеш-памяти MAWS с доступным объемом для сохранения данных 1.7 МВ. Также, для архивации данных возможно использовать внешнюю карту памяти. Для получения более подробной информации см. раздел Использование внешней карты памяти. Данные могут быть в последствии считаны с внешней и внутренней памяти с помощью, например, последовательной линии.

Архивные данные хранятся в ежедневно создаваемых файлах, например в файле L2010326.dat, являющемся двоичным. Имя файла должно формироваться в соответствии со следующими требованиями:

- Все имена должны начинаться с имени группы. Имя группы состоит из буквы и цифры, например L0, L1, L2, L3, и т.д.
- После имени группы должна располагаться дата в следующем формате: YYMMDD.

Все параметры измеренные и рассчитанные MAWS могут быть записаны во флеш-памяти системы. Примерный объем памяти для записи данных можно проверить, а также распечатать в окне **Setup information (Информация о конфигурации)** программы MAWS Lizard при создании конфигурации. В Таблице ниже приведены значения максимальных периодов архивации 10 измеряемых параметров при различных интервалах архивации.

**Таблица 17 Емкость памяти записи**

| Интервал записи | Максимальный период записи |
|-----------------|----------------------------|
| 1 секунд        | 5 часов                    |
| 10 секунд       | более 2 дней               |
| 1 минута        | 2 недели                   |
| 10 минут        | более 4 месяцев            |
| 1 час           | Почти 2 года               |

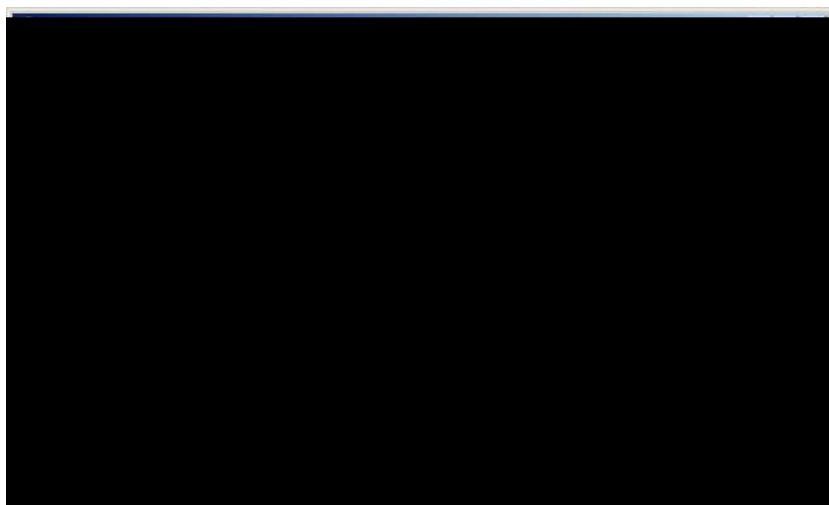
Файлы с данными автоматически стираются через заданный период времени, так что во флэш-памяти всегда остается некоторое количество записанных данных. Период задается в конфигурации и может меняться от 0 (в этом случае все файлы предшествующего дня стираются в полночь для освобождения памяти) до бесконечности (запись производится до тех пор, пока остается свободное место). В качестве оптимального значения можно предложить, например, интервал, равный 4 дням. Если интервал времени, через который происходит освобождение памяти, задан как отрицательное число программой MAWS Lizard, то файлы с уже записанными данными удаляться автоматически не будут.

## Формат записи данных

Запись данных производится в момент времени, определенный в файле конфигурации. При вызове ранее сохраненных данных с помощью команды **logshow**, передается следующая информация из двух частей: заголовка и информации о записанных данных.

На Рисунке 93 приведен пример архивных данных, отображающий 10 записей параметров 1 и 2 начиная с 6 часов 9 декабря 2003 года.





**Рисунок 107** Ответ на команду Logshow

В заголовке содержится информация об имени параметра (TAMeasQMH101\_1m:Avg and RHMeasQMH101\_1m:Avg).

Данные содержат информацию о времени создания записи (дату и время) статус записи и само значение измерений или вычислений.

**Таблица 18** Статус записи

| Обозначение статуса | Статус                                                                 | Описание                                                                                                                                                            |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| -I-----             | Invalid<br>(недопустимое значение)                                     | Значение, возможно, находится за границами заданного диапазона; т.е. за границами заданных климатических пределов или ступенчатое изменение проверки достоверности. |
| -I--N-              | Invalid; not available<br>(недопустимое значение, значение недоступно) | Нет результатов измерений.                                                                                                                                          |
| V-----              | Valid (норма)                                                          | Измеренное/ рассчитанное значение доступно                                                                                                                          |

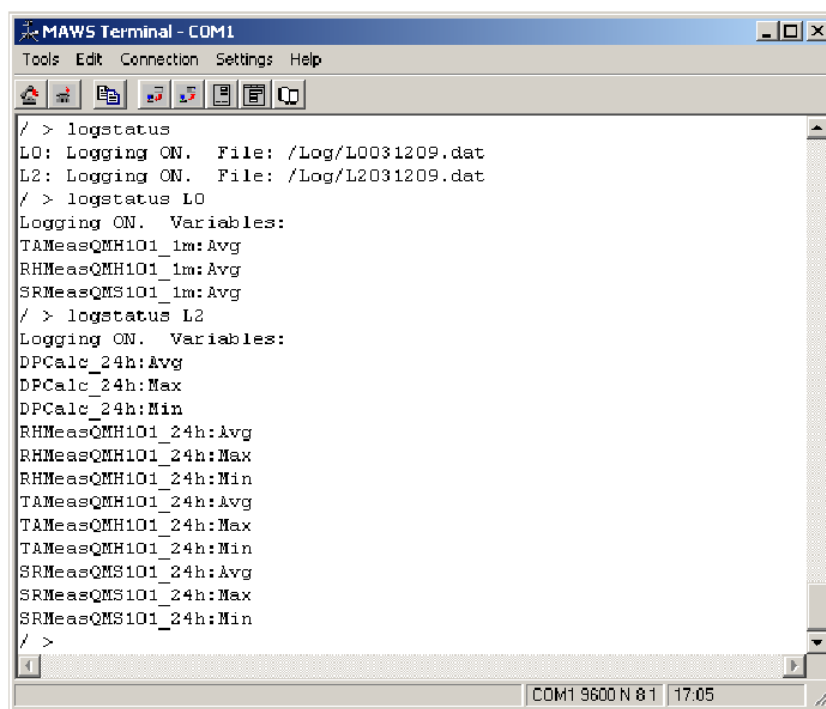
## Управление архивацией данных

Архивация данных выполняется автоматически, если это прописано в файле конфигурации и если она не прерывается искусственно. Запись данных может быть прервана в случае

загрузки архивного файла в программе MAWS Terminal. После того как загрузка файла завершается архивация возобновляется.

При замене датчика необходимо прерывать архивацию во всех случаях, когда требуется большая точность записи данных. В противном случае нет необходимости прерывать архивацию данных. Для получения более подробной информации см. раздел Возобновление или приостановка измерений.

Для того чтобы просмотреть группы архивируемых данных введите команду **logstatus**. Для просмотра текущего статуса архивации какой-либо группы введите **logstatus <group\_id>**. Для прекращения или начала архивации данных пользуйтесь командами **logstop/loggo <group\_id>**. Для примера, см. Рисунок ниже.



```
MAWS Terminal - COM1
Tools Edit Connection Settings Help

/ > logstatus
L0: Logging ON. File: /Log/L0031209.dat
L2: Logging ON. File: /Log/L2031209.dat
/ > logstatus L0
Logging ON. Variables:
TAMeasQMH101_1m:Avg
RHMeasQMH101_1m:Avg
SRMeasQMS101_1m:Avg
/ > logstatus L2
Logging ON. Variables:
DPCalc_24h:Avg
DPCalc_24h:Max
DPCalc_24h:Min
RHMeasQMH101_24h:Avg
RHMeasQMH101_24h:Max
RHMeasQMH101_24h:Min
TAMeasQMH101_24h:Avg
TAMeasQMH101_24h:Max
TAMeasQMH101_24h:Min
SRMeasQMS101_24h:Avg
SRMeasQMS101_24h:Max
SRMeasQMS101_24h:Min
/ >
```

Рисунок 108 Ответ на команду Logstatus

## Доступность или недоступность измерений

В системе MAWS существует возможность ручной установки доступности/недоступности входов измерений или датчиков. Эта функция может оказаться полезной в следующих случаях:

- Дистанционного изменения показаний неисправного датчика для выставления пометки о неисправности .
- Необходимости отметить все измерения датчика как недействительные во время проведения сервисного обслуживания

Следующие команды позволяют возобновить/приостановить измерений::

**enable** <Measurement Name>

**disable** <Measurement Name>

где

enable = входы измерения или датчики доступны

disable = входы измерения или датчики недоступны

Measurement Name = Имя измерения из закладки **Configuration (Конфигурация)** программы MAWS Lizard

## ВНИМАНИЕ

Для датчиков, имеющих два и более канала измерения необходимо вводить отдельные команды для каждого измерения. Например, для датчика QMH101 необходимо отдельно контролировать ТА и RH измерения.

Пример:

```
>\ disable RHMeasQMH101_1
>\ disable TAMEasQMH101_1
>\ disable WMS302_1
>\ enable PWD11_1
```

В случае успешного выполнения команды на экране отображается следующая строка:

Successfully disabled

или

Successfully enabled

Любые другие сообщения свидетельствуют об ошибке проведения измерений:

- Не определены все значения, за исключением значения статуса.
- Значение статуса указывает на неработоспособность датчика. Для получения более подробной информации см. Таблица 16.
- Значение статуса определено как **INVALID** и **NOT AVAILABLE**

## Освобождение места в памяти

Удаление файла с записанными данными возможно при помощи команды:

**logdel** <log\_group\_id> <lastdate (dYYMMDD)>

где

**logdel** = Команда на удаление файлов, принадлежащих к какой-либо группе.

**log\_group\_id** = Имя архивной группы: L0, L1, L2, и.т.д.

**dYYMMDD** = Дата и время в которое архивные данные будут удалены.

Пример:

```
/ > logdel L2 d980910
```

Для удаления всех данных введите команду **LOGFS ERASE**. Эта команда освобождает всю флеш-память и перезагружает MAWS.

### ВНИМАНИЕ

Удаление архивных данных с помощью команды **LOGFS ERASE** обязательно должно выполняться при изменении конфигурации. Для начала загрузите новую конфигурации и убедитесь в правильности функционирования системы. Убедитесь, что вся нужная информация извлечена и только затем освобождайте память.

## Работа с файлами архива данных

Удобнее всего просмотреть записанные данные при помощи терминала MAWS. Для этого вам необходимо открыть линию обслуживания, загрузить файлы из MAWS на ваш ПК и перевести их в формат CSV (Comma Separated Value). После этого, вы можете просмотреть файлы непосредственно на терминале MAWS или, к примеру, в Microsoft Excel.

Перед загрузкой файлов вам необходимо открыть связь обслуживания выбрав функцию **Dial** из меню **Connection**. Более подробно информация об открытии связи представлена в разделе Открытие связи обслуживания MAWS на стр.107.

### Выбор файлов для загрузки

После открытия связи обслуживания MAWS, с которым вы работаете, вам нужно выбрать файлы записи данных, которые вы хотели бы загрузить. Выберите функцию Download log files из меню **Tools**. Появится окно Select **Log Files for Download**.

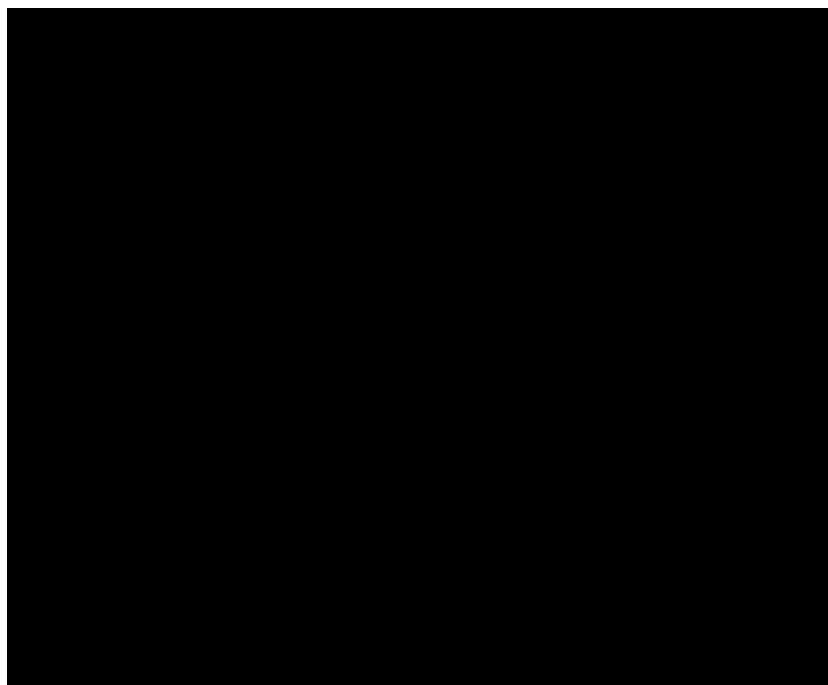


Рисунок 109 Окно выбора архивных файлов для загрузки

В списке **Log files in MAWS** вы видите все архивные файлы данных, доступные MAWS в настоящий момент. Файлы организованы по архивным группам. Каждая архивная группа включает соответствующие параметры погоды, определенные в файле конфигурации.

Выберите файл, который вы хотели бы загрузить и нажмите **Add**. Файлы готовые к загрузке появятся в списке **Log files to Download**. Если вы используете внешнюю карту памяти, выберите опцию **External**. Вы можете выбрать все файлы, нажав кнопку **Select All**.

Если вы передумали загружать файл, вы можете убрать его из списка **Log files to Download**, выбрав его и нажав **Deselect**. Чтобы убрать все файлы нажмите **Deselect All**.

**NOTE**

Программа автоматически закрывает связь обслуживания через 5 минут. Если вам не удалось начать загрузку в течение 5 минут после выбора **Download log files**, то вам необходимо снова открыть программу терминала MAWS и снова начать загрузку.

## Загрузка файлов

После выбора файлов, которые вы хотели бы загрузить, нажмите **Start Download** (начать загрузку). Появится окно **Set Download Preferences** (установка предпочтений загрузки) (если вы не определили иначе в закладке **Preferences window – Show Dialogs**).

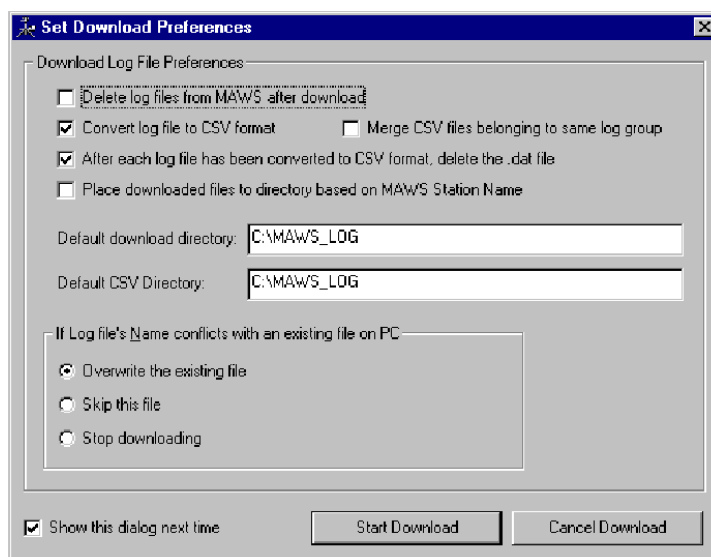


Рисунок 110 Окно Set Download Preferences

Данное окно отображает все настройки, которые были выбраны для загрузки файлов. В данном окне возможно изменить настройки загрузки, если есть такая необходимость. Затем нажмите кнопку **Start Download (Начать загрузку)**. Если выбрана функция **Convert log file to CSV format (Конвертировать файл в CSV формат)** файлы будут автоматически конвертированы в CSV формат при загрузке на ПК.

Дополнительно, возможно выбрать функцию **Merge CSV files belonging to same log group (Объединить CSV файлы, принадлежащие одной группе)** для объединения нескольких файлов в один.. Возможно объединить файлы, принадлежащие одной группе. Два символа, расположенные в начале имени файла указывают на принадлежность файла группе, например L0, L1, L2, или L3. Имя объединенного файла будет выглядеть следующим образом:

```
L0firstfilename -L0lastfilename.csv.
```

Если выбрана функция удаления архивных файлов из памяти MAWS после загрузки, на экране появится окно сообщения для подтверждения удаления.

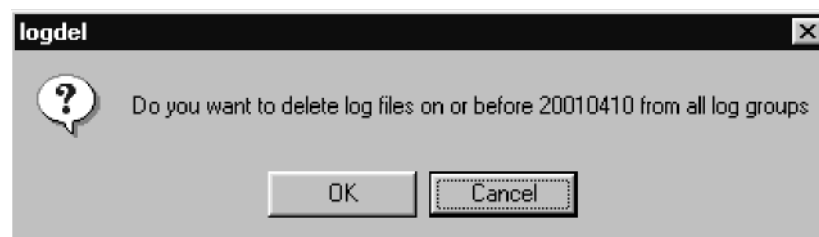


Рисунок 111 Подтверждение удаления файлов после загрузки

## ВНИМАНИЕ

Если вы выберете ОК, то все перечисленные файлы будут стерты, независимо от того, загружены они или нет.

## Автозагрузка файлов

В программе MAWS Terminal возможно выбрать режим Автозагрузки. Этот режим позволяет выполнять автоматическую загрузку файлов в соответствии с расписанием, определяемым пользователем.

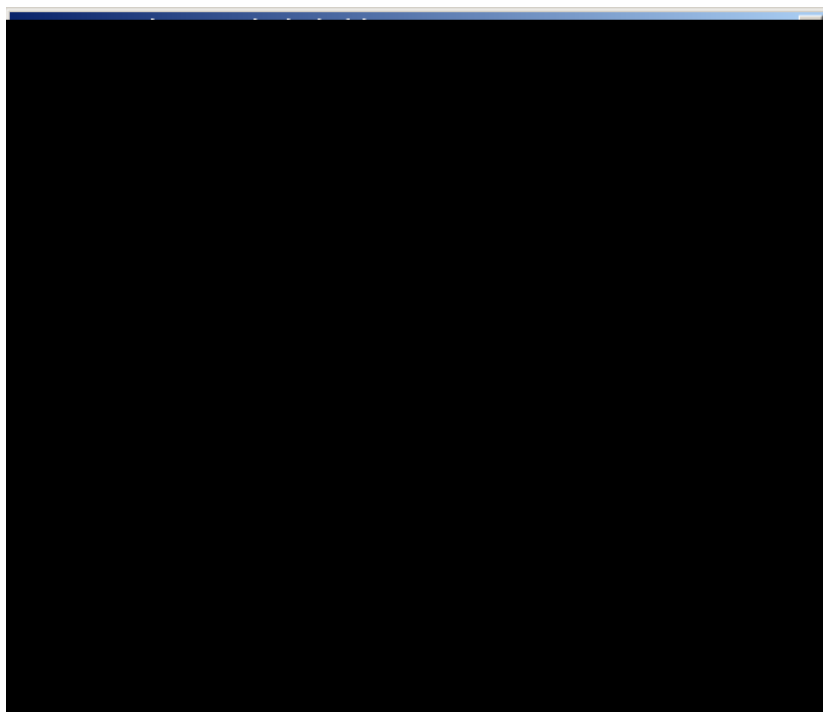
Перед тем как переводить работу системы в режим автозагрузки необходимо составить расписание. Это можно сделать с

помощью окна, появляющегося на экране при выборе подменю **AutoDownload schedule (Расписание автозагрузки)** в меню **Settings (Настройки)**, см. Рисунок ниже.

В окне **AutoDownload Schedule (Расписание автозагрузки)** возможно настроить расписание дозвона до станции и тип загружаемых файлов, частоту загрузки файлов.

**ВНИМАНИЕ**

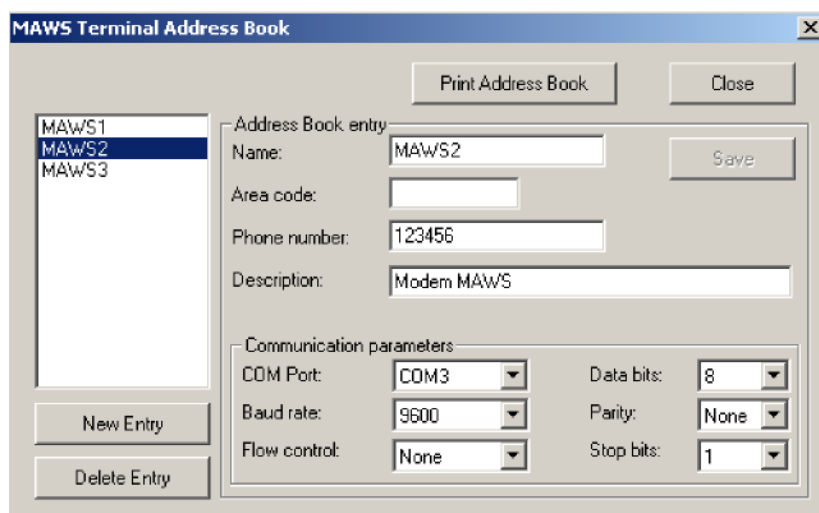
Для обеспечения автозагрузки программа MAWS Terminal должна непрерывно работать. Кроме того COM порт должен быть свободен и настроен на MAWS Terminal.



**Рисунок 112 Окно AutoDownload Schedule (Расписание автозагрузки)**

Если в комплект станции входит модем, то можно либо использовать настройки модема, заданные по умолчанию, либо настроить модем в соответствии с собственными требованиями. Возможно ввести значения **Initialization (Инициализация)** и **Dial prefix (Префикс дозвона)** отдельно для каждой станции.





**Рисунок 113 Записи адресной книги для подключения по модемной линии**



**Рисунок 114 Модемные опции**

После того, как введен телефонный номер в поле **Phone number** (Телефонный номер) Адресной книги, набранный в поле **Dial prefix** (Префикс дозвона) префикс дозвона будет добавлен к номеру. Если команда, которая будет введена вручную в терминальной сессии - **ATD123456**, она состоит из телефонного номера (123456) и префикса (ATD), см. Рисунок 113 и Рисунок 114.

Расписание загрузки файлов определяется частотой дозвона - **Polling frequency** (Частота набора) следующим образом:

**Daily** (Ежедневно) – ежедневная загрузка файлов со станции в определенное время. Возможно установить ежедневный многократный дозвон для отдельной станции. Например, на Рисунке 109, дозвон до станции MAWS1 выполняется ежедневно в 01:00. Символ D в записи обозначает - ежедневный.

**Weekly** (Еженедельный) – еженедельная загрузка файлов со станции в определенное время дня недели. В поле **Poll every ... day** (Дозваниваться каждый...день) необходимо выбрать значение от 1 (Понедельник) до 7 (Воскресенье). Возможно установить еженедельный многократный дозвон для отдельной

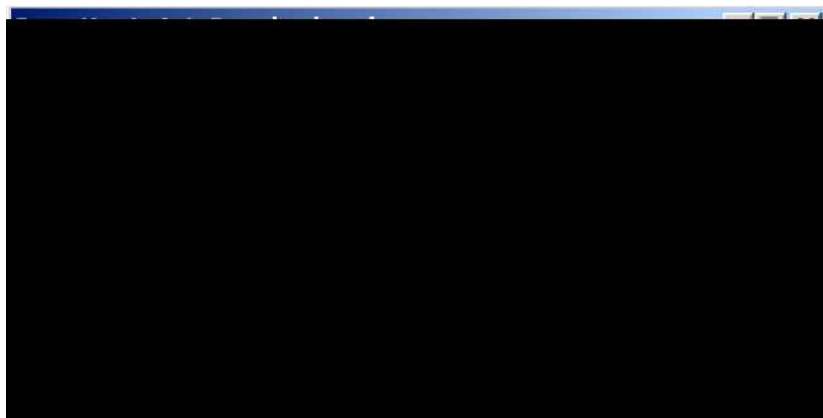
станции. Например, на Рисунке 98, звонок до станции MAWS2 выполняется еженедельно по Понедельникам в 01:00. Символ W в записи обозначает - еженедельный .

**Monthly (Ежемесячный)** - ежемесячная загрузка файлов со станции в определенное время дня месяца. . В поле **Poll every ... day (Дозваниваться каждый...день)** необходимо выбрать значение от 1 до 31. Возможно установить ежемесячный многократный звонок для отдельной станции. Например, на Рисунке 109, звонок до станции MAWS2 выполняется каждый 28 день месяца в 01:00. Символ M в записи обозначает – ежемесячный.

**ОСТОРОЖНО**

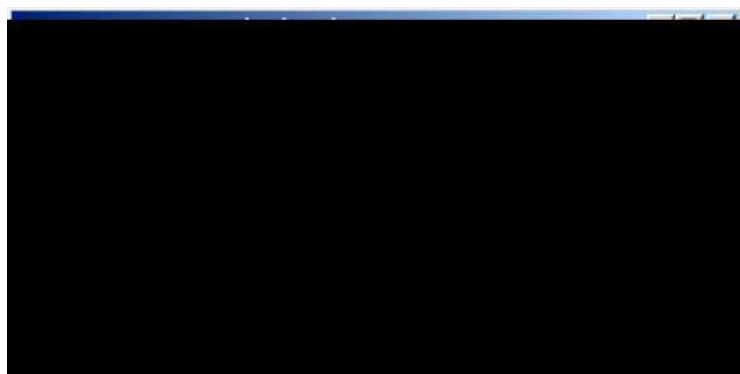
Если выбрана ежемесячная загрузка файлов в 31 день месяца то в месяцы, содержащие 30 дней, загрузка файлов производиться не будет.

После настройки расписания загрузки файлов выберите **Connection (Соединение) - AutoDownload mode (Режим автозагрузки)**. На экране появится окно **Operating in AutoDownload mode (Работа в режиме автозагрузки)**, см. Рисунок ниже.



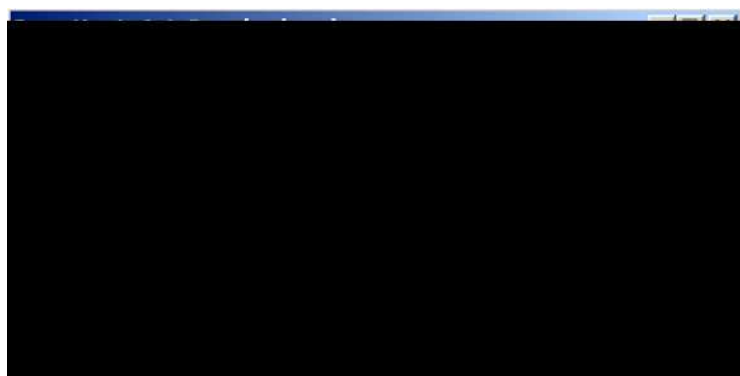
**Рисунок 115 Окно Operating in AutoDownload Mode (Работа в режиме автозагрузки)**

Программа будет находиться в режиме ожидания, до тех пор пока не установится связь с о станцией. Как только модем дозвонится до станции программа автоматически загрузит необходимые файлы, см. Рисунок 116.



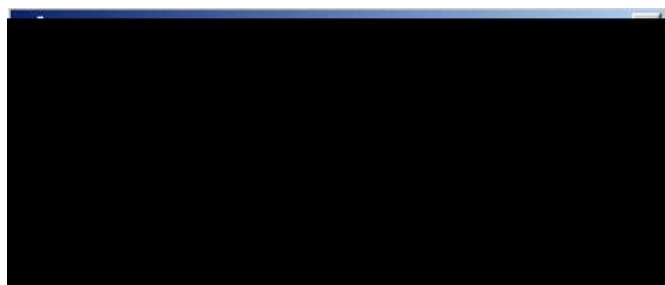
**Рисунок 116 Выполняется автозагрузка файлов**

Как только файлы загрузятся, связь со станцией закроется и программа перейдет в режим ожидания до следующего сеанса связи, определенного в расписании. Поле **Last result (Последний результат)** отображает строку **Session completed successfully (Сессия прошла успешно)** если все задачи были выполнены без ошибок, см. Рисунок ниже.



**Рисунок 117 Автозагрузка завершена**

При нажатии на кнопку **Cancel (Отмена)** на экране отобразится окно **Info (Инфо)**, содержащее информацию о том, какие станции были опрошены и результаты опроса, см. Рисунок 118.



**Рисунок 118 Окно AutoDownload Info (Информационное окно автозагрузки)**

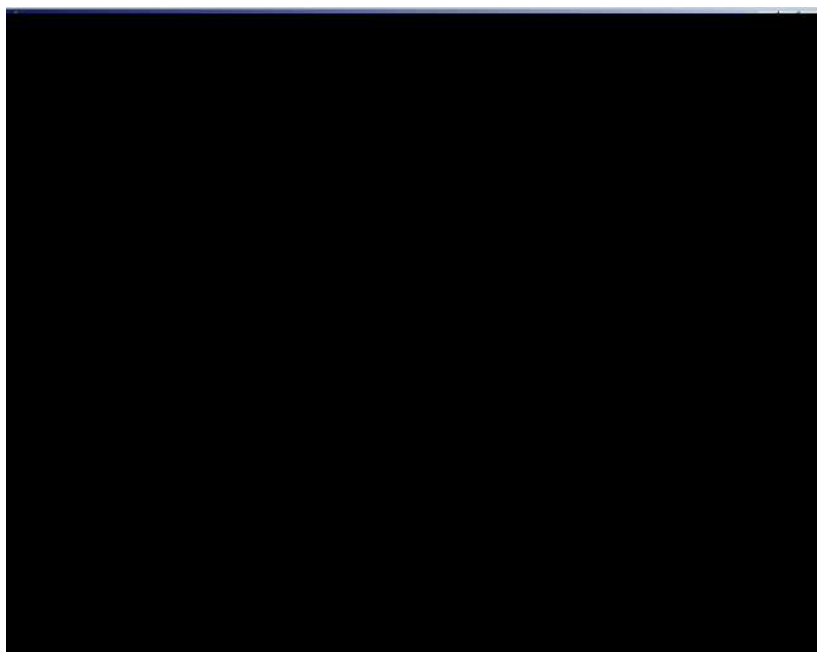
## Считывание загруженных файлов

Вы можете считать загруженные архивные файлы непосредственно в MAWS Terminal.

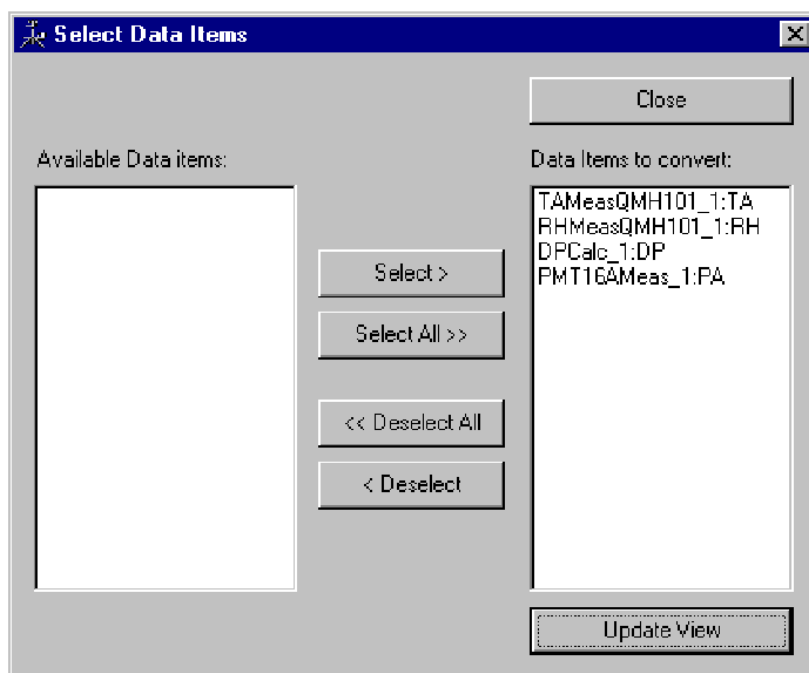
Выберите опцию **Offline Log Query** (независимый запрос архива) из меню **Tools**. Появится окно, представленное на Рисунке ниже.

