Утвержден
ИАЖЮ.201112.008РЭ-ЛУ

РЕГИСТРАТОР ВЫСОТЫ ОБЛАКОВ РВО-5

Руководство по эксплуатации

ИАЖЮ.201112.008РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
	Введение	3
1	Назначение регистратора	4
2	Технические характеристики	5
3	Состав регистратора	7
4	Устройство и работа регистратора	9
5	Устройство и работа составных частей регистратора	16
6	Инструмент и принадлежности	21
7	Маркировка и пломбирование	22
8	Упаковка	23
9	Использование регистратора по назначению	25
10	Техническое обслуживание регистратора	32
11	Текущий ремонт регистратора	37
12	Поверка регистратора	40
13	Хранение	41
14	Транспортирование	42
15	Утилизация	43
16	Руководство оператора	44
	Приложение А - Схема расположения на объекте регистратора высоты облаков РВО-5	57
	Приложение Б - Схема монтажная линии связи	58
	Приложение В - Рекомендации по подготовке площадки для установки приемника и передатчика	59
	Приложение Г - Схема подключения БС к резервному источнику питания 12 В	60
	Приложение Д - Схема электрическая принципиальная РВО-5	61
	Приложение Е – Протокол информационного взаимодействия РВО-5 с АМИС	62
	Лист регистрации изменений	64

ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения устройства, принципа работы, правильной эксплуатации и полного использования технических возможностей прибора Регистратор высоты облаков РВО-5.

К обслуживанию регистратора допускается технически подготовленный персонал, ознакомленный с настоящим РЭ, имеющий допуск к работе на установках с напряжением до 1000 В и навыки работы с персональным компьютером.

К работе с передатчиком допускается персонал, имеющий допуск к работе на установках с напряжением свыше 1000 В.

Категорически запрещается приступать к работе с регистратором, не изучив разделов настоящего руководства по эксплуатации и эксплуатационных документов на ПЭВМ.

Перечень условных сокращений, принятых в тексте:

СУ – светолокационное устройство (передатчик и приемник);

ВНГО (НГО) – высота нижней границы облаков;

ВВ – вертикальная видимость;

АМИС – автоматизированная метеорологическая измерительная система

ИЛ – импульсная лампа;

ПД – пульт дистанционный (ПЭВМ);

БС – блок сопряжения (прибор ВЕ4-М);

ГФ1-М – прибор ГФ1-М (фотоусилитель);

ВЕ1-М – прибор ВЕ1-М (блок цифровой обработки сигнала);

ВО-МТ – прибор ВО-МТ (терморегулятор обогрева стекла);

ЭК – прибор ЭК (коммутатор питания импульсной лампы)

1 НАЗНАЧЕНИЕ РЕГИСТРАТОРА

1.1 Регистратор высоты облаков РВО-5 (далее по тексту регистратор) предназначен для непрерывного дистанционного измерения высоты нижней границы облаков и вертикальной видимости, отображения, архивации и документальной регистрации результатов измерений.

1.2 Измерения проводятся в любое время суток при любых метеорологических условиях (осадки, иней, роса, пыльные и песчаные бури, гололед, ветер при скорости до 55 м/с) автономно и в составе автоматизированной метеорологической измерительной системы АМИС-РФ ЛАЯА.416311.001 и КРАМС-4 ИТАВ.416311.005 (далее по тексту АМИС).

1.3 Передатчик и приемник работоспособны и сохраняют метрологические характеристики при воздействии на них следующих климатических факторов:

- температуры от минус 50 до плюс 50^0С;
- относительной влажности 98% при температуре плюс 25^0С;
- атмосферного давления от 70 до 108 кПа (от 525 до 810 мм.рт.ст.);
- атмосферных осадков, инея, росы, пыльных и песчаных бурь, гололеда и ветра.

1.4 Блок сопряжения (далее по тексту - БС) предназначен для работы в сухих отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40°С, относительной влажности воздуха до 80 % при температуре плюс 25°С и атмосферном давлении от 70 до 108 кПа (от 525 до 810 мм.рт.ст.).

1.5 Пульт дистанционный (далее по тексту - ПД) с установленной операционной системой Ubuntu 9.10 и специальным программным обеспечением ИАЖЮ.00001-01 12 01 предназначен для работы в сухих отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 35 °С, относительной влажности воздуха до 80% и атмосферном давлении от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм.рт.ст.).

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Диапазон измерения ВНГО от 15 до 3000 м.

2.2 Предел допустимой погрешности измерения ВНГО:

± 10 м при ВНГО до 100 м;

± 10 % при ВНГО более 100 м.

2.3 Режим измерения: автоматический, ручной.

2.4 Периодичность измерения в автоматическом режиме: от 15 с до 1 ч.

2.5 Период обновления измеренных значений не более 60 с.

2.6 Дискретность измерений 7,5 м.

2.7 Регистратор округляет высоту нижней границы облаков в сторону меньшего значения, кратного 10 м до высот 1000 м и кратного 30 м при ВНГО более 1000 м.

2.8 Регистратор обеспечивает скользящую выборку минимального значения за период 60 с из ряда мгновенных значений, сглаженных на интервале от 4 до 10 с.

2.9 Регистратор регистрирует и измеряет одно- и двухслойную облачность.

2.10 Интерфейс между приемником и БС – RS485 (код Манчестер II).

2.11 Интерфейс между БС и ПД – RS232.

2.12 Информация, поступающая с ПД на АМИС, в кодах ASCII.

2.13 Расстояние между передатчиком и приемником - 10 м.

2.14 Наибольшая удаленность приемника от БС - 8 км (двухпроводная линия связи).

2.15 Питание осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением (220 ± 10%) В при частоте (50±1,0) Гц.

2.16 Включение и выключение обогрева защитных стекол приёмника и передатчика осуществляется автоматически.

2.17 Мощность, потребляемая регистратором от сети питания с включенным обогревом, не более 600 ВА.

2.18 Угол поля зрения приемника 5^0.

2.19 Расходимость пучка света передатчика 6^0.

2.20 Специальное программное обеспечение обеспечивает:

- управление работой регистратора;
- обработку, отображение и анализ результатов измерения ВНГО (ВВ);
- проверку состояния регистратора;
- архивирование результатов измерений и событий;
- регистрацию результатов измерения на принтере;
- подачу звукового сигнала при наступлении пороговых значений ВНГО (ВВ);
- передачу результатов измерений на АМИС.

2.21 Регистратор обладает электромагнитной совместимостью с визуальными и не визуальными средствами аэродрома.

2.22 Масса и габаритные размеры составных частей регистратора указаны в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Масса и габаритные размеры составных частей регистратора

Наименование	Масса, кг, не более	Габаритные размеры (ШхГхВ), не более
Передатчик	33	675х540х530 (без ножек)
Приемник	30	740х540х530 (без ножек)
Прибор ВЕ4-М	2	250х250х80
ПЭВМ	3	400х275х40

2.23 Регистратор имеет следующие значения показателей надежности:

- средняя наработка на отказ – не менее 4500 ч;
- средний срок службы – не менее 8 лет;
- среднее время восстановления работоспособного состояния - не более 2 ч (в случае ремонта отказавшей составной части на предприятии – изготовителе без учета времени на доставку).

3 СОСТАВ РЕГИСТРАТОРА

3.1 В таблице 3.1 приведен комплект поставки регистратора.

Таблица 3.1 – Комплект поставки регистратора

Обозначение изделия	Наименование изделия	Количество	Примечание
1	2	3	4
ИАЖЮ.203712.015	Передатчик	1	
ИАЖЮ.203581.007	Приемник	1	
ИАЖЮ.685631.004	Кабель сетевой	1	25 м
ИАЖЮ.685631.018	Кабель приемника	1	25 м
ИАЖЮ.685631.003	Кабель передатчик-приемник	1	12 м
ИАЖЮ.685511.003	Шина заземления	2	1,5 м
	ПЭВМ Lenovo	1	Пульт дистанционный
БВТИ.468351.002	Прибор ВЕ4-М	1	Блок сопряжения
БВТИ.685631.001	Кабель сетевой	1	1,5 м
БВТИ.685631.002	Кабель интерфейсный	1	1,5 м
	Мышь оптическая Genius, USB	1	
ИАЖЮ.305642.081	Упаковка РВО-5	1	
ИАЖЮ.305642.081-01	Упаковка РВО-5	1	
ИАЖЮ.201112.008 ЗИ	Ведомость ЗИП	1	
	Комплект ЗИП		
	Отвертки ГОСТ 17199-88		
	7810-0324 Ц15хр.	1	М5
	7810-0927 Ц15хр.	1	М4
	Ключи ГОСТ 2839-80		
	7811-0464Д2Ц15хр.	1	13х17
	7811-0003Д2Ц15хр.	1	8х10
	Лампа ИСШ 100-4 ОДО.337.194ТУ	3	
ИАЖЮ.685157.003 (АЦ6.622.011)	Заглушка ремонтная	2	
	Очки защитные О-03-76 ГОСТР12.4.230.1-2007	1	

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4
	Салфетка фланелевая 250х350 ГОСТ 29298-2005	1	
	Уровень УС2-II ГОСТ 9416-83	1	
ИАЖЮ.322453.010 (АЦ4.166.001)	Чехол	2	
ИАЖЮ.757445.005	Разрядник	1	0,6 м
ИАЖЮ.323245.001 (БШ6.894.005)	Банка со смазкой ОКБ-122-76 ГОСТ 18179-72	1	80 г.
ИАЖЮ.321331.071 (АЦ4.180.420)	Коробка	1	
	Вставка плавкая ВП1-1В-0,5А-250В ОЮО.480.003 ТУ	2	
	Комплект монтажных частей		
	Болт анкерный	6	12х100 с гайкой
	DTR 1/12 - Устройство защитное	1	
	Вилка 2РМТ18КПН7Ш1В1В ГЕО.364.126ТУ	1	
	Розетка 2РМТ14КПН4Г1В1В ГЕО.364.126ТУ	1	
	Вилка 2РМТ14КПН4Ш1В1В ГЕО.364.126ТУ	1	
	UPort 1110	2	
ИАЖЮ.201112.008 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
ИАЖЮ.201112.008ФО	Формуляр	1	
ИАЖЮ.201112.008ВЭ	Ведомость эксплуатационных документов	1	
ИАЖЮ.467371.001	Программа на носителе данных	1	Текст программы ИАЖЮ.00001-01 12 01
МП 2551-0064-2011	Методика поверки	1	

4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА РЕГИСТРАТОРА

4.1 Общий вид регистратора представлен на рисунке 4.1. Регистратор состоит из передатчика поз.1, приемника поз.2, блока сопряжения (далее БС) поз.3, пульта дистанционного (далее ПД) поз.4, кабеля сетевого поз.5, кабеля приемника поз.6, кабеля передатчик-приемник поз.7, кабеля сетевого поз.8, кабеля интерфейсного поз.9 и шин заземления поз.10.

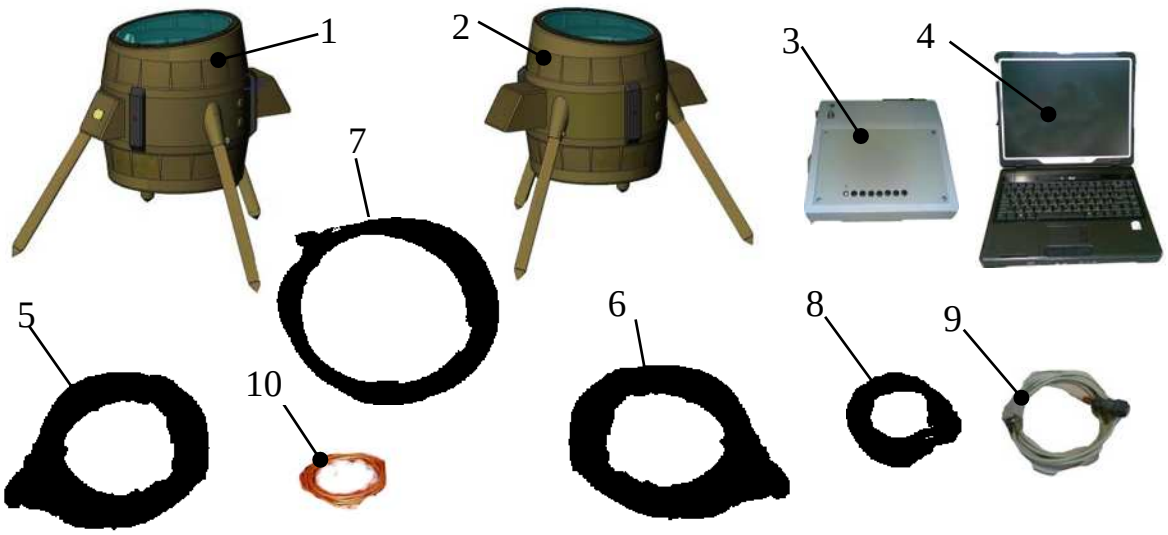


Рисунок 4.1-Общий вид регистратора высоты облаков РВО-5

4.2 Принцип работы регистратора основан на измерении характеристик обратно рассеянного зондирующего импульса с частотой (0,5-1) Гц в атмосфере при прохождении им исследуемого участка трассы и математической (цифровой) обработки огибающей эхосигнала с целью получения информации о профиле оптической плотности атмосферы в вертикальном направлении и высоте облачных слоев.

