



МИНИМАКС-94

ДАТЧИК ОСАДКОВ ДО-04

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
МРАШ.416131.004 РЭ



АО «Минимакс-94»
Москва, 2024 г.

Утвержден

МРАШ.416131.004 РЭ-ЛУ

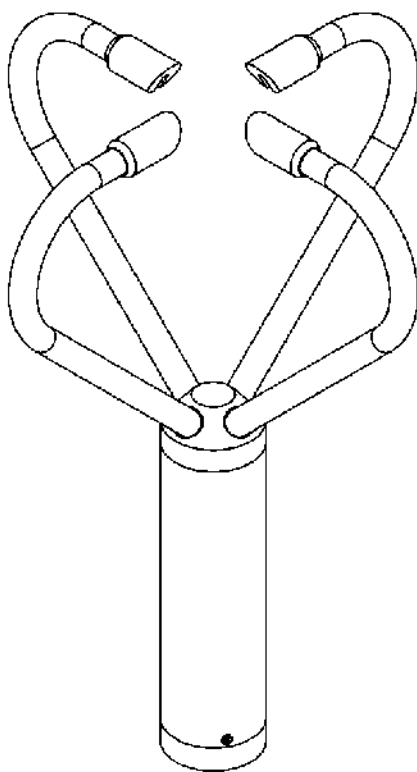
АО «Минимакс-94»

ДАТЧИК ОСАДКОВ ДО-04

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

МРАШ.416131.004 РЭ

Версия 1.1



Москва, 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

СОГЛАШЕНИЯ ДОКУМЕНТА	6
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	7
1.1. Назначение и область применения изделия.	7
1.2. Характеристики изделия.	7
1.2.1. Массогабаритные характеристики.	7
1.2.2. Общие и электрические характеристики.	7
1.2.3. Оптические характеристики.....	8
1.2.4. Метрологические характеристики.....	8
1.2.5. Условия эксплуатации.	8
1.2.6. Условия хранения.....	9
1.2.7. Срок службы и надежность.	9
1.3. Состав изделия.	9
1.4. Устройство и работа.	10
1.4.1. Обнаружение осадков.	11
1.4.2. Интенсивность осадков.	11
1.4.3. Накопление осадков.	12
1.4.4. Классификация осадков.....	12
1.5. Маркировка.	13
1.6. Упаковка.	13
1.6.1. Упаковочная тара.	13
1.6.2. Условия упаковывания.	13
1.6.3. Порядок упаковки.	13
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	13
2.1. Эксплуатационные ограничения.	13
2.2. Подготовка к использованию.	14
2.2.1. Меры безопасности.	14
2.2.2. Выбор места установки.	14
2.2.3. Монтаж и подключение.....	14
2.2.4. Назначение выводов кабеля.	16
2.2.5. Нумерация контактов разъемов.	16
2.3. Использование изделия.	17
2.3.1. Общие сведения.....	17
2.3.2. Подключение по последовательному интерфейсу RS-485.	18
2.3.3. Подключение по локальной вычислительной сети (LAN).....	19
2.3.4. Конфигурирование и ввод в эксплуатацию.	19
2.3.5. Формат данных.	20
2.3.6. Получение данных.	23
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	24
3.1. Общие указания.	24
3.2. Меры безопасности.....	25
3.3. Порядок технического обслуживания.	25

3.4. Методика поверки.....	26
3.5. Технологические карты проведения технического обслуживания.....	26
3.5.1. Технологическая карта №1 «Внешний осмотр изделия».....	26
3.5.2. Технологическая карта №2 «Очистка оптических трактов изделия».....	27
4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....	27
4.1. Общие указания.....	27
4.2. Меры безопасности.....	28
4.3. Возможные неисправности и методы их устранения.....	28
5. ХРАНЕНИЕ.....	28
5.1. Условия хранения.....	28
5.2. Срок хранения.....	29
5.3. Правила постановки на хранение.....	29
5.4. Правила снятия с хранения.....	29
6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	29
6.1. Условия транспортирования.....	29
6.2. Подготовка к транспортированию.....	29
7. УТИЛИЗАЦИЯ.....	29
8. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	30
ПРИЛОЖЕНИЕ А ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА КОМАНДНОЙ СТРОКИ.....	31
А.1. РЕЖИМ КОМАНДНОЙ СТРОКИ.....	31
А.2. КОМАНДЫ.....	31
А.3. АВТОНОМНЫЕ КОМАНДЫ.....	32
А.4. СЕТЕВЫЕ КОМАНДЫ.....	32
А.5. СИСТЕМНЫЕ КОМАНДЫ.....	33
А.5.1. Вход в интерфейс командной строки (OPEN <id>).....	33
А.5.2. Выход из интерфейса командной строки (CLOSE).....	33
А.5.3. Получение справки о доступных командах (HELP).....	34
А.5.4. Сброс системы (RESET).....	34
А.5.5. Переход в режим загрузки ВПО (BOOT).....	35
А.5.6. Установка даты и времени (DATE [YYYY-MM-DD[Thh:mm:ss]]).	35
А.6. КОМАНДЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ УСТРОЙСТВА.....	35
А.6.1. Установка идентификатора системы (ID [id]).....	35
А.6.2. Установка имени системы (NAME [system name]).....	36
А.6.3. Получение версии ВПО (VER).....	36
А.6.4. Получение серийного номера (SNUM).....	36
А.7. КОМАНДЫ ЗАПРОСА ДАННЫХ.....	37
А.7.1. Установка режима автоматической отправки сообщений (AMES [msgid [interval]])..	37
А.7.2. Запрос информационного сообщения (MES [msgid]).	37

A.8. СЕРВИСНЫЕ КОМАНДЫ.....	38
A.8.1. Установка скорости передачи данных (BAUD [baudrate]).	38
A.8.2. Получение текущих настроек (CONF).	38
A.8.3. Установка настроек по умолчанию (INIT {CONF DEF}).	39
A.8.4. Получение состояния системы (STAT).	39
A.8.5. Настройка сетевого интерфейса (IFCONF [{UP DOWN MAC IP MASK GW} [value]]) 39	
A.8.6. Сброс накопленных сумм осадков (CLRS).	40
A.8.7. Сброс буфера усреднения интенсивности (CLRI).	40
A.8.8. Установка интервала усреднения интенсивности (INTV [interval]).	41
A.8.9. Установка пороговой интенсивности (THLD [threshold]).	41
A.8.10. Установка режима работы обогрева (HEAT [{OFF ON AUTO PWRSAVE} [{thr hys} <value>])	41
A.8.11. Установка реперной точки «чистого состояния» (CLEAN).	42
ПРИЛОЖЕНИЕ Б ИСТОРИЯ ВЕРСИЙ МИКРОПРОГРАММЫ	43
ПРИЛОЖЕНИЕ В КОДЫ ТЕКУЩЕЙ ПОГОДЫ ВМО (ТАБЛИЦА КОДОВ 4680)	44
ПРИЛОЖЕНИЕ Г ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ.....	45
ПРИЛОЖЕНИЕ Д ОБОЗНАЧЕНИЕ ДАТЧИКА ПРИ ЗАКАЗЕ	46

СОГЛАШЕНИЯ ДОКУМЕНТА

Ниже перечислены соглашения, принятые в этом документе для выделения информации.

Таблица 1. Обозначения, используемые в примечаниях

Обозначение	Описание
	Внимание! Указывает на обязательное для исполнения или следования действие или информацию.
	Примечание. Указывает на необязательное, но желательное для исполнения или следования действие или информацию.
	Совет. Содержит дополнительную информацию общего характера.

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с конструкцией, принципом работы, условиями эксплуатации, транспортирования и хранения датчика осадков ДО-04 (далее устройство, изделие или ДО-04) с целью его правильной эксплуатации, проведения технического обслуживания и текущего ремонта. Руководство по эксплуатации содержит технические характеристики и другие сведения, необходимые для обеспечения полного использования возможностей изделия.

Эксплуатация и обслуживание ДО-04 должны проводиться лицами, аттестованными предприятием-изготовителем на проведение указанных работ и ознакомленными с принципом работы, конструкцией изделия и настоящим РЭ.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. Назначение и область применения изделия.

Датчик осадков ДО-04 предназначен для регистрации гидрометеоров - частиц атмосферных осадков, выпадающих в виде дождя и снега, града, мокрого снега, ледяного дождя.

Датчик осадков ДО-04 применяется как самостоятельное оборудование, так и может быть использован для работы в составе метеопостов, метеостанций, автоматизированных дорожных метеостанций или в системах, осуществляющих мониторинг окружающей среды.

1.2. Характеристики изделия.

1.2.1. Массогабаритные характеристики.

Наименование параметра	Значение
Габариты (ВхШхГ)	471х321х321
Габариты с креплением (ВхШхГ)	550х321х321
Вес, не более	1,5 кг
Материалы	сплав алюминия, нерж. сталь
Монтаж	на траверсе, кронштейне или мачте

1.2.2. Общие и электрические характеристики.

Наименование параметра	Значение
Источник питания:	
• источник постоянного тока	10 ÷ 30 В, защита от короткого замыкания и обратной полярности
• Power over Ethernet (PoE)	стандарт IEEE 802.3af
Потребляемая мощность, не более	21 Вт
• основная, не более	3 Вт
• подогрев, не более	18 Вт
Коммуникационные интерфейсы:	Ethernet 10/100BASE-TX (Auto-MDIX, Autonegotiation), RS-485 (EIA-485, 9600 ÷ 115200 бод)

Наименование параметра	Значение
Поддерживаемые протоколы:	ASCII, TCP/IP (IPv4), ICMP (Ping), Auto-IP (APIPA), TCP, UDP, DHCP, HTTP, SMTP, Telnet, NTP, MQTT

1.2.3. Оптические характеристики.

Наименование параметра	Значение
Принцип измерения	Оптический дисдрометр - прибор для анализа объёмного распределения микрочастиц в контролируемой среде. Позволяет замерять количество и размер гидрометеоров, пролетевших через оптический тракт.
Излучатель:	
• длина волны	860 нм
• частота модуляции	32 кГц
• срок службы	20000 ч
Дополнительные функции	• Контроль интенсивности излучения • Контроль загрязнения и блокировки оптического тракта

1.2.4. Метрологические характеристики.

Наименование параметра	Значение
Интенсивность выпадения осадков:	
• диапазон измерения	от 0,2 до 200 мм/ч
• разрешение	0,01 мм/ч
• погрешность измерения	$\pm(0,1 + 0,05 \times I_{\text{изм}})$, где $I_{\text{изм}}$ - измеренная величина
Количество выпавших осадков:	
• диапазон измерения	от 0,2 мм
• разрешение	0,01 мм
• погрешность измерения	$\pm(0,1 + 0,05 \times S_{\text{изм}})$, где $S_{\text{изм}}$ - измеренная величина
Виды регистрируемых осадков	Морось, дождь, снег, снег с дождем, снежная крупа, ледяной дождь, град
Отчеты	Кодовая таблица ВМО 4680 (SYNOP)
Время накопления	24 ч

1.2.5. Условия эксплуатации.