По умолчанию, директорией для архивных файлов данных является указанная в окне **Preferences** в закладке **Directories**. Если файлы, которые вы хотите считать, находятся в какой-либо другой директории, нажмите **Change Directory** (поменять директорию).

Из графы **Select Log Group** выберите архивную группу, содержащую файл, нужный вам для работы. Файлы данной архивной группы появятся в списке **Select Log Files** (выбрать архивные файлы). Выберите нужные вам файлы. Если вы хотите ограничить позиции данных на вашем экране, нажмите **Select Data Items** (выбрать позиции данных).



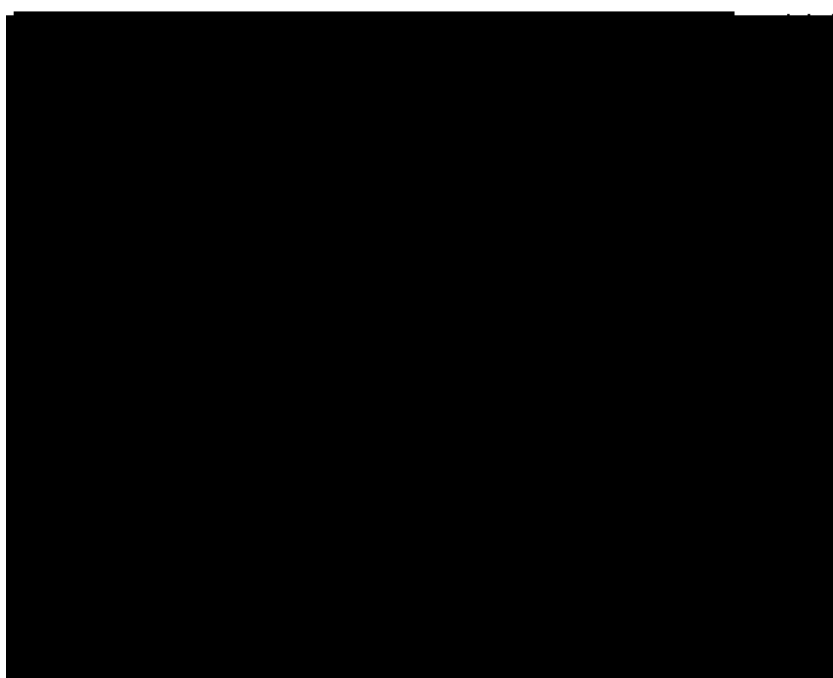
**Рисунок 119** Окно Offline Query Window для считывания архивных файлов данных



**Рисунок 120** Окно Select Data Items

В окне **Select Data Items** вы можете выбрать позиции данных, которые вы хотели бы считать. По умолчанию выбираются все позиции данных. Вы можете перенести какие-либо позиции данных или перенести их все. Когда все нужные вам позиции данных собраны в графе справа, нажмите **Close**.

Нажмите **Perform Query** (выполнить запрос). Выбранные вами позиции данных появятся на экране в виде таблицы.



**Рисунок 121** Окно **Offline Query** с позициями данных

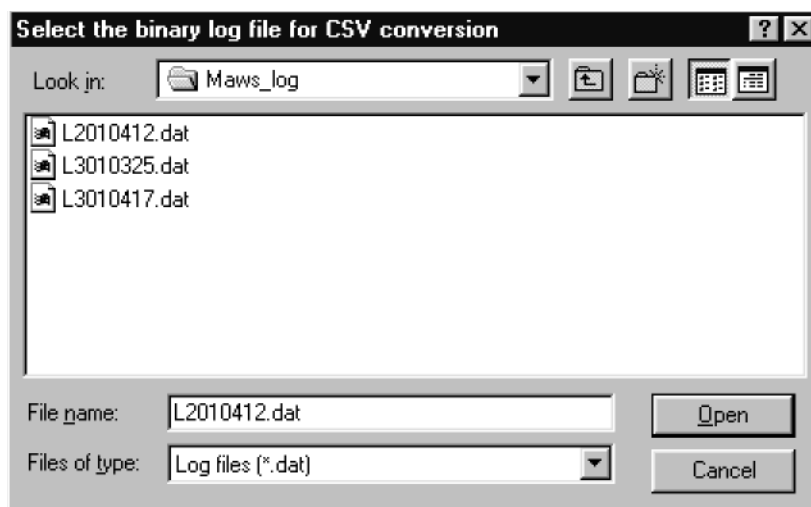
Если вы хотите просмотреть таблицу в Microsoft Excel, вам нужно сначала сохранить ее в формате tab-separated. Нажмите **Save Result as File** (Сохраните результат как файл). В появившемся окне вы можете занести имя файла и сохранить файл в выбранной вами директории. Директорией по умолчанию является та директория, которая определена в окне **Preferences** в закладке **Directories**.

После завершения считывания архивных файлов данных нажмите **Close**.

## **Перевод архивных файлов данных в формат CSV**

Если вы выбрали опцию перевода файла в формат CSV в окне **Preferences**, в закладке **Download**, программа переводит архивные файлы данных в формат CSV при их загрузке. Однако, если вы предпочитаете загружать файлы без их перевода, вы можете это сделать, выбрав опцию **Convert files to CSV** (Перевести файлы в CSV) из меню **Tools**.

Когда вы выберете опцию **Convert files to CSV**, возникнет следующее окно.



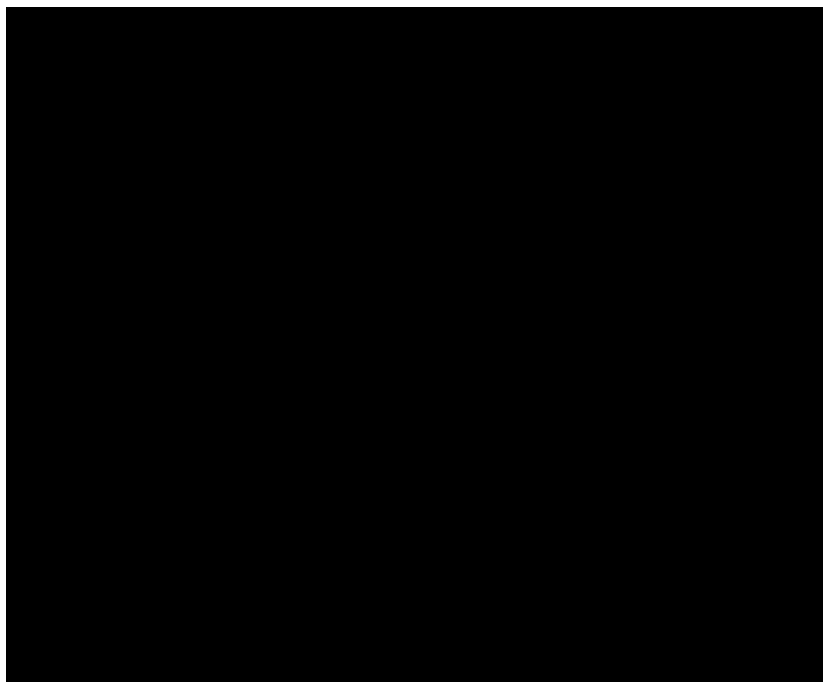
**Рисунок 122 Выбор бинарных архивных файлов для перевод в CSV**

Выберите файлы, которые вы хотели бы перевести в формат CSV и нажмите **Open**. Программа начнет перевод. После выполнения перевода, файлы CSV сохраняются в директории, которую вы определили в окне Preferences под закладкой **Directories**.

### **Конвертирование нескольких архивных файлов в CSV формат**

Если файлы были загружены из памяти MAWS без конвертации в CSV формат в дальнейшем возможно выполнить конвертацию нескольких архивных файлов, подменю **Convert many files to CSV (Конвертировать несколько файлов в CSV формат)** в меню **Tools**.

При выборе функции **Convert many files to CSV (Конвертировать несколько файлов в CSV формат)** на экране отобразится следующее окно:



**Рисунок 123 Converting Several Log Files to CSV Format  
(Конвертация нескольких архивных файлов в CSV формат)**

В окне **Converting Several Log Files** возможно выбрать как несколько так и все файлы для конвертации. Также в этом окне можно выбрать опцию **Merge files (Объединить файлы)**. После того как все необходимые файлы отображаются в списке **Log files to convert (Перечень файлов для конвертации)**, нажмите кнопку **Start Converting (Начать конвертацию)**.

После завершения конвертации файлов на экране появляется окно **Info (Информация)**, в котором отображаются созданные CSV файлы директории в которых они сохранены.

## Использование карты внешней памяти

Карта внешней памяти используется для хранения архивных файлов, которые были скопированы или перенесены из внутренней архивной директории. Осуществить выборку данных из карты внешней памяти можно через связь терминала или заменой на пустую карту памяти.

Помните, что карта памяти должна быть отформатирована перед использованием при помощи команды **EXTFS ERASE**.



Карта внешней памяти может быть удалена из MAWS для выборки данных без прерывания работы MAWS. MAWS копирует данные из внутренней архивной директории на карту памяти ежедневно в полночь, время по умолчанию 00.00.30. Данные записываются когда LED индикатор на крышке логгера слева от карты внешней памяти горит непрерывно.

**ОСТОРОЖНО** Карту внешней памяти нельзя удалять из MAWS во время записи данных, иначе данные могут быть потеряны. По умолчанию запись данных на карту внешней памяти осуществляется в каждый день 00:00:30.

При вставлении в MAWS новой карты внешней памяти, программа проверяет готовность карты к использованию. Состояние карты памяти сообщается индикатором LED. В Таблице ниже описаны различные варианты мигания и их значения.

**Таблица 19 Мигания индикатора LED и статус карты памяти**

| Мигания (Сигналы)                  | Статус карты                            |
|------------------------------------|-----------------------------------------|
| Длинный-Длинный                    | Карта в порядке, ОК.                    |
| Горит постоянно                    | Идет запись данных                      |
| Короткий-Короткий-Короткий, на 5 с | Карта неотформатирована или повреждена. |

## Автоматическое удаление данных из карты внешней памяти

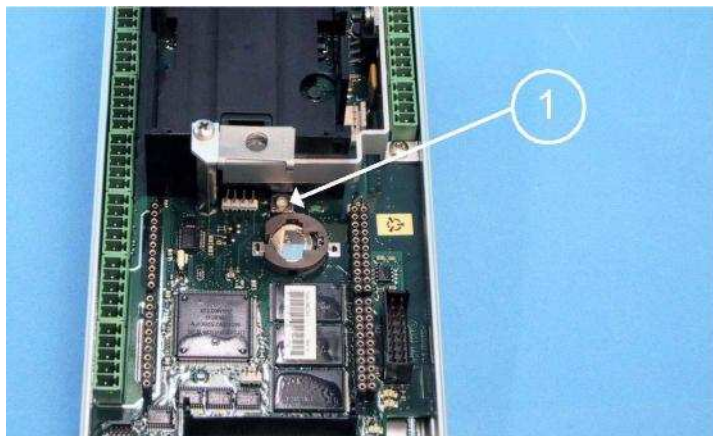
Параметр настройки **Number of days to preserve log files (Период хранения архивных файлов)** распространяется и на файлы, хранящиеся на карте внешней памяти. Принцип удаления файлов из карты внешней памяти такой же, как и из внутренней памяти:

- Файлы старше заданного периода хранения автоматически удаляются
- Файлы не удаляются, в том случае если отключена функция автоматического удаления файлов

Во время того, как карта внешней памяти используется для хранения архивных файлов, внутренняя памяти системы используется в качестве рабочей памяти для архивации данных текущего дня. После полуночи файлы из внутренней памяти автоматически переписываются на карту внешней памяти для того, чтобы освободить место для архивации данных нового дня.

## Перезапуск MAWS

Для перезапуска MAWS введите команду **reset** (рекомендуется) или нажмите на кнопку перезагрузки на логгере(см. Рисунок ниже).



**Рисунок 124 Кнопка перезапуска логгера**

Быстрая перезагрузка (короткое нажатие на кнопку перезагрузки) работает так же, как команда **reset**, то есть перезапускает программу. Длинная перезагрузка (нажатие на кнопку и удержание ее в нажатом состоянии в течение нескольких секунд) перезапускает программу в так называемой "пустой" конфигурации. Пустая конфигурация не запускает установку.

Использование пустой конфигурации оказывается полезно, если конфигурация в чем-то неисправна и не позволяет пользователю установить связь с терминалом обслуживания. При запуске пустой конфигурации параметры связи MAWS устанавливаются по умолчанию следующими: COM0, 9600, N, 8, N, 1.

# Справочник команд для связи с терминалом

### Таблица 20 Список команд

| Команда     | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| altitude    | altitude [метры]. Чтобы увидеть высоту станции, введите <b>altitude</b> . Чтобы изменить значение высоты, введите <b>altitude</b> и новую высоту станции над уровнем моря в метрах                                                                                                                                                                                                                            |
| battery     | battery [емкость] устанавливает значение емкости внутреннего аккумулятора, необходимое для внутреннего контроля MAWS. Допустимыми значениями емкости являются 1.2 ... 24 Ач. Чтобы увидеть состояние аккумулятора, введите <b>battery</b> .                                                                                                                                                                   |
| cd          | cd [путь к каталогу] изменяет текущий каталог. <b>cd /</b> направляет к корневому каталогу. ВНИМАНИЕ! Команда cd .. не используется.                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| chmod       | chmod <имя файла> <r/w/x> изменяет атрибуты доступа к файлам : чтение (r), запись (w) или выполнение (x). Файл конфигурации "Basic/Advanced/Lowpower" должен иметь атрибуты rwx.                                                                                                                                                                                                                              |
| close       | Закрывает сеанс связи с терминалом обслуживания.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| copy        | copy <исходный файл> <конечный файл> копирует файл в другое место.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| del         | del <имя файла> удаляет указанный файл. Только файлы с атрибутом доступа (w)rite запись могут быть удалены (см.команду chmod).                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| dir         | dir [файл/путь] Отображает список файлов каталога и его подкаталогов, информацию об использованном и свободном дисковом пространстве. Файловая информация содержит имя файла, атрибуты доступа к файлу, время, дату и размер.                                                                                                                                                                                 |
| disable     | disable [Measurement Name] сделать измерение доступным.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| enable      | enable [Measurement Name] сделать измерение недоступным.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| errors      | errors [clear]. Чтобы увидеть сообщения о текущих ошибках, введите <b>errors</b> . Чтобы очистить список активных ошибок, введите <b>errors clear</b> . Сообщения об ошибках указывают на проблемы в работе программы.                                                                                                                                                                                        |
| EXTFS       | EXTFS <INFO ERASE>. Чтобы отформатировать Флэш карту, наберите <b>EXTFS ERASE</b> . Чтобы отобразить информацию о карте, наберите <b>EXTFS INFO</b> . ВНИМАНИЕ! Комманда должна быть написана заглавными буквами.                                                                                                                                                                                             |
| help        | help [команда] отображает правильный синтаксис команды . Чтобы увидеть список всех доступных команд, введите <b>help</b> .                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| LASTVAL     | LASTVAL [Измерение] [предварительные   наименование сигнала] показывает измеренные значения до их утверждения и статус процедуры во время утверждения. Утвержденное значение показывается после задания наименования сигнала.                                                                                                                                                                                 |
| logdel      | logdel <log_group_id> <последняя дата (dYYMMDD)> удаляет файлы с записанными данными, датированные раньше данной последней даты.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| LOGFS       | LOGFS <ERASE> стирает все данные в архивной системе и перезапускает MAWS. ВНИМАНИЕ! Комманда должна быть написана заглавными буквами.                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| loggo       | loggo <log_group_id> запускает запись заданной группы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| logshow     | logshow <log_group_id> [начало (dYYMMDDHH)] [количество] [номера элементов данных]<br>logshow L1                                 показывает одну линию текущего дня<br>logshow L1 40                               показывает 40 линий<br>logshow L1 40 3                              показывает 40 линий позиции 3<br>logshow L1 030618 10                       показывает 10 линий, начиная от 18.06.2003 |
| logshownext | logshownext <log_group_id> [количество]. После ввода команды <b>logshow</b> , используется для отображения следующих (более поздних) записей.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| logshowprev | logshowprev <log_group_id> [count]. После ввода команды <b>logshow</b> , отображаются предшествующие (более ранние) записи.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| logstatus   | logstatus <log_group id> отображает состояние записи и переменных указанной                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | группы. Команда без параметров отображает статус всех архивных групп.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| logstop   | logstop <log_group_id> останавливает запись указанной архивной группы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| md        | md <путь> создает директорию. Например md /Ext/logdata                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| move      | move <исходный файл> <окончательный файл> копирует файл в другое место и удаляет исходный файл.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| open      | Открывает связь с терминалом обслуживания.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| pslevel   | pslevel [метры]. Чтобы увидеть уровень датчика давления, введите: pslevel. Чтобы задать новое значение, введите: pslevel и новое значение уровня датчика давления над уровнем станции в метрах.                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| rd        | rd <путь> переносит директорию                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| rep       | rep <имя_сообщения> отображает содержимое заданного сообщения report_name. Например, "rep MyRep0".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| reset     | reset [задержка (секунды)] перезапускает MAWS (перезапуск из памяти). Если время задержки не указано, перезапуск MAWS происходит немедленно.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| serial    | serial <номер_порта> [скорость] [паритет] [биты] [стоп]. Чтобы увидеть параметры порта номер 0, введите <b>serial 0</b> . Чтобы изменить их, введите: <b>serial 0</b> и затем укажите новые значения. Например, «serial 0 9600 N 8 1»- Допустимые значения: Скорость 300-19200, Паритет N/O/E (нет, нечетный, четный), Биты 7/8, Стоп 0/1.                                                                                                                           |
| SLEEP     | Устанавливает станцию MAWS в режим энергосбережения. Используйте <b>SLEEP</b> команду, чтобы уменьшить потребление мощности при хранении станции в течение нескольких дней в нерабочем состоянии (макс. период - 1 месяц). Опрокидывание воронки датчика осадков приводит станцию MAWS в рабочее состояние. Станция MAWS может быть также приведена в действие нажатием кнопки reset. ВНИМАНИЕ! Символы команды <b>SLEEP</b> должны быть введены заглавными буквами. |
| sname     | sname [имя_станции]. Чтобы увидеть текущее имя станции, введите: <b>sname</b> . Чтобы задать новое, введите: <b>sname</b> и затем укажите новое имя. Если имя станции начинается с цифры или содержит пробел, то оно должно быть взято в кавычки, например sname "Vaisala MAWS".                                                                                                                                                                                     |
| spclear   | spclear <параметр/все параметры> очищает значение какого-либо статического параметра / всех параметров. ВНИМАНИЕ! Эта команда удаляет установки чувствительности датчиков QMS101 и QMN101, хотя обычно в этом нет необходимости.                                                                                                                                                                                                                                     |
| spset     | spset [параметр] [значение] устанавливает значение статического параметра. Чтобы увидеть список статических параметров, введите <b>spset</b> . ВНИМАНИЕ! Обычно в этой команде нет необходимости.                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| SYSINFO   | SYSINFO предоставляет информацию о системе<br>ВНИМАНИЕ! Символы команды должны быть введены заглавными буквами.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| time      | time [ЧЧ ММ СС ГГ ММ ДД]. Чтобы увидеть текущее время, введите <b>time</b> . Чтобы задать новое, введите <b>time</b> и укажите новое время. Например, "time 14 10 00". Чтобы изменить текущую дату, введите <b>time</b> и укажите новое время и дату, например "time 14 10 00 98 12 31".                                                                                                                                                                             |
| timezone  | timezone [часы] устанавливает разницу времени с UTC. Чтобы увидеть временной пояс, введите <b>timezone</b> . Чтобы установить временной пояс, введите, например "timezone 2".                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| userlevel | <b>userlevel</b> [level <set/clear>] команда используется для защиты системы от несанкционированного доступа. Она обеспечивает три защищенных паролем уровня доступа к заданию команд и к просмотру данных системы. По умолчанию уровни пользователя не используются.                                                                                                                                                                                                |
| verify    | verify <исходный файл> <окончательный файл> сравнить два файла. Если файлы разные, отобразится сообщение <code>Error: Files are different</code>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| warnings  | warnings [clear]. Чтобы увидеть активные предупреждения, введите: <b>warnings</b> . Чтобы очистить список активных предупреждений, введите: <b>warnings clear</b> . Наличие предупреждений указывает на проблемы в работе программы. Для более                                                                                                                                                                                                                       |

|             |                                                                                                                                                      |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | подробной информации смотри главу Поиск неисправностей.                                                                                              |
| winddircal0 | winddircal0 [направление]. Установите правильный отсчет направления в градусах путем настройки флюгера. Введите, например "winddircal0 360" (север). |
| zt          | Команда приема по протоколу Zmodem , необходима при загрузке файла конфигурации в MAWS.                                                              |
| zs          | zs <имя_файла>. Передает файл от MAWS, используя протокол Zmodem (используется вместо функции программы MAWS Terminal).                              |

**ВНИМАНИЕ**

Следующие команды допускают использование звездочки:  
**chmod, dir, del, copy, move, verify, and zs.**

Пример:

```
copy /log/L2*.* /Ext/log_L2copy
```

**ВНИМАНИЕ**

Команды (**dir, del, copy, move, and verify**) могут быть прерваны с помощью ввода CTRL+C.

## Работа с Ручным Терминалом QMD201

### Подключение Терминала QMD201

Ручной терминал QMD201 может быть подключен к любому RS-232 (или RS-485) порту логгера. Необходимо использовать только специальный кабель связи. Перед тем как отсоединить ручной терминал от логгера, необходимо его обязательно выключить.

Параметры последовательной линии по умолчанию для Терминала со связью RS-232 следующие:

- 9600 bps
- 8 битов данных
- 1 стоп бит
- Нечетность

## Кнопки и управление

Соответствующим образом отконфигурированный и подключенный Терминал можно включить нажав кнопку **Питание ВКЛ/ВЫКЛ**. Если загрузка произошла успешно, появится первая страница Терминала и у крайней левой кнопки быстрых клавиш появится пометка **Reports** (отчеты). Вы можете поменять пометки и значения кнопок используя программу MAWS Lizard. При помощи быстрых клавиш с пометками, Вы можете выбрать список определенных пользователем страниц, которые можно получить используя Терминал. Две оставшиеся кнопки быстрых клавиш, помеченные символами << и >> переключают на следующую или предыдущую страницу Терминала. Данные кнопки напрямую зависят от отображаемых страниц. Когда не отображена ни одна из страниц приложения, все три кнопки не работают.



Рисунок 125 Кнопки QMD Терминала

Для работы с Терминалом:

-  Нажимайте кнопку Press down the **Питание ВКЛ/ВЫКЛ** пока индикатор не покажет включение/выключение.
-  Нажмите Быстрые клавиши для активирования функций, указанных сверху кнопок.
-  Нажмите любую из стрелок, чтобы открыть **Меню**. Меню можно управлять при помощи стрелок.

## Рабочее Меню

Рабочее Меню (**Operation**) обеспечивает доступ к страницам отображений применений, калибровки и информацией измерений аналоговых датчиков, подключенных к MAWS, статических параметров станции, установок времени и даты, а также информации о системе и установках Терминала. Вы можете сконфигурировать меню **Operation** с помощью окна **Communications** в программе MAWS Lizard. Вы также можете переименовать позиции меню или отключить их.



Рисунок 126 Меню Operation

Чтобы войти в меню **Operation**, нажмите одну из стрелок и кнопку быстрых клавиш, если требуется. Нажатие любой другой кнопки вернет Вас в отображение страницы применений. Для передвижения по меню используйте кнопки со стрелками. При помощи стрелок вверх и вниз можно выбрать позиции из текущего уровня меню. Правая стрелка открывает выбранную позицию меню. Левая стрелка возвращает на один шаг назад по дереву меню. Быстрая клавиша под надписью **EXIT** возвращает на окно применений. Быстрые клавиши показывают возможные действия для позиций меню.

## Отображения применений

Страницы отображения применения являются специально сформированными отчетами MAWS, которые связаны с отображением в окне **Communications** (Связь). Первый символ (0x01 ... 0xFF) отчета определяет номер страницы отображения. Следующие семь линий содержащие 20 символов предназначены для данных. Первая линия является заголовком, который необходимо выравнивать пробелом в центре дисплея, чтобы ширина соответствовала 14 знакам. Выравнивание текста должно производиться только пробелом, табулятор использовать нельзя. Вы должны пронумеровать страницы начиная с 0x01.

Пример отчета в печатной форме:

```
\x01 Humidity\n\n INST %5.1f °C\n AVE %5.1f
°C\n MAX %5.1f °C\n MIN %5.1f °C\n
```

Этот же отчет представлен на отображении на Рисунке ниже.

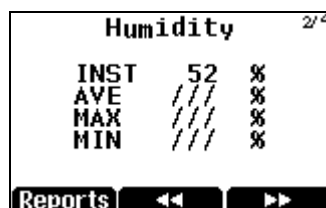


Рисунок 127 Отчет страницы Влажности

## Ввод вручную

Для того чтобы сделать доступным ввод вручную, нажмите кнопку левой стрелки, выбрав **Sensors** в меню **Operation**, см. Рисунок 126.

На отображении **Sensors** появится перечень всех ручных датчиков, см. Рисунок ниже.

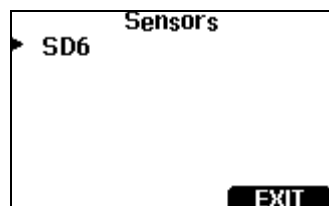


Рисунок 128 Отображение датчиков

На дисплее появится значение -9999.90, см. Рисунок ниже. Чтобы ввести верное значение, нажмите кнопку **Set**.

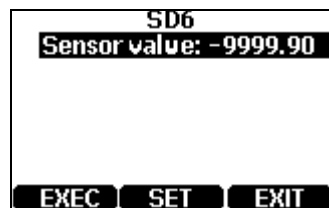


Рисунок 129 Изменение значения датчика

Когда на дисплее появится **Set Sensor Value** (Установите Значение Датчика), используйте левую и правую стрелки для управления, а стрелки вверх и вниз для изменения значения, см. Рисунок ниже. Используя кнопки плюс-минус Вы можете поменять знак. Для подтверждения значения нажмите кнопку **OK**, и на Терминале появится Updating... (Обновление)

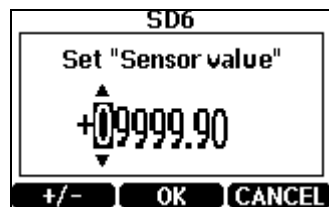


Рисунок 130 Установка значения датчика

Когда значение датчика обновлено, на Терминале появится обновленное значение, см. следующий Рисунок.



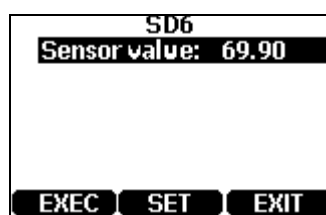


Рисунок 131 Обновление значения датчика

## ГЛАВА 4

# ОБСЛУЖИВАНИЕ

В данной главе представлена информация, необходимая для базового обслуживания MAWS.

### Периодическое обслуживание и калибровка

Целью периодического обслуживания является поддерживать датчики в рабочем режиме, чтобы производить надежные измерения и определять необходимость процедур калибровки.

При работе в нормальных условиях погодная станция MAWS нуждается в минимальном обслуживании. Необходимость обслуживания зависит от набора датчиков, входящих в состав станции.

**ОСТОРОЖНО** Не открывайте корпус MAWS при плохих погодных условиях (в дождь, при наличии в воздухе пыли и т.п.). Вообще говоря, ремонтировать датчики в полевых условиях не рекомендуется.

Процедуры периодического обслуживания включают в себя проверку, чистку и сервисное обслуживание элементов системы, ремонт или замену неисправных компонентов.

Процедуры обслуживания должны выполняться только обученным этому техническим работником. Технический работник должен быть знаком с системой и знать как работает каждый ее компонент. Кроме того, для успешного выполнения процедур обслуживания, под рукой должны быть соответствующие инструменты и оборудование для проверки.

При использовании качественных датчиков и системы, большинство процедур обслуживания может быть выполнено на площадке. Некоторые предварительные калибровки и обновления требуют возврата датчика в лабораторию для соответствующей калибровки. Если требуется забрать компонент системы с площадки, наилучшим является установить запасной компонент. Пользователь может заменить компонент откалиброванным компонентом или датчиком за одно посещение. Это особенно касается датчиков, которые необходимо вернуть производителю для калибровки.

Для того чтобы командировка для обслуживания была успешной, необходимо выполнить следующие приготовления:

- Получите информацию о том, как площадка справлялась с работой до настоящего обслуживания.
- Получите информацию о том, какие процедуры обслуживания были выполнены во время предыдущей командировки по обслуживанию.
- Убедитесь в наличии всех необходимых инструментов. Требуемый комплект инструментов зависит от конфигурации системы, однако, минимальный набор состоит из:
  - Портативный ПК с заряженным аккумулятором.
  - Наиболее поздняя рабочая версия программного обеспечения MAWS, MAWS Lizard Setup, и MAWS Terminal.
  - Файл конфигурации, который используется на этой конкретной станции, которую намереваетесь посетить.
  - Вся необходимая документация системы.
  - Кабель терминала MAWS (QMZ101).
  - Рабочие инструменты: отвертки, гаечные ключи, плоскогубцы, кусачки и изоляционные прокладки.
  - Цифровой мультиметр.
  - Чистая ткань, очищающий раствор и чистящая щетка.
  - Смазочный материал.
  - Противозадирный состав.
  - Приспособления безопасности если требуется забираться на мачту.
  - Все необходимые для регулярной замены части.

- Подготовьте список всех датчиков, которые необходимо заменить с устройствами обновления и калибровки.

## Полная проверка

- Проверка сигнальных и сетевых кабелей, разъемов и соединений.
- Проверка целостности прокладки корпусов.
- Проверка всех заземляющих кабелей, опор и т.д.
- Проверка механической сборки, болтов, гаек и т.д.
- Проверка отсутствия/наличия коррозии. Удалите коррозию при необходимости.

### ВНИМАНИЕ

Используйте специальные инструменты для проведения качественного тех.обслуживания

## Проверка кабеля

Осмотрите кабели на предмет наличия надломов, трещин в изоляции или в разъемах кабеля и наличия изогнутых, поврежденных или разрегулируемых контактов. Также сотрите или удалите лишнюю грязь, пыль, песок или листья.

## Обновление Программы Логгера

Для получения новых возможностей разработанных на Vaisala, Вам может быть нужно обновить программное обеспечение логгера.

### ВНИМАНИЕ

Обновляйте программу логгера только по запросу Vaisala.

Чтобы обновить программу логгера:

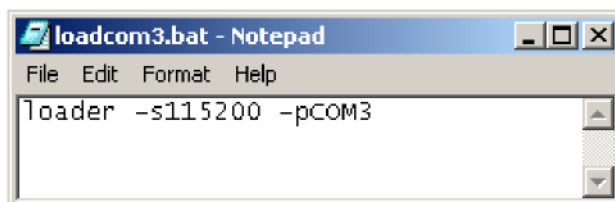
1. Проверьте, что у Вас на Вашем компьютере в одной и той же папке имеются загрузчик программы **loader.exe** и программа MAWS **bin.mot**.
2. По умолчанию **loader.exe** использует порт **COM1** компьютера. Если Вы можете использовать порт **COM1**, продолжайте так, как описано в шаге а. дальше, иначе, продолжайте так, как требуется в шаге b.