Номинальная статическая характеристика преобразования:

$$Í = \frac{Ñ \times t}{2} \qquad (1),$$

где Н – высота облаков, м;

С – скорость света = 3 10^8 м/с;

t – время прохождения светового импульса, с.

4.3 Световой импульс от передатчика направляется вверх, и часть силы света отражается или обратно рассеивается находящимися в атмосфере аэрозолями и частицами, попадая в приемник на ГФ1-М. Высокоскоростной электронный детектор в блоке ВЕ1-М оцифровывает отраженный сигнал в течение последовательных временных интервалов. АЦП обеспечивает 256 уровней квантования по амплитуде. Данные о сигнале загружаются в массив памяти с разбивкой по ячейкам, которые соответствуют определенным значениям высоты. Если амплитуда сигнала оказалась больше допустимой, то производится поиск оптимального ослабления аттенюатора, таким образом, чтобы амплитуда сигнала оказалась в диапазоне от 180 до 220 отсчетов АЦП. Если амплитуда сигнала не достигла порога сигнал/шум, то включается режим накопления (суммирование результатов нескольких измерений). Суммирование осуществляется в 16-ти битных ячейках памяти. Накопление заканчивается, если после очередного измерения сигнал превысил заданный порог сигнал/шум, или достигнуто заданное число накоплений. Полученный таким образом сигнал и данные о числе накоплений и коэффициенте усиления (ослабления) отправляются в ПД для дальнейшей обработки управляющей программой УП.

4.4 Алгоритм обработки УП обеспечивает:

а) квантованный эхосигнал в виде числового массива от 1 до 440.

Шаг квантования по времени эхосигнала составляет 50 нс, что соответствует 7,5 м по дальности. Число градаций при квантовании сигнала по амплитуде 2^n, где n – число накоплений.

б) Дополнительно получаемые параметры тракта - коэффициент ослабления и число накоплений сигнала (суммирование нескольких измерений).

4.5 Алгоритм последовательно решает следующие основные задачи:

4.5.1 Входной контроль данных.

Эта процедура предназначена для выявления и исключения выбросов в получаемом эхосигнале.

4.5.2 Фильтрация данных.

Массив обрабатывается последовательно цифровым фильтром высокой частоты второго порядка с частотой среза 300 Гц, и цифровым фильтром низкой частоты четвертого порядка с частотой среза 1,2 МГц.

4.5.3 Сглаживание эхосигнала.

Формируется сглаженная кривая эхосигнала путем скользящего осреднения по пяти точкам.

4.5.4 Нахождение всех нарастающих фронтов эхосигнала и составление двумерной матрицы.

4.5.5 Проверка амплитуды фронтов по критерию отношения сигнала к помехе. За амплитуду фронта принимается расстояние по оси ординат между нижней и верхней точками перегиба (первая производная равна 0) фронта.

Фронты, не удовлетворяющие критерию, исключаются. Если не найден ни один фронт, считаем, что измерение не содержит сигнала от облаков.

4.5.6 Определение по массиву двух наибольших по амплитуде фронтов.

4.5.7 Сортировка фронтов по высоте.

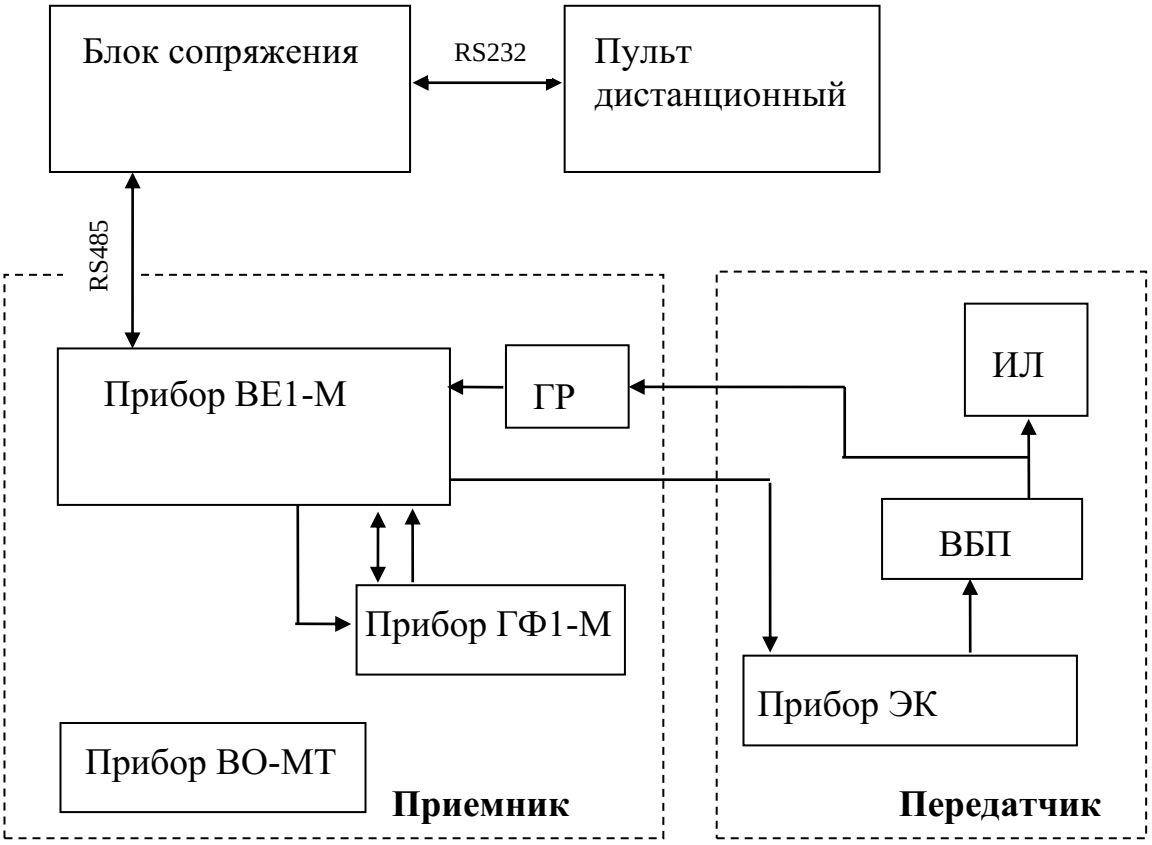
4.5.8 Определение значения высоты облаков для первого и второго слоя.

Находится средняя амплитуда фронта между минимумом и максимумом, ищется координата точки средней амплитуды на оси абсцисс. Умножают координату на 7,5 и принимают за высоту слоя.

4.5.9 Если фронт первого импульса не превысил порог сигнал/шум, амплитуда фронта больше 30, а максимум фронта находится до 65 ячейки массива, то проводится расчет вертикальной видимости. Отсчеты умножаются на табличный коэффициент и суммируются, начиная с первого, до отсчета, когда сумма достигнет заданного порога вертикальной видимости.

4.6 Управление регистратором осуществляется оператором с клавиатуры ПД с помощью управляющей программы, работа с которой описана в руководстве оператора в разделе 16.

4.7 Структурная схема регистратора представлена на рисунке 4.2.



ВБП - высоковольтный блок питания;

ГР – плата гальванической развязки;

ИЛ – импульсная лампа;

Рисунок 4.2 – Структурная схема регистратора высоты облаков РВО-5

4.8 При включении датчика в управляющей программе, с ПД поступает команда инициализации измерения согласно выбранному режиму в БС на модуль преобразования и передачи сигнала, где двоичный код преобразуется в униполярный фазоманипулированный код по ГОСТ В 24.394, для повышения помехозащищенности усиливается и передается в линию связи длиной до 8 км.

На противоположном конце линии полученная команда поступает в приемник, где располагается BE1-M, состоящий из быстродействующего аналого-цифрового преобразователя (АЦП), микроконтроллера (МК) и устройства приемо-передачи информации (ПМПД), предназначенного для кодирования (декодирования) цифрового сигнала NRZ.

Скорость передачи информации составляет 4800 бит/с. Передача информации осуществляется блоками по 445 байт.

Линия связи ВЕ1-М с БС гальванически развязана со стороны ВЕ1-М при помощи трансформатора.

Прибор ВЕ1-М обеспечивает прием команды посредством ПМПД, который снова преобразует ее в двоичный код и считывается МК.

Микроконтроллер анализирует полученную команду, устанавливает первоначальный коэффициент усиления каскада усилителя ГФ1-М и выдает необходимые сигналы управления на модуль АЦП и ЭК, который включает питание ВБП. Высоковольтный блок питания ВБП вырабатывает высокое напряжение 6 кВ, подающееся на ИЛ, при котором происходит вспышка ИЛ в передатчике.

При поступлении от передатчика после включения импульсной лампы запускающего синхроимпульса начинается процесс преобразования входного аналогового сигнала от фотоприемника ГФ1-М модулем АЦП. Перед попаданием в ВЕ1-М сигнал синхроимпульса проходит плату гальванической развязки ГР, в которой амплитуда импульса снижается до 3,5 В.

Модуль АЦП представляет собой быстродействующий аналого-цифровой преобразователь, предназначенный для преобразования сигналов электрического напряжения в двоичный код с записью в оперативное запоминающее устройство (RAM).

Преобразование производится на временном интервале 22,75 мкс с фиксированным шагом квантования 50 нс.

На выделенном временном интервале фиксируются 445 отсчетов в восьмиразрядном двоичном коде, которые сохраняются в RAM для последующей передачи в микроконтроллер.

По окончании преобразования в МК от АЦП поступает команда "конец преобразования". Информация считывается из RAM микроконтроллером и передается в линию.

Прибор ВЕ1-М принимает массив данных, преобразует, анализирует, проверяет коэффициент усиления, решает, можно ли зондирование считать измерением. Если коэффициент усиления мал или велик, ВЕ1-М дает команду на изменение коэффициента усиления в соответствующую сторону.

Все результаты зондирований заносятся в память и могут быть использованы при статистической обработке.

Результаты измерения передаются на ПД для обработки по вышеописанному алгоритму в п.п.4.4-4.5.

4.9 Блок-схема регистратора представлена на рисунке 4.3.

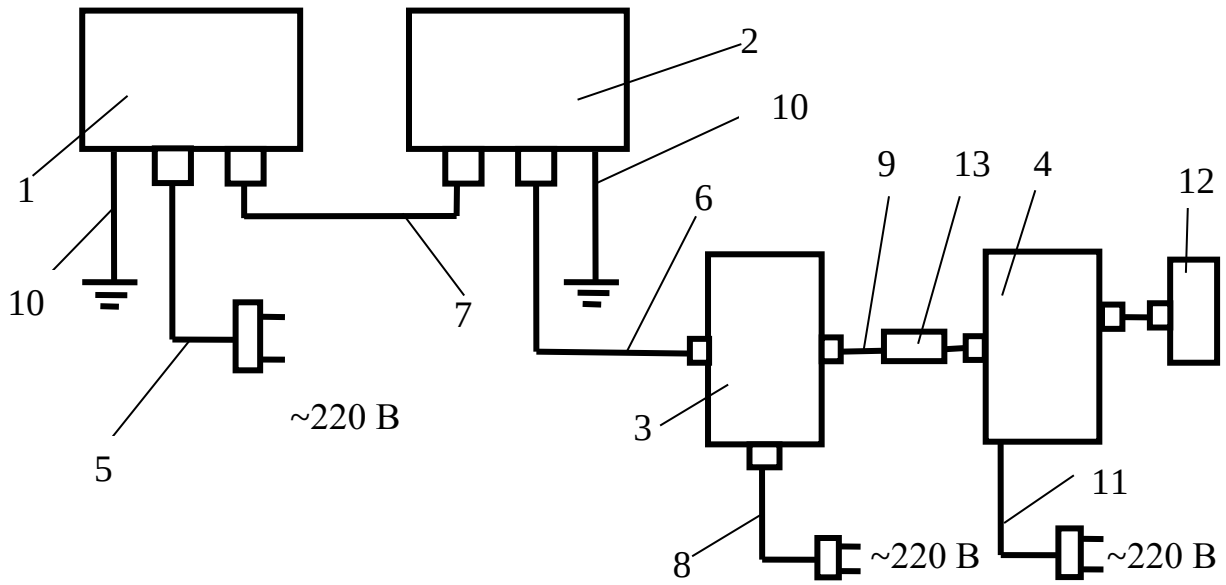
4.10 Связь приемника с передатчиком осуществляется с помощью кабеля передатчик-приемник поз.7.

4.11 Связь приемника с БС осуществляется с помощью кабеля приемника (линии связи) поз.6.

4.12 Связь БС с ПД осуществляется с помощью кабеля интерфейсного поз.9 и адаптера UPort1110 поз.13.

4.13 Питание передатчика, БС и ПД от сети переменного тока 220 В частотой 50 Гц осуществляется с помощью кабелей сетевых поз.5, 8, 11.

4.14 Заземление приемника и передатчика осуществляется с помощью шин заземления поз.10.