Наименование параметра	Значение
Температура окружающего воздуха	-50 ... +60 °C
Относительная влажность воздуха	0 ... 100 %
Атмосферное давление	50 ÷ 110 кПа

Наименование параметра	Значение
Степень защиты внутренних элементов от воды и пыли по ГОСТ 14254-2015	IP66

1.2.6. Условия хранения.

Наименование параметра	Значение
Температура окружающего воздуха	-50 ... +60 °C
Относительная влажность воздуха	0 ... 98 %

1.2.7. Срок службы и надежность.

Средняя наработка изделия на отказ не менее 20000 часов.

Полный назначенный срок службы изделия 10 лет.

1.3. Состав изделия.

Датчик - единый моноблочный прибор, состоящий из пыленепроницаемого, влагозащищённого корпуса, в котором размещен блок управления, обработки и регистрации атмосферных осадков. Внешний вид устройства изображен на рис. 1.1.

В комплект поставки датчика входят:

- датчик – 1 шт.;
- кабельная часть разъема – 1 шт.;
- комплект крепления:
 - кронштейн – 1 шт.;
 - скоба – 1 шт.;
 - винт M6x16 DIN912 A – 3 шт.;
 - болт M6x35 DIN 912 A – 4 шт.;
 - гайка M6 DIN 6923 A – 4 шт.;
 - шайба M6 DIN 127B A – 3 шт.;
 - шайба M6 DIN 125 A – 3 шт.;
- комплект монтажных частей (по заказу);
- паспорт МРАШ.416131.004 ПС – 1 экз.;
- руководство по эксплуатации МРАШ.416131.004 РЭ – 1 экз.;
- упаковка.



Примечание. Для партии датчиков, направляемых в один адрес, допускается прилагать РЭ по 1 экз. на каждые 10 датчиков или другое число по согласованию с потребителем. Также допускается предоставлять потребителю РЭ в электронном виде.

1.4. Устройство и работа.

Датчик осадков ДО-04 – это автономный измерительный прибор, который обеспечивает непрерывное измерение интенсивности и количества выпавших осадков, определение их вида.

В верхней части корпуса устройства расположена оптическая система (1), см. рис. 1.1. Конструкция оптической системы устройства позволяет минимизировать влияние турбулентности воздушных потоков в зоне прохождения световых лучей и уменьшить эффект экранирования рабочей зоны устройства элементами его конструкции.

Оптическая система устройства состоит из двух пар излучателей (2) и приемников (3). Приемник и излучатель каждой пары расположены на одной оптической оси, а сами пары установлены перпендикулярно друг к другу. Излучатели и приемники работают в диапазоне инфракрасного излучения. Частота модуляции оптического излучения составляет 32 кГц.

Для защиты оптических элементов приемников и излучателей от дождя, снега и грязи оголовки оптической системы снабжены специальными экранами. Защита оптических элементов системы датчика от налипания снега, капель воды и образования льда обеспечивается управляемым обогревом оголовков приемников и передатчиков.

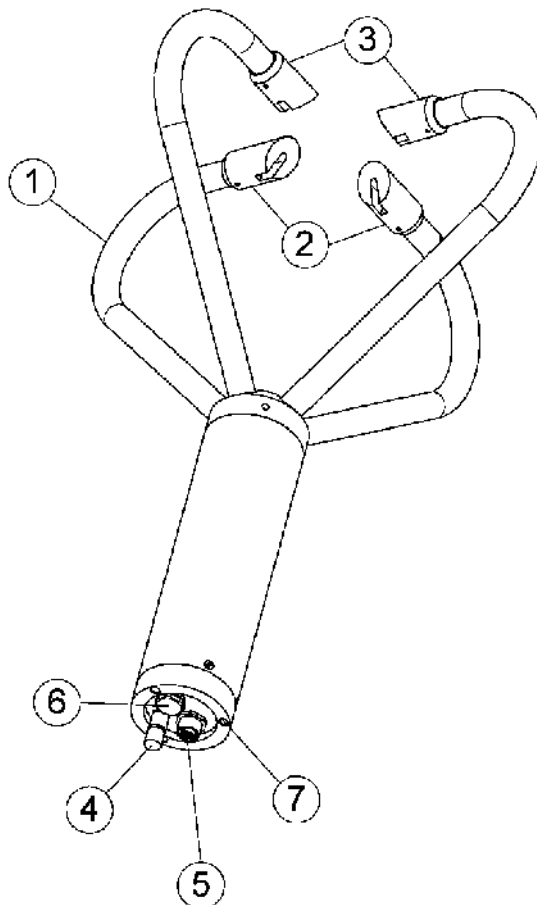


Рис. 1.1. Датчик осадков:

1 – оптическая система; 2 – излучатели; 3 – приемники; 4 – датчик температуры воздуха; 5 – разъем; 6 – клапан выравнивания давления; 7 – крепежные отверстия.

В нижней части корпуса устройства расположены: датчик температуры воздуха (4); разъем для подключения сигнально-питающего кабеля (5); клапан выравнивания давления (6) и крепежные отверстия (7). Разъемное соединение (5) обеспечивает простую установку и удобство обслуживания.

Прибор крепится на кронштейне, траверсе или на конце мачты с помощью специального монтажного комплекта.

Принцип действия датчика заключается в измерении затенения (ослабления) горизонтального инфракрасного луча от передатчика к приемнику при пересечении его частицами атмосферных осадков - гидрометеорами. При прохождении частиц через луч интенсивность получаемого приемником излучения уменьшается. Степень этого уменьшения коррелирует с размером частиц, а продолжительность коррелирует со скоростью падения частиц. Вид осадков определяется по распределению скорости падения серии обнаруженных частиц.

Датчик имеет встроенный измеритель температуры окружающего воздуха, который используется для управления обогрева оптического тракта и классификации вида осадков.

При длительной эксплуатации датчика возможно загрязнение его оптического тракта, что приводит к ослаблению светового потока между приемником и излучателем. В этом случае, возможно искажение и потеря информации на выходе приемника. Для поддержания постоянного уровня интенсивности светового потока от излучателя к приемнику датчик снабжен системой автоматической регулировки усиления (APU).

Сильное загрязнение оптического тракта, его блокирование или выход из строя какого-либо элемента (приемника или излучателя) автоматически выявляется встроенной системой самодиагностики и указывается соответствующим статусом ошибки в сообщении данных.

Датчик осадков ДО-04 работает непрерывно (круглосуточно). Сообщения с данными измерений передаются по запросу или в автоматическом режиме. Для обмена информацией датчик осадков ДО-04 имеет цифровые последовательные интерфейсы RS-485 и Ethernet. Выбор используемого интерфейса осуществляется при монтаже датчика путем коммутации электрических соединителей.

Для настройки, диагностики и мониторинга изделия предусмотрен набор встроенных текстовых команд. В стандартных сообщениях данных присутствует код статуса устройства для индикации сбоев, обнаруженных встроенной системой диагностики. Если статус ошибки установлен, то оператор может запросить специальное сообщение о статусе, в котором детально будут представлены результаты диагностики и описание характера сбоя. По этим данным оператор может выполнить корректирующие действия или дать рекомендации обслуживающему персоналу.

1.4.1. Обнаружение осадков.

Обнаружение начала осадков основывается на регистрации пересечений частицами осадков оптических трактов датчика. Частицы осадков, обнаруженные в течение установленного интервала наблюдения, суммируются. При превышении порогового значения полученной суммой датчик сигнализирует об осадках. Пороговое значение обнаружения осадков может быть задано командой **THLD** и по умолчанию имеет значение 0,02 мм/ч.

Прекращение осадков фиксируется в том случае, если интенсивность выпадения осадков (сумма осадков за интервал наблюдения) падает ниже другого, более низкого порогового значения. Интервал наблюдения задается командой **INTV** и по умолчанию равен 10 минутам.

1.4.2. Интенсивность осадков.

Степень затенения и длительность перекрытия частицей осадков оптического тракта датчика пропорциональна объему этой частицы. Для жидких осадков (дождь, морось) эта пропорциональность довольно стабильна, поскольку все капли имеют форму близкую к сферической. У твердых осадков (снег, град) форма частиц варьируется, но размер частицы пропорционален ее объему.

Интенсивность затенения оптических трактов или оптическая интенсивность пропорциональна объему обнаруженных частиц. Пересчет оптической интенсивности в интенсивность

выпадения жидких или твердых осадков осуществляется на основе данных о статистическом распределении изменений оптического сигнала.

В качестве критериев определения интенсивности слабых, умеренных и сильных осадков используются рекомендованные ВМО пороговые значения. Интенсивность смешанных осадков в виде дождя со снегом определяется по оценке водного эквивалента интенсивности.

В сообщениях данных отображается значение средней интенсивности (ее оценка), которая вычисляется каждую минуту как скользящее среднее за интервал наблюдения. При уменьшении интервала наблюдения оператором (команда **INTV**) осуществляется сброс данных окна усреднения. Принудительный сброс окна усреднения также может быть осуществлен командой **CLRI**.

1.4.3. Накопление осадков.

Датчик осуществляет накопление количества выпавших осадков в виде воды и снега (включая водное содержимое снега). Суммарное накопленное количество воды и снега автоматически сбрасывается при истечении 24 часов с момента последнего сброса осадков или включения устройства. Принудительный сброс накопленных сумм также может быть осуществлен командой **CLRS**.

Для жидких осадков значение оптической интенсивности преобразуется в приращение суммы и добавляется к накопленной сумме. При твердых и смешанных осадках для получения водного приращения используется внутренне преобразование оптической интенсивности.

Сумма по снегу также рассчитывается на основании оптической интенсивности при классификации осадков как снег или дождь со снегом. Данная сумма является лишь грубой оценкой толщины снежного покрова. Для относительно короткого периода наблюдений значение накопленного снега может служить приемлемой оценкой приращения снежного покрова.

1.4.4. Классификация осадков.

Оптическая интенсивность и статистическое распределение изменений оптического сигнала являются ключевыми факторами для определения вида осадков (дождь, морось, снег, град). Вид осадков определяется сравнением распределения скорости падения серии обнаруженных частиц с известными соотношениями для различных видов жидких, смешанных и твердых осадков.

Выбор вида осадков по умолчанию основывается на показаниях встроенного датчика температуры воздуха. Осадками по умолчанию является дождь если температура выше 3 °С. Снег принимается по умолчанию если температура воздуха ниже 0 °С. При температуре между 0 и 3 °С значение по умолчанию неизвестно.

Дождь и морось различаются размерами капель. Размеры и концентрация капель дождя меняются в значительном диапазоне в зависимости от интенсивности осадков и особенно в зависимости от их природы (непрерывный дождь, ливневый дождь, ливень и т.д.), в то время как морось характеризуется довольно равномерными осадками в виде очень мелких капель воды. При наблюдении за дождем или моросью при низкой температуре также определяется, замерзают осадки или нет. По определению ледяной дождь или морось – это осадки, при контакте которых с твердыми объектами образуются гололед.