**ВНИМАНИЕ**

Если для загрузки программы MAWS используется какой-либо другой COM порт компьютера, не COM1, Вам необходимо приготовить .bat файл для записи программы. См. шаг b. ниже.

- a. Подключите кабель обслуживания терминала к порту **COM0** системы MAWS и порту **COM1** на Вашем компьютере.
- b. Подключите кабель обслуживания терминала к порту **COM0** системы MAWS и любому свободному порту COM на Вашем компьютере. К примеру, если свободный порт - порт **COM3**, подготовьте .bat файл в Notepad, см. Рисунок ниже.

Параметр **-s115200** в .bat файле означает скорость передачи информации и параметр **-pCOM3** означает порт связи (по умолчанию это **COM1**).



**Рисунок 132 Подготовка файла .bat в Notepad**

3. Закройте все связи терминала с MAWS, так чтобы серийный порт был свободен для загрузки программы.
4. Закройте все остальные программы Windows.
5. Чтобы загрузить программу:
6. Перезапустите логгер, нажав кнопку перезапуска reset.
7. Окно **Common Prompt** какое-то время будет показывать надпись Erasing а затем появится надпись Loading. Если при загрузке возникнет сообщение об ошибке, попробуйте снова с шага 2.

8. Через несколько минут на дисплее появится надпись Loading 100%.
9. Программа перезапускается с существующей установкой и после этого MAWS готов к работе. Если Вы будете нажимать кнопку перезапуска MAWS продолжительное время, то программа запустится с нулевой установкой.

Если при записи программы в логгер вы столкнулись с проблемами, к примеру, запись прервалась и появилось сообщение Load Error – 1, попробуйте еще раз, закрыв все программы Windows, за исключением Command Prompt.

Запись может прерываться из-за файла **bin.mot**, или из-за характеристик режима powersave, особенно, если используется ноутбук.

## Запасные части

### Необходимые запасные части

Таблица 21 Необходимые запасные части

| Наименование                                           | Для... | Номер заказа |
|--------------------------------------------------------|--------|--------------|
| Вертушка с чашечками                                   | WMS302 | WA45233      |
| Комплект подшипников и прокладок                       | WMS302 | WA45232      |
| Блок флюгера                                           | WMS302 | WA35234      |
| Комплект подшипников и прокладок                       | WMS302 | WA45247      |
| Датчик влажности                                       | HMP45D | HUMICAP®180  |
| Датчик температуры Pt-100 IEC 751 1/3 Class B (HMP45D) | HMP45D | 19159        |
| Мембранный фильтр                                      | HMP45D | 2787HM       |
| Измерительная головка HMP45D                           | HMP45D | HMP45DSP     |

### Заказ запасных частей

Обратитесь к представителю фирмы Vaisala на Вашей территории для получения более полного списка запасных частей и для оформления заказа на запасные части или дополнительные устройства.

## Солнечная панель

### Переодическое обслуживание

В стационарном режиме дважды в год производите общую проверку данного модуля. Следите за тем, чтобы контакты батареи были надежно подсоединены к модулю и свободны от коррозии.

Скопление грязи на передней поверхности панели может привести к уменьшению собираемой световой энергии. В случае загрязнения поверхности панели осторожно протрите ее мягкой тканью или губкой, смоченной водой и мягким моющим средством.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Используйте резиновые перчатки для защиты от возможного поражения электрическим током.

**CAUTION**

Не трите поверхность жесткой щеткой - это может повредить переднюю панель модуля.

## Датчики ветра

### QMW110A

Рекомендуется ежегодно проверять подшипники анемометра и флюгера. Если вертушка или флюгер вращаются не плавно или производят при вращении шум, необходимо заменить подшипники (см) Принципиальную электрическую схему см..

#### Подшипники анемометра:

1. Вручную или с помощью ключа 10 мм ослабьте гайку крепления вертушки (14) и снимите вертушку с чашками (13).
2. Снимите подшипник (12), отвинтив его против часовой стрелки (с помощью ключа 10 мм).

3. Установите новый подшипник (12). Осторожно затяните.
4. Установите вертушку с чашками. Осторожно затяните.

#### Подшипники флюгера:

1. Выполните шаги 1 и 2, описанные выше.
2. Отвинтите запорный винт (11) блока (10) и снимите его.
3. Снимите запорное кольцо (9) (с помощью узких плоскогубцев).
4. Снимите подшипник (8).
5. Замените подшипники внутри корпуса на новые.
6. Соберите датчик в обратном порядке.

Вследствие нормального износа может потребоваться замена потенциометра флюгера или блока электроники анемометра.

1. Снимите части корпуса датчика.
2. Откройте корпус (1+6), отвинтив его по часовой стрелке.

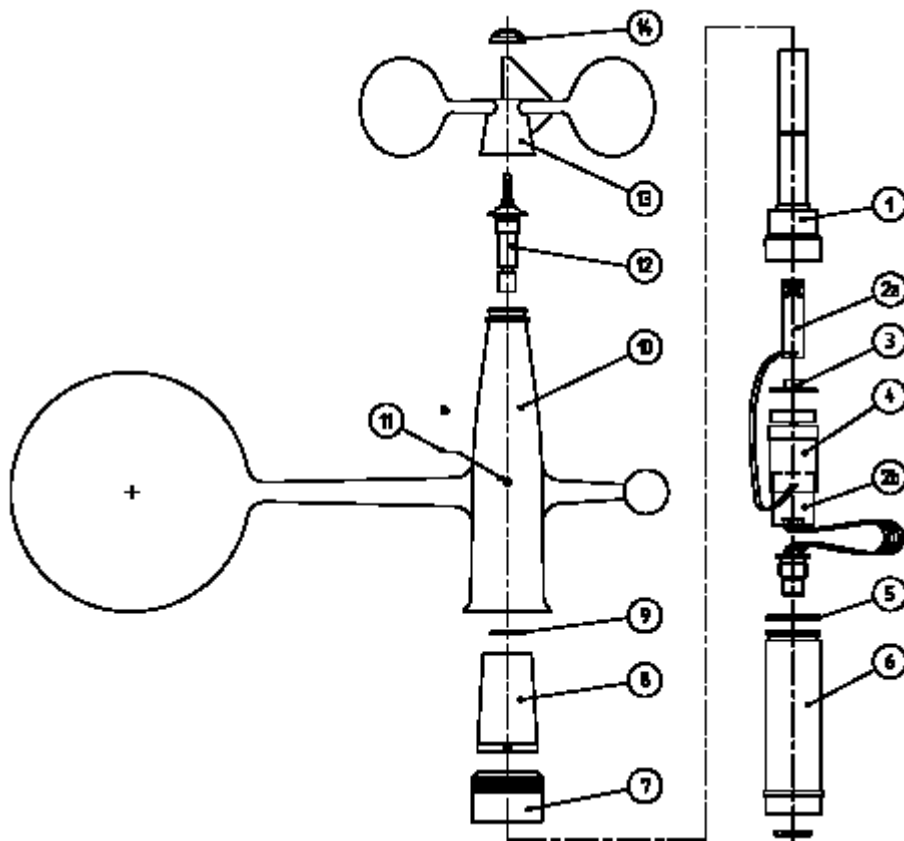


Рисунок 133 Комплект датчика QMW110A



3. Чтобы заменить потенциометр, сделайте следующее:
  - a. Извлеките печатную плату потенциометра (2b) из кожуха (4).
  - b. Отпаяйте провода потенциометра от печатной платы.
  - c. Припаяйте провода нового потенциометра к печатной плате.
  - d. Вставьте печатную плату (2b) в пластиковый кожух (4), надавливая на края кожуха. Следите за направляющими отверстиями.
4. Чтобы заменить печатную плату герконового переключателя, сделайте следующее:
  - a. Извлеките удерживающий фланец (3) и плату герконового переключателя (2b).
  - b. Отпаяйте от платы старые провода и припаяйте новые.
  - c. Вставьте плату в трубку (1).
  - d. Пропустите плоский кабель через бороздку в стенке корпуса и установите удерживающий фланец. Следите за тем, чтобы плоский кабель плотно прилегал к стенке корпуса.
5. Установите блок потенциометра в трубку верхней части.
6. Соедините части корпуса (1) и (6) вместе. Осторожно завинтите винты.
7. Проверьте, что кожух адаптера (7) надет на основание (6).
8. Поместите блок подшипника (8) в корпус и закрепите с помощью запорного кольца (9).
9. Установите на корпус блок флюгера (10). Паз для запорного винта в корпусе должен быть виден через отверстие для него в корпусе флюгера.
10. Закрепите блок с помощью винта (11). Осторожно затяните винт.
11. Закрепите подшипник (12) на корпусе (1). Осторожно затяните его.
12. Установите вертушку с чашками на ось датчика.

## WT521

Если цифровой преобразователь ветра WT521 установлен в условиях тропиков, морских или холодных температур, важно

обращать внимание на содержание оборудования в соответствии с особенностями рабочих условий. Кабельные разъемы должны быть правильно закреплены во избежание попадания грязи или воды. Необходимо регулярно производить проверку, по крайней мере, раз в год.

## WAA151

Необходимо раз в год проверять шарико-подшипники, а также вращение вала. Для этого необходимо снять вертушку. Правильно работающий вал должен легко вращаться и не производить шума.

Замену подшипника может производить только обученный технический работник (см.Рисунок 134 на стр.162).

Действия по замене шарико-подшипников:

1. Снимите вертушку.
2. Ослабьте шестигранную гайку разъема (используйте ключ 22-мм).

**ОСТОРОЖНО** Будьте осторожны, не погните контакты разъема.

3. Ослабьте три винта внизу корпуса датчика (используйте инструмент 7-мм).
4. Снимите нижнюю часть прибора, потянув ее наружу.
5. Ослабьте винты и вывод нагревательного элемента.
6. Снимите печатную плату.

**ОСТОРОЖНО** Не перекручивайте или не гните разъем, это может повредить контакты.

7. Ослабьте винты диска обтюратора и снимите диск.
8. Снимите кольцо фиксатора (используя плоскогубцы).
9. Снимите разделительное кольцо.
10. Снимите внешнее кольцо фиксатора наверху вала (используя плоскогубцы).
11. Снимите нижний подшипник.

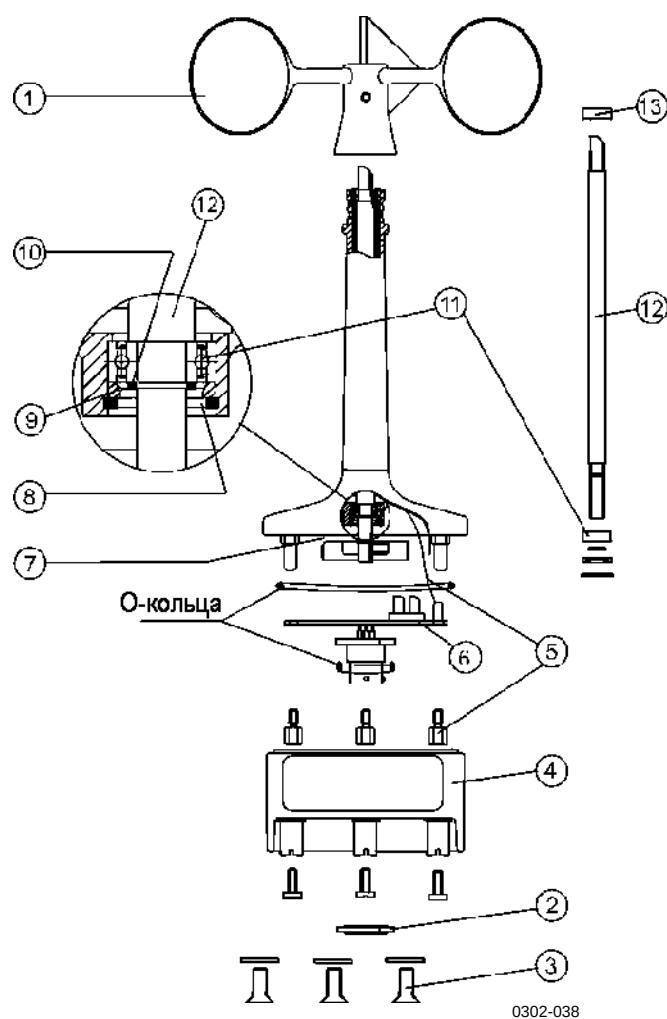
12. Протолкните вал через верхнюю часть прибора.
13. Снимите верхний подшипник.

|                 |                                  |
|-----------------|----------------------------------|
| <b>ВНИМАНИЕ</b> | Будьте осторожны с подшипниками. |
|-----------------|----------------------------------|

Соберите датчик в обратном порядке.

|                 |                                                                                                                                                                                |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ВНИМАНИЕ</b> | При сборке нижней части прибора, убедитесь, что О-кольцо расположено соответствующим образом между верхней и нижней частями. Рекомендуется заменять О-кольцо новым при сборке. |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Нагревающий элемент не может быть заменен без специальных инструментов. Рекомендуется осуществлять замену нагревающего элемента только при помощи производителя.



**Рисунок 134 Блок WAA151**

Следующие номера относятся к Рисунку

- |    |                                       |
|----|---------------------------------------|
| 1  | Вертушка                              |
| 2  | Шестигранная гайка разъема            |
| 3  | M6x16 DIN7991 (3 шт.)                 |
| 4  | Нижняя часть                          |
| 5  | Шайба (3 шт.)                         |
| 6  | Электроника (Печатная плата)          |
| 7  | Кодовый диск                          |
| 8  | Внутреннее фиксирующее кольцо, корпус |
| 9  | Шайба                                 |
| 10 | Внешнее фиксирующее кольцо, вал       |
| 11 | Шарико-подшипники                     |
| 12 | Вал                                   |
|    | Верхняя часть прибора                 |
| 13 | Шарико-подшипники                     |

## WAV151

Необходимо раз в год проверять шарико-подшипники, а также вращение вала. Для этого необходимо снять флюгер. Правильно работающий вал должен легко вращаться и не производить шума.

Замену подшипника может производить только обученный технический работник (см.Рисунок 135 на стр.165).

Действия по замене шарико-подшипников:

1. Снимите флюгер. По центру устройства флюгера располагаются три винта. Не ослабляйте заполненный клеем винт на дальней стороне. Придерживающим винтом устройства флюгера является нижний, см.Рисунок 135 на стр.165.
2. Ослабьте шестигранную гайку разъема (используйте ключ 27-мм).

**ОСТОРОЖНО** Будьте осторожны, не погните контакты разъема.

3. Ослабьте три винта внизу корпуса датчика (используйте инструмент 7-мм).
4. Снимите нижнюю часть прибора, потянув ее наружу.
5. Ослабьте винты и вывод нагревательного элемента.
6. Снимите печатную плату.

**ОСТОРОЖНО** Не перекручивайте или не гните разъем, это может повредить контакты.

7. Ослабьте винты кодового диска и снимите диск.
8. Снимите кольцо фиксатора (используя плоскогубцы).
9. Снимите разделительное кольцо.
10. Снимите внешнее кольцо фиксатора наверху вала (используя плоскогубцы).
11. Снимите нижний подшипник.
12. Протолкните вал через верхнюю часть прибора.
13. Снимите верхний подшипник.

**ВНИМАНИЕ** Будьте осторожны с подшипниками.

Соберите датчик в обратном порядке.

**ВНИМАНИЕ** Диск может быть расположен таким образом, что он не касается оптрона при вращении вала. При сборке нижней части прибора, убедитесь, что О-кольцо расположено соответствующим образом между верхней и нижней частями. Рекомендуется заменять О-кольцо новым при сборке.

Нагревающий элемент не может быть заменен без специальных инструментов. Рекомендуется осуществлять замену нагревающего элемента только при помощи производителя.

Флюгер сбалансирован на заводе, но может быть перенастроен при необходимости. Чтобы это сделать, ослабьте флюгер и положите его боком на стол. Правильно сбалансированный флюгер займет горизонтальную позицию.

Следующие номера относятся к Рисунку 78 на стр.165

- |    |                                       |
|----|---------------------------------------|
| 1  | Флюгер                                |
| 2  | Шестигранная гайка разъема            |
| 3  | M6x16 DIN7991 (3 шт.)                 |
| 4  | Нижняя часть                          |
| 5  | Шайба (3 шт.)                         |
| 6  | Электроника (Печатная плата)          |
| 7  | Кодовый диск                          |
| 8  | Внутреннее фиксирующее кольцо, корпус |
| 9  | Шайба                                 |
| 10 | Внешнее фиксирующее кольцо, вал       |
| 11 | Шарики- подшипники                    |
| 12 | Вал                                   |
|    | Верхняя часть прибора                 |
| 13 | Шарики-подшипники                     |

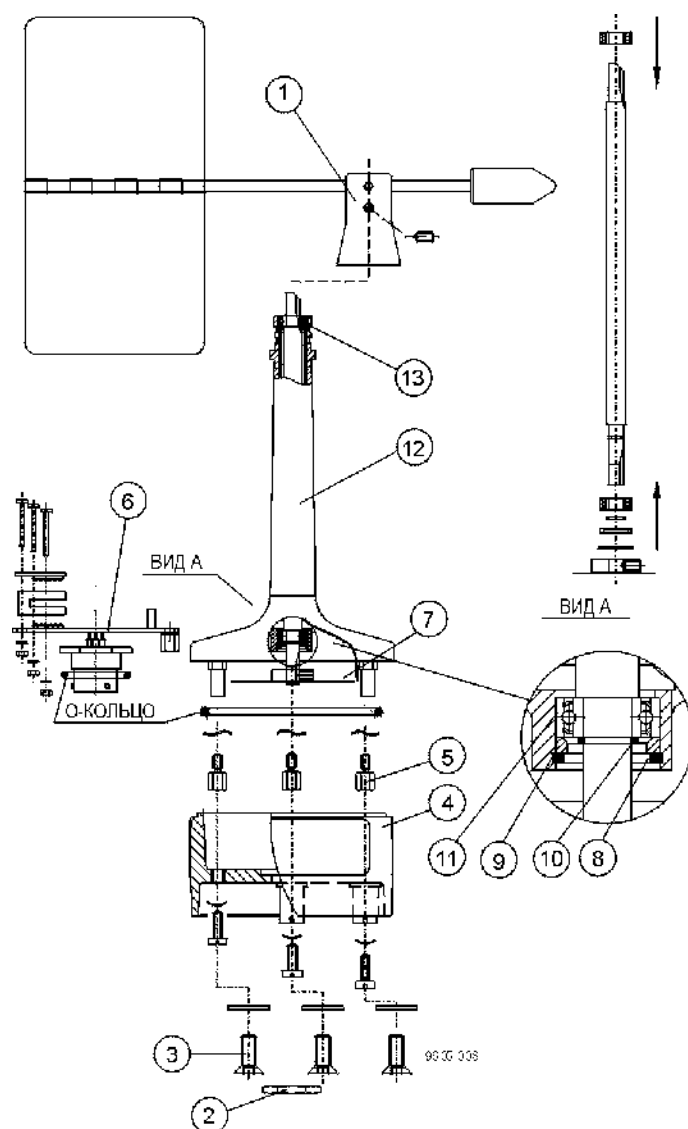


Рисунок 135 Блок WAV151

## WAA252/WAV252

Необходимо раз в год проверять шарико-подшипники, а также вращение вала. Для этого необходимо снять вертушку или флюгер. Правильно работающий вал должен легко вращаться и не производить шума.

Замену подшипника может производить только обученный технический работник. Ниже представлена последовательность действий для демонтажа от 1 до 14, а затем для сборки от 1 до 11. Номера в круглых скобках относятся к Рисунку 79 на стр.168.

Действия по замене шарико-подшипников:

1. Ослабьте винты (при помощи ключа Аллена) и осторожно снимите вертушку или флюгер.

**ОСТОРОЖНО** Будьте осторожны, не погните контакты разъема.

2. Ослабьте шестигранную гайку зеленого MIL-разъема снизу корпуса датчика (используйте ключ 22-мм).
3. Ослабьте три колпачковых гайки (1) внизу корпуса датчика (используйте инструмент 7-мм).
4. Снимите крышку прибора и О-кольца (2).
5. Отсоедините разъем (3) двух белых проводов от платы питания (4).
6. Ослабьте три гайки (5) снизу платы питания (4) и снимите ее (используя инструмент 7-мм).
7. Снимите фольгу нагревателя вала (6) при (помощи плоскогубцев).
8. Ослабьте винты устройства преобразователя вращения (7) (при помощи ключа Аллена).
9. Открутите винты (8) (при помощи инструмента 6-мм)
10. Снимите плату датчика вместе с устройством преобразователя вращения (7).

**ОСТОРОЖНО** Обращайтесь с преобразователем вращения аккуратно, не уроните и не ударьте его.

11. Снимите кольцо фиксатора (10) (используя плоскогубцы) и втулку (11) с вала.
12. Снимите верхний подшипник (12), вытаскивая вал.
13. Снимите кольцо фиксатора (13) с вала.
14. Снимите нижний подшипник (14).
15. Снимите внешнее кольцо фиксатора наверху вала (используя плоскогубцы).
16. Снимите нижний подшипник.
17. Протолкните вал через верхнюю часть прибора.



**ВНИМАНИЕ** Будьте осторожны с валом, не уроните и не ударьте его.

18. Снимите верхний подшипник (13) с вала.

14. Снимите нижний подшипник. (14).

Сборка датчика:

1. Установите подшипники в обратном порядке.

2. Устройство преобразователя вращения (7) устанавливается вместе с платой датчиков (9). Винты (7) не закрепляются до 7 шага, пока плата питания не переустановлена и не отрегулирован люфт.

3. При сборке протолкните преобразователь (7) как можно дальше по туннелю вала.

4. Установите винты (8), плату питания и закрепите гайки (5).

**ВНИМАНИЕ** Убедитесь, что четырех-контактный разъем (15) установлен правильно.

5. Для регулировки люфта поместите 0.4 мм толщиномер между витками спирали (части 4 и 7) (желательно использовать толщиномер шириной 30 мм).

6. Поместите отвертку в щель между верхней частью устройства преобразователя вращения (7) и валом и проталкивайте до тех пор, пока просвет между витками спирали не составит 0.4 мм (0.016") (используйте толщиномер для измерения).

**ОСТОРОЖНО** Во избежания повреждения витков спирали, не применяйте больших усилий при настройке.

7. Когда просвет откорректирован, закрепите витны устройства преобразователя вращения (7).

**ОСТОРОЖНО** Убедитесь, что устройство преобразования вращения свободно вращается, не касаясь нижней части ни при каком положении вала.

8. Подсоедините заново фольгу нагревателя вала (6) и разъем для двух белых проводов (3).
9. Установите крышку корпуса (2) при помощи новых О-колец.
10. Закрепите три колпачковых гайки (1) и гайки разъема.
11. Установите вертушку как описано выше.

### Рисунок 136 Блок WAA252/WAV252

## WAS425/WAS425AH

Точность датчиков зависит от двух факторов:

1. Расстояния между ультразвуковыми передатчиком и приемником. Это требует измерения центровки кронштейна датчика.
2. Измерительного цикла времени пролета, который использует кварцевый генератор частоты в качестве временной ссылки.

### **ВНИМАНИЕ**

Так как одинаковый кварцевый генератор используется схемой связей для генератора скорости, если вы используете рабочий режим RS-232 и генератор перестает быть точным, датчик прекащает связь и становится бесполезным.

Если вы используете рабочий режим RS-232, проводите периодическое тестирование на обнаружение изнашивания датчика до того, как это может значительно повлиять на точность. Выполняйте тест как на площадке, так и в лаборатории. Для периодического теста используется верификатор, который является небольшой эхо-камерой со встроенными ультразвуковыми аттенюаторами 10 дБ на каждой из трех ультразвуковых ветвей. Верификатор представлен на Рисунке 80 на стр.170.

При помощи теста проверяется следующее:

- Выверен ли кронштейн датчика, так как верификатор невозможно установить на место, если кронштейн наклонен
- Выход передатчика
- Эффективность преобразования передатчика и приемника

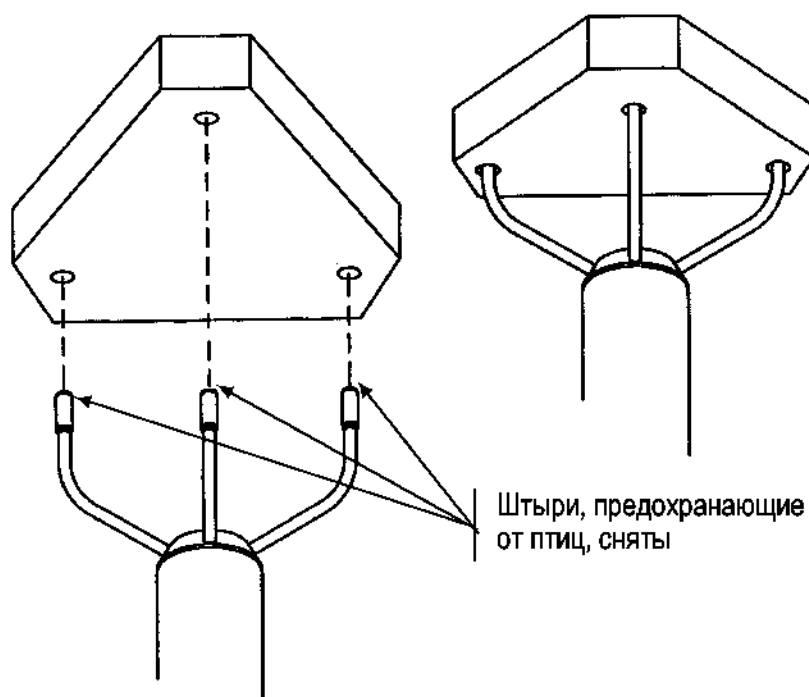
- Чувствительность приемника
- Акустические помехи от любого передатчика к любому приемнику
- Электрические помехи
- Автоматические определения порога усиления.

Данный тест определяет с большой вероятностью, что датчик будет работать при сильных порывах ветра, так как коэффициент шумового сигнала уменьшается при увеличении скорости ветра. При увеличении скорости ветра увеличивается акустический шум из-за турбулентности. В то же время, формирующиеся вокруг датчиков акустические линзы (из-за градиента давления воздуха), уменьшают принимаемый сигнал.

Так как верификатор понижает коэффициент шумового сигнала до уровня, который немного ниже того, который был бы при наиболее сильной, разрешенной датчиком, скорости ветра, то показание нулевой скорости ветра с установленным верификатором обозначает точность показаний при больших скоростях ветра.

Тест состоит из следующих шагов:

1. Снимите штыри, предохраняющие от птиц, отвинтив их.
2. Насадите верификатор на три штыря датчиков (см. Рисунок 137 ниже).
3. Датчик должен определить меньше 0.5 миль в час (0.22 м/с) с установленным верификатором.



0302-039

**Рисунок 137 Верификатор**

Единственной заменяемой частью является пружина от птиц, закрепляющаяся винтовым способом. Она сконструирована так, чтобы отламываться, оставляя достаточную резьбовую часть, для того чтобы отвинтить ее при помощи плоскогубцев.

## Датчик температуры воздуха и относительной влажности

Калибровка и обслуживание датчика температуры воздуха и относительной влажности должна выполняться через определенные интервалы, зависящие от условий использования и желаемой точности. Действительность показаний должна ежегодно проверяться.

Датчики легки в обслуживании и калибровке. Датчик состоит из головки датчика и рукоятки с проводом. Вся электроника калибровки находится в головке датчика, которая может отсоединяться от рукоятки без отсоединения проводов, как показано на Рисунке 81 ниже. Если необходимо продолжать измерение, то можно вставить откалиброванную головку датчика

на место отсоединенной, тем самым прерывание процедуры измерения будет составлять меньше минуты.

### Рисунок 138 Обслуживание датчика QMN101

Следующие номера относятся к Рисунку 81 выше:

- 1 = Подстроечные триммеры: W=влажный, D=сухой, (T=температура; только для заводского использования)
- 2 = О-кольцо для уплотнения.

## Калибровка влажности

Для высокоточной двухточечной калибровки воспользуйтесь калибраторами НМК15 или НМК13В фирмы Vaisala и насыщенными солевыми растворами, как описано в соответствующих руководствах.

Поместите калибратор, НМ141 и головку датчика вместе на срок не менее четырех часов с тем, чтобы их температуры уравнились. Снимите с датчика пластиковую сетку.

Калибровка производится сначала на сухом участке, а затем — на влажном путем настройки потенциометров, обозначенных **D** (сухой, <50%RH) и **W** (влажный, >50%RH). Потенциометры находятся под защитной заглушкой (см.Рисунок 138 на стр.171). Для настройки потенциометров воспользуйтесь керамической отверткой 2.5 мм. Замечание: если точка нуля калибруется азотом (N<sub>2</sub>), то минимальный выходной сигнал 0.008 В соответствует относительной влажности 0.8% RH.

**Таблица 22 Калибровочная таблица Greenspan**

| Температура [°C]                     | 15   | 20   | 25   | 30   | 35   |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|
| LiCl [%RH]                           | *)   | 11.3 | 11.3 | 11.3 | 11.3 |
| NaCl [%RH]                           | 75.6 | 75.5 | 75.3 | 75.1 | 74.9 |
| K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> [%RH] | 97.9 | 97.6 | 97.3 | 97.0 | 96.7 |

\*) Не используйте и не храните раствор LiCl при температурах ниже +18 °C, поскольку его точка равновесия по влажности может сместиться.

Поскольку сухая (D) и влажная (W) настройки могут влиять друг на друга, снова проверьте показание влажности на нижнем конце. При необходимости повторяйте настройки на обоих концах диапазона влажности до получения правильных показаний.

## Замена датчика влажности HUMICAP®180

Отвинтите фильтр. Извлеките вышедший из строя датчик и установите на его место новый HUMICAP®180. Обращайтесь с датчиком осторожно. Произведите двухточечную калибровку датчика. Имейте в виду, что даже если калибровка датчика не проводилась, точность остается лучшей, чем  $\pm 7\%RH$ .

## Датчик давления

При обычных условиях работы, датчик давления РТМ16А требует минимальное обслуживание.

- Следите, чтобы канал давления был чистым. Проверяйте канал давления каждый раз при посещении площадки.
- Ежегодно сравнивайте значения давления с мобильным откалиброванным стандартом.

## Калибровка

Программное обеспечение MAWS обеспечивает средствами для одноточечной калибровки РМТ16А на площадке.

Требуемое оборудование:

- Портативный компьютер с программой терминала
- Переносной стандартный барометр (например, РТВ220TS фирмы Vaisala)
- Кабель терминала QMZ101 (включается в поставку MAWS).

**Таблица 23 Процедура калибровки**

| Шаг | Действие                                                                                                                       | Комманда/замечание                                                            |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Установить связь терминала с MAWS, подсоединив кабель терминала к порту COM0 MAWS, и задействовав порт Вв/Выв I/O на вашем ПК. | Более подробно см. раздел Установка связи с терминалом на стр.99              |
| 2.  | Разместите оба датчика давления на одинаковом уровне.                                                                          | ВНИМАНИЕ! Убедитесь, что ветер не создает помех показанию опорного барометра. |
| 3.  | Снимите показания опорного барометра.                                                                                          |                                                                               |
| 4.  | Задайте опорное показание на MAWS.                                                                                             | Тип:<br>PMT16CAL 1003.7<br>(опорное показание 1003.7 гПа)                     |
| 5.  | Проверьте показания, которые выдает MAWS.                                                                                      | Value (значение) = reference reading<br>(опорное показание)                   |

|    |                                         |                                                                                                 |
|----|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                         | Measured value = измеренное MAWS<br>Offset (отклонение) = measured value -<br>reference reading |
| 6. | При необходимости повторите калибровку. |                                                                                                 |
| 7. | Закройте связь терминала.               | Задайте команду <b>close</b>                                                                    |

## Датчики осадков

### QMR102

Для уверенности в надежности и точности измерений, Vaisala рекомендует проводить следующую проверку во время каждого посещения измерителя дождя.