1 – передатчик;
2 – приемник;
3 – блок сопряжения;
4 – пульт дистанционный;
5, 8, 11 – кабель сетевой;
6 – кабель приемника;
7 – кабель передатчик – приемник;
9 – кабель интерфейсный
10 – шина заземления
12 – принтер (в комплект поставки не входит)
13 - UPort1110

Рисунок 4.3 – Блок схема регистратора высоты облаков РВО-5

5 УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ РЕГИСТРАТОРА

5.1 Конструкция передатчика и приемника

5.1.2 Внешний вид приемника (передатчика) представлен на рисунке 5.1. Передатчик и приемник выполнены в корпусах одного типа, которые состоят их трех частей: несущего кольца поз.1, верхней крышки поз.2 и дна (нижней крышки) поз.3.

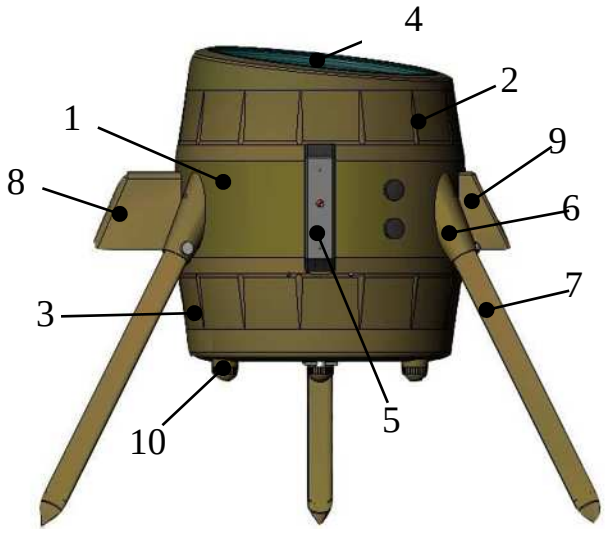


Рисунок 5.1 – Внешний вид приемника (передатчика)

5.1.3 Верхние крышки передатчика и приемника имеют наклонные стекла поз.4, которые защищают приборы от скопления осадков и пыли.

5.1.4 На защитные стекла с внутренней стороны нанесено токопроводящее покрытие, обеспечивающее обогрев стекла.

5.1.5 Обогрев стекол включается автоматически при помощи ВО-МТ, расположенного под отражателем приемника.

5.1.6 Крышка и дно крепятся к несущему кольцу тремя откидными зажимами, расположенными под крышкой поз.5. При снятых крышке и дне обеспечен доступ ко всем узлам приемника и передатчика.

5.1.7 На наружной части несущего кольца размещены три опоры поз.6 для закрепления в них съемных регулируемых ножек поз.7, поднимающих приемник и передатчик над грунтом.

5.1.8 На наружной части кольца расположены две ручки поз.8,9 для переноса прибора. Под ручками находятся разъемы для подключения кабелей, линии задержки (только у приемника) и клемма заземления.

5.1.9 С наружной стороны дна имеются три резьбовых отверстия, в которые установлены ножки поз.10. Через эти отверстия осуществляется слив конденсата.

5.2 Устройство и работа передатчика

5.2.1 Передатчик предназначен для излучения световых импульсов.

5.2.2 Передатчик состоит из излучателя, отражателя, блока питания излучателя, ЭК и модуля защиты и фильтрации МРР2-С7,5АМУ, помещенных в один корпус.

5.2.3 Блок питания, МРР2-С7,5АМУ и ЭК расположены под отражателем. Блок питания состоит из умножителя-выпрямителя напряжения, рабочего конденсатора, конденсатора поджига и силового трансформатора.

5.2.4 Отражатель представляет собой параболическое зеркало.

5.2.5 В качестве излучателя применена газоразрядная импульсная стробоскопическая шаровая лампа ИСШ 100-4 (далее ИЛ). Тело свечения ИЛ находится в фокусе отражателя.

5.2.6 При изменении сетевого напряжения от 188 до 242 В частота работы ИЛ не выходит за пределы (30-60) вспышек в минуту.

5.2.7 Импульсная лампа установлена в ламподержателе, который установлен на кронштейнах, закрепленных на юстировочно - фокусирующем механизме, обеспечивающим перемещение в направляющих по трем координатам. Механизм закреплен на кольце отражателя.

5.2.8 Вышеописанная конструкция устанавливается в корпусе передатчика на несущем кольце, где закреплены три кронштейна и закрепляется болтами.

5.2.9 ЭК предназначен для включения и выключения переменного напряжения 220 В при подаче на прибор управляющего сигнала с ВЕ1-М.

5.2.10 МРР2-С7,5АМУ предназначен для подавления помех по цепям питания.

5.2.11 При выполнении измерений от ВЕ1-М, находящегося в приемнике, в передатчик поступают команды на включение ИЛ, которые выполняет электронный коммутатор питания лампы ЭК.

5.2.12 Генерация светового импульса происходит при разряде через лампу рабочего конденсатора, заряжаемого от умножителя-выпрямителя. С участка шины, соединяющей рабочий конденсатор с корпусом ламподержателя, снимается импульс напряжения, возникающий при разряде рабочего конденсатора, и подается по коаксиальному кабелю в ВЕ1-М приемника для запуска процесса преобразования сигналов от ГФ1-М.

5.3 Устройство и работа приемника

5.3.1 Приемник предназначен для приема отраженных от облаков световых импульсов передатчика.

5.3.2 Приемник состоит из ГФ1-М, отражателя, ВЕ1-М, ВО-МТ, МРР2-С7,5АМУ и DTR 1/12, помещенных в один корпус.

5.3.3 Отражатель представляет собой параболическое зеркало.

5.3.4 ГФ1-М закреплен аналогично ИЛ в передатчике.

5.3.5 Светочувствительная площадка фотодиода ГФ1-М расположена в фокусе отражателя.

5.3.6 Под отражателем располагаются ВО-МТ, ВЕ1-М, МРР2-С7,5АМУ и DTR 1/12.

5.3.7 ГФ1-М соединен тремя кабелями с ВЕ1-М.

5.3.8 ВО-МТ соединяется с последовательно включенными токопроводящими покрытиями на защитных стеклах передатчика и приемника.

ВО-МТ предназначен для включения обогрева защитных стекол передатчика и приемника.

5.3.9 ГФ1-М обеспечивает преобразование принимаемого оптического сигнала в электрический с последующим усилением до требуемой величины.

5.3.10 BE1-M предназначен для преобразования поступивших из ГФ1-М аналоговых сигналов в цифровой код и обеспечивает:

- масштабирование сигнала, полученного от ГФ1-М и формирование управляющих кодов коэффициента масштабирования (УККМ);

- передачу УККМ на ГФ1-М для усиления/ослабления выходного сигнала ГФ1-М;

- выработку сигнала управления на ЭК;

- выработку напряжений питания ГФ1-М;

- прием сигналов от стыкуемого с линией связи внешнего оборудования;

- преобразование и передачу тестового сигнала самоконтроля по инициированию внешнего сопрягаемого оборудования;

- прием по коаксиальному кабелю на согласованную нагрузку 50 Ом внешнего запускающего импульса длительностью (500 ± 50) нс, амплитудой (2,5 - 5)В и инициирование передним фронтом;

- прием с выхода ГФ1-М по коаксиальному кабелю на согласованную нагрузку 50 Ом аналогового сигнала положительной полярности длительностью до 22,75 мкс, амплитудой до 1,5 В и длительностью переднего фронта не менее 200 нс;

- передачу оцифрованных значений полученных от ГФ1-М сигналов на БС по проводной линии связи последовательным униполярным фазоманипулированным кодом «Манчестер II»;

- содержание в слове, выдаваемом BE1-M на внешнее сопрягаемое оборудование, информации об амплитуде преобразуемого прибором сигнала и служебных символов.

5.3.11 DTR 1/12 предназначено для защиты BE1-M от импульсных перенапряжений (грозовых, коммутационных, электростатических разрядов и др.) по линии связи.

5.3.12 При поступлении от передатчика после включения ИЛ запускающего синхроимпульса в приемнике начинается процесс преобразования входного аналогового сигнала от ГФ1-М прибором ВЕ1-М.

5.3.13 Сигналом является сфокусированный с помощью отражателя на фотодиоде ГФ1-М световой импульс передатчика, отраженный от облаков. Попадание на фотодиод этого излучения вызывает в нем импульсные токи, которые преобразуются в импульсы напряжения. Затем импульсы напряжения усиливаются и оцифровываются в ВЕ1-М. Анализ амплитуды и определение кода цифровой команды управления усилением производится по специальной программе на микроконтроллере, входящем в состав ВЕ1-М. Полученная информация поступает от ВЕ1-М по двухпроводной линии через БС на ПД для дальнейшей обработки управляющей программой для получения информации о ВНГО. По этой же двухпроводной линии в приемник поступают команды на проведение измерений.

5.4 Устройство и работа блока сопряжения

5.4.1 БС выполнен в пластмассовом корпусе настольного исполнения из ударопрочного полистирола. Блочные соединители, тумблер включения питания, держатель вставки плавкой размещены на задней стенке. Индикаторы включения питания и индикаторы линии (светодиоды) выведены на лицевую панель.

5.4.2 БС предназначен для сопряжения приемника с ПД.

5.4.3 БС преобразовывает последовательный код ПД в последовательный униполярный фазоманипулированный код «Манчестер II» и обратно.

6 ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

6.1 Для обслуживания регистратора во время регламентных работ возможно использование инструмента и принадлежностей общего назначения, а также приведенных в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - Средства измерения, инструмент и принадлежности

Наименование	ГОСТ, ТУ	Кол-во
Паяльник 36 В, 40Вт	ГОСТ 7289-83	1
Пинцет	ГОСТ 21241-89	1
Кусачки боковые	ГОСТ 22308-77	1
Пассатижи	ГОСТ 17438-72	1
Шкурка шлифовальная	ГОСТ 6456-82	0,25 $м^2$
Припой ПОС-61	ГОСТ 21931-76	0,25 кг
Флюс канифольно-спиртовой	ГОСТ 9087-81	0,05 кг
Лента полихлорвиниловая	ГОСТ 19034-82	0,1 кг
Спирт этиловый	ГОСТ 18300-87	0,05 кг
Смазка ОКБ-122-7	ГОСТ 18179-72	0,08 кг

7 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

7.1 Маркировочная металлическая пластина приемника (передатчика) устанавливается на ручках приемника и передатчика.

7.2 На приемнике и передатчике должна быть нанесена следующая информация:

- товарный знак изготовителя;
- наименование блока;
- условное обозначение регистратора;
- заводской номер блока;
- символ заземления;
- IP53 по ГОСТ 14254.

7.3 Заводские номера приемника и передатчика одного комплекта регистратора должны быть одинаковыми.

7.4 Пломбирование приемника (передатчика) производится на заводе-изготовителе через пломбировочные отверстия в уголках, расположенных на крышке и дне приемника (передатчика) и скобах наметки, расположенных на корпусе.

7.5 ГФ1-М, ВО-МТ, ЭК, ВЕ1-М, БС маркируются и пломбируются на заводе изготовителе пломбами ОТК. Пломбирование производится в точках крепления кожуха при помощи пломбировочных чашек, заполненных битумной мастикой.

8 УПАКОВКА

8.1 Приемник и передатчик упаковываются в деревянные ящики. Ящики имеют два отделения, в одно из которых упаковывается приемник (передатчик), а в другое - кабели, БС, ПД с оптической мышью, комплект ЗИП, комплект монтажных частей, а также эксплуатационная и товаросопроводительная документация.

8.2 В ящике предусмотрены подставки и амортизаторы, исключающие возможность перемещения приборов при транспортировке.

8.3 Стекла обогревные приемника (передатчика) закрываются двумя слоями бумаги согласно ТУ 13-04.623.

8.4 Корпуса приемника и передатчика обертываются бумагой типа БП-3-35 по ГОСТ 9569.

8.5 На ящиках наносится маркировка в соответствии с ГОСТ 14192, содержащая в себе манипуляционные знаки «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Верх»; информационные надписи: «Брутто», «Нетто» с указанием массы, порядковый номер ящика, наименование регистратора, заводской номер регистратора.

8.6 БС помещают в пакет из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354 толщиной не менее 0,15 мм. Пакет заваривается, предварительно удалив воздух.

8.7 БС и ПД помещаются в тарный ящик и обкладываются гофрированным картоном, а оставшиеся пустоты заполняются бумагой оберточной.

8.8 Эксплуатационную документацию и программу на носителе данных укладывают в герметичный пакет из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354 толщиной не менее 0,1 мм. Пакет заваривается, предварительно удалив воздух.

8.9 Комплект ЗИП и монтажный комплект укладываются в картонную коробку, коробка заклеивается. Комплект ЗИП, монтажный комплект и эксплуатационная документация укладываются в один тарный ящик.

8.10 Качество упаковки и комплектность продукции проверяются представителем ОТК.

8.10 После закрепления крышки упаковочного тарного ящика, ящик должен быть опломбирован пломбами ОТК.

9 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕГИСТРАТОРА ПО НАЗНАЧЕНИЮ

9.1 Меры безопасности при подготовке регистратора к использованию

9.1.1 В передатчике регистратора ряд электрических цепей находится под напряжением до 6 кВ.