Вид осадков считается неизвестным до тех пор, пока его значение по умолчанию неопределенно и не появится достаточно статистических данных для более уверенного анализа. В случае очень низкой интенсивности выпадения осадков их вид может оставаться неизвестным продолжительное время.

1.5. Маркировка.

Маркировка изделия нанесена на маркировочную табличку и содержит:

- название предприятия-изготовителя и его зарегистрированный товарный знак;
- наименование изделия;
- степень защиты оболочки от внешних воздействий;
- серийный номер изделия.

Транспортная маркировка тары содержит манипуляционные знаки: «ВЕРХ»; «ХРУПКОЕ. ОСТОРОЖНО»; «БЕРЕЧЬ ОТ ВЛАГИ» по ГОСТ 14192-96.

1.6. Упаковка.

1.6.1. Упаковочная тара.

В качестве упаковочной тары применяется потребительская тара предприятия-изготовителя.

1.6.2. Условия упаковывания.

Упаковка изделия должна проводиться в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от + 15 до + 35 °С и относительной влажности не более 80% при отсутствии агрессивных примесей в окружающей среде.

1.6.3. Порядок упаковки.

Подготовленное к упаковке изделие с элементами крепежа и сопроводительной документацией укладывают в упаковочный ложемент из пенополиэтилена и помещают в потребительскую тару (ящик, коробка из гофрированного картона) согласно чертежам предприятия-изготовителя. Укладка производится в соответствии со схемой укладки.

Сопроводительная документация упаковывается в полиэтиленовый пакет с последующей герметизацией пакета и укладывается в упаковку вместе с изделием.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. Эксплуатационные ограничения.

При эксплуатации изделия должно быть организовано своевременное проведение проверок его технического состояния в соответствии с требованиями настоящего руководства.

Датчик должен применяться в строгом соответствии с эксплуатационной документацией. При эксплуатации датчика необходимо соблюдать следующие эксплуатационные ограничения:

- не превышать установленные технические параметры;
- соблюдать условия эксплуатации.

Видами опасности во время наладки и эксплуатации датчика является поражение электрическим током.

Исправная работа датчика гарантируется, только если транспортировка, хранение, монтаж, эксплуатация и обслуживание велись в соответствии с настоящим руководством.

2.2. Подготовка к использованию.

2.2.1. Меры безопасности.

К работе с изделием допускаются лица, имеющие специальное среднетехническое образование и квалификационную группу по технике безопасности не ниже III до 1000 В, хорошо изучившие настоящее руководство, необходимую техническую документацию и прошедшие инструктаж.

Все работы, связанные с монтажом и демонтажем устройства, присоединением и отсоединением кабеля к устройству проводить при отключенном напряжении питания.

2.2.2. Выбор места установки.

При выборе места установки прибора необходимо обратить внимание на следующие основные требования:

- Прибор должен быть установлен на высоте 3-5 м над поверхностью земли.
- Место установки прибора должно обеспечивать репрезентативность измерений.
- Над прибором не должно быть кабелей, проводов, ветвей деревьев или других объектов, которые могут препятствовать или нарушать траекторию полета гидрометеоров.
- Место расположения прибора должно быть значительно удалено (не менее 100 м) от больших зданий и других конструкций, обладающих паразитным тепловым излучением или изменяющих траекторию свободного падения гидрометеоров за счет турбулентности воздушных потоков.
- Место расположения прибора должно быть свободным от препятствий и отражающих поверхностей, которые могли бы повлиять на оптические измерения, а также от любых явных источников загрязнения.
- Прибор следует размещать в местах, свободных от локального загрязнения атмосферы, т. е. от дыма и промышленных выбросов, вдали от пыльных дорог и т. д.
- В коллиматоры приемника и излучателя не должен попадать отраженный свет от мощных источников света. Необходимо ориентировать приемники на север в северном полушарии и на юг – в южном. Схема приемника может насыщаться при ярком свете, вследствие чего встроенная система диагностики выдаст предупреждение.
- Оптические тракты прибора должны быть направлены прочь от явных источников загрязнения, таких как брызги от проезжающих мимо автомобилей. Загрязненные тракты могут стать причиной того, что датчик будет занижать показания измерений. Сильное загрязнение автоматически распознается датчиком.
- При размещении вблизи проезжей части приемники должны быть направлены так, чтобы минимизировать загрязнение оптических трактов от проходящих мимо автомобилей. Предпочтительна ориентация вдоль дороги, когда приемники смотрят в направлении движения ближайшей полосы.

2.2.3. Монтаж и подключение.

Подготовка:

- Проверьте наличие необходимых инструментов, а также монтажного комплекта, поставляемого с изделием.

Процедура:

1. Освободите изделие от упаковки и проведите внешний осмотр на отсутствие механических повреждений корпуса.



Внимание! При транспортировке, переносе и монтаже изделия запрещается его бросать, подвергать ударам, брать и удерживать за оптическую систему. При монтаже изделия запрещается применение чрезмерной силы.

2. Проверьте комплектность на соответствие перечню, указанному в паспорте изделия.
3. Закрепите кронштейн крепления на изделие и затяните винты.
4. Закрепите изделие на монтажном кронштейне или траверсе с помощью скобы крепления как показано на рис. 2.1.
5. Сориентируйте изделие по сторонам света путем поворота его монтажного кронштейна или траверсы так чтобы метка 11, рис. 2.1 совпала с направлением на север.

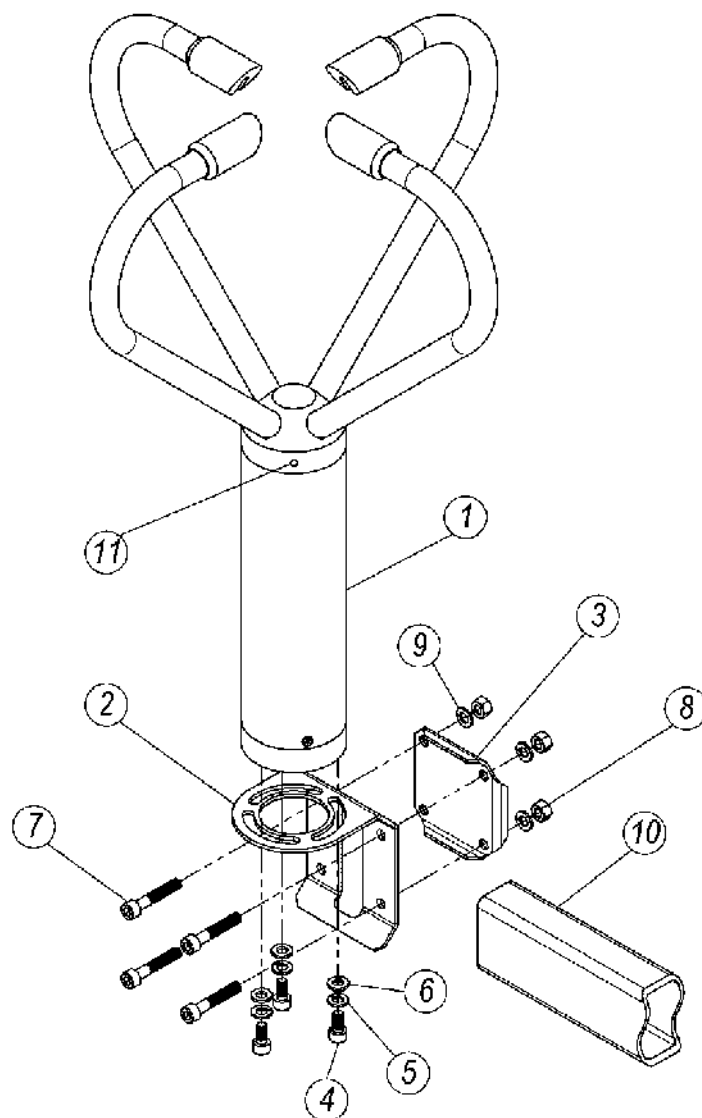


Рис. 2.1. Крепление датчика на монтажном кронштейне или траверсе: 1 – датчик; 2 – кронштейн крепления; 3 – скоба крепления; 4 – винты крепления; 5, 9 – пружинные шайбы; 6 – шайбы; 7, 8 – болты и гайки крепления; 10 – монтажный кронштейн или траверса; 11 – метка направления на север.

6. Аккуратно проложите сигнально-питающий кабель до изделия, располагая его вдоль несущих конструкций. Для закрепления кабеля к элементам несущих конструкций используйте черные УФ-стойкие кабельные стяжки. Не оставляйте кабель без поддержки.

Минимально допустимый радиус изгиба кабеля 2 см. Изгиб с меньшим радиусом не допустим.

7. Аккуратно нанесите на электрические контакты разъемного соединения изделия специальную силиконовую смазку, предназначенную для защиты электрических контактов и разъемных соединений от коррозии и окисления.
8. Подключите кабель к разъему под корпусом изделия. Аккуратно затяните разъем. Кабельный разъем не должен болтаться на разъеме изделия. Болтающийся разъем не обеспечит надежного и герметичного соединения, что впоследствии приведет к коррозии контактов разъемного соединения.
9. Изолируйте друг от друга неиспользуемые провода кабеля, например, присоединив их к пустым винтовым зажимам клеммной колодки.
10. Оставьте экран кабеля изделия неподключенным. Такая конфигурация обеспечивает наилучшее экранирование кабеля от внешних помех.

2.2.4. Назначение выводов кабеля.

Кабель изделия в исполнении 1 содержит 4 провода, два из которых используются для передачи данных по интерфейсу RS-485, а два других для питания устройства от источника постоянного тока. Назначение выводов кабеля в исполнении 1 приведено в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Цветовая маркировка проводов кабеля устройства в исполнении 1

Контакт	Цвет провода	Сигнал
1	Коричневый	DATA– (B)
2	Белый	DATA+ (A)
3	Синий	+12 В
4	Черный	GND

2.2.5. Нумерация контактов разъемов.

Порядок нумерации контактов разъема изделия в исполнении 1 показан на рис. 2.2.

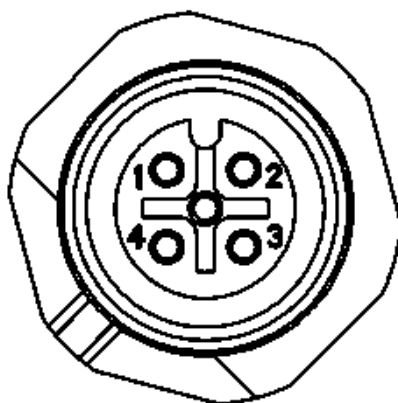


Рис. 2.2. Разъем изделия в исполнении 1.

Порядок нумерации контактов разъема изделия в исполнении 2 показан на рис. 2.3. Назначение контактов разъема приведено в таблице 2.2.