#### ВНИМАНИЕ

Если измеритель подключен к AWS логгеру и логгер работает, избегайте опрокидывания чашечного устройства.

1. Проверьте воронку и фильтр на предмет каких-либо повреждений или закупорки. В определенное время года в воронке могут скапливаться листья, а фильтр может забиваться грязью и пылью, которые препятствуют потоку, направленному в расположенные под фильтром емкости. Для того, чтобы удалить листья из воронки и очистить фильтр, снимите крышку с трубки фильтра, аккуратно извлеките фильтр, очистите его, после чего верните на место и закройте крышкой.
2. Убедитесь в том, что датчик по-прежнему находится в горизонтальном положении. С удивительной легкостью внешне неподвижный датчик может оказаться наклоненным вследствие небольших подвижек грунта, хулиганства или просто от прикосновения чье-то любопытного пальца.
3. Удалите грязь из емкости.
4. В некоторых ситуациях по той или иной причине датчик может быть отсоединен от логгера. В этом случае рекомендуется проверить коромысло емкости на устойчивость. Простейший способ сделать это в полевых условиях — попытаться перевести емкость в среднее положение. Если все в порядке, сделать это должно быть очень трудно, если вообще возможно. Если емкость легко

поворачивается, вам следует осмотреть ось и трубки на предмет загрязнения или износа.

### **Калибровка**

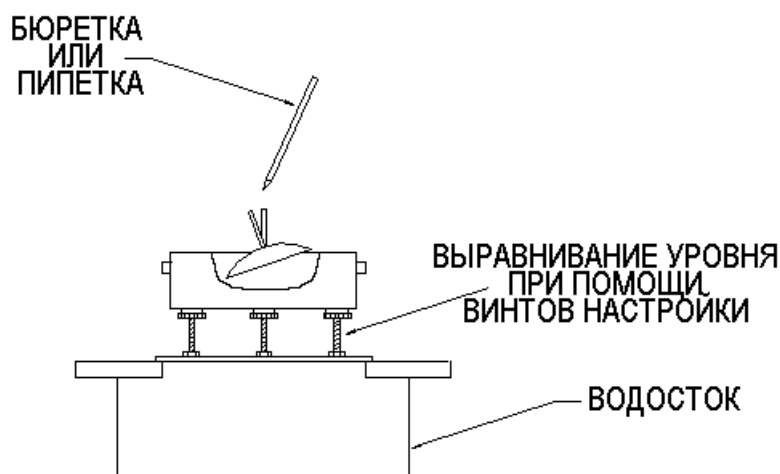
Чувствительность датчика тщательно настраивается при изготовлении на номинальном уровне 0.2 мм/опрокидывание. Каждый датчик поставляется вместе с индивидуальным калибровочным коэффициентом. Для этого используется специальное приспособление, позволяющее получить желаемый постоянный напор воды, обеспечивающий точность калибровки.

Кроме того, изготовитель оказывает услуги по рекалибровке и ремонту датчиков. Кроме того в данном разделе описана альтернатива рекалибровки измерителя дождя, если пользователь желает ее произвести.

### **Статическая калибровка**

1. Перед проведением калибровки проведите необходимые действия по обслуживанию датчика.
2. Установите датчик над стоком как показано на Рисунке 82 на стр.175, следя за выравниванием (для этого можно воспользоваться пластиной RGB1).
3. При помощи бюретки или пипетки медленно введите в емкость  $10.13 \text{ см}^3$  воды (из расчета 0.2 мм/опрокидывание). Емкость должна опрокинуться с последней каплей воды. Добейтесь этого, подстраивая соответствующий винт (расположен под каждой емкостью). Повторите ту же операцию для другой стороны емкости.





0302-040

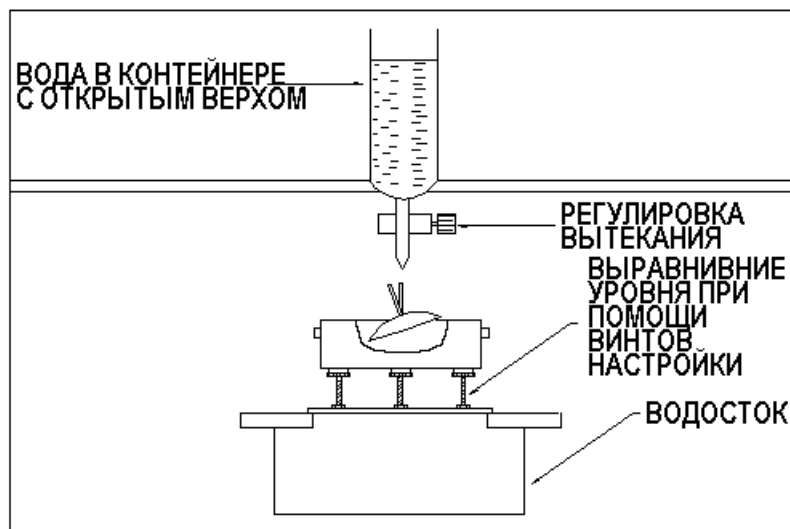
**Рисунок 139 Статическая калибровка**

Настроить винты абсолютно точно с помощью данного метода невозможно, но все же следует проделать это со всей возможной тщательностью. Очевидно, обе емкости должны опрокидываться при накоплении одного и того же количества воды. Часто изготовители и пользователи пытаются достичь абсолютно точной калибровки. Однако после каждой такой процедуры необходимо проведение динамического тестирования, что занимает очень много времени. В любом случае, достичь абсолютной точности калибровки практически невозможно, и целесообразно доводить ее до некоторого оптимального уровня, после чего в процессе динамической калибровки выводить для каждого датчика индивидуальный калибровочный коэффициент.

### Динамическая калибровка

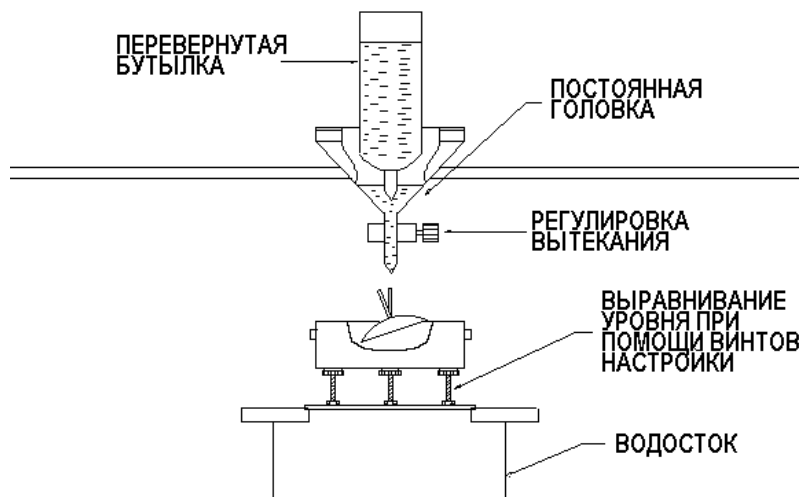
1. Установите датчик как показано на Рисунке 83 на стр.176 или на Рисунке 84 на стр.176 (в последнем случае удастся достичь постоянной скорости потока), убедитесь, что датчик выровнен и подключен к логгеру или счетчику.
2. Заполните емкость  $1000 \text{ см}^3$  воды для калибровки  $0.2 \text{ мм/опрокидывание}$ . Максимальной точности удастся добиться, если взвешивать воду на весах с разрешением  $0.1 \text{ г}$  ( $0.1 \text{ см}^3$ ). Либо можно воспользоваться хорошо отградуированным мерным цилиндром.
3. Вода должна медленно капать в датчик, весь процесс должен занять не менее 60 минут (ок. 40 с на каждое

опрокидывание). К концу этого времени должно произойти около 98 опрокидываний. Точное их число можно установить с помощью логгера или счетчика. К этому прибавьте точно определенную часть емкости, оставшуюся заполненной на момент прекращения подачи воды (лучше всего воспользоваться градуированным шприцем).



0302-041

**Рисунок 140** Динамическая калибровка



0302-042

**Рисунок 141** Динамическая калибровка (Постоянный напор)

### Вычисление коэффициента калибровки

По результатам динамической калибровки можно установить значение калибровочного коэффициента либо по Таблице 21 ниже, либо используя приведенные ниже формулы.

Номинальное количество опрокидываний для емкости 0.2 мм составляет 98.7167. Пусть N — число опрокидываний (включая дробную часть, оставшуюся в емкости). Тогда калибровочный коэффициент (К.К.) рассчитывается следующим образом (в нашем примере N равняется 99.3):

$$\text{К.К.} = \text{Размер измерителя} \times \text{Номинал} / N$$

$$\text{К.К.} = 0.2\text{мм} \times 98.7167 / 99.3 \text{ опрокидывания}$$

$$\text{К.К.} = 0.1988\text{мм} / \text{опрокидывание}$$

$$\text{К.К.} = 0.199\text{мм} / (\text{опрокидывание округлено})$$

Другими словами, каждое опрокидывание соответствует 0.199 мм осадков. Считается, что допустимым диапазоном для К.К. является 0.197 мм ... 0.204 мм. Если К.К. не попадает в эти границы, повторите процедуры статической и динамической калибровки.

**Таблица 24 Коэффициенты калибровки**

| Числи опрокидываний | К.К.                   |
|---------------------|------------------------|
| От 96.7 до 96.9     | 0.204 мм/опрокидывание |
| От 97.0 до 97.4     | 0.203 мм/опрокидывание |
| От 97.5 до 97.9     | 0.202 мм/опрокидывание |
| От 98.0 до 98.4     | 0.201 мм/опрокидывание |
| От 98.5 до 98.9     | 0.200 мм/опрокидывание |
| От 99.0 до 99.4     | 0.199 мм/опрокидывание |
| От 99.5 до 99.9     | 0.198 мм/опрокидывание |
| От 100 до 100.4     | 0.197 мм/опрокидывание |

## RG13H

Периодически проверяйте на наличие загрязнений в воронке и закупорке входного и выходного канала. Удалите грязь и прочистите решетки. Отвинтите входную решетку и прочистите ее. При необходимости поверхность накопителя может быть очищена при помощи мягкого чистящего средства.

## DCU7210

Во время сильной бури, датчик уровня снега может отказываться определять уровень снега. После бури, датчик будет работать правильно.

## Датчики солнечной радиации

### DSU12

Рекомендуется ежегодная проверка, чтобы убедиться в постоянной оптимальной работоспособности. Данная проверка состоит из следующих действий:

- Визуальная проверка сетчатого экрана и очистка от всевозможных загрязнений.
- Проверка проводов на предмет поврежденных или подверженных коррозии соединений.
- Проверка на обесцвечивание и шелушение черной окраски элементов.
- Проверка на повреждение колпака из акрила или трубы.

Колпак должен быть очищен только при помощи мыльной воды. Чистящие растворы могут повредить поверхность.

Поврежденный колпак необходимо сменить как можно быстрее, чтобы предотвратить проникновение влаги в прибор. Более подробно см. Инструкцию по использованию DSU12.

### QMS101

Пиранометр является прибором для любой погоды.

Однажды установленный пиранометр требует минимального обслуживания. Рекомендуется чистить определитель при выполнении обычных процедур, используя воду или спирт.

Рекомендуется проводить перекалибровку каждые два года. Это можно сделать двумя способами. Во-первых, сравнив с измерениями аналогичного датчика на этой же площадке. Предпочтительно сравнивать итоги дня нескольких дней. Калибровочный коэффициент может быть исправлен если результат различается больше чем на пять процентов.

Второй способ - выполнить перекалибровку на заводе.

При необходимости, чувствительность пиранометра может быть настроена. Это можно сделать, припаяв резистор между + (белый) и – (черный) проводами выводов. Таким образом пиранометр шунтируется. Для стандартного пиранометра

внутреннее сопротивление составляет  $47\ \Omega$  и сопротивление кабелей составляет  $0.12\ \Omega$  на метр. Длина кабеля – 3 метра. Сопротивление кабеля необходимо умножить на два для + и – проводов. Общее сопротивление составляет  $47.7\ \Omega$ . Для уменьшения чувствительности на коэффициент равный 10, при использовании полного 3-метрового кабеля, шунтирующий резистор  $5.3\ \Omega$  может быть собран из резисторов 1 и  $4.3\ \Omega$ . Порядок величины для чувствительности будет  $10\text{мкВ/Вт м}^{-2}$ .

Общей формулой для определения правильного резистора для подстройки на коэффициент 10 является  $[47 + (0.24 \times \text{длина кабеля})] / 9$ . Длина кабеля берется в метрах и сопротивление в Омах.

## QMS102

Пиранометр является прибором для любой погоды. Однажды установленный пиранометр требует минимального обслуживания. Рекомендуется чистить определитель при выполнении обычных процедур, используя воду или спирт.

Рекомендуется проводить перекалибровку каждые два года. Это можно сделать двумя способами. Во-первых, сравнив с измерениями аналогичного датчика на этой же площадке. Необходимо сравнить итоги дня для, по крайней мере, двух дней. Калибровочный коэффициент следует исправить, если результаты различаются более чем на шесть процентов. Второй способ - выполнить перекалибровку на заводе.

## CM6B

Пиранометр является прибором для любой погоды. Однажды установленный пиранометр требует минимального обслуживания. Необходимо проверять внешний колпак через определенные интервалы и регулярно чистить его. В некоторых случаях, подверженный воздействию колпак пиранометра необходимо постоянно вентилировать обдувателем, чтобы поддерживать температуру колпака выше точки росы.

Когда голубой силикагель в подсушивающем контейнере превратится в полностью розовый (обычно после нескольких месяцев), необходимо заменить его активным материалом. Розовый силикагель можно снова активировать в печи при  $130^{\circ}\text{C}$ .

Так как чувствительность пиранометра изменяется от времени и под воздействием радиации, рекомендуется проводить перекалибровку на заводе, по крайней мере каждые два года.

## **CM11**

Пиранометр является прибором для любой погоды. Однажды установленный пиранометр требует минимального обслуживания. Необходимо проверять внешний колпак через определенные интервалы и регулярно чистить его. В некоторых случаях, подверженный воздействию колпак пиранометра необходимо постоянно вентилировать обдувателем, чтобы поддерживать температуру колпака выше точки росы.

Когда голубой силикагель в подсушивающем контейнере превратится в полностью розовый (обычно после нескольких месяцев), необходимо заменить его активным материалом. Розовый силикагель можно снова активировать в печи при 130°C.

Так как чувствительность пиранометра изменяется от времени и под воздействием радиации, рекомендуется проводить перекалибровку на заводе, по крайней мере каждые два года, или при помощи проверочного стандартного пиранометра.

## **QMN101**

Датчик радиационного баланса является прибором для любой погоды. Однажды установленный пиранометр требует минимального обслуживания. Рекомендуется чистить определитель при выполнении обычных процедур, используя воду или спирт.

Рекомендуется проводить перекалибровку каждые два года, предпочтительно позволить более точному стандарту работать параллельно с прибором в течение двух солнечных дней, и сравнить итоговые результаты за несколько дней. Калибровочный коэффициент следует исправить, если результаты различаются более чем на пять процентов. Проверочными могут являться датчики радиационного баланса типа CNR1 или QMN101, которые хранились в футляре. Другой способ проверить работоспособность датчика в полевых условиях – расположить датчик вверх ногами при стабильных атмосферных условиях. Теоретически, выходной сигнал датчика должен поменять знак. Примите во внимание, время стабилизации ответа составляет около минуты. Точность этого

метода не выше 20%, так как симметрия датчика не более точна, чем это.

Третий способ - выполнить перекалибровку на заводе.

## Датчики температуры грунта

### QMT103

Датчик не требует какого-либо регулярного обслуживания. Ремонт в полевых условиях выполняется заменой полностью датчика.

### QMT 107

После извлечения датчика, очистите скопившуюся на его поверхности грязь при помощи мягкой тряпки или промойте при помощи воды и мягкого очищающего средства. Ремонт в полевых условиях выполняется заменой полностью датчика.

## Датчики влажности грунта

### ML2x

Прибор запечатан после калибровки на заводе. Он не требует каких либо процедур обслуживания и сконструирован из материалов, выбранных для надежного функционирования в полевых условиях. Если при использовании измерительные стержни погнутся, их можно аккуратно открутить от корпуса и выпрямить. Они имеют правую резьбу. Будьте внимательны:

- Не вынимайте поперечных уплотняющих винтов. Это может повредить уплотнение и приведет к недействительности вашей гарантии. Пользователь не должен производить никакого внутреннего обслуживания и ремонта.
- Не вытаскивайте датчик из грунта за кабель.
- Не производите выпрямление измерительных стержней, если они все еще присоединены к корпусу. Это может сломать стержни или повредить герметизацию.

## Датчики уровня воды

### QMV101/QMV102

Для уверенности в надежности и точности измерений, рекомендуется во время каждого посещения выполнять следующие проверки:

1. Проверьте подсушивающий детергент через окно распределительной коробки.
2. Если подсушивающий детергент покраснел, замените картридж. Картридж достиг свой внутренний максимум абсорбции влажности. Поместите картриджи и настройте интервал для следующего визита.

#### **ОСТОРОЖНО**

Подсушивающий детергент очень важен для уверенности в надежном функционировании датчика уровня воды. Иначе, влага проникнувшая в корпус датчика, попадет через вентиляционную трубку внутрь проводки, что может повлечь серьезные повреждения датчика.

### QSE101

В обычных условиях, нет необходимости в обслуживании. В тяжелых условиях, вы должны периодически проверять шарикоподшипники. Из-за увеличения начального момента вращения, чувствительность датчика ослабевает.

### DCU7110

Для уверенности в надежности и точности измерений рекомендуется во время каждого посещения выполнять следующие проверки:

1. Проверьте функционирование датчика. При работе датчик производит щелчок каждые 10 секунд.
2. Вы можете также проверить функционирование, используя программное обеспечение DOS, поставленное вместе с датчиком.

Кабель датчика подключен к водонепроницаемой распределительной коробке, где находится разъем серийного



кабеля. Этот разъем может быть использован для серийного кабеля, который поставляется вместе с ультразвуковым датчиком. В дополнение, установки производятся через этот кабель.

## Пластинчатый датчик влажности

Пластинчатый датчик влажности QLW101 не требует никакого регулярного обслуживания. Ремонт в полевых условиях выполняется полной заменой датчика.

## Датчик содержания влаги

Чувствительный элемент датчика содержания влаги QFM101 представляет собой деревянный штырь, который обменивается влагой с окружающей средой. В течение года, он проходит через много циклов накопления влаги и высыхания. Эти процессы приводят в конце концов к ухудшению структуры дерева. Подобным образом, грязь и другие частицы впитываются в поверхность и меняют ее свойства. Когда это произошло, калибровка уже недействительна.

Единственным способом восстановить точность датчика является замена деревянного штыря, которая должна быть произведена на заводе.

Ваш опыт подскажет вам с какой частотой датчик нуждается в обслуживании. Вначале, изготовитель рекомендует возвращать его на завод раз в год для замены штыря и калибровки.

На большинстве площадок, где датчик используется для предупреждения об опасности возникновения пожара, существуют сезоны, когда опасность не так велика. Это благоприятное время для замены или зачистки датчика.

## Интеллектуальные датчики

### СТ25К

Периодическое обслуживание обычно ограничивается очисткой окна. В дополнение, следует регулярно проверять предупреждения при помощи терминала.

**ОСТОРОЖНО**

Если протирать долго, то частицы между полотенцем и окном могут повредить защитное покрытие. Поэтому, вместо протирания по кругу, необходимо вытирать, используя каждый раз чистую часть полотенца.

Более подробно см. Руководство Пользователя Облакомера СТ25К.

**PWD11/PWD21**

Определитель текущей погоды сконструирован специально для непрерывной работы в течение нескольких лет без какого-либо обслуживания, кроме очистки линз и чувствительной поверхности DRD (см.Рисунок 142 на стр.184). Никакой начальной калибровки PWD11/PWD21 не требуется, так как датчик откалиброван на заводе. Периодическое обслуживание Определителя текущей погоды состоит из:

- Очистки линз и козырьков передатчика и приемника
- Очистки определителя дождя DRD.

**Рисунок 142 DRD на Определителе текущей погоды****ВНИМАНИЕ**

Во время очистки могут сформироваться неверные данные.

**Очистка линз и козырьков**

Линзы блоков передатчика и приемника PWD11/PWD21 должны быть относительно чистые для достижения надежных результатов. При грязных линзах получаемые значения видимости являются ненадежными. Очистка должна производиться каждые шесть месяцев или чаще, в зависимости от условий (к примеру, если рядом находятся дороги).

1. Почистите линзы при помощи салфетки для чистки линз. Будьте осторожны, не поцарапайте поверхность линз. Линзы должны высохнуть, показывая таким образом, что обогрев линз функционирует.
2. Проверьте, что козырьки и линзы свободны от сконденсированной воды, льда или снежный осадков.

3. Вытрите от грязи внутреннюю и внешнюю поверхности козырьков.

### Очистка Определителя дождя DRD

Емкостной определитель дождя DRD необходимо очищать каждые шесть месяцев или чаще, в зависимости от условий.

#### **ОСТОРОЖНО**

Измерительный принцип не допускает соответствующей ESD защиты электроники DRD, поэтому вы должны точно следовать инструкциям.

1. Заземлите свою руку, прикоснувшись к заземленным металлическим частям установки, чтобы снять накопившееся статическое электричество.
2. Тщательно очистите определитель дождя DRD, при помощи безворсовой салфетки, смоченной слабым детергентом. Будьте осторожны, не поцарапайте поверхность.
3. Проверьте, что на определителе нет частиц льда и снега.

Более подробно см. Руководство Пользователя Определителя Погоды.

### **FD12P**

Никакой начальной калибровки FD12P не требуется, так как датчик откалиброван на заводе. Периодическое обслуживание Определителя текущей погоды FD12P состоит из:

- Очистки линз и козырьков передатчика и приемника
- Очистки определителя дождя DRD12
- Проверки калибровки видимости, если требуется калибровка
- Калибровки Датчика Температуры DTS14.

Более подробно см. Руководство Пользователя FD12P.

## **Ручной терминал QMD201**

При нормальных условиях, QMD201 нуждается в минимальном обслуживании. Профилактическое обслуживание в полевых условиях ограничивается периодической, при необходимости, протирки дисплея. Обычно, не рекомендуется производить

ремонт QMD201 в полевых условиях. Весь необходимый в полевых условиях ремонт производится полной заменой терминала.

## Обслуживание кабелей

Проверяйте кабели на разрыв, повреждение защитной оболочки или разъемов кабеля и погнутые, поврежденные или неправильно подсоединенные контакты. Также вытрите или удалите скопившуюся грязь, пыль, песок или листья.

## Проверки при посещении площадки с датчиками

- Проверьте сигнальные и силовые кабели, разъемы и соединения.
- Проверьте прокладки корпусов.
- Проверьте кабели заземления, наконечники, и т.д.
- Проверьте механические узлы, болты, гайки, и т.д.
- Проведите осмотр на наличие коррозии. Произведите ремонт при необходимости.

### **ВНИМАНИЕ**

Используйте соответствующие инструменты, для обеспечения качественной работы.

## Запасные детали

### Запасные детали для базового комплекта датчиков

Таблица 25 Запасные детали базового комплекта датчиков

| Наименование запасной детали                           | Наим. датчика | Код при заказе |
|--------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Узел вертушки                                          | QMW101        | WA45233        |
| Узел подшипников анемометра                            | QMW101        | WA45232        |
| Узел флюгера                                           | QMW101        | WA35234        |
| Узел подшипников флюгера                               | QMW101        | WA45247        |
| Датчик влажности                                       | QMH101        | HUMICAP®180    |
| Датчик температуры Pt 100 IEC 751 1/3 Класс В (HMP45D) | QMH101        | 19159          |
| Мембранный фильтр (стандарт)                           | QMH101        | 2787HM         |
| HMP45D головка датчика                                 | QMH101        | HMP45DSP       |

### Заказ запасных деталей

Свяжитесь с местным представителем фирмы Vaisala для полного перечня запасных деталей и для заказа запасных деталей или дополнительных устройств.

## ГЛАВА 5

# ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ

В данной главе описаны общие проблемы при работе с MAWS, их возможные причины и способы устранения.

## Утверждение данных

Для большинства входов датчиков существуют параметры утверждения данных для проверки следующих параметров качества измерения:

- Максимальное значение: максимальное климатологическое значение для измерения датчика.
- Минимальное значение: минимальное климатологическое значение для измерения датчика.
- Изменение шага: максимальное изменение шага для значения датчика между двумя последовательными измерениями.

Все эти параметры могут быть установлены пользователем при помощи программного обеспечения Lizard Setup. Доступ к данным параметрам возможен на наивысшем уровне пользователя.

Если значение датчика превышает максимальное и минимальное значения, или если произошло изменение, превышающее допустимое максимальное значение шага, данные будут помечены INVALID (недействительные). Недействительные данные обычно отображаются как ///// (это устанавливаемый пользователем параметр). Если датчик отображает недействительные данные, это указывает на неисправность датчика или выход из калибровки, или на проблемы в питании или измерении датчика.

## Команда LASTVAL

Если значение в отчете меняется на ///, вы можете проверить значение измерения при помощи команды **LASTVAL**. Задайте команду на связь терминала. При использовании предварительных параметров, показываются измеренные перед какими-либо утверждениями значения и статус, полученный во время утверждения.

**LASTVAL** [Measurement ] [raw | Signal name]

где

|             |   |                                                                      |
|-------------|---|----------------------------------------------------------------------|
| Measurement | = | Имя измерения, как оно определено в установочном файле MAWS .        |
| raw         | = | Параметр, который задает статус и значение измерения до утверждения. |
| Signal name | = | Параметр, который задает значение утверждения измерения.             |

Пример:

Измерение TAMEasQMH101\_1 определено в установочном файле. Команда с предварительными параметрами выдает следующий ответ:

```
/ > LASTVAL TAMEasQMH101_1 raw
Status:1 Value:20.490570
```

где

|                 |   |                                                              |
|-----------------|---|--------------------------------------------------------------|
| Status:1        | = | Значение действительно.                                      |
| Value:20.490570 | = | Предварительное значение для измерения температуры 20.49xxxx |

Когда значение в отчете изменяется на ///, вы можете проверить значение. В следующем случае датчик не подключен:

```
/ > LASTVAL TAMEasQMH101_1 raw
Status:2 Value:-238.285549
```

где

|                   |   |                                                                                                        |
|-------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Status:2          | = | Значение недействительно.                                                                              |
| Value:-238.285549 | = | Предварительное значение измерения температуры -238.285549, которое означает, что датчик не подключен. |

```
/ > LASTVAL TAMEasQMH101_1 TA  
Status:1 Value:20.490570
```

Команда с параметром имени сигнала (в следующем случае TA) дает следующий ответ:

где

|                 |   |                                                             |
|-----------------|---|-------------------------------------------------------------|
| Status:1        | = | Значение действительно.                                     |
| Value:20.490570 | = | Действительное значение для измерения температуры 20.49xxxx |

## Действие программного обеспечения

После того, как станция MAWS находилась в течение длительного времени без питания (например, при первом включении), проверьте время и дату. Если в системе не установлено правильное время, не будут работать процедуры, имеющие временную привязку!

### ВНИМАНИЕ

Необходимо установить время и дату, если батарея была отключена.

Если Вы видите одну из этих подсказок, то, вероятно, имеются какие-то неисправности:

|      |                                       |
|------|---------------------------------------|
| / E> | Означает, что имеются ошибки.         |
| / W> | Означает, что имеются предупреждения. |

Вполне нормально, если после сброса последовательной связи с MAWS (то есть когда вы выключили компьютер) появляются одно или два предупреждения — в этом случае причин для беспокойства нет.

Чтобы увидеть список активных предупреждений, введите команду **warnings**. Чтобы очистить этот список, введите команду **warnings clear**. Наличие предупреждений сигнализирует о проблемах в работе программы.

Пример:

```
/ W> warnings  
  
Warning: Break
```



```
occurred 9 times first in uart.cpp[84]
during thread: 00019F60 [AbsTimerT]
object pointer: 106C [component: COM0]
```

```
Warning: Frame
occurred 14 times first in uart.cpp[83]
during thread: 00019F60 [AbsTimerT]
object pointer: 106C [component: COM0]
```

Предупреждения Break и Frame означают, что Вы, вероятнее всего, выключали, а затем снова включали свой компьютер. В этом случае причин для беспокойства нет, и Вы можете спокойно удалить эти предупреждения.

```
Warning: Device reset
occurred 1 times first in
c:/libs/MAWS/adcl/kernel/idle.cpp[52]
during thread: 00001694 [Idle]
object pointer: 163C [component: Idle]
```

Это предупреждение означает, что была выполнена перезагрузка станции MAWS. В этом случае причин для беспокойства нет, и Вы можете спокойно удалить это предупреждение. Однако, если Вы не осуществляли процедуру перезапуска станции MAWS, а предупреждение появилось, обратитесь в центр технической помощи Vaisala (см. раздел **Ошибка! Источник ссылки не найден.** на стр. **Ошибка! Закладка не определена.**).

```
Warning: Data missing
occurred 2 times first in
h:/MAWS/software/adcl/report/confrep.cpp[414]
during thread: 00019C0C [AbsTimerT]
object pointer: 33A94 [component: MyRep1]
```

Если Вы получили такое предупреждение, то Вам необходимо проверить установки параметров **sname**, **pslevel** и **altitude** (высота).

Чтобы увидеть список активных сообщений об ошибках, введите команду **errors**. Чтобы очистить этот список, введите **errors clear**. Наличие сообщений об ошибках указывает на проблемы в работе датчиков или конфигурации. Запишите сообщения об ошибках и обратитесь в службу технической поддержки.

**Таблица 26 Некоторые общие проблемы и пути их устранения**

| Проблема                                                                                                                                 | Вероятная причина                                                                                                                                                             | Пути устранения                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MAWS не реагирует на ввод команды.                                                                                                       | Связь с терминалом не открыта.                                                                                                                                                | Введите команду <b>open</b> и нажмите клавишу enter. Данная команда должна быть введена абсолютно правильно орфографически.                                                                                                           |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                               | Исправьте установки порта компьютера и com-порта MAWS и проверьте кабельное соединение.                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                          | MAWS не получает электропитание.                                                                                                                                              | Проверьте соединения и источник питания. Проверьте, что внутренняя батарея подключена.                                                                                                                                                |
| MAWS не посылает никаких данных (на дисплее ничего не отображается).                                                                     |                                                                                                                                                                               | Нажмите и удерживайте кнопку перезапуска в течение нескольких секунд. Станция MAWS осуществит перезапуск и на дисплее отобразится: "Using blank configuration" (Используется пустая конфигурация).                                    |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                               | Проверьте установки и загрузите их снова в MAWS.                                                                                                                                                                                      |
| После перезапуска MAWS выдает на экран "!!Erroneous setup file" (Ошибочный файл конфигурации).                                           | Конфигурационного файла не существует в каталоге Cfg.                                                                                                                         | Скопируйте или загрузите файл в правильный каталог.                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                          | Файл конфигурации не является исполняемым.                                                                                                                                    | Введите "chmod Filename rwx".                                                                                                                                                                                                         |
| Ничего не происходит во время передачи по протоколу Zmodem .                                                                             | Терминальное соединение прервалось.                                                                                                                                           | Введите CTRL+X (удерживая Ctrl, нажмите клавишу X) пять раз.                                                                                                                                                                          |
| После загрузки нового установочного файла, терминал MAWS отображает "Unhandled exception number: 39". (Неизвестный номер исключения: 39) | Установки могут включать слишком много вычислений, статистические вычисления могут быть слишком длинными, или интервалы между статистическими вычислениями слишком короткими. | Чтобы решить проблему, определите, какие вычисления можно исключить, или производите вычисления менее часто. К примеру, вы можете избегать вычисления, которые выполняются чаще, чем производится отчет результатов или их архивация. |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                               | Закажите карту расширения памяти, она содержит дополнительные 512 kB RAM памяти.                                                                                                                                                      |

## Системная информация

Вы можете вывести отчет, содержащий информацию о системе, используя команду **SYSINFO** терминала MAWS. Команда предложит множество параметров, особенно необходимых при поиске неисправностей системы или для контакта с сервисной службой фирмы Vaisala HelpDesk.