9.1.2 К работе с передатчиком допускаются лица, прошедшие специальное обучение по работе с напряжением свыше 1000 В.

9.1.3 К работе с приемником, БС и ПД допускаются лица, прошедшие специальное обучение по работе с напряжением до 1000 В.

9.1.4 Перед заменой (установкой) ИЛ, приборов, деталей необходимо отключить питание всей аппаратуры и с помощью разрядника, взятого из комплекта ЗИП, снять разряд с высоковольтных конденсаторов передатчика. Разрядник представляет собой провод РМПВ с зачищенными концами.

Для этого требуется подсоединить один конец разрядника к корпусу регистратора, а другой к контакту анодной шины, одетого на электрод ИЛ и выдержать в этом положении не менее 5 с. Держать разрядник следует за изолированную часть.

9.1.5 Прикосновение к токоведущим частям аппаратуры разрешается не раньше, чем через 30 с после ее отключения и разрядки конденсаторов.

9.1.6 Замену и установку ИЛ следует проводить только в защитных очках, взятых из комплекта ЗИП, с помощью чистой салфетки или используя перчатки.

9.1.7 При снятой верхней крышке передатчика и приемника происходит отключение питания электронных блоков.

9.1.8 При необходимости произвести ряд каких-либо работ по настройке передатчика (приемника) при снятой крышке, но под напряжением, следует установить разъем-заглушку, взятую из комплекта ЗИП, на разъем, расположенный на корпусе передатчика (приемника) и включить тумблер на основании передатчика для включения ИЛ.

9.1.9 После окончания наладочных работ следует переключить тумблер, отсоединить разъем-заглушку, установить крышку передатчика (приемника).

9.1.10 Все замеры на блоках аппаратуры необходимо производить одной рукой, стоя на диэлектрическом коврике, не касаясь другой рукой металлических корпусов блоков, измерительных приборов и шин заземления.

9.2 Подготовка регистратора к использованию

9.2.1 Для установки регистратора на месте эксплуатации должны быть подготовлены бетонные фундаменты для приемника и передатчика согласно рисунку А.1.

Фундаменты для приемника и передатчика устанавливаются на расстоянии 10 м от центров друг друга.

Габаритные размеры фундаментных плит согласно рисунку А.1 должны быть не менее (1500х1500х250) мм. Плиты рекомендуется армировать. В бетонные плиты должны быть установлены по три анкерных болта из монтажного комплекта для крепления ножек приемника и передатчика. Болты должны быть установлены в отверстия диаметром 12 мм, глубиной (100±10) мм, расположенные на диаметре (1076±1) мм с равным шагом угла 120° согласно рисунку А.1.

Рекомендации при подготовке фундамента для установки приемника и передатчика на промерзающем грунте приведены на рисунке В.1.

9.2.2 Для установки передатчика и приемника следует выбирать места, по возможности защищенные от ветра, пыли и прямого попадания солнечного света. В отдельных случаях рекомендуется установка специальных изгородей.

9.2.3 При установке вблизи деревьев необходимо следить, чтобы в поле зрения передатчика и приемника не попадали ветки деревьев.

9.2.4 После подготовки мест установки передатчика и приемника необходимо вскрыть транспортную тару, распаковать регистратор, тщательно осмотреть аппаратуру на отсутствие внешних повреждений и сохранность пломб ОТК, а также проверить комплектность в соответствии с формуляром.

9.2.5 Провести расконсервацию регистратора:

- удалить мягкой ветошью смазку с неокрашенных наружных деталей;

- очистить эти поверхности ветошью, смоченной в спиртобензиновой смеси;

- очистить фланелевой салфеткой из комплекта ЗИП поверхности защитных стекол и отражателей, смоченной в спиртобензиновой смеси.

Состав смеси: спирт технический ГОСТ 18300 и бензин ГОСТ 443 в пропорции 1:1.

9.2.6 Сделать запись в соответствующих разделах формуляра о расконсервации.

9.2.7 Составные части регистратора расставляются согласно схеме представленной на рисунке 9.1 и А.1.

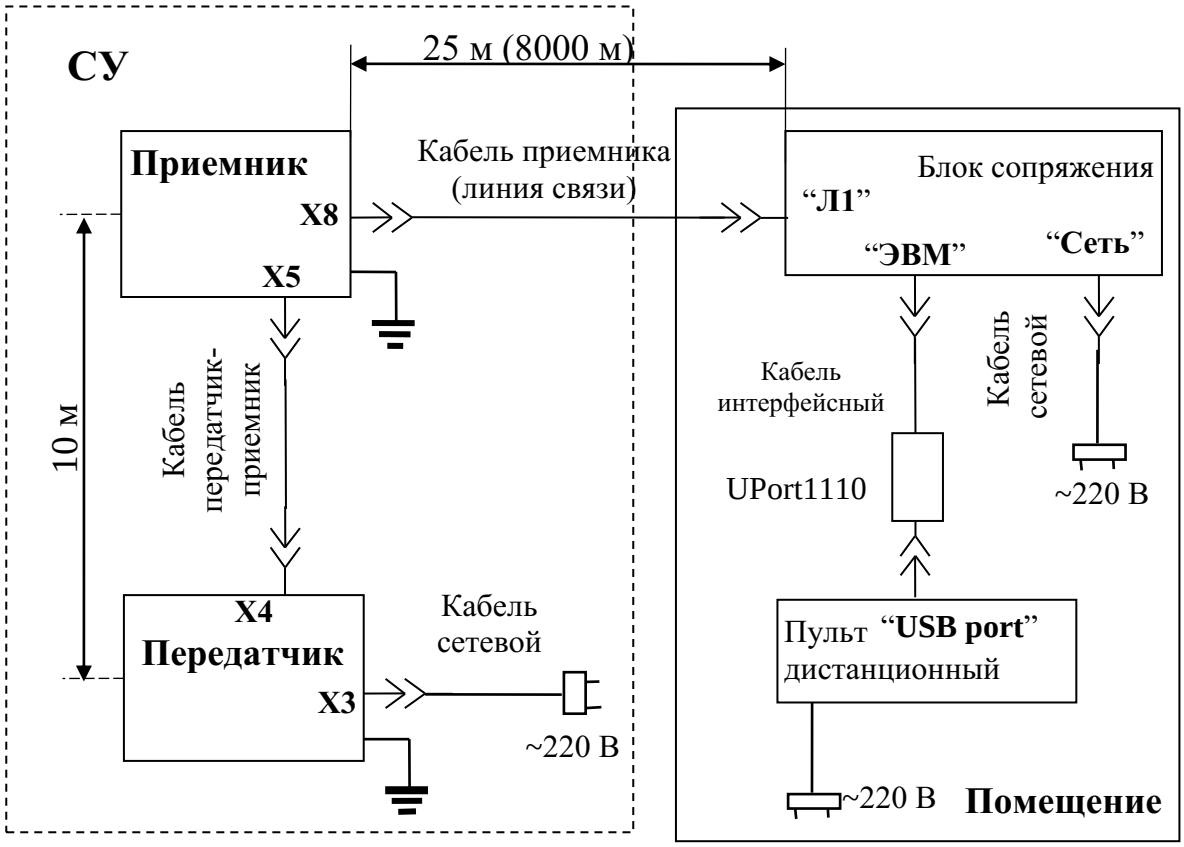


Рисунок 9.1 – Блок-схема РВО-5

9.2.8 Установка приемника и передатчика:

- установить приемник и передатчик на фундаменты, так, чтобы их высокие стороны были направлены друг к другу.

- вставить ножки в опоры и закрепить с помощью резьбовых винтов, установленных в опорах;

- надеть скобу ножки согласно рисунку А.1 на установленные в плите анкерные болты;

- навернуть на выступающую часть болта гайку, не затягивая. Окончательно гайку затянуть после юстировки по п.9.5.

9.2.9 В отапливаемом помещении разместить БС и ПД на рабочем столе оператора.

9.3 Подготовка заземления, линии связи и сети питания

9.3.1 Подготовить заземлители в соответствии с ГОСТ 12.1.030 и выполнить заземление корпусов передатчика и приемника с помощью шин заземления из комплекта регистратора. Шины подключаются к клеммам заземления расположенным под ручками передатчика и приемника.

Подготовить заземление в помещении для устройства защитного DTR 1/12.

9.3.2 Провести между приемником и БС двухпроводную линию связи, если она нужна и не была проложена ранее. Двухпроводная линия связи обеспечивается потребителем и должна иметь следующие параметры:

- погонное сопротивление не более 100 Ом/км,

- погонная емкость не более 0,33 нФ/км.

В качестве линии связи рекомендуется использовать провод П-274М длиной до 8 км.

Для этого требуется взять из монтажного комплекта разъемы 2РМТ14КПН4Г1В1В и 2РМТ18КПН7Ш1В1В и провести монтаж согласно схеме представленной на рисунке Б.1.

Для защиты БС от импульсных перенапряжений по линии связи установить устройство защитное DTR 1/12 из монтажного комплекта в непосредственной близости от БС в помещении.

Устройство защитное DTR 1/12 устанавливается в разрыве линии связи. Устройство предназначено для встраивания в распределительный щиток. Устройство необходимо крепить на (35±0,35) мм DIN рейку с помощью защелок, находящихся на задней стороне. Заземление устройства выполнить проводом сечением 4 мм^2 (обеспечивается потребителем). Монтаж выполнить согласно схеме представленной на рисунке Б.1.

9.3.3 Подвести питание 220 В 50 Гц и установить розетку в радиусе 25 м от передатчика. Установить две розетки 220 В 50 Гц с заземляющим контактом в непосредственной близости от ПД и БС.

9.4 Подключение кабелей

9.4.1 Кабели по возможности следует проложить закрытым способом, для предохранения их от воздействия солнечных лучей, резких изменений температуры и механических повреждений.

9.4.2 При размотке и прокладке кабелей необходимо следить за тем, чтобы не произошло загрязнения или увлажнения штепсельных разъемов снегом, грязью или водой.

9.4.3 Если на разъемах обнаружится влага или грязь, необходимо их тщательно протереть, просушить и смазать.

9.4.4 Прокладка и перемотка кабелей при температуре ниже минус 40ºС не допускается.

9.4.5 При подключении кабелей необходимо руководствоваться рисунками 9.1-9.2 и А.1, а также маркировками на кабелях и рядом с разъемами на корпусах приемника, передатчика и БС.

9.5 Юстировка приемника и передатчика

9.5.1 Цель юстировки - установка горизонтального положения кольца оправы отражателя приемника и передатчика.

9.5.2 После монтажа снять верхние крышки передатчика и приемника. Крышку приемника снимать с осторожностью, предварительно отсоединив разъем термодатчика, потянув вверх за рифленую часть кабельной вилки согласно рисунку 9.2.

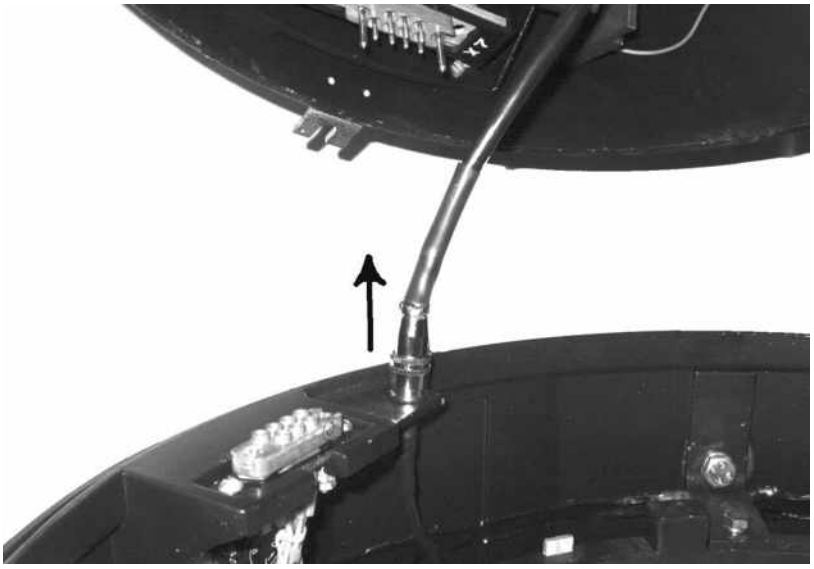


Рисунок 9.2 – Коммутация разъема термодатчика

9.5.3 Установить уровень из комплекта ЗИП на кольцо оправы отражателя. Плавно вращая ножки, добиться, чтобы пузырек уровня находился в области, отмеченной рисками. Операцию повторить для взаимно перпендикулярного направления.

Для исключения полного раскручивания ножки, вращать следует до появления красной риски на неподвижной части трубы, вставленной в опору.

9.5.4 Одеть верхние крышки передатчика и приемника. Крышку приемника устанавливать с осторожностью, предварительно подключив разъем термодатчика до щелчка, удерживая за гладкую часть кабельной вилки.

9.5.5 После юстировки затянуть гайки крепления ножек к анкерному болту согласно рисунку А.1.

9.6 Установка импульсной лампы

9.6.1 Снять верхнюю крышку передатчика.