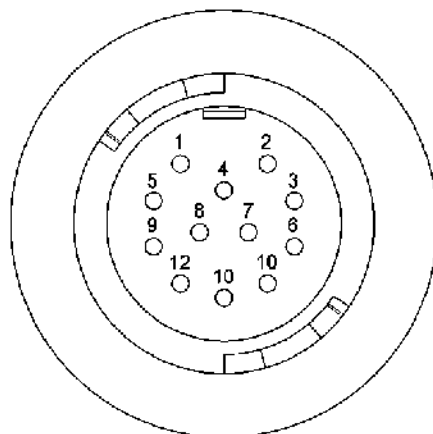


Рис. 2.3. Разъем изделия в исполнении 2.

Таблица 2.2. Назначение контактов разъема устройства в исполнении 2

Контакт	Сигнал
1	GND
2	+12 В
3	DATA– (B)
4	Бело-коричневый (Eth 7, DC–)
5	DATA+ (A)
6	Зеленый (Eth 6, TxRx B–)
7	Бело-зеленый (Eth 3, TxRx B+)
8	Бело-оранжевый (Eth 1, TxRx A+)
9	Оранжевый (Eth 2, TxRx A–)
10	Синий (Eth 4, DC+)
11	Коричневый (Eth 8, DC–)
12	Бело-синий (Eth 5, DC+)

Таблица 2.3. Цветовая маркировка проводов кабеля устройства в исполнении 2

Контакт	Цвет провода	Сигнал
1	Коричневый	GND
2	Зеленый	+12 В
3	Желтый	DATA– (B)
5	Белый	DATA+ (A)

2.3. Использование изделия.

2.3.1. Общие сведения.

Настройка, опрос и обслуживание устройства выполняется через интерфейс командной строки. Для доступа к интерфейсу командной строки можно использовать подключение по последовательному интерфейсу RS-485 или подключение по локальной сети LAN.

Для ввода команд и получения ответов от устройства используйте программу эмулятора терминала, например PuTTY. Для корректной работы с командной строкой устройства настройте

в терминале локальное эхо (отображение ввода) и завершение ввода строки (нажатия на Enter) символом CR возврата каретки.

Для открытия командной сессии с устройством необходимо ввести команду **OPEN 1**, где 1 – сетевой адрес устройства, установленный по умолчанию.

Если командная сессия не открылась повторите снова. Проверьте также схему подключения устройства и настройки программы эмулятора терминала.



Внимание! В процессе передачи или выполнения команды ввод новой команды невозможен. Необходимо дождаться ответа устройства на предыдущую команду.

Командная сессия может быть закрыта с помощью команды **CLOSE**. Командная сессия закрывается автоматически если система не получает какой-либо символ в течении примерно 90 секунд или при последовательном вводе 5 неверных или пустых команд.



Примечание. Устройство не возвращает набираемые символы на терминал. Для отображения вводимых символов необходимо включить функцию локального эха в используемой терминальной программе.

По умолчанию датчик работает в режиме опроса, то есть информационные сообщения отправляются только по запросу с внешнего компьютера при помощи специальной команды. Также возможен режим автоматической отправки сообщений. В автоматическом режиме новое текстовое сообщение отправляется по последовательному коммуникационному интерфейсу автоматически. Интервал отправки сообщений и их тип может изменяться пользователем (команда **AMES**). Кроме того, можно изменить скорость передачи данных по последовательному коммуникационному интерфейсу (команда **BAUD**).

Полное описание интерфейса командной строки находится в ПРИЛОЖЕНИЕ А.

2.3.2. Подключение по последовательному интерфейсу RS-485.

Подключите устройство к компьютеру через преобразователь интерфейса USB-RS485.



Примечание. В некоторых конвертерах USB-RS485 маркировка может быть другой. Если соединение не работает должным образом, поменяйте местами провода А и В интерфейса RS-485.

Запустите программу эмулятора терминала и задайте скорость передачи данных 9600 бит/с, формат данных 8N1 (один стартовый бит, восемь информационных и один стоповый бит, бит паритета не используется).

Подайте на устройство питающее напряжение. Устройство будет готово к работе примерно через 5-6 секунд после подачи питания.

Об успешной инициализации устройства свидетельствует отправка строки приветствия с версией ВПО, серийным номером и установленным сетевым адресом:

```
DO-04 V1.0.0 SN:0027190004 ID:01
```

Если подобная строка не наблюдается в окне терминальной программы, проверьте соединения, схему подключения и скорость передачи терминала. При отображении непонятных символов, используйте другие скорости, например 19200, 38400, 57600 или 115200.

Интерфейс RS-485 является полудуплексной многоточечной сетью, т.е. к одной линии возможно подключение множества устройств, причем в любой момент времени активно только одно устройство.

При подключении нескольких устройств к шине передачи данных RS-485, каждое устройство должно быть настроено на работу в режиме опроса и иметь уникальный (в пределах сети) идентификатор.

2.3.3. Подключение по локальной вычислительной сети (LAN).

Подключите устройство к компьютеру с использованием Ethernet-кабеля прямого или перекрестного (кросс-кабель) подключения через сетевой коммутатор с функцией питания подключенных устройств по витой паре (технология Power-Over-Ethernet или PoE).

Настройте в компьютере протокол TCP/IPv4 в соответствии со свойствами локальной вычислительной сети (LAN) устройства. Путь к настройкам протокола TCP/IPv4 зависит от операционной системы компьютера. В ОС Windows 10 нажмите **"Пуск > Параметры > Панель управления > Сеть и Интернет > Центр управления сетями и общим доступом > Изменение параметров адаптеров"**.

В открывшемся списке сетевых подключений выберите **«Подключение по локальной сети»** с помощью которого выполняется подключение к устройству и двойным щелчком левой кнопки мыши по подключению откройте окно **«Свойства»**. Далее выберите пункт **«IP версии 4 (TCP/IPv4)»** и нажмите кнопку **"Свойства"**.

В окне свойств протокола выберите **«Использовать следующий IP-адрес»** и введите следующие параметры:

- IP-адрес: 192.168.1.2
- Маска подсети: 255.255.255.0
- Шлюз по умолчанию: 192.168.1.1



Внимание! IP-адрес компьютера должен принадлежать той же подсети, которой принадлежит LAN IP-адрес устройства. Например, если устройство имеет IP-адрес 192.168.1.23 (задан по умолчанию) с маской 255.255.255.0, то IP-адрес компьютера должен быть в диапазоне от 192.168.1.2 до 192.168.1.254 с той же маской. Дублирование IP-адреса в сети недопустимо.

Запустите программу эмулятора терминала и установите TCP-соединение с 23 портом (задан по умолчанию) TCP-сервера устройства. Успешное установленное соединение предоставляет доступ к интерфейсу командной строки устройства и является результатом правильной настройки локальной сети.

При неудачных попытках установления TCP-соединения с TCP-сервером устройства проверьте схему подключения, настройки терминала и параметры локальной сети компьютера. Убедитесь также в сетевой доступности устройства запросом ICMP Ping.

2.3.4. Конфигурирование и ввод в эксплуатацию.

Для конфигурирования устройства необходимо выполнить следующие действия:

1. Подключить устройство к компьютеру и подать на него питание.
2. Запустить и настроить программу эмулятора терминала.

3. Войти в командный режим устройства с помощью команды **OPEN 1**.



Примечание. Вводите команды в одну строку и завершайте их символом перевода строки <lf> или возврата каретки <cr>. Разделяйте параметры и значения пробелом.

4. Выполнить, при необходимости, конфигурацию устройства вводом соответствующих команд.
5. Сбросить устройство командой **RESET** для применения новых настроек.
6. Повторно войти в командный режим устройства.
7. Запросить статус устройства командой **STAT** и убедиться в отсутствии активных статусов аппаратных ошибок и предупреждений.
8. Выдержать необходимое для выполнения измерений время и запросить результаты последних измерений командой **M**. Убедиться в корректности полученных данных.
9. Закрыть командную сессию с устройством командой **CLOSE**.

Пример:

```
OPEN 1 ↵          # открыть командную сессию с устройством
1, 1.0.0,
SESSION OPENED

> CONF ↵          # проверить параметры устройства
SENSOR ID:        1
SENSOR NAME:      'DO'
SERIAL NUMBER:    0123456789
...

> STAT ↵          # проверить статус устройства
SENSOR NAME:      'DO'
FIRMWARE VERSION: V1.0.0
SENSOR ID: 1
...

> M ↵             # получить последние данные
0 0 0 0 0.00 0.00 0.00 0.00

> CLOSE ↵         # закрыть командную сессию с устройством
SESSION CLOSED
```

2.3.5. Формат данных.

В устройстве предусмотрено несколько типов сообщений для вывода результатов измерений и прочих данных. На каждый запрос данных формируется соответствующее указанному в запросе типу ответное сообщение. Если в команде запроса данных **MES** не указан тип сообщения данных, то предполагается тип по умолчанию. Тип сообщения, запрашиваемый по умолчанию, можно задать командой **AMES**.

Все ответные сообщения на сетевую команду **@id MES** начинаются с префикса «@id:msgid», где id – сетевой идентификатор устройства, которому был адресован запрос, а msgid – идентификатор сообщения.

Параметры сообщения разделяются символом пробела, если не указано иное. Если какой-либо действующий параметр недоступен, его значение заменяется на -9999 или -99.99 в зависимости от типа данных.

Все ответные сообщения заканчиваются символами возврата каретки и перевода строки – <cr><lf>.

2.3.5.1. Сообщение №0. Текущие данные.

Сообщение содержит накопленное количество осадков с момента последнего сброса накопленных сумм.

```
@id:msgid status indication duration type water-amount water-intensity
snow-amount snow-intensity<cr><lf>
```

Поле	Описание
@	Признак начала сообщения
id	Сетевой идентификатор устройства
:	Признак конца заголовка сообщения
msgid	Идентификатор типа сообщения
status	Состояние системы: • 0 – неисправность не обнаружена; • 1 – возможно ухудшение характеристик; • 2 - ухудшение характеристик; • 3 – требуется обслуживание.
indication	Признак наличия осадков. 0 – нет осадков; 1 – есть осадки.
duration	Продолжительность осадков (суточная) в минутах
type	Тип осадков: • 0 – нет осадков; • 1 – дождь; • 2 – снег; • 3 – снег с дождем; • 4 – мусор; • 5 – ледяной дождь; • 6 – не определен; • 7 – снежная крупа; • 8 – морось; • 9 – град.
water-amount	Количество выпавших осадков в мм, для твердых – в пересчете на воду
water-intensity	Интенсивность выпадения осадков в мм/час, для твердых – в пересчете на воду
snow-amount	Количество выпавших твердых осадков в мм
snow-intensity	Интенсивность выпадения твердых осадков в мм/час
<cr>	Символ возврата каретки
<lf>	Символ перевода строки

Пример ответа устройства с адресом 2:

```
@2:0 0 0 0 0 0.00 0.00 0.00 0.00
```

2.3.5.2. Сообщение №1. Текущие данные.