Пример:

```
/ > SYSINFO
```

```

Serial #           : 59289091
Hardware           : Rev F
Software           : 3.02      Checksum   : 61577576
System RAM         : 1024kB
Free memory        : 583kB
Internal temp.     : 3.13'C
Active errors      : NO
Active warnings    : NO
Piggyback - 0      : DSU232 rev: B serial no: 009513
Piggyback - 1      : N/A
Extension board    : QMC102 rev: B serial no: V37306
System uptime      : 65h 20min 27sec since Fri Jan 11
16:35:39 2002

```

/ >

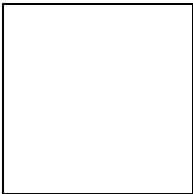
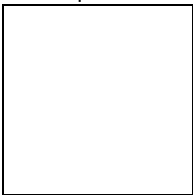
где:

|                 |   |                                                                               |
|-----------------|---|-------------------------------------------------------------------------------|
| Serial #        | = | Серийный номер логгера PCB.                                                   |
| Hardware        | = | Вариант логгера PCB.                                                          |
| Software        | = | Версия программного обеспечения и ее контрольная сумма.                       |
| System RAM      | = | Общее количество памяти логгера.                                              |
| Free memory     | = | Количество свободной памяти логгера.                                          |
| Internal temp.  | = | Внутренняя температура логгера.                                               |
| Active errors   | = | Наличие активных ошибок: YES/NO                                               |
| Active warnings | = | Наличие активных предупреждений: YES/NO                                       |
| Piggyback - 0   | = | Тип и серийный номер дополнительного модуля установленного в ячейку модуля 1. |
| Piggyback - 1   | = | Тип и серийный номер дополнительного модуля установленного в ячейку модуля 2. |
| Extension board | = | Тип и серийный номер установленной дополнительно платы расширения памяти.     |
| System uptime   | = | Общее время работы системы, вычисляемое с прошлого сброса.                    |

## Проблемы связи

Если вы не можете подключиться к MAWS, обслуживающая связь не открыта, и вы не можете работать с MAWS. В случае проблем со связью, сверьтесь с Таблицей 24 на стр.194.

**Таблица 27 Некоторые общие проблемы связи и пути их устранения**

| Проблема                                                                                                              | Возможная причина                                                        | Пути устранения                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Вы получили следующее сообщение:<br> | Вы пытаетесь подключить неправильный порт.                               | Выберите опцию Address book (Адресная книга) из меню установок Settings и проверьте номера порта.                                      |
|                                                                                                                       | Кабели не подключены.                                                    | Проверьте правильность подключения модемных кабелей.                                                                                   |
| Вы получили следующее сообщение:<br> | Вы пытаетесь подключить порт, который не существует на вашем компьютере. | Проверьте установки порта.                                                                                                             |
|                                                                                                                       | Порт зарезервирован (к нему подключена другая программа).                | Возможно, вам нужно открыть MAWS Terminal, минимизировать окно, и «забыв», что вы его уже открыли, попытаться открыть программу снова. |
| Вы не получили никакого сообщения.                                                                                    | Кабели не подключены.                                                    | Подсоедините кабели как показано в разделе Установка связи с терминалом на стр.99.                                                     |

## Команды

При вводе команд Вы также можете столкнуться с сообщениями об ошибках. Наиболее типичные из них объяснены в приведенной ниже таблице.

**Таблица 28 Сообщения об ошибках**

| Сообщение об ошибке                                                      | Возможная причина                                                      | Пути устанения                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Error: Executable not found<br>(Ошибка: Не найден исполняемый файл)      | Ошибка в наборе команды.                                               | Наберите команду правильно.                                               |
| Syntax error!<br>(Синтаксическая ошибка!)                                | Ошибка в наборе команды: использованы недопустимые символы, например + |                                                                           |
| Error: Directory not found<br>(Ошибка: Каталог не найден)                | Ошибка в наборе имени каталога.                                        |                                                                           |
| Error: Wrong number of parameters<br>(Ошибка: Неверное число параметров) | Не хватает параметра или указан лишний.                                | Проверьте синтаксис команды (при помощи команды help) и введите ее снова. |
| Error: Missing parameter<br>(Ошибка: Пропущен параметр)                  | Не хватает параметра.                                                  |                                                                           |

## Состояние аккумулятора

Информацию о состоянии аккумулятора можно просмотреть при помощи команды **battery** без указания каких-либо параметров.

Пример:

```
/ > battery
Remaining=100                (остаток)
State=FLOAT_CHARGE
U=6.850195
I=2.685547
Type=PB_BATTERY
Capacity=1.200000
Ext.DC=8.132420
Internal temperature=23.511668
```

Напряжение аккумулятора (U) и напряжение на клемме +ExtDC даются в вольтах, зарядный ток (I) – в миллиамперах, а емкость – в А·час. Остаток показывает, сколько мощности (в процентах) осталось в аккумуляторе.

При подозрении, что аккумулятор, солнечная батарея, внешний источник питания или зарядная схема QML101 неисправны, выполните следующее:

- Проверьте, что значение емкости аккумулятора установлено верно и при необходимости измените его при помощи команды **battery <capacity>**. Если значение емкости установлено слишком малым, то аккумулятор всего лишь будет медленно заряжаться. Если значение емкости слишком велико, то аккумулятор может быть поврежден из-за очень высокого зарядного тока.
- Проверьте напряжение аккумулятора, напряжение на клемме ExtDC и зарядный ток. Напряжение на клемме ExtDC должно быть выше, чем напряжение аккумулятора при зарядке. Если это напряжение ниже, то аккумулятор разряжается и значение зарядного тока отображается отрицательным. Обычно, напряжение аккумулятора должно варьироваться между 5.8 и 7.0 В, однако оно может возрасти до 7.5 В во время Quick Charge (Быстрой зарядки) (для свинцовых аккумуляторов).

## Определение режима работы MAWS

О режиме работы станции MAWS можно узнать по светодиодному индикатору LED. Светодиодный индикатор расположен на плате логгера MAWS (см.Рисунок 10 на стр.28).

**Таблица 29 Определение режима работы по миганиям LED**

| Интервал мигания LED | Режим работы                                                               | Замечание                             |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Все время            | Была выполнена перезагрузка станции MAWS, а конфигурация еще не проверена. |                                       |
| Раз в 5 секунд       | Выполнение конфигурации.                                                   |                                       |
| Раз в 10 секунд      | Пустая загрузка или не возможно запустить конфигурацию.                    |                                       |
| Быстро 2 раза        | Выполнение конфигурации, но есть предупреждения.                           | Интервал определяется в конфигурации. |
| Быстро 3 раза        | Выполнение конфигурации, но есть ошибки.                                   | Интервал определяется в конфигурации. |
| Не мигает            | Нет.                                                                       | Проверьте питание!                    |

## Датчики и аксессуары

### Солнечная панель

**Таблица 30 Поиск неисправностей солнечной панели**

| Проблема                  | Возможная причина             | Пути устранения                                                                                    |
|---------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выход питания уменьшился. | Поверхность модуля загрязнена | Аккуратно почистите ее при помощи мягкой тряпки или ополосните водой с мягким очищающим средством. |

## Датчики ветра

### WT521

**Таблица 31** Некоторые общие проблемы WT521 и пути их устранения

| Проблема                                             | Возможные причины                                        | Пути их устранения                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Нет связи обслуживания                               | У передатчика отсутствует питание.                       | Убедитесь в правильной подаче питания на передатчик.                                                                               |
|                                                      | Неправильный кабель                                      | Проверьте кабель.                                                                                                                  |
|                                                      | Передатчик сломан                                        | Проверьте, что зеленый LED мигает после подачи питания на передатчик, если нет, верните передатчик производителю для обслуживания. |
| Зеленый LED не мигает                                | У передатчика отсутствует питание или передатчик сломан. | Как и выше                                                                                                                         |
| Зеленый LED мигает медленно, в 50% от нужного цикла. | Передатчик неправильно подключен к питанию               | Убедитесь в правильной подаче напряжения питания на передатчик.                                                                    |
|                                                      | Внутренняя ошибка системы                                | Верните производителю для обслуживания.                                                                                            |
| Горит красный LED                                    | Передатчик неправильно подключен к питанию               | Убедитесь в правильной подаче напряжения питания на передатчик.                                                                    |
| Дополнительный интерфейс связи не работает           | Неправильная проводка или ее нарушение                   | Проверьте проводку и затяните винты терминала.                                                                                     |
|                                                      | Модуль отсутствует                                       | Вставьте модуль                                                                                                                    |
|                                                      | Неверный модуль                                          | Убедитесь, что используется правильное модульное дополнение.                                                                       |
|                                                      | Модуль сломан                                            | Замените сломанный модуль новым.                                                                                                   |
|                                                      | Передатчик сломан                                        | Как и выше                                                                                                                         |
| Обогрев вала не работает                             | Неправильная проводка или ее нарушение                   | Проверьте проводку и затяните винты терминала.                                                                                     |
|                                                      | Обогрев не активирован                                   | Откройте связь терминала к WT521 и задайте команду SETHEA 1.                                                                       |
|                                                      | Передатчик сломан                                        | Как и выше                                                                                                                         |

## Интеллектуальные датчики

### **ОСТРОЖНО**

Обслуживание оборудования должно производиться только квалифицированным персоналом.

### **СТ25К**

В случае нарушения нормальной работы, выполните следующее:

1. Проверьте соединение кабелей.
2. Проверьте наличие и правильность линии напряжения.
3. Проверьте состояние индикаторов LED устройства.
4. Проверьте правильность соединения линии данных.

Более подробно см. Руководство пользователя СТ25К

### **PWD11**

Если вы подозреваете, что PWD11 не работает:

1. Линзы могут быть чрезмерно загрязнены.
  - Почистите линзы.
2. Один из козырьков заполнился снегом, листьями или чем-то другим.
  - Почистите козырьки.
3. Проверьте, что в измеряемом пространстве не присутствуют посторонние объекты.
  - Ветки деревьев, свободные кабели или другие объекты в измеряемом объеме могут являться причиной неожиданных изменений в сигнале рассеяния.
4. Проверьте напряжение питания.
5. Проверьте, что все разъемы правильно подключены.
6. Проверьте кабель питания и разъемы.
7. Проверьте, что вблизи PWD11 отсутствуют вспышки света.
  - Вспышки света могут являться причиной того, что PWD11 обнаруживает пики оптического сигнала.

Более подробно, см. Руководство пользователя PWD11.



**FD12P**

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** В оборудовании присутствует опасное напряжение 230 В перем.тока.

**Таблица 32 Некоторые общие проблемы FD12P и способы их устранения**

| Проблемы                                           | Возможные причины                                                                                                    | Способы устранения                                                                                        |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Значение видимости постоянно слишком хорошее.      | Линзы могут быть чрезмерно загрязнены                                                                                | Почистите линзы.                                                                                          |
|                                                    | Один из козырьков заполнен снегом, листьями или другими предметами.                                                  | Почистите козырьки.                                                                                       |
|                                                    | На поверхности линз скопился конденсат. Это сигнал о сбое обогрева.                                                  | См. Руководство пользователя FD12P.                                                                       |
|                                                    | Электрическая неисправность передатчика или приемника.                                                               |                                                                                                           |
| Видимость постоянно слишком низкая.                | Обычно из-за помехи в измеряемом объеме. Проверьте состояние козырьков.                                              | Если козырьки слегка погнулись, постарайтесь выравнить их насколько можете. Свяжитесь с Vaisala HelpDesk. |
|                                                    |                                                                                                                      | Попробуйте найти лучшее направление оптики приемника/передатчика.                                         |
|                                                    | Электрическая неисправность                                                                                          | См. Руководство пользователя FD12P.                                                                       |
| FD12P сообщает об осадках при их отсутствии.       | Вспыхивающий свет может служить причиной, что FD12P обнаруживает пики оптического сигнала.                           | Проверьте, что вблизи FD12P нет вспышкающих сигналов.                                                     |
|                                                    | Ветви деревьев или другие объекты в измеряемом объеме могут быть причиной неожиданных изменений в сигнале рассеяния. | Проверьте, что в измеряемом объеме нет посторонних объектов.                                              |
|                                                    | Если ложный сигнал появился при температуре ниже 0 °C, то DRD12 функционирует неправильно.                           | Тщательно очистите чувствительную поверхность DRD12.                                                      |
|                                                    |                                                                                                                      | Проверьте работу DRD12                                                                                    |
| FD12P сообщает о замерзших осадках во время дождя. | Отношение измерения оптической интенсивности к измерению DRD12 очень высоко.                                         | Проверьте оптическую калибровку и работу DRD12.                                                           |

Более подробно см.Руководство Пользователя FD12P.

## Инструкции по возврату

В случае необходимости ремонта станции MAWS просим Вас выполнить перечисленные ниже инструкции для ускорения процесса и избежания излишних затрат.

1. Прочитайте гарантийные обязательства.
2. К возвращаемому компоненту (компонентам) приложите пояснительную записку со следующей информацией: имя, адрес электронной почты, номер телефона, номер факса технически компетентного лица, способного дать дополнительную информацию по возникшей проблеме.
3. В пояснительной записке укажите:
  - Что именно неисправно (что работало / не работало)?
  - Где произошла неисправность (место и окружающие условия)?
  - Когда произошла неисправность (дата, сразу же после запуска / через некоторое время после начала эксплуатации / периодически / в случайный момент)?
  - Сколько испорченных элементов (единичный дефект / другие аналогичные или иные дефекты / несколько дефектов в одном устройстве)?
  - Что было подсоединено к выходам изделия и через какие соединители?
  - Тип источника питания, напряжение и перечень других блоков, которые были подключены к тому же источнику питания (освещение, обогреватели, двигатели и т.п.)?
  - Что было сделано после обнаружения неисправности?
4. Включите в пояснительную записку подробный обратный адрес и предпочтительный способ отправки.
5. Упакуйте возвращаемое устройство в крепкий ящик подходящего размера, используя упаковку, обеспечивающую надежную защиту от электростатических разрядов, и амортизирующий материал во избежание повреждений во время транспортировки.
6. Пояснительную записку вложите в тот же ящик, что и возвращаемое изделие.
7. Пошлите ящик по адресу:

Vaisala Oyj  
Contact person / Division (Контактная персона / отдел)  
Vanha Nurmijärventie 21  
FIN-01670 Vantaa  
Finland

## ГЛАВА 6

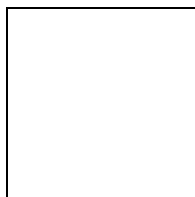
# ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

В данной главе представлены технические данные MAWS и ее датчиков.

### Описания соединительного блока

Логгер станции MAWS включает в себя следующие блоки:

1. 10 измерительных каналов и один внутренний канал для измерения давления.
2. Один соединительный блок для подключения питания.
3. Один соединительный блок для коммуникационного канала.
4. Два блока для дополнительных коммуникационных модулей.



9902-003

#### Рисунок 143 Соединительные блоки

Имеющиеся 10 каналов позволяют производить однопроводные (H-C или L-C) или дифференциальные (H-L) измерения.

**Таблица 33 Описание аналоговых измерительных каналов**

| Каналы                                                                    | Обознач. контакта | Описание                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CH0, CH1, CH2, CH3<br>16-бит АЦП                                          | E                 | Напряжение питания 12В/25мА ВКЛ/ВЫКЛ, напряжение может быть измерено. ИЛИ: ток питания 100μA/1mA.                                                         |
|                                                                           | H                 | Аналоговый вход (Высокий)                                                                                                                                 |
|                                                                           | L                 | Аналоговый вход (Низкий)                                                                                                                                  |
|                                                                           | C                 | Данный контакт должен подключаться к земле (GND) через резистор 10 Ω для измерения тока.                                                                  |
| CH4, CH5, CH6, CH7<br>16-бит АЦП                                          | E                 | 100μA/1mA ток питания                                                                                                                                     |
|                                                                           | H                 | Аналоговый вход (Высокий)                                                                                                                                 |
|                                                                           | L                 | Аналоговый вход (Низкий)                                                                                                                                  |
|                                                                           | C                 | Общий обратный провод и опорный уровень для измерения напряжения через собственные контакты E-, H- и L канала. Данный контакт напрямую подключен к земле. |
| CHA, CHB<br>пригодны для быстро меняющихся входных сигналов<br>12-бит АЦП | F                 | Частотный вход                                                                                                                                            |
|                                                                           | E                 | Настраиваемое напряжение питания 0-12 В /20 мА может быть измерено.                                                                                       |
|                                                                           | H                 | Быстрый аналоговый вход (высокий)                                                                                                                         |
|                                                                           | L                 | Быстрый аналоговый вход (низкий)                                                                                                                          |
|                                                                           | C                 | Общий обратный провод (аналоговая земля)                                                                                                                  |

**ВНИМАНИЕ**

Каждый датчик из базового набора имеет свой выделенный канал. Данная таблица приводится исключительно в справочных целях.

**Таблица 34 Описание каналов питания (POWER)**

| Обозначение контакта | Описание   |
|----------------------|------------|
| GND                  | Земля      |
| +BATT                | 5 ... 10 В |
| GND                  | Земля      |
| +ExtDC               | 8 ... 16 В |

## Схема соединений

Соединения для базового набора датчиков изготовлены на заводе в соответствии с Рисунком 87 на стр.204. Пользователь не должен вносить изменения в соединения между контактами логгера. При изготовлении станции по специальному заказу, в комплект входит отдельная схема соединений, с помощью которой вы можете подключить контакты датчиков к нужным соединителям. Цифры рядом с соединителями обозначают номера контактов согласно схеме.



### Рисунок 144 Базовая схема соединений MAWS301

## Зарядка аккумулятора

Логгер данных имеет зарядное устройство внутреннего аккумулятора, для которого можно запрограммировать зарядное напряжение от 4.5 ... 9.9 В и четыре, по выбору, токовых предела 100 мА, 300 мА, 500 мА и 700 мА. Зарядное напряжение и входное напряжение зарядного устройства (+ExtDC) могут быть измерены с точностью 1%, а зарядный ток – с точностью 5%. Зарядное устройство защищено от обратного входного напряжения и воздействия температуры. Кроме того, оно выполняет блокирование при возникновении обратного тока для более оптимального использования солнечной батареи без блокирования диода.

Зарядное устройство MAWS допускает взаимодействие со свинцовыми 6 В аккумуляторами от 1.2 А·ч до 24 А·ч. Из-за установленных токовых пределов устройство не может производить процедуру быстрой зарядки больше, чем 6 А·ч.

## Источник питания и типы аккумуляторов

### Распознавание аккумулятора

После первого запуска или перезагрузки станции устройство QML102 пытается установить тип подключенного к соединителю аккумулятора (4-контактный головной соединитель на PCB рядом с разъемом POWER). Этот соединитель имеет два смысловых контакта, которые распознаются программой зарядного устройства для автоматического определения типа подсоединенного аккумулятора.

### Внешний источник питания

Внешний источник постоянного тока всегда подключается к контактам +ExtDC и GND соединителя POWER. Внешним источником питания может послужить или регулируемый/нерегулируемый источник пост.тока (8 ... 30 В) или солнечная батарея при наличии внутреннего аккумулятора. Рекомендуется использовать напряжение 8 ... 16 В во избежание чрезмерного нагревания.

Необходимое потребление напряжения зависит во многом от конфигурации MAWS. Если в комплект поставки не входят дополнительные датчики или другие компоненты (например, радио, модемы и т.д.), которые требуют наличие постоянного питания, а периодичность выполнения измерений достаточно большая (через 1 минуту или больше для измерения влажности, температуры и давления), то даже несколько десятков миллиампер достаточно для поддержания системы в работоспособном состоянии и для постепенной подзарядки аккумулятора. При отсутствии внутреннего аккумулятора рекомендуемый токовый предел составляет 200 мА во избежании сбросов из-за возможного пикового напряжения. Если требуется как можно быстро зарядить аккумулятор, рекомендуется использовать источник питания напряжением 1А.

**ВНИМАНИЕ**

Ситуация, когда внешний источник питания пост. тока используется без внутреннего аккумулятора QML102, обнаруживается автоматически. В этом случае, зарядное устройство устанавливает выходное напряжение 9.9 В, что позволяет получить максимальную эффективность при минимальном потреблении тока от источников в 12 В пост.тока и больше.

## Солнечная батарея

Если в качестве внешнего источника питания используется солнечная батарея, необходимо всегда помнить следующее:

- Всегда используйте солнечную батарею в сочетании со свинцовым аккумулятором
- Для достижения наибольшей эффективности в работе станции рекомендуется использовать солнечную батарею напряжением 6 ... 8 В.

**ВНИМАНИЕ**

Также можно использовать солнечную батарею 12 В, однако половина получаемой энергии будет теряться за счет нагревания в линейном регуляторе зарядного устройства.



## Свинцовый аккумулятор

Зарядное устройство допускает зарядку 6 В свинцовых аккумуляторов емкостью 1.2 ... 24 А·ч. Рядом с аккумулятором логгера имеется место для одной батареи 1.2 А·ч или 1.3 А·ч. При необходимости большей емкости, дополнительные батареи должны быть подключены к клеммам GND и +BATT соединителя POWER. Внутренняя и внешняя батареи могут присутствовать одновременно; по существу они подсоединены параллельно. Для защиты существует автоматический плавкий самовосстанавливающийся предохранитель в QMC101 PCB.

### ОСТОРОЖНО

Предохранитель для защиты батарей может отключиться, если при соединении внутренней и внешней батареи имеют совершенно разную потребность в подзарядке. Это происходит из-за протекания тока от одной батареи к другой. Этот процесс прекращается, когда напряжение батарей сбалансируется после одного или нескольких циклов автоматического отключения-восстановления предохранителя.

Для того, чтобы как можно эффективнее зарядить свинцовый аккумулятор, необходимо знать общую емкость подключенного аккумулятора. Настройка емкости выполняется при помощи команды:

**battery** [capacity]

где capacity – это емкость аккумулятора в А·ч. Данное значение сохраняется как статический параметр и не удаляется при перезапуске или отключении от питания QML102.

### ОСТОРОЖНО

Если используется слишком большое значение емкости, то аккумулятор может постоянно повреждаться из-за чрезмерного зарядного тока.

## Неперезаряжаемые батареи

Неперезаряжаемые батареи 6 ... 9 В наилучшим образом подходят для использования с QML102. Стандартной батареей для MAWS является двухэлементная литиевая батарея с номинальным напряжением 7.2В, емкостью 35 А·ч, которая работает в широком температурном диапазоне. Обычные щелочные батареи

в подходящем держателе (4 ... 6 батарей, соединенные последовательно) могут также использоваться для этих целей.

Эти батареи обычно не входят в предназначенный для внутреннего аккумулятора логгера QML102 отсек, и поэтому их необходимо подключить к клеммам GND и +BATT соединителя POWER.

**ВНИМАНИЕ**

Замкните контакты 3 и 4 в разъеме внутреннего аккумулятора QML102 при помощи перемычки или используйте специальную насадку для правильного распознавания типа батареи .

Если установлено наличие непerezаряжаемой батареи, схема зарядного устройства QML102 полностью отключается для защиты батареи от обратных (реверсных) токов.

**ОСТОРОЖНО**

Никогда не подавайте между клеммами +BATT и GND напряжения больше 10 В, во избежание повреждения электронных схем логгера QML102.

## Процесс перезарядки свинцовых аккумуляторов

Подзарядка имеет три рабочих режима, при которых определяется свинцовая батарея: Обычный (Normal Charge), Быстрый (Quick Charge) и Текущий (Float Charge). При запуске станции MAWS сначала распознается тип батареи и, если установлено наличие свинцового аккумулятора, начинается процесс подзарядки,

**ВНИМАНИЕ**

Если температура внутри QML101 опускается ниже -20 °C, зарядный ток ограничивается 100 мА, независимо от емкости аккумулятора.

## Обычная подзарядка

Процесс зарядки аккумулятора всегда начинается с Обычного режима. В этом режиме устанавливается зарядное напряжение 6.85 В с учетом температурной поправки. Зарядный ток устанавливается равным 300 мА, 500 мА или 700 мА в зависимости от емкости аккумулятора.

Если аккумулятор принимает некоторое количество зарядного тока и на клемме +ExtDC имеется достаточно необходимого напряжения, процесс зарядки вводит режим Quick Charge (Быстрый). В противном случае, при падении зарядного тока ниже 0.0075 СА даже при условии наличия большей энергии, процесс зарядки переходит в Float Charge (Текущий).

Если аккумулятор разряжается (зарядный ток отрицательный), процесс всегда происходит в Обычном режиме.

### ВНИМАНИЕ

После включения или перезапуска станции требуется несколько минут для вычисления остаточной емкости аккумулятора при режиме подзарядки Normal Charge (Обычный).

## Быстрая подзарядка

Режим быстрой зарядки предназначен для наиболее быстрого заряда свинцовых аккумуляторов при помощи специального зарядного напряжения. В этом режиме зарядное напряжение устанавливается 7.35 В с учетом температурной поправки. Зарядный ток обычно остается таким же или на один шаг выше, чем в Обычном режиме.

### ВНИМАНИЕ

Быстрая зарядка не предназначена для аккумуляторов емкостью более 6 Ач из-за ограниченного максимального тока зарядного устройства QML102.

При падении зарядного тока ниже 0.075 СА, процесс зарядки переходит в Обычный режим. Если падение тока было вызвано скорее зарядкой аккумулятора, чем потерей напряжения на клемме +ExtDC, то устанавливается остаточная емкость равная 90 %.

Во время быстрой зарядки остаточная емкость может быть правильно оценена только через некоторое время. Это происходит, когда зарядное напряжение начало падать с предельного значения и ток тоже уменьшается. В этот момент остаточная емкость приблизительно равна 60 %. Обычно это состояние достигается через два часа при условии полной разрядки аккумулятора.

**ВНИМАНИЕ**

Если полностью разряженный аккумулятор (напряжение меньше 5.5 В) в процессе зарядки очень быстро достигает уровня 60 % (или даже если процесс подзарядки происходит не в быстром режиме), то необходимо заменить аккумулятор для обеспечения надежной работы станции, т.к. он может быть поврежден

### Текущая подзарядка

При запуске режима Float Charge, считается, что аккумулятор полностью заряжен и емкость составляет 100 %. Зарядное напряжение устанавливается 6.85 В с учетом температурной поправки. Ток в режиме всегда устанавливается 100мА в режиме Float Charge.

Если аккумулятор начинает разряжаться, то процесс зарядки переходит в Обычный режим.

### Защита от воздействия температуры

Зарядное устройство защищает свинцовые аккумуляторы от воздействия критических температур путем ограничения зарядного тока или полного отключения зарядного устройства. Это позволяет увеличить срок службы аккумулятора.

Если температура внутри QML102 превышает +50 °C, зарядное устройство полностью отключается, и состояние аккумулятора выдается как "CHARGE\_OFF". Категорически запрещается заряжать свинцовые аккумуляторы при температуре выше +50 °C.

Если температура логгера падает ниже -20 °C, токовый предел устанавливается равным 100 мА во избежание ненужного образования газа. Процесс зарядки для свинцовых аккумуляторов при низких температурах происходит некачественно. Эти аккумуляторы теряют энергию при образовании газа. Это сокращает срок службы аккумулятора. Обычно предел в 100 мА

не должен стать причиной каких-либо неисправностей, т.к. среднее потребление мощности QML102 намного меньше.