9.6.2 Вставить ИЛ из комплекта ЗИП в ламподержатель передатчика, подсоединить контакт анодной шины к электроду импульсной лампы и закрепить его с помощью отвертки из комплекта ЗИП. Установку лампы проводить только в защитных очках. При затяжке контакта не прикладывать больших усилий, чтобы исключить повреждение лампы.

9.7 Порядок контроля работоспособности регистратора

9.7.1 Проверить работоспособность передатчика и обогрева согласно п.п.10.4-10.5.

9.8 Порядок приведения регистратора в исходное положение

9.8.1 Включить в сеть ПД, БС и передатчик.

9.8.2 Подключить к ПД оптическую мышь и включить ПД. При включении должна загрузиться операционная система. Пароль для входа в систему: **lzos** (для перехода на английский язык нажать комбинацию клавиш (Shift Alt)

9.8.3 Перевести тумблер БС в положение “Вкл”. При этом должен светиться светодиод “Сеть”.

9.8.4 Управление работой регистратора осуществляется оператором с ПД с помощью управляющей программы, работа которой описана в разделе 16.

9.9 Подключение БС к резервному источнику питания «+12В»

9.9.1 БС имеет возможность подключения к резервному источнику питания «+12 В». При отсутствии внешнего переменного напряжения 220 В происходит автоматический переход на постоянное питание «+12 В» от резервного источника, а после появления внешнего переменного напряжения 220 В происходит переход на питание переменным напряжением 220 В.

9.9.2 Для подключения резервного источника требуется взять из комплекта монтажных частей разъем 2РМТ14КПН4Ш1В1В и провести монтаж согласно рисунку Г.1.

9.10 Подключение регистратора к АМИС

9.10.1 Для подключения регистратора к АМИС рекомендуется использовать модуль UPort1110 USB to RS-232 Adaptor. Для подключения требуется вставить USB разъем адаптера в гнездо USB порта ПД, а второй разъем адаптера подключить к центру сбора информации оборудования АМИС.

9.10.1 Протокол информационного взаимодействия РВО-5 с АМИС приведен в приложении Е.

10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РЕГИСТРАТОРА

10.1 Общие указания

10.1.1 С целью предупреждения отказов в работе регистратора и увеличения срока службы необходимо проводить техническое обслуживание в соответствии с таблицей 10.1.

Таблица 10.1 - Виды работ по техническому обслуживанию регистратора

Вид технического обслуживания (ТО)	Периодичность проведения
Ежедневное техническое обслуживание (ЕТО)	ежедневно
Техническое обслуживание №1 (ТО-1)	ежеквартально
Техническое обслуживание №2 (ТО-2)	раз в полгода

10.1.2 Перечень ГСМ, применяемых в регистраторе, приведен в таблице 10.2.

Таблица 10.2 – Перечень ГСМ применяемых в регистраторе

Наименование и обозначение изделия (составной части)	Наименование и марка ГСМ, обозначение	Масса(объем) заправки ГСМ, кг($дм^3$)	Примечание
Передатчик, приемник	Спирт этиловый ГОСТ 18300	0,15 кг	год
Передатчик, приемник	Бензин ГОСТ 443	0,3 кг	год
Передатчик, приемник	Салфетка фланелевая ГОСТ 29298	0,5 кг	год
Передатчик, приемник	Смазка ОКБ-122-7 ГОСТ 18179	0,08 кг	год

10.2 Меры безопасности

При техническом обслуживании регистратора необходимо руководствоваться правилами безопасной работы (см. раздел 9).

10.3 Порядок технического обслуживания регистратора

Техническое обслуживание регистратора необходимо проводить в соответствии с таблицей 10.3.

Таблица 10.3 – Порядок технического обслуживания регистратора

Пункт РЭ	Наименование объекта ТО и работы	Виды ТО
п.10.3.1	Проведение внешнего осмотра для проверки чистоты защитных стекол и отражателей приемника и передатчика. Проверка по журналу дежурного метеонаблюдателя замечаний отмеченных по работе прибора. Оценка работоспособности регистратора по показаниям измерений.	ЕТО
п.10.3.2	Слив конденсата через резьбовые отверстия на дне передатчика и приемника. Проверка состояния гальванических и лакокрасочных покрытий регистратора	ТО-1
п.10.3.3	Проверка сопротивления изоляции цепей передатчика, приемника и кабелей. Проверка качества заземления.	
п.10.3.4	Проверка юстировки приемника и передатчика. Проверка смазки резьбовых частей ножек.	ТО-2

10.3.1 ЕТО проводится перед началом работы. При эксплуатации исправно работающего регистратора правильность измерений зависит от чистоты наружной поверхности защитных стекол и отражателей приемника и передатчика. В случае необходимости следует очищать защитные стекла и отражатели приемника и передатчика от загрязнения. Периодичность чистки зависит от запыленности данной местности и определяется при эксплуатации прибора в конкретных условиях. Во

избежание нарушения токопроводящего покрытия внутреннюю поверхность защитного стекла следует протирать фланелевой салфеткой.

В ясную погоду при отсутствии облачности для исключения прямого попадания солнечного излучения на отражатели, приемник и передатчик рекомендуется закрывать чехлами, взятыми из комплекта ЗИП.

10.3.2 При проведении ТО-1 следует проверять состояние гальванических и лакокрасочных покрытий, наличие коррозии на деталях, узлах, корпусах. В случае нарушения покрытий их необходимо восстановить. Для удаления загрязнения с поверхности защитных стекол и отражателей применяется смесь спиртобензиновая (спирт технический ГОСТ 18300, бензин ГОСТ 443 в пропорции 1:1).

Спиртобензиновой смесью следует тщательно протереть контакты штепсельных разъемов, предварительно проверив их на отсутствие трещин, подгорания контактов, и т.д., произвести чистку и смазку трущихся частей разъемов. Проверить на отсутствие дефектов. При необходимости устранить неисправности.

Для удаления конденсированной влаги на дне приемника и передатчика имеются резьбовые отверстия, с установленными в них ножками. Периодичность слива конденсата зависит от эксплуатации прибора в конкретных условиях.

10.3.3 При проведении ТО-1 следует проверять сопротивление изоляции кабелей, передатчика и приемника. Сопротивление изоляции проверяется относительно корпуса и токоведущих цепей. При нормальных условиях сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм, а при верхнем значении относительной влажности не менее 1 МОм.

Проверку качества заземления проводят путем визуального осмотра. Крепление заземляющих устройств необходимо периодически затягивать и зачищать места контактов.

ТО-1 следует проводить в межсезонье, в соответствии с климатическими особенностями района.

10.3.4 При введении в эксплуатацию регистратора и при проведении ТО-2 следует проверять и при необходимости проводить юстировку приемника и передатчика согласно п.9.5.

Перед юстировкой при необходимости заменить смазку на резьбовых частях регулировочных ножек.

10.3.5 О проведенных работах по техническому обслуживанию сделать запись в формуляре регистратора.

10.4 Проверка работоспособности передатчика

10.4.1 При проверке необходимо руководствоваться правилами безопасной работы согласно разделу 9.

10.4.2 Отключите от сети передатчик. Снимите верхнюю крышку передатчика, установите разъем-заглушку, взятую из комплекта ЗИП, на разъем, расположенный на корпусе передатчика. Включите в сеть передатчик и включите тумблер на основании передатчика для включения ИЛ.

10.4.3 При нормальной работе частота вспышек ИЛ не должна выходить за пределы (30-60) в минуту.

10.5 Проверка работы обогрева

10.5.1 При проверке необходимо руководствоваться правилами безопасной работы согласно разделу 9.

10.5.2 При проверке используют передатчик и приемник с подключенными кабелями. Передатчик от сети питания отключают.

10.5.3 Снимают нижнюю крышку с приемника и переводят тумблер ВО-МТ в положение «Контр». Включают питание передатчика.

10.5.4 Через 5 мин питание передатчика выключают и проверяют рукой стекла иллюминаторов приемника и передатчика.

При исправном ВО-МТ и цепи обогрева стекла должны нагреться.

10.5.5 После проверки перевести тумблер ВО-МТ в положение «Раб» и одеть крышку.

10.6 Консервация (расконсервация, переконсервация)

10.6.1 Консервации подлежат все открытые поверхности, не имеющие лакокрасочных покрытий, доступные для разборки узлы изделий. Консервация производится в помещении при температуре воздуха не ниже плюс 15°С и относительной влажности воздуха не выше 70%.

10.6.2 Вариант временной противокоррозионной защиты ВЗ-4 по ГОСТ 9.014. Средство временной защиты - смазка ГОИ-54п по ГОСТ 3276. Срок переконсервации – 3 года.

10.6.3 При расконсервации регистратора следует удалить с деталей консервационную смазку путем протирки их сухой салфеткой, затем салфетки, слегка смоченной бензином. После этого протереть детали сухой салфеткой и просушить их на воздухе.

10.6.4 В формуляре сделать отметки о консервации (расконсервации, переконсервации).

11 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ РЕГИСТРАТОРА

11.1 Общие указания

11.1.1 Ремонт регистратора может быть осуществлен только на предприятии-изготовителе.

11.1.2 Ремонт отказавшего регистратора на объекте запрещается.

11.2 Меры безопасности

11.2.1 При поиске возможных неисправностей регистратора необходимо руководствоваться правилами безопасной работы согласно разделу 9.

11.3 Сигнализация и устранение отказов, повреждений и их последствий

11.3.1 Возможные неисправности регистратора и методы их устранения приведены в таблице 11.1.

Таблица 11.1 – Возможные неисправности регистратора и методы их устранения

Описание отказов и повреждений	Описание последствий отказов и повреждений	Возможные причины отказов и повреждений	Указания по способам обнаружения отказов и повреждений сборочной единицы(детали) и их последствий	Указания по способам устранения отказов, повреждений и их последствий
1	2	3	4	5
Отсутствует излучение ИЛ передатчика.	Отсутствует результат измерения на ПД	Неисправна ИЛ	Проверить работу передатчика по п.10.4	Заменить ИЛ
Отсутствует результат измерения после излучения ИЛ		Отсутствие облаков над местом размещения СУ, либо их высота выше 3000 м		
Отсутствует обогрев защитных стекол СУ при низких температурах.	Защитные стекла передатчика и приемника холодные	Неисправен ВО-МТ	Проверить работу обогрева по п.10.5	Обратится к предприятию-изготовителю

Продолжение таблицы 11.1

1	2	3	4	5
Светодиодный индикатор «1» линии связи на БС мигает продолжительное время	Программа показывает состояние датчика: “Измерение” продолжительное время	Зависание БС		Выключить и включить БС
Состояние датчика: “Нет связи”	Не инициализируется процесс измерения	1. Обрыв линии связи. 2. Отсутствует питание передатчика. 3. Отсутствует питание БС	1. Прозвонить линию связи. 2. Проверить питание передатчика. 3. Проверить питание БС	1. Восстановить линию связи. 2. Включить питание передатчика. 3. Включить питание БС
Состояние датчика: “Измерение” находится продолжительное время	Программа не реагирует на действия оператора	Зависание программы		Перезапустить программу

Примечание – Приведенные в таблице 11.1 проверки неисправностей должны проводиться после проверки целостности кабелей и соединений.

12 ПОВЕРКА РЕГИСТРАТОРА

12.1 Поверка регистратора проводится один раз в год согласно методике поверки МП 2551-0064-2011.

12.2 При опробовании на экране дисплея ПД в режиме “Эхограмма” амплитуда импульса должна находится в диапазоне от 1400 до 1900 (обеспечивается диафрагмой).

12.3 В процессе поверки при выходе результатов измерений за пределы погрешности требуется провести калибровку регистратора. Для этого требуется закрыть программы клиента и драйвера согласно разделу 16, открыть файл конфигурации RVO5DRV.INI в папке RVO5 и изменить значение сдвига начала отсчета в строке **Shift X,** где **X** – значение сдвига начала отсчета в метрах, которое устанавливается на предприятии-изготовителе при настройке. Значение устанавливается с шагом 10 м. При завышенных результатах измерений требуется увеличить сдвиг, при заниженных – уменьшить. После корректировки закрыть файл, сохранив изменения, и снова запустить программу драйвера и клиента.

13 ХРАНЕНИЕ

13.1 Хранение регистратора производится в упаковке предприятия-изготовителя, которая должна быть целой и размещаться на полках стеллажей или деревянных нар в положении крышкой вверх, удаленных от наружных стен здания не менее, чем на 0,5 м.

Условия хранения регистратора в упаковке 1 (Л) по ГОСТ 15150.

13.2 Категорически запрещается хранить в одном помещении с аппаратурой заполненные электролитом аккумуляторы, кислоты, щелочи, продукты питания и материалы, подверженные гниению или выделяющие влагу, химические пары и газы.

14 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

14.1 Транспортирование регистратора допускается всеми видами транспорта, кроме морского, без ограничения расстояний в упаковке предприятия-изготовителя.

В случае транспортирования на открытых платформах или автомашинах тара с регистратором должна быть накрыта брезентом.

Авиатранспортировка может осуществляться только в герметичных и отапливаемых отсеках самолетов.

При транспортировании упаковка регистратора должна быть жестко закреплена, предохраняться от ударов и падений, защищена от атмосферных осадков и нагревания прямыми солнечными лучами.