Сообщение содержит накопленное количество осадков с момента последнего сброса накопленных сумм.

```
@id:msgid status indication duration code water-amount water-intensity  
snow-amount snow-intensity<cr><lf>
```

Поле	Описание
@	Признак начала сообщения
id	Сетевой идентификатор устройства
:	Признак конца заголовка сообщения
msgid	Идентификатор типа сообщения
status	Состояние системы: • 0 – неисправность не обнаружена; • 1 – возможно ухудшение характеристик; • 2 - ухудшение характеристик; • 3 – требуется обслуживание.
indication	Признак наличия осадков. 0 – нет осадков; 1 – есть осадки.
duration	Продолжительность осадков (суточная) в минутах
code	Код текущей погоды ВМО (кодовая таблица 4680)
water-amount	Количество выпавших осадков в мм, для твердых – в пересчете на воду
water-intensity	Интенсивность выпадения осадков в мм/час, для твердых – в пересчете на воду
snow-amount	Количество выпавших твердых осадков в мм
snow-intensity	Интенсивность выпадения твердых осадков в мм/час
<cr>	Символ возврата каретки
<lf>	Символ перевода строки

Пример ответа устройства с адресом 2:

```
@2:1 0 0 0 0 0.00 0.00 0.00 0.00
```

2.3.5.3. Сообщение №2. Кол-во обнаруженных частиц осадков.

Сообщение содержит накопленное количество обнаруженных частиц осадков с момента последнего сброса накопленных сумм.

```
@id:msgid status accumulation-time number-of-particles1 number-of-par-  
ticles2<cr><lf>
```

Поле	Описание
@	Признак начала сообщения
id	Сетевой идентификатор устройства
:	Признак конца заголовка сообщения
msgid	Идентификатор типа сообщения
status	Состояние системы: • 0 – неисправность не обнаружена; • 1 – возможно ухудшение характеристик; • 2 - ухудшение характеристик; • 3 – требуется обслуживание.
accumulation-time	Время накопления осадков в минутах.
number-of-particles1	Количество обнаруженных частиц осадков в первом канале
number-of-particles2	Количество обнаруженных частиц осадков во втором канале
<cr>	Символ возврата каретки
<lf>	Символ перевода строки

Пример ответа устройства с адресом 2:

```
@2:2 0 10 3 2
```

2.3.5.4. Сообщение №3. Текущие данные.

Данное сообщение повторяет формат сообщения №0, см. 2.3.5.1. Сообщение содержит накопленное количество осадков за интервал опроса.



Примечание. При каждом запросе данного сообщения накопленное количество осадков сбрасывается до нуля. Указанный сброс не влияет на аналогичные данные сообщений №0 и №1. Регистратор данных должен суммировать отдельные измеренные значения, используя функцию суммирования за весь интервал хранения.

2.3.5.5. Сообщение №4. Текущие данные.

Данное сообщение повторяет формат сообщения №1, см. 2.3.5.2. Сообщение содержит накопленное количество осадков за интервал опроса.



Примечание. При каждом запросе данного сообщения накопленное количество осадков сбрасывается до нуля. Указанный сброс не влияет на аналогичные данные сообщений №0 и №1. Регистратор данных должен суммировать отдельные измеренные значения, используя функцию суммирования за весь интервал хранения.

2.3.6. Получение данных.

Основной способ получения данных – использование команды **MES** в сетевом режиме (см. ПРИЛОЖЕНИЕ А). Например, для опроса устройства с сетевым адресом «2» без открытия командной сессии необходимо выполнить следующие действия:

1. Отправить сетевую команду:

<ENTER>@2 MES<ENTER>

2. Принять ответное сообщение данных вида:

@2:0 0 0 0 0 0.00 0.00 0.00 0.00



Примечание. Первое нажатие клавиши Enter при вводе команды опроса очищает приемный буфер устройства. Очистка приемного буфера не является обязательной процедурой и выполняется как дополнительная защитная мера.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

В данном разделе приведены сведения, необходимые для основного технического обслуживания и контроля работоспособности изделия.

Устройство требует минимального обслуживания. Чтобы обнаружить возможные отклонения в работе важно регулярно контролировать работу устройства с помощью нижеследующих инструкций.

3.1. Общие указания.

Техническое обслуживание изделия является профилактическим мероприятием, обеспечивающим поддержание изделия в постоянной готовности.

Все нарушения, выявленные при техническом обслуживании изделия, должны быть устранены.

После устранения нарушений необходимо убедиться в нормальной работе изделия.

Перед техническим обслуживанием необходимо подготовить необходимое оборудование и инструмент, расконсервировать его и проверить внешним осмотром на отсутствие механических повреждений, подготовить необходимые расходные материалы.

Техническое обслуживание изделия необходимо проводить независимо от его состояния с периодичностью, предусмотренной данным РЭ.

Своевременное проведение технического обслуживания является одним из основных условий поддержания работоспособности изделия в течение всего гарантийного срока эксплуатации.

К проведению технического обслуживания допускаются лица, допущенные к эксплуатации руководством эксплуатирующей организации.

Ответственность за организацию технического обслуживания, обеспечение контроля требований безопасности при выполнении технического обслуживания несет руководитель эксплуатирующей организации или лицо, назначенное руководителем организации.

Отключение (подключение) питания изделия производится с соблюдением правил и мер безопасности, установленных на объекте.

3.2. Меры безопасности.

Обслуживающий персонал, допущенный к техническому обслуживанию, несет ответственность за выполнение требований настоящих указаний мер безопасности.

Срочность работы и другие причины не являются основанием для нарушения мер безопасности.

К техническому обслуживанию допускаются лица, имеющие специальное среднетехническое образование и квалификационную группу по технике безопасности не ниже III до 1000 В, изучившие настоящее РЭ, необходимую техническую документацию и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Обслуживающий персонал обязан:

- знать и выполнять правила пожарной безопасности и уметь обращаться с пожарным инвентарем и оборудованием;
- уметь оказать первую медицинскую помощь при несчастных случаях;
- помнить, что небрежное обращение с оборудованием и приборами может привести к выходу из строя или к несчастному случаю;
- пользоваться исправным инструментом без трещин, забоев, заусенцев;
- пользоваться штатным источником освещения.

При работе с электрооборудованием, находящимся под напряжением, необходимо:

- пользоваться исправным инструментом с изолированными рукоятками;
- работать стоя на изолирующем коврике в диэлектрических перчатках.

При выполнении технического обслуживания запрещается:

- устранять неисправности электрооборудования, находящимся под напряжением;
- проводить работы с открытым пламенем;

3.3. Порядок технического обслуживания.

Техническое обслуживание изделия проводится ежемесячно, ежеквартально, один раз в полгода и один раз в год.

Метрологические характеристики датчика в течение межповерочного интервала соответствуют установленным нормам с учетом показателей безотказности датчика при условии соблюдения потребителем правил хранения, транспортирования и эксплуатации, указанным в настоящем руководстве.

В ходе подготовки к техническому обслуживанию следует произвести следующие работы:

- подготовить рабочие места для работы;
- подготовить и расконсервировать оборудование, инструмент и расходные материалы, перечисленные в технологических картах (ТК);
- подготовить для использования при работе эксплуатационную документацию; проверить состояние и комплектность указанной документации.

Объем и порядок выполнения технического обслуживания:

- При ежемесячном техническом обслуживании должны выполняться следующие работы:
 - Внешний осмотр и очистка изделия и кабеля согласно ТК №1;
 - Очистка оптических трактов изделия согласно ТК №2.
- При ежеквартальном техническом обслуживании должны выполняться ежемесячные работы, а также следующие работы:
 - Проверка системных параметров и настроек специализированного программного обеспечения.
- При полугодовом техническом обслуживании должны выполняться ежемесячные и ежеквартальные работы, а также следующие работы:
 - Замена или восстановление элементов, выработавших ресурс или пришедших в негодность.
- При ежегодном техническом обслуживании должны выполняться ежемесячные, ежеквартальные и полугодовые работы, а также следующие работы:
 - Проверка соосности оптических трактов датчика;
 - Замена излучателей при истечении срока службы на предприятие-изготовителе или в аттестованных предприятием-изготовителем на проведение указанных работ региональных центрах технического обслуживания.

3.4. Методика поверки.

Первичная и периодическая поверка датчиков осуществляется в соответствии с методикой поверки, изложенной в МП 254-152-2022. Периодическая поверка производится не реже одного раза в год в сроки, устанавливаемые в зависимости от условий эксплуатации, а также после его ремонта.

3.5. Технологические карты проведения технического обслуживания.

3.5.1. Технологическая карта №1 «Внешний осмотр изделия».

Инструменты:

- набор шестигранных ключей;
- набор гаечных ключей.

Расходные материалы:

- мягкая хлопчатобумажная ткань;
- водный раствор нейтрального моющего средства.

Последовательность выполнения работ при осмотре изделия:

- проверить затяжку крепежных болтов изделия;
- проверить состояние кабеля, герметичность кабельных вводов и разъемных соединений;
- провести внешний визуальный осмотр на наличие механических повреждений, следов коррозии, повреждения покрытий, повреждения кабеля;
- убедиться в отсутствии пыли, грязи на поверхностях корпуса изделия и кабельных вводах; проверить болт и гайку устройства заземления изделия и клемму заземляющего провода на наличие следов коррозии;
- при необходимости устранить выявленные нарушения:

- затянуть болты крепления изделия;
- аккуратно подтянуть разъем;
- очистить поверхности корпуса изделия и кабельные вводы от загрязнений.

3.5.2. Технологическая карта №2 «Очистка оптических трактов изделия».

Инструменты:

- шомпол или ватная палочка.

Расходные материалы:

- мягкая безворсовая ткань;
- 70% водный раствор изопропилового спирта.

Последовательность выполнения работ при очистке оптических элементов изделия:

1. Смочить мягкую безворсовую ткань 70% водным раствором изопропилового спирта и аккуратно протереть ей элементы оптической системы устройства. Будьте аккуратны и не поцарапайте их поверхность!
2. Убедиться в отсутствии конденсата, наростов льда или снега на козырьках.
3. Удалить мягкой безворсовой тканью пыль с внешних и внутренних поверхностей козырьков.
4. После завершения очистки открыть командную сессию с устройством.
5. Выполнить команду **STAT** и убедиться, что значение “AGC LEVEL: CHANGE” близко к нулю.
6. При заметном отличии от нуля значения “AGC LEVEL: CHANGE” ввести команду **CLEAN ON**.



Внимание! Перед вводом команды **CLEAN ON** убедитесь, что оптические элементы устройства сухие и в измерительном объеме отсутствуют посторонние предметы.



Примечание. Нет необходимости выполнять команду **CLEAN ON** после каждой очистки. Вместо этого можно выполнить команду **STAT** и убедиться, что значение “AGC LEVEL: CHANGE” близко к нулю (сброшено на ноль при выполнении предыдущей команды **CLEAN ON**).