## Спецификации

### QML201 логгер

Таблица 35 Спецификации QML201 AWS логгера

| Свойство                                                                                          | Описание/Значение                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Процессор                                                                                         | 32 bit Motorola                                                                                                                                                                                                                                              |
| АЦП                                                                                               | 16 bit                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Архивная память данных                                                                            | 1.7 Мбайт внутренняя флэш память.<br>До 300 Мбайт на дополнительной карте флэш памяти.                                                                                                                                                                       |
| Входы датчиков                                                                                    | 10 Аналоговых входа (20 одиночных выводов) 2 счетчика/частотных входа.<br>Внутренний канал для датчика давления РТМ16А.                                                                                                                                      |
| Обычная точность в диапазоне измеряемой температуры -60 °C ... +80 °C                             | Лучше чем $\pm 0.06$ °C                                                                                                                                                                                                                                      |
| Максимальная ошибка в диапазоне измеряемой температуры -35 °C ... +50 °C                          | Меньше чем $\pm 0.12$ °C                                                                                                                                                                                                                                     |
| Максимальная ошибка при 0 °C                                                                      | Меньше чем $\pm 0.06$ °C                                                                                                                                                                                                                                     |
| Измерение напряжения<br>±2.5V диапазон<br>±250 mV диапазон<br>±25 mV диапазон<br>±6.5 mV диапазон | Лучше чем 0.08 % F.S. $\pm 150$ $\mu$ V<br>Лучше чем 0.18 % F.S. $\pm 15$ $\mu$ V<br>Лучше чем 0.18 % F.S. $\pm 3$ $\mu$ V<br>Лучше чем 0.18 % F.S. $\pm 3$ $\mu$ V                                                                                          |
| Измерения частоты                                                                                 | 0.003 % + разрешение 241 ns (до 2 kHz)                                                                                                                                                                                                                       |
| Диапазон общего режима                                                                            | +5 V / -4 V                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Реальное время<br>Стандарт<br>С дополнением GPS                                                   | Лучше чем 20 сек/месяц<br>Конфигурируемое, отклонение 5 сек/месяц                                                                                                                                                                                            |
| Последовательная связь<br>Стандарт<br>Дополнение<br><br>Скорость<br>Параметры                     | Один RS-232<br>Два (2) дополнительных съемных канала для коммуникационных модулей, повышающих количество последовательных каналов Вв/Выв до 5 шт.<br>300 ... 19200 бит/с<br>Конфигурируемая скорость, стартовые биты, четность, XON/XOFF и контрольная сумма |

| Свойство                         | Описание/Значение                                                                                   |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Напряжение (внешнее питание)     | Рекомендуется 8 ... 14 В пост.тока (30 В макс.)                                                     |
| Стандартная внутренняя батарея   | 1.3 Ач/6 В                                                                                          |
| Потребление питания              | < 10 мА/6 В (обычно, с 5 базовыми датчиками)                                                        |
| Дополнительная солнечная панель  | 12 Вт/12 В и 24 Вт/12 В                                                                             |
| Дополнительные резервные батареи | 6, 12, или 24 Ач перезаряжаемые герметичные батареи свинцовых аккумуляторов, свободное обслуживание |
| Питание от сети                  | Дополнительный модуль BWT15SXZ-Assy 85 ... 264 В переменного тока                                   |
| Температура (рабочая)            | -60* ... +55 °C                                                                                     |
| Температура (хранения)           | -60 ... +70 °C                                                                                      |
| Влажность                        | 0 ... 100 % RH                                                                                      |
| Излучение                        | CISPR 22 class B (EN55022)                                                                          |
| ESD устойчивость                 | IEC 61000-4-2                                                                                       |
| РЧ полевая устойчивость          | IEC 61000-4-3                                                                                       |
| EFT устойчивость                 | IEC 61000-4-4                                                                                       |
| Перенапряжение (импульс молнии)  | IEC 61000-4-5                                                                                       |
| Устойчивость к проводимым РЧ     | IEC 61000-4-6                                                                                       |

\* стандартная - 40°C, системы для применения до -60°C будут предварительно проверены на заводе до отправки

## Аксессуары

Таблица 36 Спецификации корпуса станций

| Свойство               | Описание/Значение                             |
|------------------------|-----------------------------------------------|
| Материал               | Стекловолокно, армированное полистиролом      |
| Характеристика защиты  | IP 66, эквивалент с NEMA 4X                   |
| Размеры                | 400 (в) × 300 (ш) × 205 (г) мм                |
| Толщина материала      | 3.0 мм                                        |
| Вес                    | 6 кг (без снаряжения)                         |
| Крепление стенок       | Четырьмя M8 × 15-мм винтами от задней стороны |
| Температурный диапазон | -60 ... + 100 °C                              |
| Утверждение            | UL, CSA, TUV,VDE, Lloyds Register of Shipping |

**Таблица 37 Спецификации солнечной панели SOLAR12**

| Свойство                                            | Описание/Значение                      |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Пик энергии (Pr)<br>@ 1 кВт/м <sup>2</sup> @ +25 °C | 12 Вт                                  |
| Гарантированный мин. пик энергии                    | 10.8 Вт                                |
| Напряжение @ пик энергии (Vpp), обычно              | 16.7 В                                 |
| Ток @ пик энергии (Ipp), обычно                     | 0.72 А                                 |
| Ток короткого замыкания (Isc), обычно               | 0.8 А                                  |
| Температурный коэффициент тока                      | 0.25 мА/°C                             |
| Рабочая температура                                 | -40 °C ... +85 °C                      |
| Размеры (в мм)                                      | 268 × 540 × 15                         |
| Вес                                                 | 1.5 кг                                 |
| Выходной кабель                                     | 6 м, 2 × 1.55 мм <sup>2</sup> , включ. |

**Таблица 38 Спецификации солнечной панели SOLAR24**

| Свойство                                            | Описание/Значение                      |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Пик энергии (Pr)<br>@ 1 кВт/м <sup>2</sup> @ +25 °C | 24 Вт                                  |
| Гарантированный мин. пик энергии                    | 21.6 Вт                                |
| Напряжение @ пик энергии (Vpp), обычно              | 16.7 В                                 |
| Ток @ пик энергии (Ipp), обычно                     | 1.44 А                                 |
| Ток короткого замыкания (Isc), обычно               | 1.6 А                                  |
| Температурный коэффициент тока                      | 0.5 мА/°C                              |
| Рабочая температура                                 | -40 °C ... +85 °C                      |
| Размеры (в мм)                                      | 327 × 674 × 34                         |
| Вес                                                 | 3.2 кг                                 |
| Выходной кабель                                     | 6 м, 2 × 1.55 мм <sup>2</sup> , включ. |

**Таблица 39 Спецификации резервной батареи 7 Ач**

| Свойство                           | Описание/Значение                   |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| Тип                                | Герметичная. Свинцовые аккумуляторы |
| Номинальное напряжение             | 12 В                                |
| Номинальная емкость                | 7 Ач                                |
| Саморазрядка                       | 3% / месяц                          |
| Предполагаемое время существования | 4 ... 5 лет                         |
| Размеры                            | 151 (ш) × 65 (г) × 97.5 (в) мм      |
| Вес                                | 2.8 кг                              |

**Таблица 40 Спецификации резервной батареи 12 Ач**

| Свойство                           | Описание/Значение                   |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| Тип                                | Герметичная. Свинцовые аккумуляторы |
| Номинальное напряжение             | 12 В                                |
| Номинальная емкость                | 12 Ач                               |
| Саморазрядка                       | 3% / месяц                          |
| Предполагаемое время существования | 4 ... 5 лет                         |
| Размеры                            | 151 (ш) × 98 (г) × 94 (в) мм        |
| Вес                                | 4 кг                                |

**Таблица 41 Спецификации резервной батареи 24 Ач**

| Свойство                           | Описание/Значение                   |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| Тип                                | Герметичная. Свинцовые аккумуляторы |
| Номинальное напряжение             | 12 В                                |
| Номинальная емкость                | 24 Ач                               |
| Саморазрядка                       | 3% / месяц                          |
| Предполагаемое время существования | 4 ... 5 лет                         |
| Размеры                            | 166 (ш) × 175 (г) × 125 (в) мм      |
| Вес                                | 8.7 кг                              |



**Таблица 42 Спецификации регулятора батареи QBR101**

| <b>Свойство</b>                                                                                   | <b>Описание/Значение</b>                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Максимальное входное напряжение (входы SMPS и солнечной панели)                                   | 30 В постоянного тока                                                   |
| Максимальный входной ток (SMPS)                                                                   | 6 А                                                                     |
| Вход солнечной панели                                                                             | 55 Вт макс.                                                             |
| Рекомендуемое входное напряжение от входа SMPS                                                    | 16 В постоянного тока                                                   |
| Макс. ток нагрузки (резервный вывод)                                                              | 3.5 А                                                                   |
| Рекомендуемый диапазон емкости батареи                                                            | 4 ... 72 Ач                                                             |
| Ток зарядки батареи для 4Ач батареи (выбор 0.5 / 1.0 / 2.0 / 2.5 А)                               | 0.5 А                                                                   |
| Макс. ток разрядки батареи                                                                        | 3.5 А                                                                   |
| Выбор напряжения зарядки батареи (с внешним сопротивлением)                                       | 13.7 V                                                                  |
| Температ. коэффициент компен. зарядки батареи                                                     | -20 мВ/°C обычно                                                        |
| Пороговое напряжение отключения нагрузки (с низким переключателем бат.)                           | 10.0 В обычно                                                           |
| Пороговое напряжение восстановления соединения нагрузки                                           | 12.0 В обычно                                                           |
| Пороговое напряжение низкого сигнала батареи                                                      | 11.5 В обычно                                                           |
| Собств. потребление от батареи (с отключенными LED)                                               | 0.2 мА макс. @ + 25 °C                                                  |
| Подключение к земле                                                                               | Негативное                                                              |
| Защита обратного напряжения                                                                       | Батарея, солнечная панель                                               |
| Размеры (в мм)                                                                                    | 90 × 80 × 25 (ш × г × в)                                                |
| Вес                                                                                               | 0.1 кг                                                                  |
| Корпус                                                                                            | Анодированный алюминий, серый                                           |
| Клеммы проводов<br>– батарея и провода нагрузки<br>– солнечная панель, вход пост. тока и контроль | Винтовые разъемы, съемные<br>2.5 мм <sup>2</sup><br>1.5 мм <sup>2</sup> |
| MTBF (метод частичного воздействия, MIL-HDBK 271F ground benign Ta +25 °C)                        | > 150 000 часов                                                         |

**Таблица 43 Спецификации блока питания BWT15SXZ**

| <b>Свойство</b>                                                                                                             | <b>Описание/Значение</b>                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выходная мощность                                                                                                           | 30 Вт                                                                                                      |
| Принцип функционирования                                                                                                    | SMPS (импульсный источник питания)                                                                         |
| Входной диапазон напряжения                                                                                                 | 85 ... 264 В перем. Тока                                                                                   |
| Диапазон частоты                                                                                                            | 47 ... 440 Гц                                                                                              |
| Входной ток при полной нагрузке:<br>110 В перем. тока<br>220 В перем. тока                                                  | 0.6 А<br>0.4 А                                                                                             |
| Выходное напряжение                                                                                                         | +15 В, настраиваемое $\pm 10\%$                                                                            |
| Выходной ток                                                                                                                | 2 А                                                                                                        |
| Эффективность                                                                                                               | 80 %                                                                                                       |
| Шум, колебания и выбросы                                                                                                    | $\pm 1 \% + 50 \text{ mV}_{\text{p-p}}$ , макс.                                                            |
| Эффект стабилизации входа 85 ... 264 В перем.тока                                                                           | $\pm 0.8 \%$ макс.                                                                                         |
| Эффект стабилизации нагрузки 0 ... 2 А                                                                                      | $\pm 0.9 \%$ макс.                                                                                         |
| Коэффициент температуры                                                                                                     | $\pm 0.03 \%/^{\circ}\text{C}$                                                                             |
| Время усиления напряжения выхода                                                                                            | 200 ms макс. при +25 °C                                                                                    |
| Время задержки                                                                                                              | 20 ms мин. При +25 °C                                                                                      |
| Защита от перегрузки по току                                                                                                | Возвращение, автоматическое улавливание                                                                    |
| Частота переключения (110V/230V)                                                                                            | 50 кГц / 80 кГц                                                                                            |
| Электрическая прочность/изоляция:<br>Вход - Выход<br>Вход – Шасси<br>Выход – Шасси<br>Вход – Выход – Шасси<br>сопротивление | 3 кВ перем. тока, 1 минута<br>2.5 кВ перем. тока, 1 минута<br>500 В перем. тока, 1 минута<br>50 МΩ минимум |
| Ток утечки                                                                                                                  | 0.75 мА макс.                                                                                              |
| Диапазон рабочей температуры                                                                                                | -40 ... +60 °C                                                                                             |
| Вес                                                                                                                         | 250 г (включая шасси)                                                                                      |
| Утверждения                                                                                                                 | UL 1950<br>CSA 234 (IEC 950)<br>VDE805<br>EN 60959 (IEC 950)<br>CE - EMC 89/336 EEC - LVD 73/23 EEC        |

## Датчики

### Датчики ветра

**Таблица 44 Спецификации комбинированного датчика ветра QMW110A**

| Свойство                          | Описание/Значение                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------|
| Диапазон измерения                | 0.5 ... 60 м/с (анемометр)<br>0 ... 360 ° (флюгер)   |
| Точность (анемометр)              | $\pm 0.3$ м/с ( $< 10$ м/с)<br>$< 2\%$ ( $> 10$ м/с) |
| Точность (флюгер)                 | $< \pm 3^\circ$                                      |
| Порог                             | $< 1.0$ м/с                                          |
| Постоянная расстояния (анемометр) | 2 с                                                  |
| Расстояние задержки (флюгер)      | 0.6 м                                                |
| Диапазон рабочей температуры      | $-60 \dots +55^\circ\text{C}$                        |
| Размеры (в × ш)                   | 265 × 360 мм                                         |
| Вес                               | 360 г                                                |

**Таблица 45 Спецификации цифрового преобразователя ветра WT521**

| Свойство                 | Описание/Значение                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тип                      | Низко энергетичное цифровое преобразование выполняют 16-бит ЦПУ и АЦП                                                                                                                                          |
| Характеристики           | IP65/Nema 4 корпус с четырьмя сальниками и кронштейном.<br>Online конфигурируемый, параметры сохраняются в постоянном EEPROM.<br>Отдельные, изолированные вход питания, последовательный вход и RS-485 Вв/Выв. |
| Съемные разъемы          | 46 шт. на печатной плате, съемные разъемы с винтовыми клеммами 1.5 мм <sup>2</sup> максимум провода.                                                                                                           |
| Сальники                 | 4 шт, каждый для Ø 4 ... 8 мм кабеля.                                                                                                                                                                          |
| Размеры и материал       | Кронштейн; длина 800 мм, Al серый анодированный<br>Корпус: 125 (ш) × 80 (в) × 57 (г) мм, Al крашенный серый.                                                                                                   |
| Вес                      | 2 кг                                                                                                                                                                                                           |
| Установка                | Ø 60 мм верх трубы                                                                                                                                                                                             |
| Стартовое напряжение     | 12 ... 50 В пост.тока. Уровень отключения ≤ 10 В пост.тока, стартовый уровень ≥ 10 В пост.тока. 50 В абс. максимум                                                                                             |
| Потребление питания      | Номинал 10 мА @ 12 В пост.тока в; 5 мА @ 24 В пост.тока, включая датчики                                                                                                                                       |
| Развязка по цепи питания | 100 В пост.тока пик (ограничено 100 В варистером на корпус блока)                                                                                                                                              |
| RS-485 изоляция          | 100 В пост.тока пик (ограничено 100 В варистером на корпус блока)                                                                                                                                              |
| Вв/Выв на плате          | Опто-изолированный RS-485 (2- и 4-проводной ) Вв/Выв                                                                                                                                                           |
| Дополнительный Вв/Выв    | Интерфейс модуля коммуникации для неизолированного RS-232, изолированного RS-485, модема арендуемой линии связи                                                                                                |
| Модем и питание          | Возможность использовать модемную связь где питание и данные модем находятся на одной и той же 2-проводной линии.                                                                                              |
| Температура хранения     | -60 ... +70 °C                                                                                                                                                                                                 |
| Рабочая температура      | -60 ... +60 °C                                                                                                                                                                                                 |
| Влажность                | Рабочая и хранения от 2 до 100% RH когда выводы кабеля защищены должным образом                                                                                                                                |
| EMC                      | CE согласование                                                                                                                                                                                                |
| Вибрация                 | В соответствии с MIL-STD-167-1                                                                                                                                                                                 |

**Таблица 46 Спецификации анемометра WAA151**

| Свойство                                                                                                                            | Описание/Значение                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Датчик/Тип преобразователя                                                                                                          | Чашечный анемометр/Оптический модулятор                                                                           |
| Диапазон измерения                                                                                                                  | 0.4 ... 75 м/с                                                                                                    |
| Порог чувствительности                                                                                                              | < 0.5 м/с <sup>1)</sup>                                                                                           |
| Постоянная расстояния                                                                                                               | 2.0 м                                                                                                             |
| Выход преобразователя<br>0 ... 75 м/с<br>Характ.передаточная функция                                                                | 0 ... 750 Гц квадр.волна<br>$U_f = 0.4054 + 0.09853 \times R$<br>( $U_f$ = скорость ветра; $R$ = о/р вых.частота) |
| Точность (в диапазоне 0.4 ... 60 м/с)<br>При характ.передаточной функции<br>При "простой передаточной функции" $U_f = 0.1 \times R$ | $\pm 0.17$ м/с <sup>2)</sup><br>$\pm 0.5$ м/с <sup>3)</sup>                                                       |
| Уровень выхода преобразователя<br>( $I_{out} < +5$ mA)<br>( $I_{out} > -5$ mA)                                                      | Высокий уровень > $U_{in} - 1.5$ V<br>Низкий уровень < 2.0 V                                                      |
| Время установки после передачи питания                                                                                              | < 30 мкс                                                                                                          |
| Рабочее питание                                                                                                                     | 9.5 ... 15.5 В пост.тока, 20 мА обычно                                                                            |
| Питание обогрева                                                                                                                    | 20 В пост.тока или В перем.тока, 500 мА обычно                                                                    |
| Электрические соединения                                                                                                            | MIL-C-26482 тип; 6-проводной кабель                                                                               |
| Рабочая температура                                                                                                                 | -60 ... +55 °C (с обогревом вала)                                                                                 |
| Температура хранения                                                                                                                | -60 ... +70 °C                                                                                                    |
| Материал корпуса                                                                                                                    | AlMgSi, серый анодированный                                                                                       |
| Материал чашек                                                                                                                      | PA, армированные углеродным волокном                                                                              |
| Размеры                                                                                                                             | 240 (в) × 90 (Ø) мм<br>Радиус оборота вертушки: 91 мм                                                             |
| Вес                                                                                                                                 | 570 г                                                                                                             |

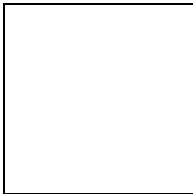
1) Измерено при положении чашек в наименее благоприятном направлении потока. Оптимальная позиция позволяет чувствительность < 0.35 м/с.

2) Стандартное отклонение

3) Типичное распределение ошибки при использовании "простой передаточной функции" представлено в Таблице 44 ниже.

**Таблица 47 Типичная ошибка при использовании "простой передаточной функции"**

| Скорость [м/с] | Ошибка [м/с] | Скорость [м/с] | Ошибка [м/с] |
|----------------|--------------|----------------|--------------|
| 0 ... 3        | -0.4         | 31 ... 37      | +0.1         |
| 3 ... 10       | -0.3         | 37 ... 44      | +0.2         |
| 10 ... 17      | -0.2         | 44 ... 51      | +0.3         |
| 17 ... 24      | -0.1         | 51 ... 58      | +0.4         |
| 24 ... 31      | 0.0          | 58 ... 65      | +0.5         |

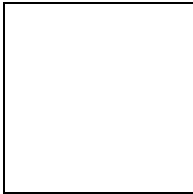


0105-056

**Рисунок 145 Разъем WAA151**

**Таблица 48 Спецификация флюгера WAV151**

| Свойство                                                      | Описание/Значение                                            |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Датчик/Тип преобразователя                                    | Оптический кодовый диск                                      |
| Диапазон измерения                                            | 0 ... 360°                                                   |
| Порог чувствительности                                        | < 0.4 м/с                                                    |
| Разрешающая способность                                       | 5.6°                                                         |
| Коэффициент затухания                                         | 0.14                                                         |
| Коэффициент превышения                                        | 0.65                                                         |
| Расстояние задержки                                           | 0.4 м                                                        |
| Точность                                                      | Лучше чем ± 3°                                               |
| Выход                                                         | 6-bit парал. GRAY код                                        |
| Уровни выхода<br>( $I_{out} < +5$ мА)<br>( $I_{out} > -5$ мА) | Высокий уровень > $U_{in} - 1.5$ В<br>Низкий уровень < 1.5 В |
| Время установки после подачи питания                          | < 100 мкс                                                    |
| Рабочее питание                                               | 9.5 ... 15.5 VDC, 20 мА обычно                               |
| Питание обогрева                                              | 20 VDC or VAC, 500 мА обычно                                 |
| Электрические соединения                                      | MIL-C-26482 тип; 10-жильный кабель                           |
| Рабочая температура                                           | -60 ... +55 °C (с обогревом вала)                            |
| Температура хранения                                          | -60 ... +70 °C                                               |
| Материал корпуса                                              | AlMgSi, серый анодированный                                  |
| Материал флюгера                                              | AlSi 12, анодированный                                       |
| Размеры                                                       | 300 (в) × 90 (Ø) мм<br>Радиус оборота флюгера: 172 мм        |
| Вес                                                           | 660 г                                                        |



0105-057

**Рисунок 146 Разъем WAV151**

**Таблица 49 Спецификация анемометра с обогревом WAA252**

| Свойство                                                                       | Описание/Значение                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Датчик/Тип преобразователя                                                     | Чашечный анемометр/Оптический модулятор                                                                          |
| Диапазон измерения                                                             | 0.4 ... 75 м/с                                                                                                   |
| Порог чувствительности                                                         | < 0.5 м/с <sup>1)</sup>                                                                                          |
| Постоянная расстояния                                                          | 2.7 м                                                                                                            |
| Выход преобразователя<br>0 ... 75 м/с<br>Характ. передаточная функция          | 0 ... 750 Гц квадр. волна<br>$U_f = 0.24 + 0.0979 \times R$<br>( $U_f$ = скорость ветра; $R$ = о/р вых. частота) |
| Питание                                                                        | 24 В пост. тока $\pm 10\%$ , 3.2 А макс.                                                                         |
| Обычное потребление питания<br>( $U_{in} = 24$ В пост. тока)                   | 72 Вт ниже +2 °С (обогрев вкл.)<br>1 Вт выше +6 °С (обогрев выкл.)                                               |
| Дополнительное питание<br>i/p ( $U_{xdr}$ )                                    | 4.8 ... 15.3 В пост. тока, 11 мА обычно                                                                          |
| Уровень выхода преобразователя<br>( $I_{out} < +5$ мА)<br>( $I_{out} > -5$ мА) | Высокий уровень > 11 В (или > $U_{xdr} - 1.5$ В)<br>Низкий уровень < 1.5 В                                       |
| Выход для датчиков ветра                                                       | $13 \pm 1$ В пост. тока, 75 мА макс.                                                                             |
| Электрические соединения                                                       | MIL-C-26482 тип; 6-жильный кабель                                                                                |
| Рабочая температура                                                            | -60 ... +55 °С (с обогревом вала)                                                                                |
| Питание обогрева                                                               | -60 ... +70 °С                                                                                                   |
| Материал корпуса                                                               | AlMgSi, серый анодированный                                                                                      |
| Материал чашек                                                                 | РА, армированные углеродным волокном                                                                             |
| Размеры                                                                        | 264 (в) × 90 (Ø) мм<br>Радиус оборота вертушки: 91 мм                                                            |
| Вес                                                                            | 800 г                                                                                                            |

1) Измерено при положении чашек в наименее благоприятном направлении потока.  
Оптимальная позиция позволяет чувствительность < 0.35 м/с.

**Таблица 50 Типичная ошибка при использовании "простой передаточной функции"**

| Скорость [м/с] | Ошибка [м/с] | Скорость [м/с] | Ошибка [м/с] |
|----------------|--------------|----------------|--------------|
| 0 ... 5        | -0.2         | 29 ... 34      | +0.4         |
| 5 ... 10       | -0.1         | 34 ... 39      | +0.5         |
| 10 ... 15      | 0.0          | 39 ... 44      | +0.6         |
| 15 ... 20      | +0.1         | 44 ... 48      | +0.7         |
| 20 ... 24      | +0.2         | 48 ... 58      | +0.85        |
| 24 ... 29      | +0.3         |                |              |

|  |  |  |      |                                                                                            |
|--|--|--|------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | A F+ | Дополнительный вход питания для блока преобразователя, 5 ... 15 В пост. тока, 10 мА обычно |
|--|--|--|------|--------------------------------------------------------------------------------------------|

|          |                                                                                           |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| B SGND   | Сигнал земля (также GND для дополнительного питания i/p и o/p на A и F)                   |
| C Fout   | Сигнал выхода, 0 ... 750 Гц квадр. волна (для 0 ... 75 м/с), (HI > 11B / LO < 1B обычно)  |
| D HGND   | Земля питания                                                                             |
| E HTG+   | Вход питания, 24 В пост.тока $\pm 10\%$ , 3.2 А макс.                                     |
| F 12Vout | Дополнительный выход питания для внешнего передатчика, 13 В пост.тока обычно, 75 мА макс. |

0002-027

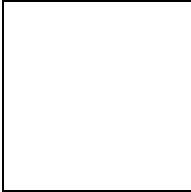
Рисунок 147 Разъем WAA252

Таблица 51 Спецификации флюгера с обогревом WAV252

| Свойство                                                                    | Описание/Значение                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Датчик/Тип преобразователя                                                  | Оптический кодовый диск                                                    |
| Диапазон измерения                                                          | 0 ... 360°                                                                 |
| Порог чувствительности                                                      | < 0.4 м/с                                                                  |
| Разрешающая способность                                                     | $\pm 2.8^\circ$                                                            |
| Коэффициент затухания                                                       | 0.3                                                                        |
| Коэффициент превышения                                                      | 0.4                                                                        |
| Расстояние задержки                                                         | < 0.5 м                                                                    |
| Точность                                                                    | Лучше чем $\pm 3^\circ$                                                    |
| Выход                                                                       | 6-bit парал. GRAY код                                                      |
| Питание входа                                                               | 24 В пост.тока $\pm 10\%$ , макс. 2.1 А                                    |
| Обычное потребление питания ( $U_{in} = 24$ В пост.тока)                    | 50 Вт ниже +2 °C (обогрев вкл.)<br>1 Вт выше +6 °C (обогрев выкл.)         |
| Дополнительное питание i/p ( $U_{xdr}$ )                                    | 4.8 ... 15.3 В пост.тока, 11 мА обычно                                     |
| Уровень выхода преобразователя ( $I_{out} < +5$ мА)<br>( $I_{out} > -5$ мА) | Высокий уровень > 11 В (или > $U_{xdr} - 1.5$ В)<br>Низкий уровень < 1.5 В |
| Выход для датчиков ветра                                                    | 13 $\pm$ 1 В пост.тока, 75 мА макс.                                        |
| Электрические соединения                                                    | MIL-C-26482 тип; 6-жильный кабель                                          |



| Свойство            | Описание/Значение                                     |
|---------------------|-------------------------------------------------------|
| Рабочая температура | -60 ... +55 °С (с обогревом вала)                     |
| Питание обогрева    | -60 ... +70 °С                                        |
| Материал корпуса    | AlMgSi, серый и черный анодированный                  |
| Материал флюгера    | Углеродное волокно и стекловолокно; черный            |
| Размеры             | 355 (в) × 90 (Ø) мм<br>Радиус оборота флюгера: 218 мм |
| Вес                 | 850 г                                                 |

|                                                                                    |   |      |                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------|---|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|  | A | D+   | Дополнительный вход питания для блока преобразователя, 5 ... 15В пост.тока, 10мА обычно |
|                                                                                    | B | SGND | Сигнал земли (также GND для дополнительного питания i/p на A)                           |
|                                                                                    | C | G5   | Сигнал выхода, MSB 6-bit Gray кода (HI>11B / LO<1B обычно)                              |
|                                                                                    | D | G4   | Сигнал выхода, 2.MSB                                                                    |
|                                                                                    | E | G3   | Сигнал выхода, 3.MSB                                                                    |
|                                                                                    | F | G2   | Сигнал выхода, 4.MSB                                                                    |
|                                                                                    | G | G1   | Сигнал выхода, 5.MSB                                                                    |
|                                                                                    | H | G0   | Сигнала выхода, LSB 6-bit Gray кода (HI>11B / LO<1B обычно)                             |
|                                                                                    | J | HTG+ | Вход питания, 25 В пост.тока ±10%, 2.1А макс.                                           |
|                                                                                    | K | HGND | Земля питания                                                                           |

0002-031

Рисунок 148 Разъем WAV252

**Таблица 52 Спецификации устройства питания WHP25**

| <b>Свойство</b>                                           | <b>Описание/Значение</b>                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Рабочее питание входа:<br>Номинал<br>Дополнительный выбор | 230 В пер.тока $\pm 10\%$ , 50/60 Гц, 1.0 А макс.<br>100/115/200/215/245 В перем.тока ( $\pm 10\%$ )                                             |
| Выход пост.тока (X4/4, 5 - 6, 7)                          | 24.0 $\pm 2.5$ В пост.тока, 5.2 А (макс.)                                                                                                        |
| Выход перем.тока (X4/1 - 2)                               | 38.0 $\pm 3.0$ В перем.тока, 0.9 А (макс.)                                                                                                       |
| Предохранители:<br>Первичные<br>24 В выход<br>38 В выход  | 2 АТ замен.предохранитель, 5 $\times$ 20 мм (F1)<br>8 АТ замен.предохранитель, 5 $\times$ 20 мм (F2)<br>1.8 Атр твердый пост.предохранитель (R3) |
| Кабельные сальники (3)                                    | Один для входа, два для выходов, кабель, кабель $\varnothing$ 7 ... 10 мм                                                                        |
| Входная проводка (L, N)                                   | Пружинные клеммы (X1), 1.5 мм <sup>2</sup> макс. размер провода                                                                                  |
| Выходная проводка (E)                                     | Обжимной соединитель, 2.5 мм <sup>2</sup> макс.                                                                                                  |
| Выходная проводка (24 В, 38 В)                            | 8-pin заменяемый винтовой разъем, 2.5 мм <sup>2</sup> макс.                                                                                      |
| Рабочая температура                                       | -60 ... +55 °C                                                                                                                                   |
| Температура хранения                                      | -60 ... +70 °C                                                                                                                                   |
| Влажность                                                 | 0 ... 100 %RH                                                                                                                                    |
| Материал корпуса                                          | Отливка из алюминия, окрашена в серый                                                                                                            |
| Материал монтажного зажима                                | AlMgSi, серый анодированный                                                                                                                      |
| Герметизация                                              | IP65 (Nema 4)                                                                                                                                    |
| Размеры блока                                             | 220 (ш) $\times$ 120 (в) $\times$ 81 (г) мм<br>(кабельные сальники добавляют 23 мм к высоте)                                                     |
| Монтаж                                                    | На мачту с трубой $\varnothing$ 99 ... 105 мм при помощи стандартных монтажных зажимов                                                           |
| Вес                                                       | 3.6 кг                                                                                                                                           |

**Таблица 53 Спецификации ультразвукового датчика ветра WAS425A**

| <b>Свойство</b>                                | <b>Описание/Значение</b>                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тип датчика                                    | Ультразвуковой 100 кГц<br>Полностью компенсирован по температуре, влажности и высоте над уровнем моря.                                                                                                                   |
| Диапазон измерения                             | 0 ... 65 м/с (рабочий)<br>0 ... 130 м/с (допустимый)                                                                                                                                                                     |
| Характеристики ответа                          | Макс. скорость прочтения: 1 в секунду<br>Время замера ультразвука: 0.2 секунды<br>Время вырабатывания сигнала: 0.15 сек.<br>Время ответа: 0.35 секунды                                                                   |
| Точность (скорость ветра)                      | $\pm 0.135$ м/с или $\pm 3$ % от считывания, которые сильнее;<br>для считываний до 50 м/с<br>$\pm 5$ % от считывания для считываний от 50 м/с или сильнее                                                                |
| Точность (направление ветра)                   | $\pm 2$ градуса                                                                                                                                                                                                          |
| Разрешение (скорость ветра)                    | 0.1 м/с                                                                                                                                                                                                                  |
| Разрешение (направление ветра)                 | 1 градус                                                                                                                                                                                                                 |
| Питание (рабочее)                              | 10...15 В пост.тока, 15 мА (аналог)<br>10...15 В пост.тока, 15 мА (RS-232)                                                                                                                                               |
| Питание (обогрева)                             | 36 В пост.тока $\pm 10$ %, 0.7 А                                                                                                                                                                                         |
| Выход (RS-232)                                 | Для сообщений различных форматов, как при опросе, так и при регулярной передаче.<br>Настраиваемая скорость передачи от 1200 до 19200 бит/с                                                                               |
| Выход (аналоговая скорость ветра)              | 10 Гц/ 0.894 м/с (от 0 до 625 Гц при 0 до 55.88 м/с) (частота)<br>10 мВ/0.558 (от 0 до 1.0 В при 0 до 55.88 м/с) (напряжение)                                                                                            |
| Выход (аналоговое направление ветра)           | (от 0 до $V_{ref}$ при 0 до 359°)<br>(моделированный потенциометр)<br>1.0 ... 4.0 В пост.тока, для сигнала в 5.0 В пост.тока возникает дополнительная ошибка в $-2^\circ$ для углов больше чем 291° (напряжение сигнала) |
| Допустимые интервалы                           | От 1 до 9 секунд (RS-232)                                                                                                                                                                                                |
| Расстояние задержки                            | Виртуальный ноль                                                                                                                                                                                                         |
| Пороговая чувствительность                     | Виртуальный ноль                                                                                                                                                                                                         |
| Зона нечувствительности (направление ветра)    | Отсутствует                                                                                                                                                                                                              |
| Рабочая температура                            | -40 °C до +50 °C                                                                                                                                                                                                         |
| Размеры                                        | 27.9 (Ш) × 24.3 (Г) × 53.3 (В) cm                                                                                                                                                                                        |
| Вес                                            | 700 г                                                                                                                                                                                                                    |
| Предполагаемое время безотказной работы (MTBF) | 26 лет, рассчитанных по стандартному предположению для MIL-HDBK-217, Ревизия E.                                                                                                                                          |