При погрузке и разгрузке следует руководствоваться манипуляционными знаками, нанесенными на транспортные ящики.

14.2 Условия транспортирования регистратора в части воздействия климатических факторов внешней среды по условиям хранения 2 (С) ГОСТ 15150.

14.3 Перед транспортировкой регистратора необходимо:

1 Вынуть ИЛ из передатчика и уложить ее в соответствующей упаковке в коробку ЗИП;

2 Удалить грязь и пыль с блоков аппаратуры и протереть отражатели и защитные стекла;

3 Покрыть все неокрашенные металлические детали смазкой ГОИ-54п ГОСТ 3276, поврежденную краску восстановить;

4 Отсоединить кабели, закрыть разъемы, свернуть кабели в бухты;

5 Плотно закрыть крышки на передатчике и приемнике;

6 Упаковать регистратор.

14.4 После транспортирования при отрицательных температурах перед включением регистратор необходимо выдержать в нормальных условиях не менее 6 ч.

15 УТИЛИЗАЦИЯ

15.1 Меры безопасности

15.1.1 При утилизации регистратора требуется соблюдать меры безопасности.

15.1.2 Используемая в регистраторе импульсная лампа находится под давлением 300 кПа, которая утилизируется в установленном порядке.

15.2 Регистратор относится к категории изделий, которые не содержат экологически опасных элементов и материалов.

15.3 Регистратор, отправляемый на утилизацию (переработку), должен сопровождаться следующими документами:

- актом технического состояния регистратора;
- комплектом эксплуатационной документации.

15.4 Утилизация регистратора включает в себя утилизацию составных частей.

15.5 Покупные и комплектующие изделия утилизируются в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

15.6 Вышедшие из строя и списанные устройства утилизируются установленным порядком.

15.7 Утилизация производится путем разборки блоков, содержащих драгметаллы, и передачи их на перерабатывающие предприятия с последующей сдачей выработанных драгметаллов.

15.8 Остальные узлы перед утилизацией необходимо демонтировать и рассортировать на цветные (по маркам металла) и черные металлы.

15.9 Перед сбором и утилизацией отходов детали при необходимости следует очистить от масла и консистентной смазки.

16 РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА

16.1 Назначение управляющей программы

Управляющая программа предназначена для управления аппаратурой регистратора высоты облаков РВО-5, обработки, расчета и отображения параметров облачности на дисплее, регистрации на принтере, протоколирования информации в ходе работы на жестком диске и передачи данных на АМИС.

Программа разработана по технологии клиент-сервер, что позволяет применить многопользовательский режим работы.

16.2 Состав программы:

16.2.1 Модуль драйвера RVO5DRV (далее - драйвер) - осуществляет обмен данными по последовательному порту с БС. Драйвер обеспечивает расчет ВНГО (ВВ) и сохраняет результаты измерений и событий в файле на жестком диске и в БД mySQL, производит печать результатов измерений на принтере, обеспечивает передачу результатов измерений на АМИС через последовательный порт RS232 или преобразователь USB/RS232.

16.2.2 Модуль графического интерфейса RVO5GUI (далее – клиент) - обеспечивает графический интерфейс с оператором, управление режимом работы, просмотр результатов измерения и графика эхосигнала.

16.2.3 Файл конфигурации RVO5DRV.INI сохраняет настройки режима работы драйвера и параметры подключения к БД для драйвера.

16.2.4 Файл конфигурации RVO5GUI.INI сохраняет параметры подключения к базе данных для клиента.

16.2.5 Файл start для одновременного запуска драйвера и клиента.

16.2.6 Папка «log», в которой сохраняются файлы протокола работы *.log. В файлах *.log сохраняется вся информация в ходе работы, включая результаты измерений. Каждые сутки создается новый файл, с датой в имени файла. Во избежа-

ние переполнения дискового пространства пользователь должен сам удалять файлы журнала не реже чем раз в полгода.

16.2.7 Папка «sounds» с звуковыми файлами laserAlarm и bip_bip.

16.2.8 Папка «src» с исходными текстами программы.

16.3 Условия выполнения программы

16.3.1 Программа работает на IBM совместимой персональной ЭВМ, удовлетворяющей следующим требованиям:

- локализованная русифицированная операционная система Ubuntu 9.10;
- библиотека Qt4
- сервер управления БД MySQL версии 5.0 и выше;
- библиотека поддержки звука NetworkAudioSystem NAS;
- процессор Pentium IV, не менее;
- оперативная память объемом 512 Мбайт, не менее
- необходимое свободное пространство на жестком диске 40 Гбайт, не менее;
- цветной монитор типа SVGA (минимум 1024x768 точек);
- порт RS232 для связи с датчиками;
- дополнительный порт RS232 , либо адаптер USB/RS232 для связи с АМИС;
- наличие манипулятора мышь;
- совместимые с Ubuntu 9.10 звуковой контроллер и колонки.
- матричный принтер типа OKI Microline 1120 (или аналогичный Epson совместимый) с USB интерфейсом для автоматической документальной регистрации результатов измерений.

16.4 Запуск программы

16.4.1 Перед началом измерений требуется перейти в папку RVO5 с помощью ярлыка, расположенного на рабочем столе и запустить файл start. Система спросит: «Хотите запустить файл «start» или просмотреть его содержимое?» - ответьте

«Запустить». На панели управления должен появиться значок драйвера и должно запуститься окно клиента. Затем требуется закрыть клиент и снова запустить для считывания настроек из драйвера. Возможен последовательный запуск драйвера и клиента, как описано ниже.

16.4.2 Для запуска драйвера требуется из папки RVO5 запустить файл rvo5drv двойным щелчком по пиктограмме файла. Для предотвращения конфликта доступа к портам необходимо следить, чтобы не было запущено две копии драйвера. Запуск с помощь файла start исключает данную ситуацию.

16.4.3 После запуска драйвера на панели задач рабочего стола должен появится слева значок драйвера как показано на рисунке 16.1.

Рисунок 16.1 – Панель задач

Для открытия окна драйвера требуется щелкнуть мышью по левому значку и на экране появится окно как показано на рисунке 16.2.

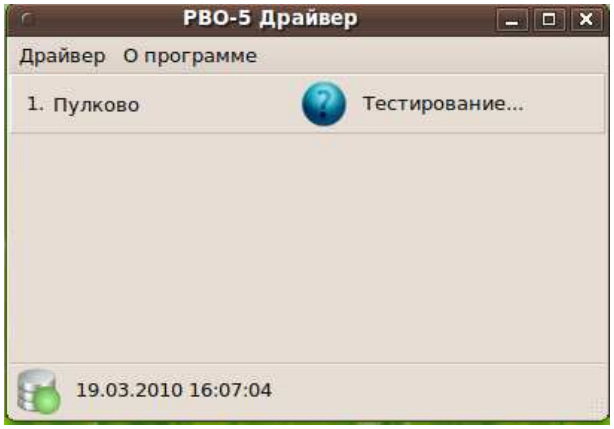


Рисунок 16.2 – Окно драйвера

16.4.4 В верхней части окна находится меню «Драйвер». В середине окна отображается номер канала, имя канала (присвоенное пользователем) и состояние канала датчика. В нижней части окна отображается значок подключения к БД, текущие дата и время.

16.4.5 Закрытие окна драйвера не приводит к завершению его работы, драйвер продолжает работать в свернутом режиме. Вызов окна драйвера обеспечивается щелчком мыши по значку драйвера на панели задач.

16.4.6 При первом запуске требуется перейти в меню «Драйвер→ Настройки» и настроить драйвер.

16.4.7 В разделе «Настройка каналов» доступны следующие настройки, как показано на рисунке 16.3.

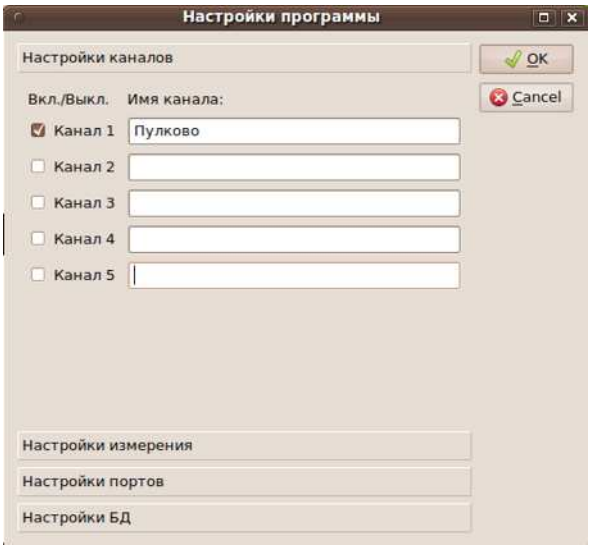


Рисунок 16.2 – Окно настройки каналов драйвера

- «Вкл./Выкл.» – включение/выключение канала;

Для включения (выключения) канала требуется установить (снять) галочку рядом с надписью «Канал 1». После включения канала драйвер начинает обращаться к датчику. При этом должен мигать светодиод «1» на БС. Неиспользуемые каналы требуется отключить.

- «Имя канала» – позволяет присвоить произвольное имя каналу (не более 20 знаков).

Номер канала соответствует номеру линии связи «Л1» БС, к которому подключен датчик.

16.4.8 В разделе «Настройки измерения» доступны следующие настройки, как показано на рисунке 16.4.

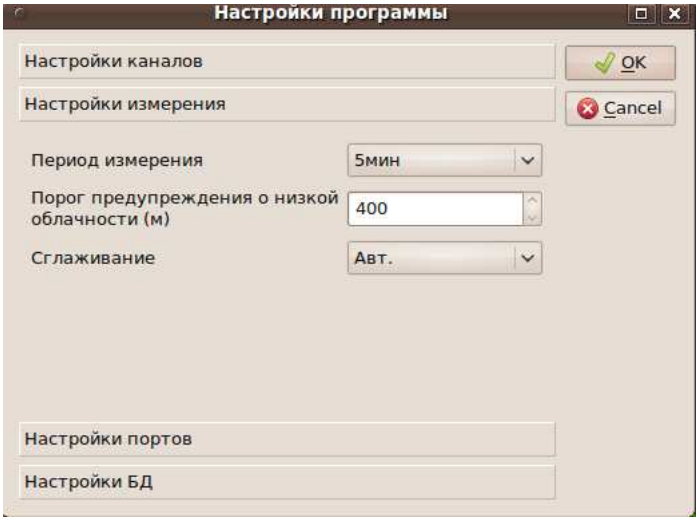


Рисунок 16.4 – Окно настройки измерения драйвера

- «Период измерения» – интервал измерений производимых в автоматическом режиме из ряда 15 с, 30 с, 1 мин, 2 мин, 5 мин, 10 мин, 30 мин, 1час.

Период измерения может быть оперативно изменен в окне клиента

При отсутствии облаков или высокой облачности для экономии ресурса источника излучения (лампы) рекомендуется устанавливать большие интервалы измерения или выключить канал.

- «Порог предупреждения о низкой облачности, м» – (от 0 до 400 м) критическое значение высоты облачности, при котором программа перейдет на пятнадцатисекундный интервал измерений и будет включена звуковая и визуальная сигнализация.

Порог может быть изменен в окне клиента.

При установке значения «0 м» сообщение о низкой облачности появляться не будет.

- «Сглаживание» – количество последовательных измерений, из ряда которых будет проведено сглаживание на временном интервале:

- от 4 до 10 с – в режиме «Авт.»;

- 10 с – в режиме «8 изм.».

Сглаживание обеспечивает усреднение мгновенных значений из числа произведенных измерений.

При облачности до 1000 м в автономном режиме и при работе в составе АМИС рекомендуется устанавливать режим сглаживания по восьми измерениям.

При облачности свыше 1000 м рекомендуется устанавливать режим «Авт.», при котором выбор количества измерений будет осуществляться автоматически для достижения наиболее экономичного режима работы при достаточном соотношении сигнал/шум.

16.4.9 В разделе «Настройки портов» доступны следующие настройки, как показано на рисунке 16.5

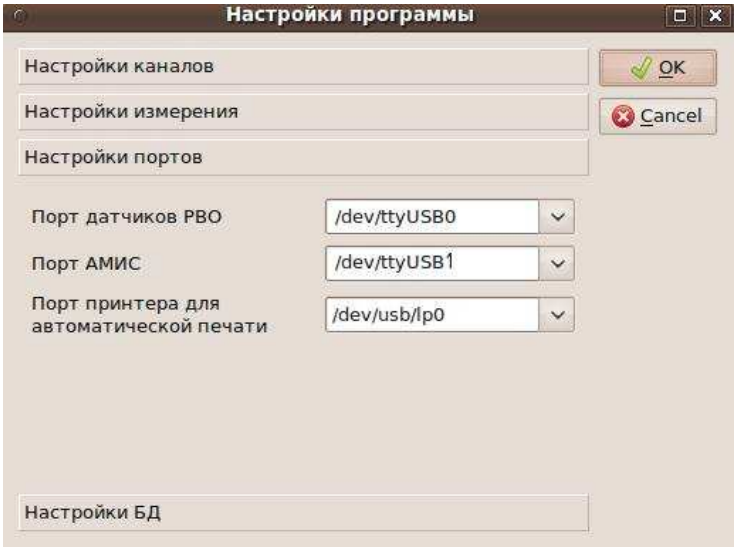


Рисунок 16.5 – Окно настройки портов драйвера

- «Порт датчиков РВО» –выбор порта, к которому подключен датчик.