4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1. Общие указания.

При выявлении отказов ремонт изделия производится путем замены на исправный.

Ремонт изделия производится на предприятие-изготовителе или в региональных центрах технического обслуживания устройства, аттестованных предприятием-изготовителем на проведение указанных работ.

Текущий ремонт осуществляется силами, средствами и на оборудование изготовителя:

- в течение гарантийных сроков, установленных в паспорте на изделие, безвозмездно в случае отказов, обнаруженных в нормальных условиях эксплуатации при соблюдении потребителем требований данного РЭ;
- по договору с потребителем в случае отказов, обнаруженных им при нарушении установленных условий эксплуатации и (или) несоблюдении требований данного РЭ;
- после окончания гарантийных сроков по договору с потребителем.

4.2. Меры безопасности.

При проведении текущего ремонта требуется строгое соблюдение мер безопасности, приведенных п.3.2 настоящего РЭ.

4.3. Возможные неисправности и методы их устранения.

Перечень возможных неисправностей и способов их устранения силами обслуживающего персонала приведен в таблице 4.1.

Таблица 4.1. Возможные неисправности и способы их устранения.

Наименование неисправности, внешнее проявление	Вероятная причина	Способы устранения
После включения питания или при вводе команд отображаются непонятные символы.	Неправильная коммутация или установленная скорость передачи данных терминала.	1. Проверить соединения, схему подключения и скорость передачи данных терминала; 2. Использовать другие скорости передачи данных терминала.
Отсутствует отклик на вводимые команды и строка приветствия при включении питания.	Неисправность соединительного кабеля. Неисправность источника питания.	1. Проверить соединительный кабель путем измерения сопротивления его жил, которое должно находиться в пределах 1 Ом. 2. Удостовериться в исправности цепей питания устройства, измерить напряжение питания.

5. ХРАНЕНИЕ

5.1. Условия хранения.

Условия хранения изделия в упаковке предприятия-изготовителя должны соответствовать группе условий хранения 2 (С) по ГОСТ 15150-69.

Изделие в транспортной таре должно храниться в закрытых складских помещениях, защищающих его от воздействия атмосферных осадков, на стеллажах или в упаковке, при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей вызывающих коррозию, при температуре окружающего воздуха от – 50 до + 40 °С, относительной влажности воздуха не более 98 % при температуре + 25 °С.

5.2. Срок хранения.

При длительном (более 1 года) хранении изделие должно находиться в упакованном виде и содержаться в отопляемых хранилищах не более 3 лет при температуре окружающего воздуха от + 5 до + 40 °С и относительной влажности не более 80% при температуре плюс 25 °С.

5.3. Правила постановки на хранение.

При постановке изделия на длительное хранение его необходимо упаковать в упаковочную тару предприятия-поставщика.

5.4. Правила снятия с хранения.

При снятии с хранения изделие следует извлечь из упаковки и выдержать в течение суток при нормальных климатических условиях: температуре + 25 ± 10 °С, влажности 65 ± 15 %, атмосферном давлении 750±30 мм рт. ст.

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1. Условия транспортирования.

Транспортирование изделия в упаковке предприятия-изготовителя допускается всеми видами закрытого транспорта на любые расстояния.

Условия транспортирования изделия в упаковке предприятия-изготовителя или дополнительной таре предприятия-поставщика должны соответствовать в части воздействия:

- климатических факторов – группе условий хранения 2 (С) по ГОСТ 15150-69;
- механических нагрузок – группе условий хранения Ж по ГОСТ 23216-78.

6.2. Подготовка к транспортированию.

Изделия в упаковке должны быть закреплены для обеспечения устойчивого положения, исключения возможности перемещения тары и соударения.

При проведении погрузочно-разгрузочных работ и транспортировании должны строго выполняться требования манипуляционных знаков, нанесенных на транспортной таре, а также требования техники безопасности.

При транспортировании, погрузке, выгрузке и временном складировании должно быть исключено воздействие на упаковку изделия атмосферных осадков и ударов.

7. УТИЛИЗАЦИЯ

Изделие не содержит в своем составе опасных или ядовитых веществ, способных нанести вред здоровью человека или окружающей среде и не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды по окончании срока службы. В этой связи утилизация изделия может производиться по правилам утилизации общепромышленных отходов.

8. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель (поставщик) изделия гарантирует его соответствие требованиям технических условий и действующей конструкторской документации при соблюдении потребителем условий и правил транспортирования, хранения и эксплуатации.

Гарантийный срок хранения 36 месяцев со дня приемки изделия представителем заказчика на предприятии-изготовителе (поставщике).

Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев в пределах гарантийного срока хранения со дня ввода изделия в эксплуатацию.

При отказе изделия в период гарантийного срока эксплуатации, гарантийный срок продлевается на время от подачи рекламации до введения изделия в эксплуатацию после устранения неисправности силами поставщика при условии соблюдения потребителем требований, приведенных в настоящем руководстве.

ПРИЛОЖЕНИЕ А ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА КОМАНДНОЙ СТРОКИ

Описание текстового интерфейса между оператором (системой верхнего уровня) и устройством, в котором инструкции устройству даются путем отправки через интерфейс связи текстовых строк – *команд*.

А.1. Режим командной строки.

Вход в *режим командной строки* устройства осуществляется с помощью команды OPEN. Об успешном входе в режим командной строки свидетельствует вывод на экран *приглашения командной строки* - последовательности символов, информирующей пользователя о готовности устройства принять новую команду:

>

поле командной строки

Стандартный сценарий работы с интерфейсом командной строки заключается в том, что оператор на приглашение системы вводит некоторую команду и ее параметры, подтверждая ввод нажатием клавиши ENTER. Затем система интерпретирует команду и выполняет необходимые действия, возможно сопровождая работу выводом информации на консоль. При этом система может предлагать пользователю ввести дополнительные параметры, выводя запрос и ожидая ввода. Выполнение команды обычно завершается информационным сообщением или сообщением статуса (успешное или ошибочное завершение) и новым приглашением на ввод команды.

Выход из режима командной строки устройства осуществляется командой CLOSE.



Примечание. Выход из режима командной строки происходит автоматически примерно через 90 секунд бездействия пользователя (с момента ввода последнего символа).

А.2. Команды.

Команды могут использоваться только тогда, когда устройство находится в режиме командной строки. Исключение составляют автономные команды. Ввод этих команд возможен только при закрытой командной сессии.



Совет. Определить, в каком режиме находимся устройство очень просто, для этого надо нажать клавишу ENTER и посмотреть на наличие приглашения командной строки.

При описании команд в данном документе используются следующие условные обозначения:

- Параметры, которые должны быть заданы пользователем, заключены в угловые скобки. Например:

команда <параметр>

- Необязательные параметры или ключевые слова заключены в квадратные скобки. Например:

команда <обязательный параметр> [необязательный параметр]

- Если при вводе команды можно указать один из нескольких параметров, допустимые варианты заключены в фигурные скобки и разделены вертикальной чертой. Например:

команда {вариант-1 | вариант-2}

Общий формат команд имеет следующий вид:

команда {вариант-1|вариант-2|...} <параметр-1> [параметр-2 [...]]



Примечание. При вводе имени команды регистр значения не имеет.

Параметры команд (при их наличии) отделяются от имени команды и друг от друга символом пробела. Параметры, содержащие пробелы (например, текстовые строки) обрамляются двойными кавычками (“”).

Команды вводятся в поле командной строки, где их также можно редактировать.

Ввод символа BACKSPACE (код 0x08) удаляет последний символ набранной строки. Может использоваться для редактирования и предотвращения выполнения ошибочно набранной команды.

Исполнение команды начинается после её утверждения, нажатием клавиши ENTER (вводом символа возврата каретки <CR> (код 0x0D)), что в настоящем руководстве изображается как «↵».

Ответы, возвращаемые устройством, начинаются с информационного сообщения или сообщения статуса и заканчиваются символами <CR><LF> (код 0x0D 0x0A). Для наглядности представления в тексте примеров символы <CR> и <CR><LF> намеренно опущены.

Если команда выполнена успешно, устройство отвечает последовательностью «OK» или информационным сообщением. В противном случае ответ содержит «ERROR».

Также при попытке выполнить команду с неверным именем, выдается сообщение «UNKNOWN COMMAND» или просто «ERROR».

Все доступные команды подробно описаны в нижеследующих разделах.

A.3. Автономные команды.

Автономными командами называются команды, которые могут быть выполнены вне режима командной строки. К автономным командам относится команда **OPEN**.

A.4. Сетевые команды.

Сетевыми командами называются команды, которые могут быть выполнены вне режима командной строки. Устройство отвечает на сетевые команды так же, как на команды, введенные в режиме командной строки. Сетевые команды имеют следующий формат:

@id команда {вариант-1|...} <параметр-1> [параметр-2 [...]],

где id - сетевой идентификатор или адрес устройства назначения, принимает значения в диапазоне от 0 до 254.

Сетевые команды всегда начинаются с префикса «@id», отделяемого от имени команды символом пробела.

Команду можно адресовать индивидуально любому устройству или инициировать *широковещательную* передачу всем устройствам сети. Устройство, опознав свой адрес, отвечает на команду, адресованную именно ему. При получении широковещательной команды ответ устройством не формируется.

Для широковещательной передачи зарезервирован адрес "0" (при использовании в команде этого адреса она принимается всеми устройствами сети).



Внимание! Межсимвольный интервал при вводе автономных и сетевых команд составляет 5 секунд. Превышение этого интервала при вводе символов команды приведет к сбросу устройством ранее принятых символов – сбросу приемного буфера устройства без уведомления об этом пользователя. В этом случае команду следует вводить повторно.

A.5. Системные команды.

A.5.1. Вход в интерфейс командной строки (**OPEN** <id>).

Команда открывает командную сессию устройства с сетевым идентификатором id.

Команда	OPEN <id>
Ответ	<id>, <major>.<minor>.<build>, <system name> SESSION OPENED >

Пример:

```
OPEN 1 ↵
1, 1.0.0, DO-04
SESSION OPENED

> (приглашение на ввод команды)
```

Чтобы войти в режим командной строки устройства независимо от его идентификатора, используйте служебный идентификатор:

```
OPEN DO * ↵
1, 1.0.0, DO-04
SESSION OPENED

> (приглашение на ввод команды)
```

Если после ввода команды **OPEN** сессия не открылась, повторите ввод снова. Проверьте также настройки последовательного порта Вашей терминальной программы.



Примечание. Команда **OPEN** является автономной командой. Команда воспринимается только вне командной сессии.

A.5.2. Выход из интерфейса командной строки (**CLOSE**).

Команда закрывает текущую командную сессию.

Команда	CLOSE
Ответ	SESSION CLOSED<cr><lf>

Пример:

```
> CLOSE ↵  
SESSION CLOSED
```

A.5.3. Получение справки о доступных командах (HELP).