**Таблица 54 Спецификации ультразвукового датчика ветра с подогревом WAS425АН**

| Свойство                                    | Описание/Значение                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тип датчика                                 | Ультразвуковой 100 кГц<br>Полностью компенсирован по температуре, влажности и высоте над уровнем моря.                                                                                                                                  |
| Диапазон измерения                          | 0 ... 65 м/с (рабочий)<br>0 ... 130 м/с (допустимый)                                                                                                                                                                                    |
| Характеристики ответа                       | Макс. скорость прочтения: 1 в секунду<br>Время замера ультразвука: 0.2 секунды<br>Время вырабатывания сигнала: 0.15 сек.<br>Время ответа: 0.35 секунды                                                                                  |
| Точность (скорость ветра)                   | $\pm 0.135$ м/с или $\pm 3$ % от считывания, которые сильнее;<br>для считываний до 50 м/с<br>$\pm 5$ % от считывания для считываний от 50 м/с или сильнее                                                                               |
| Точность (направление ветра)                | $\pm 2$ градуса                                                                                                                                                                                                                         |
| Разрешение (скорость ветра)                 | 0.1 м/с                                                                                                                                                                                                                                 |
| Разрешение (направление ветра)              | 1 градус                                                                                                                                                                                                                                |
| Питание (рабочее)                           | 10...15 В пост.тока, 15 мА (аналог)<br>10...15 В пост.тока, 15 мА (RS-232)                                                                                                                                                              |
| Питание (обогрева)                          | 36 В пост.тока $\pm 10$ %, 0.7 А                                                                                                                                                                                                        |
| Обогрев                                     | Термостатически управляемые обогреватели на головках преобразователей предохраняют от замерзания и скопления снега.                                                                                                                     |
| Выход (RS-232)                              | Для сообщений различных форматов, как при опросе, так и при регулярной передаче.<br>Настраиваемая скорость передачи от 1200 до 19200 бит/с                                                                                              |
| Выход (аналоговая скорость ветра)           | 10 Гц/ 0.894 м/с (от 0 до 625 Гц при 0 до 55.88 м/с) (частота)<br>10 мВ/0.558 (от 0 до 1.0 В при 0 до 55.88 м/с) (напряжение)                                                                                                           |
| Выход (аналоговое направление ветра)        | (от 0 до $V_{ref}$ при 0 до $359^\circ$ )<br>(моделированный потенциометр)<br>1.0 ... 4.0 В пост.тока, для сигнала в 5.0 В пост.тока возникает дополнительная ошибка в $-2^\circ$ для углов больше чем $291^\circ$ (напряжение сигнала) |
| Допустимые интервалы                        | От 1 до 9 секунд (RS-232)                                                                                                                                                                                                               |
| Расстояние задержки                         | Виртуальный ноль                                                                                                                                                                                                                        |
| Пороговая чувствительность                  | Виртуальный ноль                                                                                                                                                                                                                        |
| Зона нечувствительности (направление ветра) | Отсутствует                                                                                                                                                                                                                             |
| Рабочая температура                         | $-50^\circ\text{C}$ до $+50^\circ\text{C}$                                                                                                                                                                                              |
| Размеры                                     | 27.9 (Ш) $\times$ 24.3 (Г) $\times$ 53.3 (В) см                                                                                                                                                                                         |
| Вес                                         | 700 г                                                                                                                                                                                                                                   |

| Свойство                                       | Описание/Значение                                                               |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Предполагаемое время безотказной работы (MTBF) | 26 лет, рассчитанных по стандартному предположению для MIL-HDBK-217, Ревизия E. |

## Датчик температуры воздуха и относительной влажности

**Таблица 55 Спецификации датчика температуры воздуха и относительной влажности QMH102**

| Свойство               | Описание/Значение                        |
|------------------------|------------------------------------------|
| Диапазон (Температуры) | -60* ... +60 °C                          |
| Диапазон (RH)          | 0 ... 100 %                              |
| Точность (Температуры) | < ± 0.3 °C                               |
| Точность (RH)          | ± 2 %, 0 ... 90 %<br>± 3 %, 90 ... 100 % |

\* стандартная - 40°C, системы для применения до -60°C будут предварительно проверены на заводе до отправки

## Датчик давления

**Таблица 56 Спецификации датчика давления PMT16A**

| Свойство               | Описание/Значение                                                  |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Точность               | ± 0.3 гПа включая отклонение за один год (с заводской калибровкой) |
| Диапазон давления      | 600 ... 1100 гПа                                                   |
| Температурный диапазон | -60* ... +60 °C (рабочий)                                          |

\* стандартная - 40°C, системы для применения до -60°C будут предварительно проверены на заводе до отправки

## Датчик осадков

**Таблица 57 Спецификации измерителя дождя QMR102**

| Свойство                            | Описание/Значение                            |
|-------------------------------------|----------------------------------------------|
| Тип датчика /преобразователя        | Опрокидывающийся механизм/геркон             |
| Диаметр воронки                     | 254 мм                                       |
| Отверстие (открытая зона)           | 500 см <sup>2</sup>                          |
| Чувствительность                    | 0.2 мм                                       |
| Емкость                             | 120 мм/ч                                     |
| Точность<br>< 24 мм/ч<br>< 120 мм/ч | < ± 1 % (в зависимости от погоды)<br>< ± 5 % |

| Свойство | Описание/Значение            |
|----------|------------------------------|
| Материал | УФ стабилизированный пластик |
| Кабель   | 6 м                          |
| Вес      | 1000 г (без основания)       |

**Таблица 58 Спецификации осадкомера RG13H**

| Свойство                       | Описание/Значение                      |
|--------------------------------|----------------------------------------|
| Тип датчика /преобразователя   | Опрокидывающийся механизм/геркон       |
| Точность                       | $\pm 1 \%$                             |
| Чувствительность               | 0.2 мм                                 |
| Емкость                        | Нелимитирована                         |
| Диаметр воронки                | 225 мм                                 |
| Отверстие (открытая область)   | 400 см <sup>2</sup>                    |
| Материал                       | Некоррозирующий алюминиевый сплав LM25 |
| Размеры                        | 390 (в) × 300 (Ø) мм                   |
| Вес                            | 2.5 кг                                 |
| Макс. номинал тока             | 500 мА                                 |
| Напряжение пробоя              | 400 В пост.тока                        |
| Емкостные замыкающие контакты  | 0.2 pF                                 |
| Время существования (операции) | 10 <sup>8</sup> закрытий               |
| Время закрытия                 | < 100 мс (для 0.2 мм дождя)            |
| Диапазон температуры (рабочий) | -20 ... +85 °C                         |

**Таблица 59 Спецификации датчика осадков RG360**

| Свойство                             | Описание/Значение                                     |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Тип датчика /преобразователя         | Опрокидывающийся механизм/геркон                      |
| Точность                             | $\pm 1 \%$ , 0 - 30 мм/ч<br>$\pm 5 \%$ , 30-120 мм/ч  |
| Чувствительность                     | 0.25 мм                                               |
| Материал                             | Анодированный алюминий, нержавеющая сталь             |
| Рабочая температура:                 | 0 - 50° C (без обогрева)<br>-25 - 50° C (с обогревом) |
| Установленная точка вкл. термостата: | обогрев воронки 4.4° C<br>обогрев основания 4.4° C    |
| Размеры                              | 330 (h) × 300 (Ø) мм                                  |
| Вес                                  | 1.6 кг<br>2.38 кг (с обогревом)                       |

**Таблица 60 Спецификации определителя дождя DRD11A**

| Свойство                 | Описание/Значение                                                                                            |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Датчик                   | Емкостной принцип, толстопленочный датчик RAINCAP™ с тонким стеклянным экраном. Встроенный элемент обогрева. |
| Минимальная влажная зона | 0.05 см <sup>2</sup>                                                                                         |
| Задержка /активность     | < 5 мин                                                                                                      |
| Зона чувствительности    | 7.2 см <sup>2</sup>                                                                                          |
| Материал корпуса         | Полипропилен                                                                                                 |
| Защита от ветра и опора  | Алюминий                                                                                                     |
| Защита от влажности      | Полиуритан                                                                                                   |
| Размеры                  | 110 × 80 × 175 мм с защитой от ветра                                                                         |
| Вес                      | 500 г                                                                                                        |
| Длина кабеля             | 4 м                                                                                                          |
| Питающее напряжение      | 12 В пост.тока ± 10 %                                                                                        |
| Питающий ток             | Меньше чем 150 мА (обычно)<br>260 мА (максимум)<br>25 мА (обогрев выкл.)                                     |
| Питание обогрева         | 0.5 ... 2.3 Вт                                                                                               |
| Диапазон температур      | -15 ... +55 °C (+5 ... +131 °F) (рабочий)<br>-40 ... +65 °C (-40 ... +149 °F) (хранения)                     |
| Установка                | Одним винтом к кронштейну датчиков DKP12SUP1                                                                 |

**Таблица 61 Спецификации датчика уровня снега DCU7210**

| Свойство            | Описание/Значение                                   |
|---------------------|-----------------------------------------------------|
| Рабочий диапазон    | 1.0 ... 16.0 фт (0.30 ... 4.88 м)                   |
| Выход               | 0 ... 5 В пост.тока Аналог                          |
| Питающее напряжение | 10 ... 30 В пост.тока                               |
| Общий ток           | 70 мА макс @ 24 В пост.тока                         |
| Корпус              | PVC                                                 |
| Тип преобразователя | Электростатический                                  |
| Параметры           | NEMA 12, IP53                                       |
| Время ответа        | 5 секунд после включения питания                    |
| Разрешение          | 0.053 дюйма (1.3 мм)                                |
| Точность            | ±0.2 % от диапазона без температурного коэффициента |
| Настройка(и)        | RS-232 компьютерный интерфейс                       |
| Рабочая температура | От 30 до 60 °C                                      |
| Температурная комп. | Внутренняя                                          |
| Частота выборки     | 12 Гц                                               |
| Форма луча          | 8° от оси                                           |
| Кабель              | 8-жильный 22 AWG PVC оболочка, 6 фт (1.8 м)         |
| Размеры             | 8.00 (в) × 3.50 (Ø) дюймов (203 × 89 мм)            |

## Датчики солнечной радиации

**Таблица 62 Спецификации датчика общей солнечной радиации QMS101**

| Свойство                   | Описание/Значение                   |
|----------------------------|-------------------------------------|
| Чувствительность           | 100 мкВ/Вт/м <sup>2</sup> (номинал) |
| Спектральный ответ         | Кремний                             |
| Рабочая температура        | -30 ... +70 °C                      |
| Время ответа               | < 1 секунды                         |
| Диапазон                   | 2000 Вт/м <sup>2</sup>              |
| Зависимость от температуры | +0.15 %/°C                          |
| Ошибка направления         | < 10 %                              |
| Спектральный диапазон      | 0.4 ... 1.1 микрон                  |

**Таблица 63 Спецификации датчика общей солнечной радиации QMS102**

| Свойство                                             | Описание/Значение                             |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Максимальная облученность                            | 2000 Вт/м <sup>2</sup>                        |
| Спектральный диапазон                                | 305 ... 2800 нм (50% точек)                   |
| Чувствительность                                     | 10 ... 35 мкВ/Вт/м <sup>2</sup>               |
| Сопротивление                                        | 79 ... 200 Ω                                  |
| Время ответа                                         | 18 секунд (95 %)                              |
| Нелинейность                                         | ± 2.5 % (< 1000 Вт/м <sup>2</sup> )           |
| Температурная зависимость чувствительности           | 6 % (-10 ... +40 °C)                          |
| Рабочая температура                                  | -40 ... +80 °C                                |
| Смещение нуля в зависимости от изменения температуры | < 4 Вт/м <sup>2</sup> @ 5 K/ч темп. изменение |
| Ответ наклона                                        | < ± 2 %                                       |
| Выход сигнала (атмосферные условия)                  | 0 ... 50 мВ                                   |
| Поле обзора                                          | 180°                                          |
| ISO класс                                            | Второй класс                                  |
| Длина кабеля                                         | 10 м                                          |

**Таблица 64 Спецификации датчика общей солнечной радиации CM6B**

| Свойства    | Описание/Значение |
|-------------|-------------------|
| Тип датчика | 64-термопары      |



| Свойства                                             | Описание/Значение                                     |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Спектральный диапазон                                | 305 ... 2800 нм (50 % точек)                          |
| Чувствительность                                     | 9 ... 15 мкВ/Вт/м <sup>2</sup>                        |
| Сопротивление                                        | 70 ... 100 Ω                                          |
| Время ответа (95%)                                   | 30 с                                                  |
| Нелинейность                                         | < ± 1.2 % (< 1000 Вт/м <sup>2</sup> )                 |
| Температурная зависимость чувствительности           | < ± 2 % (-10 ... +40 °C)                              |
| Ошибка направления                                   | < ±20 Вт/м <sup>2</sup> @ 1000 Вт/м <sup>2</sup>      |
| Ошибка наклона                                       | < ± 1 % @ 1000 Вт/м <sup>2</sup>                      |
| Смещение нуля в зависимости от изменения температуры | < ± 4 Вт/м <sup>2</sup> @ 5 К/ч изменение температуры |
| Рабочая температура                                  | -40 ... +80 °C                                        |
| ISO-9060 Класс                                       | Первый класс                                          |
| Размеры                                              | 150.0 (ш) × 91.5 (в) мм                               |
| Вес                                                  | 850 г                                                 |
| Длина кабеля                                         | 10 м                                                  |

**Таблица 65 Спецификации датчика общей солнечной радиации SM11**

| Свойство                                             | Описание/Значение                                     |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Тип датчика                                          | 100-термопары                                         |
| Спектральный диапазон                                | 305 ... 2800 нм (50 % точек)                          |
| Чувствительность                                     | 4 ... 6 мкВ/Вт/м <sup>2</sup>                         |
| Сопротивление (номинал)                              | 700... 1500 Ω                                         |
| Время ответа (95%)                                   | 15 с                                                  |
| Нелинейность                                         | < ± 0.6 % (< 1000 Вт/м <sup>2</sup> )                 |
| Температурная зависимость чувствительности           | < ± 1 % (-10 ... +40 °C)                              |
| Ошибка направления                                   | < ±10 Вт/м <sup>2</sup> @ 1000 Вт/м <sup>2</sup>      |
| Ошибка наклона                                       | Нет                                                   |
| Смещение нуля в зависимости от изменения температуры | < ± 2 Вт/м <sup>2</sup> @ 5 К/ч изменение температуры |
| Рабочая температура                                  | -40 ... +80 °C                                        |
| ISO-9060 Класс                                       | Второй стандарт                                       |
| Размеры                                              | 150.0 (ш) × 91.5 (в) мм                               |
| Вес                                                  | 850 г                                                 |
| Длина кабеля                                         | 10 м                                                  |

**Таблица 66 Спецификации датчика радиационного баланса QMN101**

| Свойство                            | Описание/Значение                  |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| Спектральный ответ                  | 0 ... 100 мкм                      |
| Защита детектора                    | Тефлоновое покрытие (нет колпаков) |
| Чувствительность (верхний детектор) | 10 мкВ/Вт/м <sup>2</sup> (номинал) |

| Свойство                      | Описание/Значение                                            |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Рекомендуемый диапазон ответа | -25 ... +25 мВ                                               |
| Ассиметричность датчика       | 20 %                                                         |
| Диапазон                      | -2000 ... +2000 Вт/м <sup>2</sup>                            |
| Время ответа (1/е)            | 20 с (номинал)                                               |
| Рабочая температура           | - 30 ... + 70 °C                                             |
| Ошибка направления            | < 30 Вт/м <sup>2</sup> (0 ... 60° @ 1000 Вт/м <sup>2</sup> ) |
| Стабильность                  | < ± 2 % в год                                                |
| Нелинейность                  | < 1 % до 2000 Вт/м <sup>2</sup>                              |

**Таблица 67 Спецификации датчика солнечной радиации DSU12**

| Свойство                            | Описание/Значение                                                                                                                           |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Спектральный ответ                  | Лучше чем -3 dB (350 ... 1600 нм)                                                                                                           |
| Чувствительность (точка размыкания) | Настраиваемая от 80 Вт/м <sup>2</sup> , номинальная заводская устанровка от 120 Вт/м <sup>2</sup> при 15 °C                                 |
| Время ответа                        | Лучше чем от 20 до 40 секунд для всех уровней потока выше чем точка размыкания.                                                             |
| Точка размыкания                    | ±20 % (нечувствительно к широте площадки) в пределах 10 Вт/м <sup>2</sup> в год<br>±2 Вт/м <sup>2</sup> /°C от температуры точки размыкания |
| Точность                            |                                                                                                                                             |
| Стабильность                        |                                                                                                                                             |
| Темпер. зависимость                 |                                                                                                                                             |
| Ошибка азимута                      | < ±7 % от точки размыкания в 360°                                                                                                           |
| Ошибка уровня                       | Незначительная в пределах ± 20° от уровня                                                                                                   |
| Ошибка косинуса                     | Триангуляционная форма элемента создает присущую косинусную компенсацию                                                                     |
| Температура                         | -20 ... +50 °C (-4 ... 122 °F)                                                                                                              |
| Широта площадки                     | 0° (Экватор) до 65°                                                                                                                         |
| Число элементов                     | 6 пар                                                                                                                                       |
| Контакты                            | 6 пар, твердая платина, оцененная при 6 ВА (1 ... 12 В пост.тока, переменный ток выше 12 В)                                                 |
| Диаметр корпуса                     | 151 мм (5.9 дюйма)                                                                                                                          |
| Общая высота                        | 190 мм (7.5 дюйма)                                                                                                                          |
| Вес                                 | 800 g (1.8 lb)                                                                                                                              |
| Метод установки                     | Подходит к 1-дюймовому BSP втулке с наружной резьбой на кронштейне датчиков (DKP12SUP1)                                                     |
| Основание                           | Отливка из алюминия, покрытая белой глянцевой полиуритановой эмалью                                                                         |
| Колпак                              | Акрил (Полиметил Метакрилат)                                                                                                                |
| Элементы                            | 0.25 мм термостатические биметаллические (Ni, Cr, Fe), одна сторона окрашена матовой черной и установлена на черном литом нейлоне 6         |
| Винты                               | Нержавеющая сталь (внешний), латунь для анодов                                                                                              |

**Таблица 68** Спецификации датчика QSD102

| Свойство               | Описание/Значение                                                      |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Порог чувствительности | 120 Вт/м <sup>2</sup> прямого солнечного излучения                     |
| Тип датчика            | Фотодиод                                                               |
| Способ измерения       | Три фотодиода для покрытия одной части неба для подсчета радиации неба |
| Спектральный диапазон  | 400нм до 1100 нм                                                       |

**Таблица 69** Спецификации датчика уровня воды PAA-36W

| Свойство                                    | Описание/Значение                                                           |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Стандартные диапазоны давления (от вакуума) | 3, 10, и 30 бар, компенсация атмосферного давления производится вне датчика |
| Работа (точность)                           | 0.1 % от F.S.                                                               |
| Резолюция                                   | < 0.01 %. F.S.                                                              |
| Сигнал выхода                               | 4 ... 20 мА, 2- проводной                                                   |
| Сопротивление нагрузки                      | (U-5 V) / 0.02 A [Ом]                                                       |
| Питающее напряжение (U)                     | + 8 ... + 28 В постоянного тока                                             |
| Рабочая температура                         | - 40 ... + 80 °C                                                            |
| Диапазон компенси-<br>рованной температуры  | 0... + 40 °C                                                                |
| Материал корпуса                            | Нержавеющая сталь 316L / Viton / PE                                         |
| Классификация защиты                        | IP68, противозамерзающая                                                    |
| Принцип измерения                           | Встроенный датчик температуры                                               |
| Точность                                    | ± 0.1 °C                                                                    |
| Вес                                         | 0.45 кг                                                                     |
| Кабель                                      | многожильный экранированный кабель, водозащитный, PE                        |
| Длина кабеля                                | Необходимо указывать при заказе                                             |

- 1) Статическая точность включает комбинированные ошибки, возникающие из-за нелинейности, гистерезиса и неповторяемости на основе цепочки наибольшего соответствия (Best Fit Straight Line (BFSL)) при 25° C для ISA S51.1.

**Таблица 70 Спецификации датчика температуры  
грунта/воды QMT103**

| Свойство                | Описание/Значение                                                                                                        |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тип датчика             | Pt-100 тип RTD элемента                                                                                                  |
| Работа (точность)       | Лучше чем +0.08 °C при 0 °C,<br>соответствует 1/4 DIN 43760B                                                             |
| Чувствительность        | 0.385 $\Omega/^\circ\text{C}$ (DIN 43760)                                                                                |
| Диапазон измерения      | - 60 ... +60 °C                                                                                                          |
| Размеры                 | 100 (l) $\times$ 7.5 ( $\varnothing$ ) мм                                                                                |
| Материал                | Нержавеющая сталь, AISI 316                                                                                              |
| Окружающая среда        | Водонепроницаем от 0.1 до 4 бар                                                                                          |
| Кабель<br>Удлинение     | PUR черный, 5 $\times$ 0.5 мм <sup>2</sup> Cu, 5 м<br>10 метров экранированный кабель с<br>вилочно-розеточными разъемами |
| Защита от проникновения | IP68 (разъем)                                                                                                            |

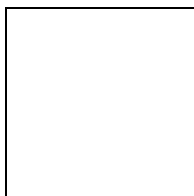
**Таблица 71 Спецификации датчика температуры грунта  
QMT107**

| Свойство                                                    | Описание/Значение                                    |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Диапазон измерения                                          | -40 ... +60 °C                                       |
| Выходной сигнал                                             | Четырех-проводное соединение                         |
| Датчик температуры                                          | 7 $\times$ Pt-100 IEC 751 1/3 Класс B                |
| Температурная ссылка                                        | 100R00 0.01% 5 ppm резистор                          |
| Точность, когда<br>активирована калибровка<br>нулевой точки | $\pm 0.3$ °C                                         |
| Диапазон рабочей<br>температуры                             | -60 ... +60 °C                                       |
| Диапазон температуры<br>хранения                            | -60 ... +80 °C                                       |
| Напряжение питания VCC                                      | 6 ... 30 В пост.тока                                 |
| Установочное время                                          | <10 мс                                               |
| Потребление энергии                                         | <1.5 мА                                              |
| Нагрузка выхода                                             | >1 М $\Omega$ (на землю)                             |
| Вес (брутто/нетто)                                          | 875 г / 640 г                                        |
| Длина кабеля                                                | 1 м                                                  |
| Материал корпуса                                            | Трубка из фибerglassа/наполнена<br>эпоксидной смолой |
| Классификация корпуса<br>(электроника)                      | IP 68 (NEMA 4)                                       |
| Размеры                                                     | 1200 (в) $\times$ 20 ( $\varnothing$ ) мм            |

## Датчик влажности грунта

Таблица 72 Спецификации датчика влажности грунта ML2х

| Свойство                       | Описание/Значение                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Полный диапазон                | 0 ... 1.0 m <sup>3</sup> .m <sup>-3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Точность                       | ± 0.02 m <sup>3</sup> .m <sup>-3</sup> после калибровки на определенный тип грунта, или, ± 0.05 m <sup>3</sup> .m <sup>-3</sup> используя поставляемую калибровку грунта, во всех 'обычных' грунтах, в диапазоне от 0.05 к 0.6 m <sup>3</sup> .m <sup>-3</sup> и температура окружающей среды от 0 к 40 °C. |
| Диапазон проводимости грунта   | Показатели точности применяются в диапазоне проводимости грунта от 0 до 100 mS.m <sup>-1</sup> . Калибруются до 2000 mS.m <sup>-1</sup> .                                                                                                                                                                   |
| Объем измеряемого грунта       | 90% влияния при цилиндре 2.5 см диам., 6 см длина, (приблизительно 30 см <sup>3</sup> ), окружая центральный стержень.                                                                                                                                                                                      |
| Окружающая среда               | Может закапываться в различных типах грунта или воды на длительные периоды без неисправности в работе или коррозии.                                                                                                                                                                                         |
| Время стабилизации             | 1 до 5 сек. после включения питания, в зависимости от требуемой точности.                                                                                                                                                                                                                                   |
| Время ответа                   | Меньше чем 0.5 сек. до 99% изменений                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Рабочий цикл                   | 100 % (возможна непрерывная работа)                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Требования входа               | 5 ... 15 В пост.тока нерегулируемого                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Потребление тока               | 19 мА обычно, 23 мА макс.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Сигнал выхода                  | Приблиз. 0 ... 1 В пост.тока до 0 ... 0.5 m <sup>3</sup> .m <sup>-3</sup>                                                                                                                                                                                                                                   |
| Размеры                        | Измерительные стержни 60 мм, общей длиной 207 мм включая контакты (см. Рисунок 149 ниже)                                                                                                                                                                                                                    |
| Удлиняющие трубки (дополнение) | Для удобства расположения или замены при зарывании. Выбор от 50 см или 100 см (могут соединяться).                                                                                                                                                                                                          |
| Материал оболочки              | PVC                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Материал стержня               | Нержавеющая сталь                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Длина кабеля                   | Стандарт 5м (максимальная длина 100м)                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Вес                            | 350 г (с кабелем 5м)                                                                                                                                                                                                                                                                                        |



0105/058

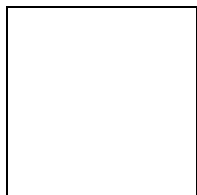
Рисунок 149 Размеры датчика влажности грунта

## Датчики уровня воды

**Таблица 73 Спецификации датчика уровня воды QMV101**

| Свойство                   | Описание/Значение                                             |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Диапазон измерения         | От 1.5 до 600 м                                               |
| Работа (точность)          | $\pm 0.25$ % от F.S. (BSL) <sup>1)</sup>                      |
| Сигнал выхода              | 4 ... 20 мА                                                   |
| Избыточное давление        | 2 ... 6 $\times$ F.S. (зависит от шкалы)                      |
| Рабочая температура        | -20 ... +60 °C                                                |
| Диапазон комп. температуры | -2 ... +30 °C                                                 |
| Корпус                     | 316 нержавеющая сталь                                         |
| Вес                        | 0.2 кг                                                        |
| Кабель                     | 6-сердечников полиуритановый кабель с прямым сменным проводом |
| Длина кабеля               | Необходимо указать при заказе                                 |
| Включается                 | Распределительная коробка с камерой и кабельным зажимом       |

- 1) Статическая точность включает в себя комбинированную ошибку нелинейности, гистерезиса и неповторяемости на Best Fit Straight Line (BFSL) при 25° C на ISA S51.1.



0101-008

**Рисунок 150 Подсоединение датчика уровня воды QMV101**

**Таблица 74 Спецификации датчика уровня воды QMV102**

| Свойство                   | Описание/Значение                                                        |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Диапазон измерения         | От 0.75 до 600 м                                                         |
| Работа (точность)          | $\pm 0.1$ % от F.S. (BSL) <sup>1)</sup>                                  |
| Выходной сигнал            | 4 ... 20 мА, 2-проводной                                                 |
| Избыточное давление        | 4 ... 8 $\times$ F.S. (зависит от шкалы)                                 |
| Рабочая температура        | -20 ... +60 °C                                                           |
| Диапазон комп. температуры | -2 ... +30 °C                                                            |
| Корпус                     | Сварная конструкция из титаниума                                         |
| Вес                        | 0.2 кг                                                                   |
| Кабель                     | 6-сердечников полиуритановый кабель с прямым сменным проводом из кевлара |
| Длина кабеля               | Необходимо указать при заказе                                            |
| Включается                 | Распределительная коробка с камерой и кабельным зажимом                  |

- 1) Статическая точность включает в себя комбинированную ошибку нелинейности, гистерезиса и неповторяемости на Best Fit Straight Line (BFSL) при 25° C на ISA S51.1.

**Таблица 75 Спецификации кодировщика приращения QSE101**

| Свойство                         | Описание/Значение                                                                                                                 |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тип датчика                      | Магнитный кодировщик с 50-полярным постоянным магнитом с двумя определителями эффекта Холла на выход                              |
| Разрешение                       | 1/100 оборота (3.6°), что соответствует 3.05 миллиметрам уровня жидкости при использовании с 305 миллиметрового кольцевого ролика |
| Выход                            | Выход последовательного типа с накопительным подсчетом, последовательные ASCII символы, SDI-12 протокол                           |
| Максимальная скорость вращения   | 4 оборота в секунду                                                                                                               |
| Начальный вращающий момент       | 47 сантиметр-грам максимум                                                                                                        |
| Максимальная безопасная нагрузка | 4.5 кг                                                                                                                            |
| Требования к питанию             | 8.0 ... 16.0 В пост.тока<br>700 $\mu$ A среднее, 66 mA максимум                                                                   |
| Рабочая температура              | -20 °C ... +55 °C                                                                                                                 |
| Рабочая влажность                | 0 ... 100%                                                                                                                        |
| Вес                              | 2.5 фунтов (1.13 кг)                                                                                                              |
| Размеры                          | 17.75 (ш) $\times$ 12.7 (в) $\times$ 10.16 (д)<br>(длина с валом и разъемом 16.5 см)                                              |

**Таблица 76 Спецификации ультразвукового датчика уровня воды DCU7110**

| Свойство                  | Описание/Значение                                                    |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Диапазон измерения        | 0.3 ... 4.8 м (другие диапазоны заказываются специально)             |
| Время ответа              | 5 с после включения питания                                          |
| Разрешение                | 1.3 мм                                                               |
| Работа (точность)         | $\pm 0.2$ % диапазона без температурного коэффициента                |
| Рабочая температура       | -30 ... +60 °C                                                       |
| Температурная компенсация | Внутренняя                                                           |
| Потребление питания       | 70 mA @ 24 В пост.тока                                               |
| Корпус                    | PVC                                                                  |
| Кабель                    | 8 проводник 22 AWG PVC оболочка 1.83 м                               |
| Выходной сигнал           | 0 ... 5 В                                                            |
| Питающее напряжение       | 10 ... 30 В пост.тока                                                |
| Частота выборки           | 12 Гц                                                                |
| Форма луча                | 9° от оси                                                            |
| Тип преобразователя       | Керамический, PVC покрытие                                           |
| Номиналы                  | NEMA 4X, IP65                                                        |
| Настройка датчика         | RS-232 компьютерный интерфейс                                        |
| Включается в прибор       | 50 м кабель; соединительный блок (IP65)<br>Защита от перенапряжения  |
| Размеры                   | 8.00 (в) $\times$ 2.35 ( $\varnothing$ ) дюймов (203 $\times$ 60 мм) |

## Пластиновый датчик влажности

**Таблица 77 Спецификации пластинового датчика влажности QLW101**

| Свойство                                         | Описание/Значение                                                                                                    |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тип датчика                                      | Электрическое сопротивление искусственного листа                                                                     |
| Управляющий сигнал                               | Биполярный (5В номинал) встроенный                                                                                   |
| Постоянная времени <sup>1)</sup>                 | 2 секунды                                                                                                            |
| Выход тока                                       | Изменяющееся сопротивление: >1МОм (сухо) до <130КОм (влажно)                                                         |
| Напряжение питания                               | 1мА (обычно) при +5 В пост.тока ±10%                                                                                 |
| Чувствительная зона                              | 28 см <sup>2</sup>                                                                                                   |
| Длина наращ. кабеля                              | 5 м                                                                                                                  |
| Тип кабеля                                       | 2-скруч.пара, 24 AWG экранированный кабель со стойкой к УФ воздействию оболочкой, провода проложены и покрыты оловом |
| Рекомендованная макс. длина кабеля <sup>1)</sup> |                                                                                                                      |
| 24 AWG кабель (3-проводника)                     | 91 м                                                                                                                 |
| 22 AWG 2-скрученная пара кабель                  | 194 м                                                                                                                |
| 18 AWG кабель (3-проводника)                     | 218 м                                                                                                                |
| Материал основы                                  | Армированное стекло, керам. ламинирование                                                                            |
| Материал решетки                                 | 1 oz. медь, никель, и 50 µin золотая пластина                                                                        |
| Установочная скоба                               | Белый покрытый порошком алюминий                                                                                     |
| Размеры (В x Ш x Т)                              | 51 мм x 38 мм x 6 мм                                                                                                 |
| Вес                                              | 227 г                                                                                                                |

1) Увеличение длины кабеля сверх рекомендованной максимальной длины кабеля может являться причиной ошибки измерения в виде прочтения низкой влажности.