- «Порт АМИС» – выбор порта, к которому подключена АМИС.

- «Порт принтера для автоматической печати» – выбор порта, к которому подключен принтер.

16.4.10 Раздел «Настройки БД» позволяет настроить доступ к базе данных, как показано на рисунке 16.6.

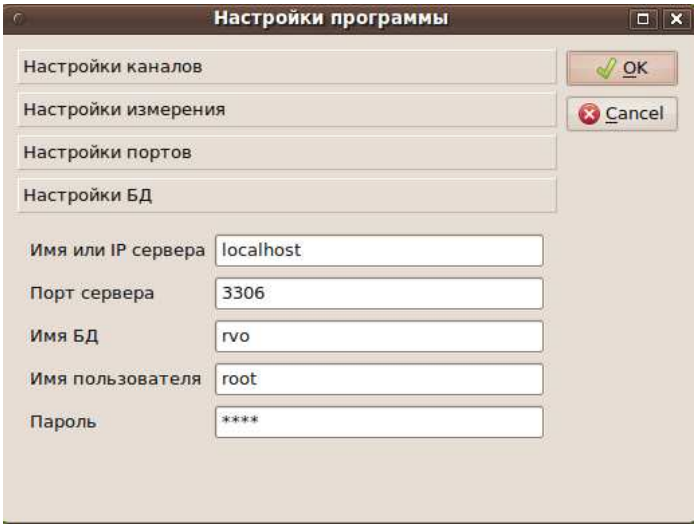


Рисунок 16.6 – Окно настройки БД драйвера.

Сервер БД может быть установлен как локально (на том же компьютере, где драйвер), так и удаленно - на другом компьютере в локальной сети, или в сети Интернет. Настройка параметров БД должна осуществляется системным администратором сети.

Имя или IP сервера: «localhost»;

Порт сервера: «3306»;

Имя БД: «rvo»;

Имя пользователя: «root»;

Пароль: «lzos».

16.4.11 После настройки драйвера требуется нажать кнопку “OK” для сохранения настроек. В случае отмены нажать кнопку “Cancel”. Правильность подключения к БД можно определить по зеленому цвету на значке БД в нижнем левом углу окна драйвера. Если на значке появился перечеркнутый красный круг, то параметры подключения к БД заданы неверно.

Для завершения работы драйвера требуется щелкнуть правой кнопкой мыши по значку на панели задач и выбрать пункт меню «Выход».

16.4.12 Для запуска клиента требуется из папки RVO5 запустить файл rvo5gui двойным щелчком по пиктограмме файла. После этого на экране монитора возникнет главное окно как показано на рисунке 16.7.

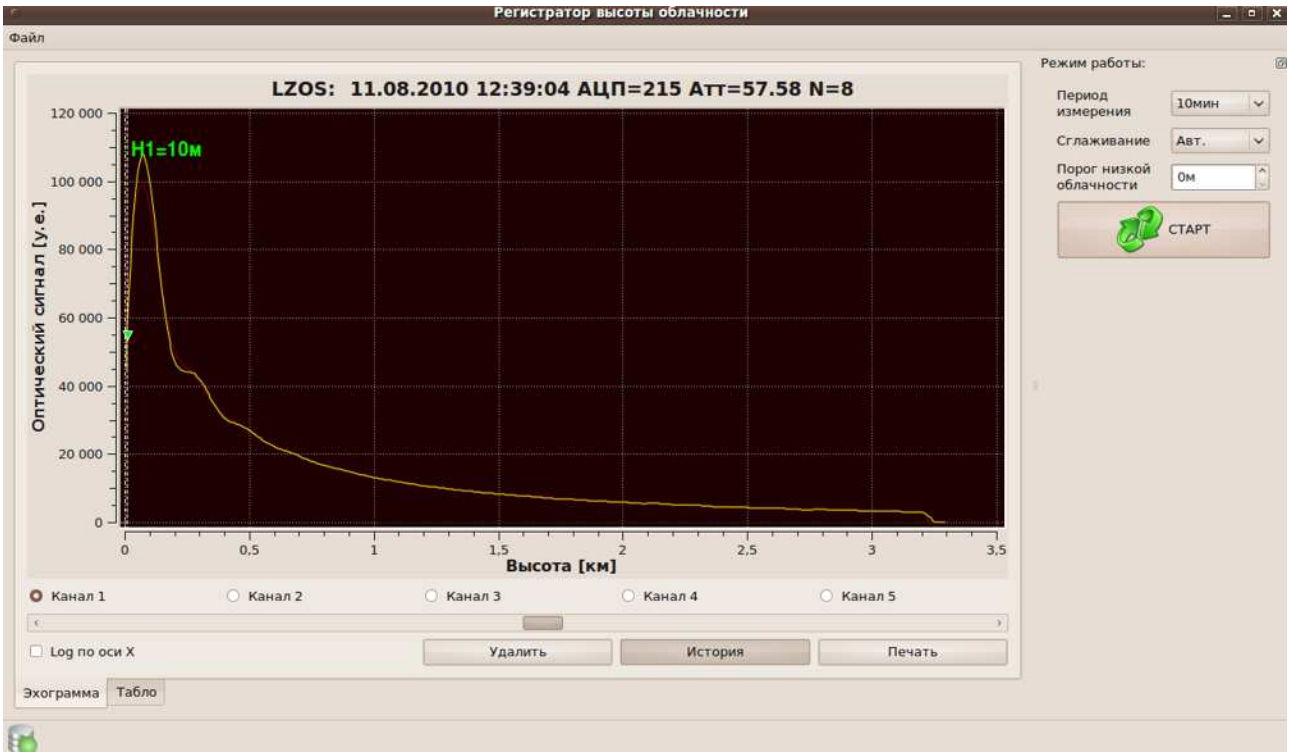


Рисунок 16.7 – Вкладка «Эхограмма» окна клиента

16.4.13 В верхней части окна находится меню «Файл», средняя часть содержит вкладку «Эхограмма» и «Табло».

16.4.14 В правой части находятся настройки периода измерения, сглаживания, порога низкой облачности, а так же кнопка «Старт». Кнопка «Старт» позволяет провести внеочередное измерение в ручном режиме.

16.4.15 «Эхограмма» отображает кривую эхосигнала, и результаты мгновенных измерений сглаженных на заданном интервале для выбранного канала. По оси X откладывается высота в километрах от 0 до 3,5 км, шкала линейная, или логарифмическая. Логарифмическая шкала может быть выбрана для более детального просмотра эхограммы для высот до 100 м. Для просмотра графика в режиме логарифмической шкалы требуется установить галочку рядом с надписью «Log по оси X». По оси У откладывается амплитуда эхосигнала в условных единицах.

Над полем графика находится строка, содержащая:

«Имя канала» - имя, присвоенное каналу пользователем;

«число/месяц/год часы/минуты/секунды» - дата и время измерения;

«АЦП = x » - максимум амплитуды эхо-сигнала в единицах АЦП (x – значение);

«Атт = x» - коэффициент ослабления (x – значение ослабления);

«N = x» - количество измерений, из ряда которых проведено сглаживание (x – число измерений).

16.4.16 «Эхограмма» позволяет оператору в графическом виде просмотреть и проанализировать информацию от любого из подключенных датчиков о распределении плотности облачности. Для этого под графиком имеется возможность переключения каналов «Канал 1 – Канал 5».

Кривая желтого цвета – это оптимизированная информация от датчика. Кривая темно-красного цвета – это исходная информация от датчика Вертикальная пунктирная линия отмечает высоту облаков или вертикальную видимость, рассчитанную программой.

Оператор может вручную анализировать параметры облачности, подведя указатель к любой точке кривой. При этом на графике, на все время удержания кнопки будет виден зеленый крест. В точке пересечения с кривой появится числовое значение высоты облаков в километрах и значение амплитуды через запятую.

Кнопка «История» под графиком позволяет просмотреть историю измерений с помощью полосы прокрутки.

Кнопка «Удалить» под графиком позволяет удалять кривые эхосигнала из базы данных при активной кнопке «История».

Клиент позволяет распечатать кривую эхосигнала на принтере или сохранить в файл в формате PDF. Для этого требуется нажать на кнопку «Печать» под графиком и выбрать, либо установленный принтер в меню для печати, либо сохранить в файл с расширением PDF.

16.4.17 На вкладке «Табло» в центральной части окна находится панель канала, как показано на рисунке 16.8.

Рисунок 16.7 – Вкладка «Табло» окна клиента

16.4.18 На панели канала отображается дата и время последнего измерения, результаты минимальных значений измерений за период 60 с из ряда мгновенных сглаженных значений и строка состояния датчика.

«НГО1» – высота нижней границы облаков,

«НГО2» – высота второго слоя облаков,

«ВВ» – вертикальная видимость.

Отсутствующие значения обозначаются прочерками «----».

16.4.19 В строке «Состояние» отображается состояние датчика: «Тестирование», «Готов», «Измерение», «Нет связи», «Не определено».

В состоянии «Тестирование» программа опрашивает канал. В случае успешного прохождения теста, состояние меняется на «Готов», что означает работоспособность БС, BE1-M и линии связи.

В случае неуспешного прохождения теста состояние меняется на «Нет связи».

Состояние «Измерение» означает процесс измерения.

Состояние «Не определено» возникает после изменения настроек драйвера.

16.4.20 Для завершении работы клиента требуется перейти в меню «Файл» и нажать «Выход». Закрытие окна клиента RVO5GUI не приводит к завершению работы драйвера. Драйвер будет продолжать управлять регистратором и записывать результаты в БД и в файл журнала.

16.5 Сообщения оператору

16.5.1 Сообщения оператору в ходе работы отражаются на рабочем экране и фиксируются в файле протокола работы *.log, хранящемся в папке log. Протокол может быть при необходимости распечатан на принтере или скопирован на внешний носитель информации. В файле хранится информация за сутки. Каждые сутки создается новый файл.

16.5.2 Сообщения оператору о достижении НГО (ВВ) критического значения, возникают на рабочем экране и сопровождаются звуком, напоминающим звучание сирены. При этом автоматически будет произведен переход на пятнадцатисекундный интервал измерения.

16.5.3 В протоколе работы на диске в файле *.log фиксируются:

- дата и время запуска программы;
- значения основных и дополнительных параметров измерений;
- дата и время изменения параметров измерения и их значения;
- дата и время появления сообщений оператору и их содержание;
- дата и время принятия оператором сообщений;
- результаты измерений и состояние датчика с указанием даты и времени каждого измерения (прочерки «----»означают отсутствие результата);
- дата и время завершения работы с программой.

Новые записи добавляются в конец файла. Каждая строчка дополнительно имеет порядковый номер, указывающий на номер аналогичной записи в БД. Таким образом, намеренное удаление строчек в файле журнала не может оказаться незамеченным.

16.6 Подключение принтера

16.6.1 Для документальной регистрации результатов измерений рекомендуется использовать матричный принтер OKI Microline 1120 с USB интерфейсом.

16.6.2 Для автоматической печати необходимо подключить принтер к ПД и выбрать в настройках драйвера имя порта.

16.6.3 Для обеспечения доступа драйвера к порту принтера необходимо, чтобы пользователь операционной системы, с учетными данными которого был осуществлен вход в ОС, был добавлен в группу lp. По умолчанию пользователь не имеет права доступа к порту принтера. Данную операцию можно выполнить с правами администратора (root) в разделе Система→ Администрирование→ Пользователи и группы. Выбрать учетную запись root и нажать Click to prevent changes, ввести пароль: **lzos**. Далее перейти в меню Управление группами и в свойствах группы lp поставить галочку рядом с пользователем lzos.

16.7 Установка и удаление управляющей программы

На время инсталляции ПЭВМ должна иметь подключение к Интернет**.**

16.7.1 Для установки программы вставьте компакт-диск ИАЖЮ.467371.001 с управляющей программой ИАЖЮ.00001-01 12 01 в лоток оптического привода ПД.

16.7.2 Распакуйте на жесткий диск архив RVO5.tar.gz, например в свой домашний каталог /home/lzos/. Проверьте, чтобы путь к каталогу не содержал пробелов. Не копируйте папку на рабочий стол, так как путь к нему /home/lzos/Рабочий стол/ содержит пробел.

После разархивирования папка RVO5 должна содержать пустую папку log, файл start, файл install, файл uninstall, папку sounds с файлами laserAlarm и bip_bip и папку src с исходными текстами программы.

16.7.3 Войдите в разархивированную папку и запустите файл install. Система спросит: «Хотите запустить файл «install» или просмотреть его содержимое?» - ответьте «Запустить в терминале».

16.7.4 В процессе инсталляции программы и сервера БД MySQL потребуется ввести пароль для пользователя с правами администратора. Введите пароль: **lzos**.

16.7.5 Если установка прошла успешно, в папке RVO5 появятся исполняемые файлы RVO5DRV и RVO5GUI (если файлы сразу не видны попробуйте обновить содержимое папки).

