

ИЗМЕРИТЕЛЬ

**ИЗМЕРИТЕЛЬ ВЫСОТЫ НИЖНЕЙ ГРАНИЦЫ  
ОБЛАКОВ РВО-2М**

Техническое описание и инструкция  
по эксплуатации

АЦ2.008.003 ТО

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр
1. Введение	3
2. Назначение	3
3. Состав изделия	4
4. Устройство и работа изделия	4
5. Технические данные	4
6. Устройство и работа составных частей изделия	5
7. Техника безопасности	8
8. Порядок установки	9
9. Подготовка к работе изделия	10
10. Порядок работы изделия	11
11. Проверка технического состояния изделия	13
12. Возможные неисправности и методы их устранения	13
13. Регламентные работы	19
14. Правила хранения и транспортирования	20
Схема общая	22
Схема общая. Перечень элементов	23
Схема электрическая принципиальная передатчика	24
Схема электрическая принципиальная передатчика. Перечень элементов	25
Схема электрическая принципиальная приемника	26
Схема электрическая принципиальная приемника. Перечень элементов	27
Схема электрическая кабелей изделия	28
ЖФ2.514.004 АЭ. Блоки электронные РВО-2М	
Альбом электрических схем*	

---

\* Отдельная папка.

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначена для изучения устройства изделия, его принципа действия. Оно содержит в себе сведения, необходимые для правильной эксплуатации изделия.

**Категорически запрещается приступать к работе с изделием, не изучив разделов настоящего технического описания.**

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ

Измеритель высоты нижней границы облаков РВО-2М представляет собой оптический импульсный дальномер, предназначенный для измерения высоты нижней границы облаков непосредственно над местом установки приемника и передатчика.

Возможно использование комплекта с приставкой дистанционного управления.

Передатчик и приемник должны эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха от минус  $(50 \pm 3)^\circ\text{C}$  до плюс  $(50 \pm 3)^\circ\text{C}$ , относительной влажности  $65 \pm 15\%$  и атмосферном давлении  $(750 \pm 30)$  мм рт. ст. При повышении относительной влажности до 95—98% температура окружающего воздуха не должна превышать плюс  $(40 \pm 3)^\circ\text{C}$ .

Пульт управления изделия должен эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха от плюс  $(5 \pm 2)^\circ\text{C}$  до плюс  $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ , относительной влажности  $65 \pm 15\%$  и атмосферном давлении  $(750 \pm 30)$  мм рт. ст. При повышении относительной влажности до 90—93% температура окружающего воздуха не должна превышать плюс  $(30 \pm 2)^\circ\text{C}$ .

### 3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Изделие РВО-2М состоит из следующих частей:

Наименование	Кол-во
1. Приемник	1
2. Передатчик	1
3. Пульт управления	1
4. Фильтр сетевой	1
5. Кабели, соединяющие:	
1) передатчик — пульт управления	1
2) приемник — пульт управления	1
3) передатчик — приемник	1
4) кабель сетевой	1
6. Комплект ЗИП согласно ведомости ЗИ	1
7. Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости ЭД	

### 4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

Принцип действия импульсного светового измерителя высоты нижней границы облаков основан на измерении времени прохождения световым импульсом расстояния от передатчика до нижней границы облаков и обратно до приемника.

При этом высота облаков определяется как

$$H = \frac{c \cdot t}{2},$$

где  $H$  — измеряемая высота облаков, м,

$c$  — скорость света, м/сек.,

$t$  — время прохождения световым импульсом расстояния до облаков и обратно, сек.

При работе с пульта управления по электронно-лучевой трубке и шкале высот производится измерение времени запаздывания импульса, поступившего от приемника, относительно импульса, поступившего от передатчика.

### 5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Диапазон измерений 30—2000 м.

Потребляемая мощность с

включенным обогревом и включенной импульсной лампой

не более  
460 ВА

Погрешность измерений

для диапазонов 30—150 м	не более $\pm$ (10% + 5 м)
для диапазонов 150—500 м	не более $\pm$ (7% + 10 м)
для диапазонов 500—1500 м	не более $\pm$ (5% + 15 м)
свыше 1500 м	не более $\pm$ (5% + 50 м)

Измерение высоты с погрешностями, не превышающими указанные, гарантируется после прогрева аппаратуры, при отсутствии сильных осадков, плотной дымки и проведения стабилизации начального положения луча (светящейся точки) электронно-лучевой трубки.

Метод отсчета при измерениях с пульта управления по экрану электронно-лучевой трубки и шкале высот

Длина кабелей, соединяющих передатчик — пульт управления и приемник — пульт управления 50—70 м

Расстояние между передатчиком и приемником 10—12 м

Напряжение питания  $220^{+5\%}_{-10\%}$  В частотой 50 Гц

Частота повторения световых импульсов  $20 \pm 4$  Гц

Фокусное расстояние отражателей:

передатчика	$106 \pm 3$ мм
приемника	$242 \pm 4$ мм

Помехи от радиопередающих устройств, работающих в диапазоне частот 100—1300 кГц при мощности до 1 кВт не влияют на работоспособность изделия при подключении через фильтр сетевой

ПРИМЕЧАНИЕ: Конструкция и электрические схемы блоков изделия могут быть несколько видоизменены в результате внесения новых конструктивных усовершенствований, не снижающих качества аппаратуры.