## Датчик содержания влаги

**Таблица 78 Спецификации датчика содержания влаги QFM101**

| Свойство                                | Описание/Значение                                                                                                                         |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Чувствительный элемент содержания влаги | Сухой штифт из сосны со встроенными электродами проводов                                                                                  |
| Принцип измерения содержания влаги      | Емкость дерева откалиброванная для прочтения процента влажности на вес.                                                                   |
| Точность измерения содержания влаги     | 0 ... 12 %FM <sup>1)</sup> : ±1.9 %FM RMSE <sup>2)</sup> (двух недельный период)<br>12 ... 30 %FM: ±3.6 %FM RMSE<br>>30 %FM: ±16 %FM RMSE |
| Датчик температуры                      | Один термистр                                                                                                                             |
| Диапазон таблицы преобразования         | -50 °C ... +50 °C                                                                                                                         |
| Измерение температуры                   | ±0.2°C, от -20 °C до +80 °C                                                                                                               |
| Размер                                  | Диаметр основания 28.6 мм, длина 305 мм                                                                                                   |



| Свойство | Описание/Значение |
|----------|-------------------|
| Вес      | 125 г             |

- 1) %FM = measured fuel moisture units (измеренные единицы влажности)  
 2) RMSE = Root Mean Square Error (Ошибка из-за корневой зоны)

## Интеллектуальные датчики

**Таблица 79 Спецификации облакомера СТ25К**

| Property                             | Description/Value                                                                                                    |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Диапазон измерения                   | 0 ... 25 000 фт (0 ... 7.5 км)                                                                                       |
| 25 000 фт время сбора данных         | 15 с                                                                                                                 |
| Точность (относительно твердой цели) | $\pm 2 \% \pm 1/2 \times [\text{разрешение}]$                                                                        |
| Разрешение                           | 50 фт                                                                                                                |
| Импульсы дальности                   | 500                                                                                                                  |
| Лазер                                | Импульсный диод, InGaAs MOCVD                                                                                        |
| Длина волны                          | 905 нм                                                                                                               |
| Безопасность для глаз                | В соответствии с IEC825 и 21CFR1040                                                                                  |
| Цикл измерения                       | Программируемый 15 ... 120 секунд                                                                                    |
| Микропроцессор                       | Intel 16-bit CMOS 80C188EB                                                                                           |
| Питание                              | 100 / 115 / 230 В перем.тока, макс. 430 Вт включая обогрев, $\pm 15 \%$ , 45 ... 65 Гц                               |
| Интерфейсы                           | Две послед. линии, RS-232, RS-485, Модем Bell / CCITT 300 ... 9 600 бит/с                                            |
| Сообщения данных                     | Только облачность и статус. Облачность, статус, данные внутреннего мониторинга и полный профиль обратного рассеяния. |
| Размеры                              | Общий 1335 (в) $\times$ 447 (ш) $\times$ 378 (д) мм<br>Измер.блок 672 (в) $\times$ 308 (ш) $\times$ 244 (д) мм       |
| Вес                                  | Общий 35 кг, измерительного блока 16 кг                                                                              |
| Установка                            | Стандартная установка на основание, позволяющее наклон между от $-15^\circ$ до $+90^\circ$ .                         |
| Кондиционер окна                     | Автоматический обдув окна и защитного экрана.                                                                        |
| Температурный диапазон               | $-50 \dots +60^\circ \text{C}$                                                                                       |
| Влажность                            | 0 ... 100 % RH                                                                                                       |
| Класс защиты                         | IP65                                                                                                                 |
| Вибрация во время работы             | 0.5 G, 10 ... 500 Гц (IEC68-2-6 FC)                                                                                  |
| EMC/EMI                              | CISPR 22B/FCC 15 Часть J или IEC801-5 (2 kV), 3 V/m 14 kHz-1 GHz IEC801-3 IEC 801-4 Level 3                          |
| Статическое электричество            | 8 kV (IEC801-2 Уровень 4)                                                                                            |
| Ветер                                | Порывы до 60 м/с                                                                                                     |
| Электрическая безопасность           | EN60950                                                                                                              |

**Таблица 80 Спецификации датчика текущей погоды PWD11**

| <b>Свойство</b>                      | <b>Определение/Значение</b>                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Размеры                              | 220 (в) × 720 (ш) × 320 (г) мм                                                                                                                                                                                                              |
| Вес                                  | 2.8 кг                                                                                                                                                                                                                                      |
| Материал                             | Анодированный алюминий, черный                                                                                                                                                                                                              |
| Максимальное потребление питания     | 15 Вт без обогрева, макс. 20 Вт 10 ... 50 В пост.тока                                                                                                                                                                                       |
| Выходы                               | Последовательная линия данных может использоваться сигналами уровней как RS-232 так и RS-485 (2-проводной)<br>Два контроля задержки (разомк. коллектор)<br>Стандартно 8 м кабель питания/данных.<br>Конц. Часть PWD11 собирается на заводе. |
| Принцип работы                       | Прямое рассеяние под углом 45°                                                                                                                                                                                                              |
| Источник света                       | Диод, излучающий свет близкий к инфракрасному.                                                                                                                                                                                              |
| Пик излучаемой энергии               | 60 мВт (с $I_{LED} = 350 \text{ mA}$ )                                                                                                                                                                                                      |
| Пик длины волны                      | 875 нм                                                                                                                                                                                                                                      |
| Частота модуляции                    | 2 кГц                                                                                                                                                                                                                                       |
| Диаметр линзы передатчика            | 31 мм                                                                                                                                                                                                                                       |
| Фотодиод                             | PIN 6 DI                                                                                                                                                                                                                                    |
| Спектральный ответ                   | Макс.чувствительность при 850нм, 0.55 A/W<br>(в диап. 550 ... 1050 нм свыше 0.3 A/W)                                                                                                                                                        |
| Оптический фильтр/окно               | RG780 стекло                                                                                                                                                                                                                                |
| Диаметр линзы приема                 | 24 мм                                                                                                                                                                                                                                       |
| Источник света обратного рассеяния   | Близкий к инфракрасному индикатор LED для измерения загрязнения и блокировки                                                                                                                                                                |
| Диапазон измерения MOR <sup>1)</sup> | 10...2000 м в соответствии с 5% Определения Порога Чувствительности                                                                                                                                                                         |
| Точность                             | ±20 % диапазон 10 ... 2000 м                                                                                                                                                                                                                |
| Согласов. инструмента                | +4 %                                                                                                                                                                                                                                        |
| Постоянная времени                   | 60 s                                                                                                                                                                                                                                        |
| Интервал обновления                  | 15 s                                                                                                                                                                                                                                        |
| Чувствительность определения осадков | 0.1 мм/ч или меньше, в течение 10 минут                                                                                                                                                                                                     |
| Идентификация типа погоды            | Дождь, снег, смешанный дождь/снег или осадки (неизвестный тип), туман (дымка) и мгла (смог, песок)                                                                                                                                          |
| Отчет типа погоды                    | WMO таблица кодов 4680<br>Кодовые символы для осадков, NWS (National Weather Service-Национальный центр погоды, USA)                                                                                                                        |
| Измерение интенсивности осадков      | Диапазон 0.00 ... 999 мм/ч<br>Точность ±30 % (диапазон 0.5 ... 20 мм/ч, жидкие осадки)                                                                                                                                                      |
| Рабочая температура                  | -40 ... +55 °C                                                                                                                                                                                                                              |
| Рабочая влажность                    | До 100 % RH                                                                                                                                                                                                                                 |
| Скорость ветра                       | До 60 м/с                                                                                                                                                                                                                                   |

1) Meteorological Optical Range – Метеорологическая Оптическая Дальность

**Таблица 81 Спецификации датчика текущей погоды PWD21**

| <b>Свойство</b>                      | <b>Определение/Значение</b>                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Размеры                              | 220 (в) × 720 (ш) × 320 (г) мм                                                                                                                                                                                                              |
| Вес                                  | 2.8 кг                                                                                                                                                                                                                                      |
| Материал                             | Анодированный алюминий, черный                                                                                                                                                                                                              |
| Максимальное потребление питания     | 15 Вт без обогрева, макс. 20 Вт 10 ... 50 В пост.тока                                                                                                                                                                                       |
| Выходы                               | Последовательная линия данных может использоваться сигналами уровней как RS-232 так и RS-485 (2-проводной)<br>Два контроля задержки (разомк. коллектор)<br>Стандартно 8 м кабель питания/данных.<br>Конц. часть PWD11 собирается на заводе. |
| Принцип работы                       | Прямое рассеяние под углом 45°                                                                                                                                                                                                              |
| Источник света                       | Диод, излучающий свет близкий к инфракрасному.                                                                                                                                                                                              |
| Пик излучаемой энергии               | 60 мВт (с I <sub>LED</sub> = 350 мА)                                                                                                                                                                                                        |
| Пик длины волны                      | 875 нм                                                                                                                                                                                                                                      |
| Частота модуляция                    | 2 кГц                                                                                                                                                                                                                                       |
| Диаметр линзы передатчика            | 31 мм                                                                                                                                                                                                                                       |
| Фотодиод                             | PIN 6 DI                                                                                                                                                                                                                                    |
| Спектральный ответ                   | Макс.чувствительность при 850нм, 0.55 A/W<br>(в диап. 550 ... 1050 нм свыше 0.3 A/W)                                                                                                                                                        |
| Оптический фильтр/окно               | RG780 стекло                                                                                                                                                                                                                                |
| Диаметр линзы приема                 | 24 мм                                                                                                                                                                                                                                       |
| Источник света обратного рассеяния   | Близкий к инфракрасному индикатор LED для измерения загрязнения и блокировки                                                                                                                                                                |
| Диапазон измерения MOR 1)            | 10...20000 м                                                                                                                                                                                                                                |
| Точность                             | +/-10%, точность 10...10000 м<br>+/-15%, точность 10км...20 км                                                                                                                                                                              |
| Согласов. инструмента                | +5 %                                                                                                                                                                                                                                        |
| Постоянная времени                   | 60 с                                                                                                                                                                                                                                        |
| Интервал обновления                  | 15 с                                                                                                                                                                                                                                        |
| Чувствительность определения осадков | 0.05 мм/ч или меньше, в течение 10 минут                                                                                                                                                                                                    |
| Идентификация типа погоды            | 7 различных типов осадков (дождь, град, морось, смешанный дождь/снег, снег или леденой дождь)<br>Осадки (неизвестный тип)<br>Туман (дымка) и мгла (смог, песок) или без осадков                                                             |
| Отчет типа погоды                    | WMO таблица кодов 4680<br>Кодовые символы для осадков, NWS (National Weather Service-Национальный центр погоды, USA)                                                                                                                        |
| Измерение интенсивности осадков      | Диапазон 0.00 ... 999 мм/ч<br>Точность ±30 % (диапазон 0.5 ... 20 мм/ч, жидкие осадки)                                                                                                                                                      |
| Рабочая температура                  | -40 ... +55 °C                                                                                                                                                                                                                              |
| Рабочая влажность                    | До 100 % RH                                                                                                                                                                                                                                 |

| Свойство                         | Определение/Значение                                                    |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Скорость ветра                   | До 60 м/с                                                               |
| Расположение относительно солнца | Необходимо избегать попадания прямого солнечного света в приемник света |

1) Meteorological Optical Range – Метеорологическая Оптическая Дальность

**Таблица 82 Спецификации датчика видимости FD12**

| Свойство                           | Определение/Значение                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Размеры                            | 2100 (в) × 1600 (ш) × 390 (г) мм                                                                                                                                                                        |
| Вес                                | 49 кг, включая основание для мачты                                                                                                                                                                      |
| Материал                           | Анодированный алюминий, натуральный серый                                                                                                                                                               |
| Питание                            | 115/230 В перем.тока ± 20 %, 45 ... 65 Гц                                                                                                                                                               |
| Максимальное потребление питания   | 130 ВА максимум (30 ВА + 100 ВА размораживающие обогреватели)                                                                                                                                           |
| Выходы                             | Последовательная линия данных может использоваться как сигналами уровней RS-232 так и обслуживаться через дополнительный модем данных RS-485 (2-проводной)<br>4...20 мА аналоговый ток (приемник) выход |
| Источник света                     | Близкий к инфракрасному диод LED.                                                                                                                                                                       |
| Пик излучаемой энергии             | 40 мВт (с I <sub>LED</sub> = 200 мА)                                                                                                                                                                    |
| Пик длины волны                    | 875 нм                                                                                                                                                                                                  |
| Частота модуляция                  | 2.3 кГц                                                                                                                                                                                                 |
| Диаметр линзы передатчика          | 71 мм                                                                                                                                                                                                   |
| Фотодиод                           | PIN 6 DI                                                                                                                                                                                                |
| Спектральный ответ                 | Макс.чувствительность при 850нм, 0.55 A/W<br>(в диап. 550 ... 1050 нм свыше 0.3 A/W)                                                                                                                    |
| Диаметр линзы приема               | 71 мм                                                                                                                                                                                                   |
| Источник света обратного рассеяния | Близкий к инфракрасному индикатор LED для измерения загрязнения и блокировки                                                                                                                            |
| Диапазон измерения MOR 1)          | 10...15000 м, осреднение за 1 минуту<br>До 50 км с осреднением за 10 минут                                                                                                                              |
| Точность                           | +/-10%, точность 10...10000 м<br>+/-20%, точность 10000...50000 м                                                                                                                                       |
| Согласов. инструмента              | +4 %                                                                                                                                                                                                    |
| Постоянная времени                 | 60 с                                                                                                                                                                                                    |
| Интервал обновления                | 15 с                                                                                                                                                                                                    |
| Рабочая температура                | -50 ... +55 °C                                                                                                                                                                                          |
| Рабочая влажность                  | До 100 % RH                                                                                                                                                                                             |
| Скорость ветра                     | До 60 м/с                                                                                                                                                                                               |

**Таблица 83 Спецификации датчика текущей погоды FD12P**

| <b>Свойство</b>                      | <b>Определение/Значение</b>                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Размеры                              | 2300 (в) × 1600 (ш) × 390 (г) мм                                                                                                                                                                        |
| Вес                                  | 35 кг, включая основание для мачты                                                                                                                                                                      |
| Материал                             | Анодированный алюминий, натуральный серый                                                                                                                                                               |
| Питание                              | 115/230 В перем.тока ± 20 %, 45 ... 65 Гц                                                                                                                                                               |
| Максимальное потребление питания     | 35Вт + 100 Вт размораживающие обогреватели (в холодную погоду)                                                                                                                                          |
| Выходы                               | Последовательная линия данных может использоваться как сигналами уровней RS-232 так и обслуживаться через дополнительный модем данных RS-485 (2-проводной)<br>4...20 мА аналоговый ток (приемник) выход |
| Источник света                       | Близкий к инфракрасному диод LED.                                                                                                                                                                       |
| Пик излучаемой энергии               | 40 мВт (с I <sub>LED</sub> = 200 мА)                                                                                                                                                                    |
| Пик длины волны                      | 875 нм                                                                                                                                                                                                  |
| Частота модуляция                    | 2.3 кГц                                                                                                                                                                                                 |
| Диаметр линзы передатчика            | 71 мм                                                                                                                                                                                                   |
| Фотодиод                             | PIN 6 DI                                                                                                                                                                                                |
| Спектральный ответ                   | Макс.чувствительность при 850нм, 0.55 A/W (в диап. 550 ... 1050 нм свыше 0.3 A/W)                                                                                                                       |
| Диаметр линзы приема                 | 71 мм                                                                                                                                                                                                   |
| Источник света обратного рассеяния   | Близкий к инфракрасному индикатор LED для измерения загрязнения и блокировки                                                                                                                            |
| Диапазон измерения MOR 1)            | 10...15000 м, осреднение за 1 минуту<br>До 50 км с осреднением за 10 минут                                                                                                                              |
| Точность                             | +/-10%, точность 10...10000 м<br>+/-20%, точность 10000...50000 м                                                                                                                                       |
| Согласов. инструмента                | +4 %                                                                                                                                                                                                    |
| Постоянная времени                   | 60 с                                                                                                                                                                                                    |
| Интервал обновления                  | 15 с                                                                                                                                                                                                    |
| Чувствительность определения осадков | 0.05 мм/ч или меньше, в течение 10 минут                                                                                                                                                                |
| Идентификация типа погоды            | 11 различных типов осадков<br>туман (дымка) и мгла (смог, песок) или без осадков                                                                                                                        |
| Отчет типа погоды                    | WMO таблица кодов 4680<br>Кодовые символы для осадков, NWS (National Weather Service-Национальный центр погоды, USA)                                                                                    |
| Измерение интенсивности осадков      | Диапазон 0.00 ... 999 мм/ч<br>Точность ±30 % (диапазон 0.5 ... 20 мм/ч, жидкие осадки)                                                                                                                  |
| Рабочая температура                  | -50 ... +55 °C                                                                                                                                                                                          |
| Рабочая влажность                    | До 100 % RH                                                                                                                                                                                             |
| Скорость ветра                       | До 60 м/с                                                                                                                                                                                               |

## Устройства связи

**Таблица 84 Спецификации QST101 GOES спутник передатчика**

| Свойство                                                                                  | Описание/Значение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Частоты                                                                                   | GOES спутник каналы 1 через 200<br>Интернациональные спутник каналы 202 через 266 (четные номера).<br>Meteosat интернациональные каналы 1 через 33 и региональные каналы 1 через 33.<br>Argos и SCD каналы 0 через 9.                                                                                                                                                                            |
| Стабильность частоты                                                                      | Сверх температура $\pm 0.5$ ppm<br>Сверх время (длительный период) $\pm 1$ ppm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Точность установки частоты                                                                | $\pm 1$ Гц                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Выход                                                                                     | 50 ohms сопротивление<br>Защита от короткого замыкания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| РЧ выход питания                                                                          | GOES: 10 ватт стандарт, 20 ватт дополн.<br>Meteosat: 10 ватт<br>Argos: 1.8 Вт<br>SCD: 2Вт номинал, 1 ... 4 Вт заводская настройка.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Отклонение часов                                                                          | <15 с за год                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Напряжение входа                                                                          | 12.5 В пост.тока номинал (11 В пост.тока ... 15 В пост.тока)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Требования тока<br>В состоянии покоя<br>Передача (GOES, 10 W)<br>Передача (Argos/SCD 2 W) | 9.5 мА обычно<br>3.9 А<br>.2 А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Диапазоны температур<br>Работа (GOES)<br>(Argos/SCD)<br>Хранение                          | -40 °C ... +50 °C<br>+65 °C<br>-55 °C ... +75 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Размеры                                                                                   | 16.5 x 12.7 x 5.1 cm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Вес                                                                                       | 0.9 kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Сертификация                                                                              | NOAA/NESDIS сертификация для определенных или случайных GOES передач как Signal Engineering, Inc. модель номера SEH-100(10) и SEH-100(20)<br><br>EUMETSAT агентство для Meteosat систем как Signal Engineering модель номер SEHM-100.<br><br>Argos/SCD передатчик, сертифицированный для Argos системы CNES Сертификационной лабораторией (Франция) как Signal Engineering модель номер SEH-400. |

**Таблица 85 Спецификации QRB101 ORBCOMM спутник передатчика**

| Свойство                                                                                                             | Описание/Значение                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Источник питания (ток)<br>Режим отдыха<br>Энергосохраняющий<br>Приема<br>Передачи                                    | 0.5 мА (@ 12 В), 1.2 мА (@ 24 В)<br>210 мА (@ 12 В), 115 мА (@ 24 В)<br>220 мА (@ 12 В), 120 мА (@ 24 В)<br>1.4 А (@ 12 В), 0.7 А (@ 24 В) |
| Интерфейс<br>Последовательный<br>Порт ввода<br>Порт вывода<br>Аналоговый ввод<br>Контроль питания<br>Монитор статуса | RC232C<br>2 ch (TTL)<br>2 ch (TTL)<br>2 ch, 8 bit (0 ... 3.3 V)<br>1 ch (SW)<br>2 ch (TTL)                                                 |
| Up-link (TX) – восходящая линия связи<br>RF TX питание<br>Частота<br>Модуляция                                       | 5 Вт<br>148 ... 150.05 МГц, 819 ch<br>SDPSK 2400 bps                                                                                       |
| Down-link (RX) – нисходящая линия связи<br>Чувствительность<br>Частота<br>Модуляция                                  | -118 dBm @ BER 1E-5<br>137 ... 138 МГц, 399 ch<br>SDPSK 4800 bps                                                                           |
| Позиция (определение)<br>Метод<br>Точность<br>TTFF                                                                   | 8 ch параллель, C/A код<br>< 100 m 2 Drms<br>< 1 мин                                                                                       |
| UTC время (скоординир. всемирное время)<br>Периодичность импульсов<br>Импульс (VER C)                                | 1 мс импульс каждую секунду<br>2/4/8/16/32 сек                                                                                             |
| Точность синхронизации                                                                                               | 1 мкс                                                                                                                                      |
| Температура<br>Рабочая<br>Хранения                                                                                   | -30 ... 75 °C<br>-40 ... 85 °C                                                                                                             |
| Механика                                                                                                             | SAEJ1455                                                                                                                                   |
| Вибрация                                                                                                             | 4.9 г                                                                                                                                      |
| Размеры                                                                                                              | 221 (в) × 89 (ш) × 33 (г) мм                                                                                                               |
| Вес                                                                                                                  | 660 г                                                                                                                                      |

**Таблица 86 Спецификации GSMM20T GSM модема данных**

| Свойство               | Описание/Значение         |
|------------------------|---------------------------|
| Чувствительность       | -104 dBm                  |
| Передача данных        | До 9600 бит/с, прозрачная |
| SMS                    | Включается                |
| Тх питание             | 2 Вт (класс 4)            |
| Потребление питания    |                           |
| Режим передачи         | < 275 мА (среднее)        |
| Холостой режим         | < 60 мА                   |
| Резервный              | < 0.2 мА                  |
| Температурный диапазон | -20 °C ... +55 °C         |
| Вес                    | 145 г                     |

**Таблица 87 Спецификации GSM антенны**

| Свойство         | Описание/Значение |
|------------------|-------------------|
| Диапазон частоты | 850 ... 960 МГц   |
| Но. элементов    | 16                |
| Усиление         | 7.5 dBd           |
| Поляризация      | вертикальная      |
| Вес              | 420 г             |
| Кабель           | 2.5 или 10 м      |

**Таблица 88 Спецификации QMMODEM**

| Свойство                 | Описание/Значение                                                                |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Макс скорость данных     | 33.6 кбит/с (V.34)                                                               |
| Совместимость            | V.34, V.32 bis, V.32, V.22, V.22A/B, V.23, V.21, Bell 212A, и 103                |
| Компрессия данных        | V.42 bis MNP 5                                                                   |
| Коррекция ошибки         | V.42 MNP 2-4                                                                     |
| Линия / Телеф. Гнездо    | RJ11                                                                             |
| Макс. RS-232 скорость    | 115.2 кбит/с                                                                     |
| RS-232 Поддержка сигнала | TXD, RXD, CTS, RTS, DCD, DTR, DSR, RI, GND                                       |
| RS-232 Разъем            | DB9 розеточный                                                                   |
| Набор команд             | Все стандартные AT и S команды регистра, включая команды Класса 1 и Класса 2 Fax |
| Входящее питания         | 10 ... 30 VDC (-1 & -2), 10 ... 52 VDC (-3)                                      |
| Входящий ток             | 65 mA @ 24 VDC (обычно)                                                          |
| Рабочая температура      | -30 ... 70 °C                                                                    |
| Температура хранения     | -40 ... 85 °C                                                                    |
| Влажность                | 5% ... 95% RH (не конденсируется)                                                |
| Электр.безопасность      | UL508, CSAC22.2/14; EN61010-1 (IEC1010), IEC 950:1991, AS/NZS3260-1993, CE       |
| EMI излучение            | FCC Part 15, ICES-003, КлассА; EN55022; AS/NZS3548-1995, CE                      |
| ЕМС чувствительность     | EN50082-1(IEC801-2,3,4), CE                                                      |
| Устойч. к перенапряж.    | IEEE-472 (ANSIC37.90)                                                            |
| Вибрация                 | IEC68-2-6                                                                        |



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

# ГЛОССАРИЙ

Данный глоссарий состоит из:

- Определений некоторых общих метеорологических терминов.
- Определений некоторых общих технических терминов.
- Описание компонентов и понятий MAWS.
- Определение терминов, используемых в спецификациях MAWS.

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>DSI485A</b> | Последовательный RS-485 модуль связи для MAWS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>DSU232</b>  | Последовательный RS-232 модуль связи MAWS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>LED</b>     | Индикатор                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Pslevel</b> | Уровень датчика давления в метрах относительно высоты станции над уровнем моря.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>QFE</b>     | <p>Атмосферное давление на уровне станции или на высоте порога ВПП. Разница между уровнем датчика давления и высоты станции над уровнем моря (или порогом ВПП) отображается датчиком давления (pslevel) установленном в MAWS. QFE обычно используется для целей авиации. QFE вычисляется при помощи следующей формулы:</p> $QFE = PA \cdot e^{\frac{HS}{7996 + b \cdot HS + 29.33 \cdot TA}}$ <p>где</p> <p>PA = Давление станции, измеренное MAWS [hPa]<br/> HS = Высота датчика давления относительно уровня станции или порогового уровня ВПП [м], установленная командой <b>pslevel</b><br/> b = 0.0086 °C/m<br/> TA = Текущая температура воздуха [°C], измеренная MAWS</p> |
| <b>QFF</b>     | <p>Давление уровня моря QNH, но значение скорректировано при помощи текущей температуры воздуха (или в других случаях виртуальной температуры, такой как температура 12 часов тому назад). QFF используется в синоптических наблюдениях. QFF вычисляется при помощи следующей формулы:</p> $QFF = QFE \cdot e^{\frac{HR}{7996 + b \cdot HR + 29.33 \cdot TA}}$ <p>где</p> <p>b = 0.0086 °C/m<br/> HR = Высота станции над уровнем моря [м], устанавливается командой <b>altitude</b><br/> TA = Текущая температура воздуха [°C], измеренная MAWS<br/> Actual air temperature [°C] measured by MAWS</p>                                                                           |

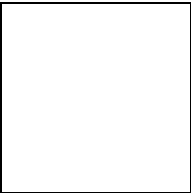
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>QMH102</b>                     | Датчик влажности и температуры для MAWS. Температура измеряется при помощи Pt-100 и влажность при помощи HUMICAP® 180 датчика.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>QML102</b>                     | Логгер MAWS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>QNH (установки альтиметра)</b> | <p>Атмосферное давление на уровне моря при стандартной атмосфере. Высота станции над уровнем моря указывается установкой в MAWS высоты над уровнем моря станции (разница в значениях уровня моря и высоты станции над уровнем моря). QNH используется для целей авиации. QNH вычисляется при помощи следующей формулы:</p> $QNH = QFE \cdot e^{\frac{0.03416 \cdot HR \cdot (1-d)}{288.2 + c \cdot HR}}$ <p>где</p> <p>HR = Высота станции над уровнем моря [м], установленная при помощи команды <b>altitude</b>.</p> <p>d = <math>0.19025 \cdot \ln \frac{QFE}{1013.2315}</math></p> <p>c = 0.00325 °C/m</p> |
| <b>RS-232</b>                     | Стандартный протокол последовательной передачи. Стандартный интерфейс между портами ввода/вывода компьютера периферийного устройства.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>RS-485</b>                     | Стандартный протокол последовательной передачи. Данный протокол позволяет multi-drop сеть (до 32 элементов) используя кабель скрученную пару.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>WMO</b>                        | The World Meteorological Organization. Всемирная метеорологическая организация                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>ZModem</b>                     | Протокол передачи файлов, который используется при передаче файлов между MAWS и программой терминала.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Архивация</b>                  | Процесс хранения измеренных и вычисленных значений в памяти логгера.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Атмосферное давление</b>       | <p>Давление на заданной точке относительно силы гравитации воздушного столба над ней. Официальной единицей измерения является Паскаль (Pa = newton/m<sup>2</sup>). Единица гектопаскаль hPa используется при измерении метеорологического барометрического давления.</p> <p>1 hPa = 100 Pa = 1 mbar</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Барометр</b>                | Инструмент для измерения атмосферного давления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Бод</b>                     | Единица скорости сигнала линии, которая является количеством переключений (изменений напряжения или частоты) произведенных в секунду. Термин часто ошибочно используется для определения бит в секунду. Однако, только на очень низких скоростях бод эквивалентен б/с, к примеру, 300 бод то же самое, что 300 б/с. Кроме того, один бод может быть представлен более чем одним битом. К примеру, модем V.22bis генерирует 1200 б/с при 600 бодах. |
| <b>Боковой ветер</b>           | Ветер, который дует перпендикулярно относительно движущегося объекта.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Влажность</b>               | <p>Содержание водяного пара в воздухе. Датчики станции погоды обычно измеряют относительную влажность. Относительная влажность – это отношение фактической массы водяного пара, содержащегося в воздухе, к максимально возможной (насыщающей) массе его в данном объеме воздуха при данной температуре. <math>[P_{ws}(t)]</math>.</p> $\%RH = 100 \times P_w / P_{ws}(t)$                                                                          |
| <b>Высота над уровнем моря</b> | Высота станции над уровнем моря.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Конфигурация</b>            | Установка инструкций для логгера MAWS. Конфигурация является практически рабочей программой (сценарием) MAWS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Гексадеци-мальный</b>       | Система исчисления, использующая базовое число 16 и включающая десять десятичных единиц (от 0 до 9) вместе с 6 альфа единицами (от A до F).                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Коэффициент затухания</b>   | Описывает срабатывание флюгера при неожиданном изменении ветра. Он определяется как отношение текущего затухания относительно критического затухания. Критическое затухание является значением затухания, которое выдает наиболее быстрый переходный ответ без выхода за установленные пределы.                                                                                                                                                    |
| <b>Логгер</b>                  | Обрабатывающий блок погодной станции MAWS. Электроника логгера производит измерение, хранение и обработку измеряемых величин.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Модем</b>                   | Устройство, позволяющее терминалу или компьютеру, расположенными в одном месте, связываться с терминалом или компьютером, расположенными на расстоянии, через проводную или телефонную связь.                                                                                                                                                                                                                                                      |

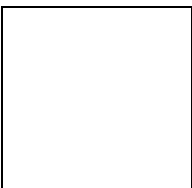
|                              |                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Общая радиация</b>        | Сумма прямой солнечной радиации и рассеяной радиации неба, получаемой горизонтальной поверхностью. Общая радиация измеряется пиранометром.                                                                         |
| <b>Определитель дождя</b>    | Измерение осадков базируется на толщине, которая является толщиной, на которую плоская поверхность была бы покрыта водой, если бы вода не терялась за счет испарения и впитывания.                                 |
| <b>Осадки</b>                | Термин, который относится ко всем формам частиц воды, которые падают на землю. Он включает в себя дождь, снег и общие осадки. Снег иногда измеряется как снег, иногда он бывает растаявшим, и измеряется как вода. |
| <b>Пиранометр</b>            | Инструмент, измеряющий солнечную энергию, получаемую от всей полусферы (поле обзора 180 градусов). Выход выражается в ваттах на квадратный метр ( $W/m^2$ ).                                                       |
| <b>Порыв ветра</b>           | Мгновенный пик скорости ветра в заданном интервале времени, к примеру, 10 минут. $(V_{max}-V_{min})/V_{mean}$ .                                                                                                    |
| <b>Расстояние задержки</b>   | Порыв ветра, который должен воздействовать на флюгер, чтобы флюгер ответил на 50% пошагового изменения характеристики в направлении ветра.                                                                         |
| <b>Синхронизация времени</b> | Привязывает работу часов к функционированию программы. Например, если рабочие операции должны выполняться двадцать минут в час, синхронизация времени должна быть установлена на 00:40:00.                         |
| <b>Солнечная радиация</b>    | Солнечная энергия, получаемая от всей полусферы. Она измеряется пиранометром                                                                                                                                       |

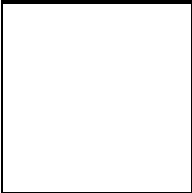
**Точка росы  
(температура)**

Температура при которой в воздухе происходит насыщение парами воды настолько, что роса начинает конденсироваться на твердых поверхностях. ТР вычисляется при помощи следующей формулы:



где

a = 

b = 

c = TA + 273.15

TA = Текущая температура воздуха [°C], измеренная MAWS

RH = Текущая относительная влажность [%], измеренная MAWS

**Точность**

Оценка подтверждения, что измеренное или вычисленное значение соответствует текущему или определенному значению.

**Шкала Цельсия**

Температурная шкала, где точкой замерзания воды является 0°C и точкой кипения являются 100 °C при стандартном давлении уровня моря. Все температуры, измеряемые MAWS, задаются в градусах Цельсия.

**Штиль**

Минимальная скорость ветра в течение определенного интервала времени (как определено модулем MAWS, вычисляющим ветер).