16.7.6 Для запуска программы запустите файл start или файлы RVO5DRV и RVO5GUI по очереди. На панели управления должен появиться значок драйвера и должно запуститься окно клиента.

16.7.7 Для удаления программы, освобождения места на диске и очистки компьютера от установленных библиотек, запустите файл uninstall.

16.8 Удаленное подключение клиента

16.8.1 Программа позволяет использовать подключение клиента к драйверу через локальную сеть или сеть Интернет. При этом драйвер должен быть установлен на компьютере, к которому подключен датчик, а клиенты на других компьютерах в сети.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное) Схема расположения на объекте регистратора высоты облаков РВО-5

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)

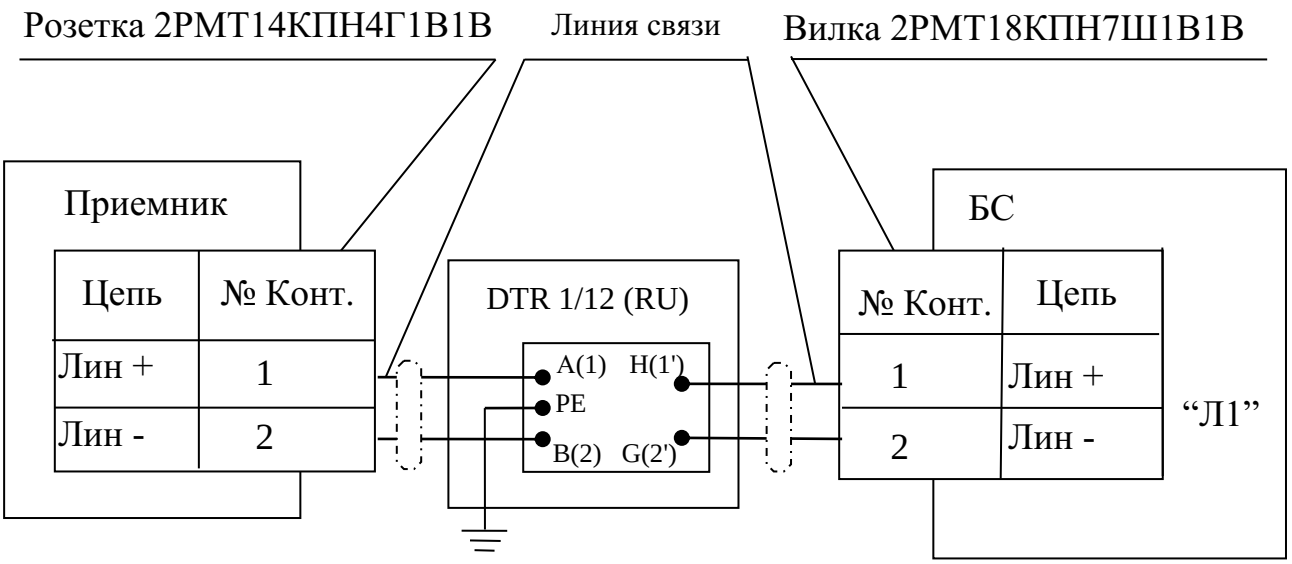


Рисунок Б.1 – Схема монтажная линии связи

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

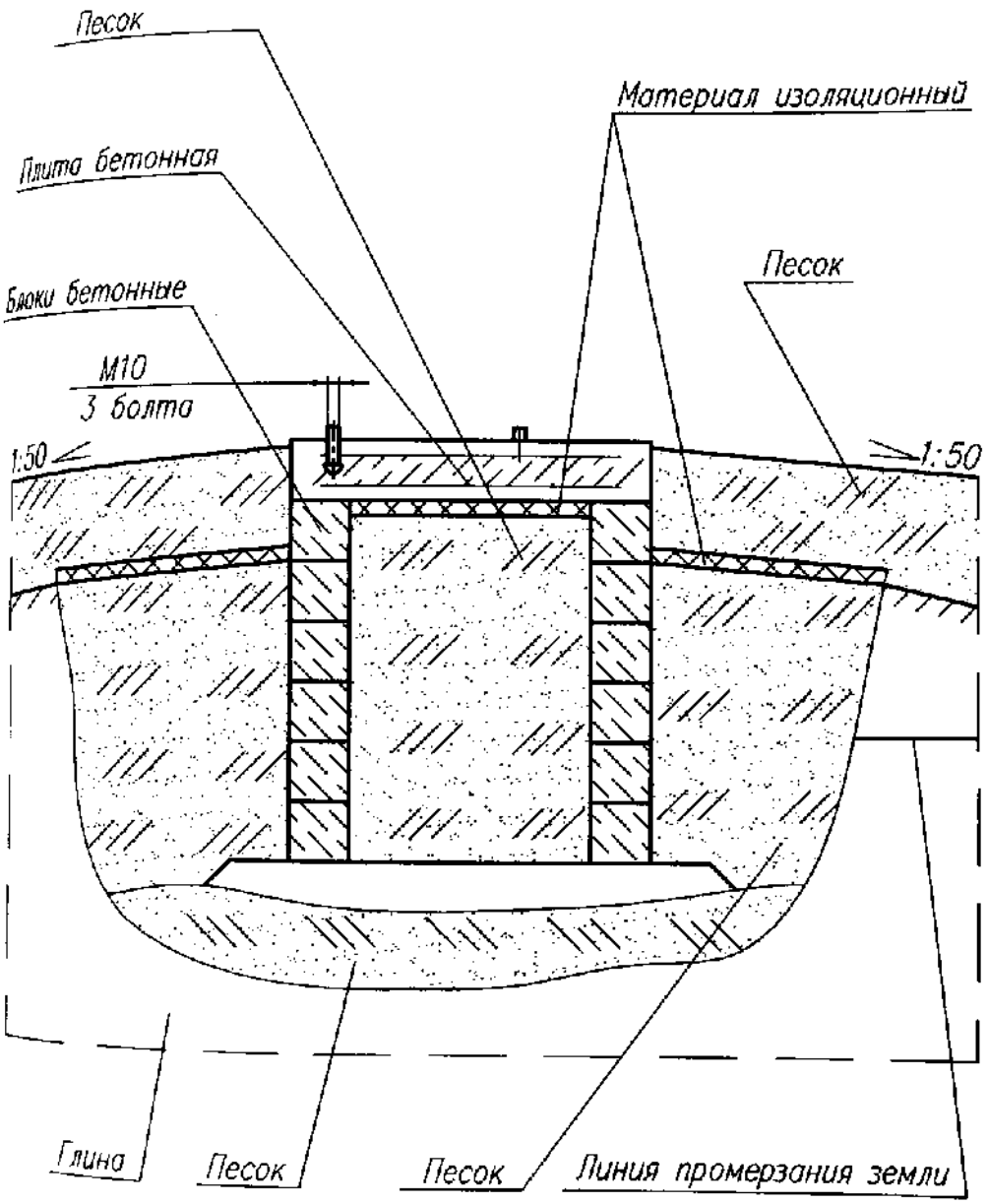


Рисунок В.1 – Рекомендации по подготовке площадки для установки приемника и передатчика

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)

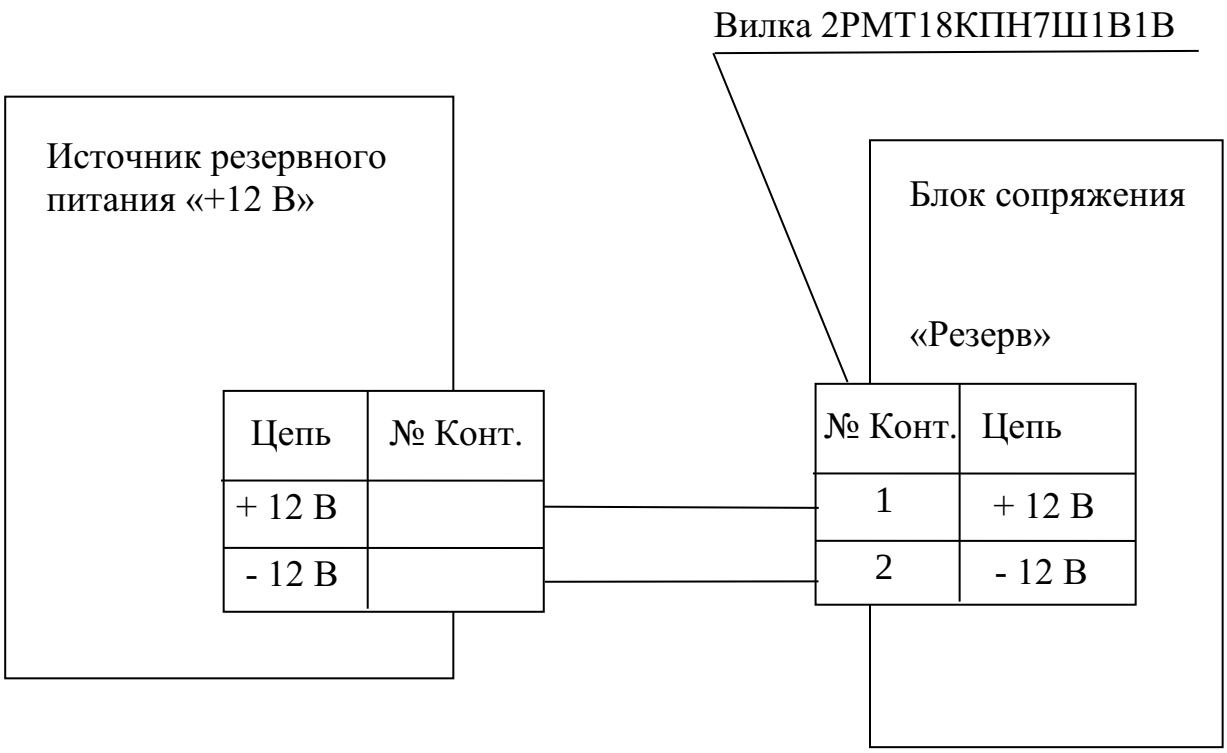


Рисунок Г.1 – Схема подключения БС к резервному источнику питания «+12В»

ПРИЛОЖЕНИЕ Д (справочное)
Схема электрическая принципиальная РВО-5

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)
Протокол информационного взаимодействия РВО-5 с АМИС

1 Формат сообщения РВО-5

<SOH>RVOid10<STX><LR><LF> 1st line 11 char
20 01230 02450 ///// 0E000A00<LR><LF> 2nd line 31 char
<ETX><LR><LF> 3rd line 3 char
Total 44 characters

ПЕРВАЯ СТРОКА:
<SOH> - начало заголовка
RVO - идентификация облакомера; всегда RVO
id - идентификатор уровня программного обеспечения 00…99
1 - номер сообщения; всегда 1
0 - резервный символ
<STX> - начало текста
<LR><LF> - возврат каретки, перевод строки
<ETX> - конец текста

ВТОРАЯ СТРОКА:
первый знак строки: кодировка состояния обнаружения облачности:
0 нет заметного обратного рассеивания (облачность не обнаружена)
1 обнаружен один слой облачности
2 обнаружено два слоя облачности
4 обнаружен сплошной покров (затенение) и не обнаружена НГО (измерение вертикальной видимости)

второй знак строки: кодировка состояния самопроверки
0 самопроверка ОК (все исправно)
A имеется, по крайней мере, одна тревога, влияющая на измерение ВНГО (данные не достоверны)

третий знак строки: пробел
четвертая группа знаков: значение первого слоя НГО1 или вертикальной видимости
01230 - значение НГО1 при кодировке обнаружения равной 1 или значение вертикальной видимости при кодировке обнаружения равной 4
пятый знак строки: пробел
шестая группа знаков: значение второго слоя НГО2
02450 - значение НГО2 при кодировке обнаружения равной 2
седьмой знак строки: пробел
восьмая группа знаков: значение третьего слоя (всегда /////)
///// - отсутствие облаков
девятый знак строки: пробел
десятая группа знаков: значение битов тревоги и статуса

0E000A00 - Каждый символ представлен шестнадцатеричным значением из четырех битов, т.е. значения от 0 до 9 выражаются соответствующими числами, а значения 10,11,12,13,14,15 буквами A, B, C, D, E, F соответственно.

Поскольку каждый из 8 символов представляет собой сумму из 4 отдельных бит, общее число бит будет равно 32 (b00-b31) со следующей разбивкой и расшифровкой:

E: b25 1 - обрыв линии связи (NoLine), 0 – линия исправна
A b08 1 единицы измерения метры, 0- футы
Остальные биты не используются и равны 0.
<LR><LF> - возврат каретки, перевод строки

ТРЕТЬЯ СТРОКА:
<ETX> - конец текста
<LR><LF> - возврат каретки, перевод строки

2 Параметры линии связи

Для передачи данных используется полный RS-232 со всеми управляющими сигналами (стандарт).
Параметры линии передачи данных : 9600-8-нет-1
Передача идет в одну сторону от датчика к центру сбора.

3 Частота передачи и вид данных.

Передаются осредненные минимальные значения за период 60 с частотой 2 с.

Примечание – протокол согласован с системой АМИС-РФ ЛАЯА.416311.001 и КРАМС-4 ИТАВ.416311.005.

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					