Команда отображает список доступных команд.

Команда	HELP
Ответ	LIST OF COMMANDS OPEN - OPEN SHELL CLOSE - CLOSE SHELL HELP - LIST OF COMMANDS RESET - SYSTEM RESET BOOT - RUN BOOTLOADER ...

Пример:

```
> HELP ↵  
COMMAND    DESCRIPTION  
-----  
OPEN        OPEN SHELL  
CLOSE       CLOSE SHELL  
HELP        LIST OF COMMANDS  
RESET       SYSTEM RESET  
BOOT        RUN BOOTLOADER  
MES         DATA MESSAGE  
AMES        AUTOMATIC DATA MESSAGE  
ID          SYSTEM ID  
NAME        SYSTEM NAME  
SNUM        SERIAL NUMBER  
VER         FIRMWARE VERSION  
STAT        SYSTEM STATUS  
CONF        SYSTEM PARAMETERS  
INIT        FACTORY SETTINGS  
BAUD        BAUD RATE SETTINGS  
  
>
```

A.5.4. Сброс системы (RESET).

Команда перезагружает программное обеспечение устройства. Используйте эту команду для полного сброса устройства, т.е. как альтернативу сбросу по питанию.

Команда	RESET
Ответ	RESETTING...<cr><lf> DEVICE V<major>.<minor>.<build> SN:<serial number> ID:<id><cr><lf>

Пример:

```
> RESET ↵
RESETTING...

D0-04 V1.0.0 SN:0123456789 ID:01
```

A.5.5. Переход в режим загрузки ВПО (BOOT).

Команда переводит устройство в режим обновления ВПО.

Команда	BOOT
Ответ	REBOOTING INTO BOOTLOADER...<cr><lf>

Пример:

```
> BOOT ↵                                # передача управления загрузчику ВПО
REBOOTING INTO BOOTLOADER...
```

A.5.6. Установка даты и времени (DATE [YYYY-MM-DD[Thh:mm:ss]]).

Команда отображает или устанавливает дату и время в формате ISO 8601 в системных часах реального времени.

Команда	DATE [YYYY-MM-DD[Thh:mm:ss]]
Параметры	YYYY - год (2000 ÷ 2099); MM - месяц (01 - 12); DD - день (01 - 31); hh - часы (00 - 23); mm - минуты (00 - 59); ss - секунды (00 - 59)
Ответ	DATE: YYYY-MM-DDThh:mm:ss<cr><lf>

Пример:

```
> DATE ↵
DATE: 2016-02-12T17:53:02

> DATE 2016-02-13 ↵
DATE: 2016-02-13T17:53:36

> DATE 2016-02-13T17:50:58 ↵
DATE: 2016-02-13T17:50:58
```

A.6. Команды идентификации устройства.

A.6.1. Установка идентификатора системы (ID [id]).

Команда отображает и устанавливает идентификатор системы.

Команда	ID [id]
Ответ	SYSTEM ID:<tab><id><cr><lf>

Пример:

```
> ID ↓  
SYSTEM ID: 123  
  
> ID 111 ↓  
SYSTEM ID: 111
```

A.6.2. Установка имени системы (NAME [system name]).

Команда отображает или устанавливает пользовательское имя системы. Длина имени не должна превышать 22 символов.

Команда	NAME [system name]
Ответ	SYSTEM NAME:<tab>'<system name>'<cr><lf>

Пример:

```
> NAME ↓  
SYSTEM NAME:      'DEVICE'  
  
> NAME "DEVICE 1539 km" ↓  
SYSTEM NAME:      'DEVICE 1539 km'
```

A.6.3. Получение версии ВПО (VER).

Команда отображает версию встроенного программного обеспечения (ВПО) системы.

Команда	VER
Ответ	FIRMWARE VERSION:<tab>DEVICE <major>.<minor>.<build><cr><lf>

Пример:

```
> VER ↓  
FIRMWARE VERSION:DEVICE V1.0.0
```

A.6.4. Получение серийного номера (SNUM).

Команда отображает серийный номер изделия.

Команда	SNUM
Ответ	SERIAL NUMBER:<tab><serial number><cr><lf>

Пример:

```
> SNUM ↓ # вывод серийного номера
SERIAL NUMBER:  ?????????? # серийный номер не установлен

> SNUM ↓
SERIAL NUMBER:  1234567890 # десятизначный серийный номер
```

A.7. Команды запроса данных.

A.7.1. Установка режима автоматической отправки сообщений (AMES [msgid [interval]]).

Команда отображает и устанавливает режим автоматической отправки информационных сообщений. Значения по умолчанию – msgid = 0, interval = 0.

Команда	AMES [msgid [interval]]
Параметры	msgid - идентификатор типа сообщения, запрашиваемого по умолчанию; interval - интервал отправки сообщений в секундах (5 ÷ 3600 с). Для отключения режима автоматической отправки сообщений устанавливается нулевой интервал. Ввод команды с опущенными параметрами отображает текущие установки.
Ответ	AUTOMATIC MESSAGE:<tab><message id><tab><interval><cr><lf>

Пример:

```
> AMES ↓ # запрос текущих установок
AUTOMATIC MESSAGE:  0  0

> AMES 1 ↓ # изменение типа сообщения запрашиваемого по умолчанию
AUTOMATIC MESSAGE:  1  0

> AMES 1 60 ↓ # автоматическая отправка сообщения №1 каждые 60 секунд
AUTOMATIC MESSAGE:  1  60
```

A.7.2. Запрос информационного сообщения (MES [msgid]).

Команда (псевдоним «М») отображает различные информационные сообщения.

Команда	MES [msgid] или M [msgid]
Параметры	msgid - идентификатор типа сообщения. Опущенный параметр отображает сообщение по умолчанию (см. AMES).
Ответ	Ответ определяется типом запрашиваемого сообщения

Пример:

```
> M ↓ # запрос данных по умолчанию (режим командной строки)
0 0.0 0.0 0
```

Пример:

```
@1 M ↓ # запрос данных по умолчанию (сетевая команда)
@2:0 0 0.0 0.0 0
```



Примечание. При отсутствии информации об измеряемой величине или наличии какой-либо неисправности оборудования, соответствующие параметры информационного поля отображаются как «-9999» или «-99.99».

A.8. Сервисные команды.

A.8.1. Установка скорости передачи данных (**BAUD** [baudrate]).

Команда отображает и устанавливает скорость передачи данных последовательного коммуникационного интерфейса RS-485. Изменения вступают в силу только после перезагрузки устройства. Значение по умолчанию: 9600.

Команда	BAUD [baudrate]
Параметры	baudrate - битовая скорость передачи данных. Поддерживаются следующие значения: 9600, 19200, 38400, 57600 и 115200. Опущенный параметр отображает текущее значение.
Ответ	BAUD RATE:<tab><baudrate><cr><lf>

Пример:

```
> BAUD ↓                               # отображение текущее значение
BAUD RATE: 57600

> BAUD 9600 ↓                           # установка нового значения
BAUD RATE: 9600
```



Внимание! Настройки будут применены только после перезагрузки устройства.

A.8.2. Получение текущих настроек (**CONF**).

Команда отображает текущие настройки системы.

Команда	CONF
Ответ	SYSTEM NAME: <system name> FIRMWARE VERSION: <major>.<minor>.<build> SERIAL NUMBER: <serial number> SYSTEM ID: <id> AUTOMATIC MESSAGE: <message id> <interval> BAUD RATE: <baudrate> ...

Пример:

```
> CONF ↵
SYSTEM NAME:      'DO'
FIRMWARE VERSION: DO V1.7.0
SERIAL NUMBER:    0123456789
SYSTEM ID: 1
AUTOMATIC MESSAGE:      0      0
BAUD RATE: 9600
AVG INTERVAL:      10M
INTY THRESHOLD:  0.02 mm/h
HEAT:      AUTO  OFF
PORT      23
...
```

A.8.3. Установка настроек по умолчанию (INIT {CONF|DEF}).

Команда восстанавливает значения настроек по умолчанию.

Команда	INIT {CONF DEF}
Параметры	CONF – восстановление заводской конфигурации; DEF – восстановление заводской конфигурации и калибровки
Ответ	OK<cr><lf>

Пример:

```
> INIT CONF ↵      # восстановление настроек по умолчанию
OK
```

A.8.4. Получение состояния системы (STAT).

Команда отображает текущее состояние и информацию о системе.

Команда	STAT
Ответ	SYSTEM NAME: <system name> FIRMWARE VERSION: <major>.<minor>.<build> SYSTEM ID: <id> ...

Пример:

```
> STAT ↵
SYSTEM NAME:      'DEVICE'
FIRMWARE VERSION: DEVICE V1.0.0
SYSTEM ID: 1
...
>
```

A.8.5. Настройка сетевого интерфейса (IFCONF [{UP|DOWN|MAC|IP|MASK|GW} [value]])

Команда отображает и устанавливает параметры сетевого интерфейса Ethernet.

Команда	IFCONF [{UP DOWN MAC IP MASK GW} [value]]
Параметр	UP - Включить сетевой интерфейс. DOWN - Отключить сетевой интерфейс. MAC - Отобразить или задать MAC-адрес устройства. IP - Отобразить или задать IP-адрес устройства. MASK - Отобразить или задать маску подсети. GW - Отобразить или задать IP-адрес шлюза. value - Устанавливаемое значение.

Пример:

```

> IFCONF ↓ # Отобразить настройки сетевого интерфейса
ETH UP
MAC 74:74:74:74:74:88
IP 192.168.1.23
MASK 255.255.255.0
GW 192.168.1.1

> IFCONF DOWN ↓ # Отключить сетевой интерфейс
OK

> IFCONF MAC ↓ # Отобразить MAC-адрес устройства
MAC 74:74:74:74:74:88

> IFCONF MAC 77:77:77:77:77:AA ↓ # Установить MAC-адрес
OK

> IFCONF IP 192.168.30.5 ↓ # Установить IP-адреса
OK

```



Внимание! Настройки будут применены только после перезагрузки устройства.

A.8.6. Сброс накопленных сумм осадков (CLRS).

Команда сбрасывает суммарное накопленное количество воды и снега. Накопленные суммы жидких и твердых осадков также автоматически сбрасывается при истечении 24 часов с момента последнего сброса осадков, включения или сброса устройства.

Пример:

```

> CLRS ↓
AMOUNT RESET

```

A.8.7. Сброс буфера усреднения интенсивности (CLRI).

Команда сбрасывает буфер данных окна усреднения алгоритма расчета скользящего среднего значения интенсивности выпадения осадков. Команда сбрасывает также признак выпадения осадков, вид осадков и их длительность.

Пример:

```
> CLRI ↓  
INTENSITY RESET
```

A.8.8. Установка интервала усреднения интенсивности (INTV [interval]).

Команда отображает и устанавливает интервал усреднения (скользящее окно) интенсивности выпадения осадков в минутах. Уменьшение текущего интервала усреднения приводит к автоматическому сбросу буфера усреднения (см. **CLRI**). Диапазон допустимых значений: 1 ... 60. Значение по умолчанию: 10.

Команда	INTV [interval]
Ответ	AVG INTERVAL:<tab><interval><cr><lf>

Пример:

```
> INTV ↓  
AVG INTERVAL:    10M  
  
> INTV 5 ↓      # установка 5 мин. интервала усреднения  
AVG INTERVAL:    5M
```

A.8.9. Установка пороговой интенсивности (THLD [threshold]).

Команда отображает и устанавливает пороговое значение интенсивности выпадения осадков, по которому формируется признак наличия осадков и их длительность. Диапазон допустимых значений: 0,01 ... 10. Значение по умолчанию: 0,02.

Команда	THLD [threshold]
Ответ	INTY THRESHOLD:<tab><threshold><cr><lf>

Пример:

```
> THLD ↓  
INTY THRESHOLD:  0.02 mm/h  
  
> THLD 0.04 ↓      # установка нового порогового значения  
INTY THRESHOLD:  0.04 mm/h
```

A.8.10. Установка режима работы обогрева (HEAT [{OFF|ON|AUTO|PWRSAVE}] [{thr|hys}<value>])

Команда отображает и настраивает алгоритм управления обогревом оголовков оптической системы. Если разрешен автоматический обогрев, то он включается при снижении температуры воздуха ниже значения (threshold – hysteresis). Обогрев выключается при повышении температуры воздуха выше значения (threshold + hysteresis). Автоматический обогрев также отключается при температуре воздуха ниже –10 °С или при нагреве оголовка оптической системы до +20 °С. При значениях по умолчанию threshold = 4 и hysteresis = 1 обогрев включается при +3 °С и отключается при +5 °С. Обогрев включен по умолчанию в автоматическом режиме AUTO.

Команда	HEAT [{OFF ON AUTO PWRSAVE}] [{thr hys} <value>]
Параметры	Режимы работы обогрева: • OFF – всегда выключен; • ON – всегда включен; • AUTO – автоматическое управление обогревом; • PWRSAVE – автоматическое управление с экономией энергии. Обогрев включается только при блокировке или сильном загрязнении оптических трактов и температуре воздуха ниже порога включения. thr – температурный порог включения обогрева в °C. Диапазон допустимых значений: -5 ... 5; hys – гистерезис температурного порога в °C. Диапазон допустимых значений: 1 ... 5; Опущенный параметр отображает текущее значение.
Ответ	HEAT:<tab><mode><tab><state><tab><threshold><tab><hysteresis><cr><lf> где <mode> – режим работы обогрева; <state> – текущее состояние обогрева (вкл./выкл.)

Пример:

> HEAT ↓	# отображение текущих настроек
HEAT: AUTO OFF 4.0 1.0	
> HEAT ON ↓	# установка режима обогрева
HEAT: ON ON 4.0 1.0	
> HEAT THR 3 ↓	# установка порогового значения
HEAT: ON ON 3.0 1.0	



Внимание! Режим **HEAT ON** предназначен только для тестирования. Длительный нагрев может привести к повреждению нагревательных элементов и корпуса датчика.

A.8.11. Установка реперной точки «чистого состояния» (CLEAN)

Команда отображает и устанавливает реперные значения сигналов чистого состояния по отношению к которым измеряется загрязненность оптических трактов. Команда вводится во время техобслуживания датчика после очистки его оптических трактов.

Команда	CLEAN [ON]
Параметры	ON – установка реперной точки «чистого состояния». Опущенный параметр отображает текущее значение.
Ответ	CLEAN REFERENCES:<tab><AGC1 level> <AGC2 level><cr><lf>

Пример:

> CLEAN ↓	# текущее значение
CLEAN REFERENCES: 649 821	
> CLEAN ON ↓	# установка нового значения
CLEAN REFERENCES: 650 822	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б ИСТОРИЯ ВЕРСИЙ МИКРОПРОГРАММЫ

Обозначение версии микропрограммы состоит из трех полей: AA.BB.CC:

- AA – глобальное изменение. Например, изменился формат выдачи информации на последовательный порт устройства, в результате чего устройство сбора информации не будет корректно работать с изделием;
- BB – незначительное изменение. Означает, что в микропрограмму добавлены некоторые дополнения или улучшения.
- CC – найдена ошибка в микропрограмме. Желательно обновить версию микропрограммы.

ПРИЛОЖЕНИЕ В КОДЫ ТЕКУЩЕЙ ПОГОДЫ ВМО (ТАБЛИЦА КОДОВ 4680)

В таблице В.1 приведен перечень кодов текущей погоды (таблица кодов ВМО 4680) используемых в сообщениях ДО-04. Полный перечень международных кодов для передачи оперативной гидрометеорологической информации содержится в публикации Всемирной Метеорологической Организации ВМО-№ 306 «Наставление по кодам. Том I».

Таблица В.1. Коды ВМО (кодированная таблица 4680, W_aW_a) используемые ДО-04.

Код SYNOP	Текущая погода
00	Никаких особых явлений погоды не наблюдалось
Коды 20–25 используются для передачи данных об осадках за последний час.	
21	ОСАДКИ
22	Морось (незамерзающая) или снежная крупа
23	Дождь (незамерзающий)
24	Снег
25	Замерзающая морось или замерзающий дождь
40	ОСАДКИ
50	МОРОСЬ
51	Морось незамерзающая слабая
52	Морось незамерзающая умеренная
53	Морось незамерзающая сильная
60	ДОЖДЬ
61	Дождь незамерзающий слабый
62	Дождь незамерзающий умеренный
63	Дождь незамерзающий сильный
64	Дождь замерзающий слабый
65	Дождь замерзающий умеренный
66	Дождь замерзающий сильный
67	Дождь (или морось) и снег слабые
68	Дождь (или морось) и снег умеренные или сильные
70	СНЕГ
71	Снег слабый
72	Снег умеренный
73	Снег сильный
77	Снежная крупа
89	Град

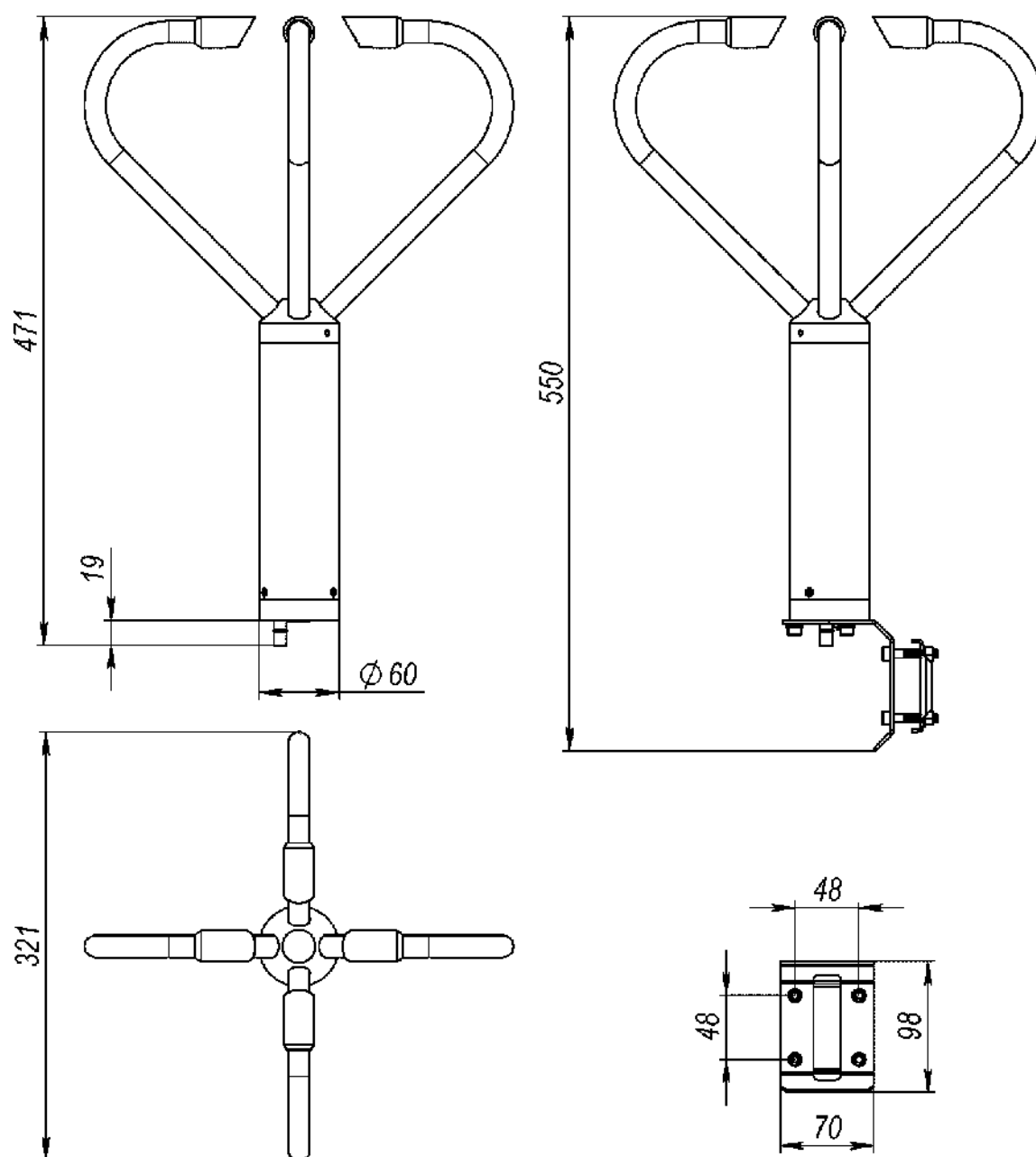


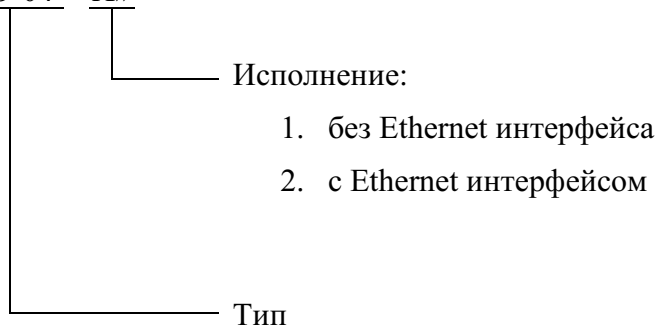
Рис. Г.1. Датчик осадков. Габаритные размеры.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д ОБОЗНАЧЕНИЕ ДАТЧИКА ПРИ ЗАКАЗЕ

Схема условного обозначения ДО-04 в документации и при заказе:

«Датчик осадков

ДО-04 - X»



Примеры записи при заказе:

1. «Датчик осадков ДО-04-1»;
2. «Датчик осадков ДО-04-2».