## 6. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ИЗДЕЛИЯ

6.1. **ПЕРЕДАТЧИК** световых импульсов состоит из импульсной газоразрядной лампы Л, конденсатора основного разряда С1, конденсатора поджига С2 и развязывающих сопротивлений R2 и R3. Генерация светового импульса происходит при разряде через лампу Л конденсатора С1, заряжаемого через кабель от блока питания пульта управления. Начальная ионизация, вызывающая разряд, создается при разряде через поджигной промежуток конденсатора С2.

С участка минусовой шины, соединяющей С1 с лампой, снимается импульсное напряжение, возникающее при разряде С1, и подается по коаксиальному кабелю в отметчик для запуска развертки.

Развязывающие сопротивления R2 и R3 уменьшают проникновение в отметчик помех, возникающих при разряде конденсаторов С1 и С2.

Тело свечения импульсной лампы выставлено в фокусе параболического отражателя. Отражатель вместе с лампой и конденсаторами установлен в кардановом подвесе, угол самоустойчивки которого до  $6^\circ$ . Для транспортировки предусмотрен стопор карданова подвеса, помещенный на дне кожуха, и крепящая планка под стеклом.

Юстировочно-фокусирующий механизм обеспечивает перемещение лампы по трем координатам в направляющих с приводом микрометрическими винтами.

Защитные стекла, установленные на крышках, изготовлены с токопроводящим обогревным покрытием. Включение обогрева производится с пульта управления тумблером **ОБОГРЕВ (В3)**, при этом тумблер **СЕТЬ (В2)** может быть выключен.

Для установки на грунт кожух имеет четыре гнезда, в которые вставляются трубчатые опоры.

**6.2. ПРИЕМНИК** отраженных сигналов включает в себя фотоусилитель, прямоугольная диафрагма которого расположена в фокальной плоскости параболического отражателя. Фотоусилитель служит в качестве преобразователя световых импульсов в электрические и предварительного их усиления. В приемнике расположен блок питания (трансформатор, диоды Д1 и Д2), от которого питаются некоторые коммутирующие реле, телефон. От трансформатора питается накал ламп фотоусилителя. Конструкция остальных узлов приемника аналогична конструкции передатчика.

**6.3. ФОТОУСИЛИТЕЛЬ** (см. альбом электросхем) состоит из однокаскадного фотоэлектронного умножителя ФЭУ-1 и трехкаскадного лампового усилителя, состоящего из трех ламп 6Ж9П-Е. Две первые работают в каскадах широкополосного усиления с простой высокочастотной коррекцией, а третья — в схеме катодного повторителя для согласования с нагрузкой — кабелем. Смещение на две первые лампы подается от цепей АРУ пульта управления.

**6.4. ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ** (см. альбом электросхем) служит для управления комплектом изделия в режиме измерения с индикацией результатов по экрану электронно-лучевой трубки. В пульте управления совмещены измерительная схема, схема АРУ, основные органы управления измерителем и узлы питания передатчика, приемника и измерительной схемы.

Измерительная схема состоит из видеоусилителя, электронно-лучевой трубки, схемы компенсации, схемы калибровки.

Видеоусилитель собран на двух лампах Л6 и Л7 по схеме с активной нагрузкой и простой высокочастотной коррекцией. Сиг-

нал с выхода усилителя поступает на отклоняющую пластину электронно-лучевой трубки через реле Р4, служащее для переключения подачи на трубку сигнала или калибровочных меток.

Схема калибровки представляет собой ударно-возбудительный генератор с обратной связью (Л3), настроенный на частоту 1,5 МГц, и усилитель-ограничитель Л4, с которого метки в виде остrokонечных импульсов подаются через контакты реле Р4 на отклоняющую пластину трубки. Схема развертки состоит из одно-разового мультивибратора Л1 и нормально открытой разрядной лампы Л2. Разрядная лампа и схема компенсации R38, R39, R41, R42 питаются от общего трансформатора с двумя равнозагруженными выпрямителями, что обеспечивает минимальные ошибки при нестабильности питания.

Подгонка шкалы осуществляется тремя резисторами: R12 регулирует постоянную времени зарядной экспоненты развертки, R39 регулирует масштаб шкалы, R42 сдвигает начало развертки. Резистор R40 устанавливает нагрузку выпрямителя, питающего компенсационную схему.

На трансформаторе Тр2 собран выпрямитель, выдающий напряжение  $\pm 2$  кВ для питания третьего анода на электронно-лучевой трубке.

Схема АРУ работает на диоде Д2 и лампе Л5, Д2, R22, С19 образуют цепочку нелинейности затяжки импульса, двойной триод Л5 усиливает и детектирует эти импульсы.

Узлы питания включают в себя кроме трансформатора Тр1 и Тр2 еще три трансформатора. Трансформатор Тр4 питает накал электронно-лучевой трубки. Тр3 — накал лампы пульта управления и через выпрямитель Д10, Д11, Д12, Д13 и фильтр Др1, С44, С45 — анодные цепи ламп пульта управления и фотоусилителя. Трансформатор Тр5 через выпрямитель, собранный по схеме утроения напряжения, питает цепи основного разряда и поджига импульсной лампы передатчика.

Дроссель Др2 и диод Д16 образуют зарядную цепь емкости основного разряда импульсной лампы.

Органы управления и контроля пульта управления:

1) на передней панели:

- |               |  |
|---------------|--|
| СЕТЬ (В2)     | — тумблер общего включения аппаратуры;   |
| ОБОГРЕВ (В3)  | — тумблер включения обогрева защитных стекол приемника и передатчика;          |
| ОБОГРЕВ (Л10) | — сигнальная лампа включения обогрева защитных стекол приемника и передатчика; |

B5 (R41)	—	включатель импульсной лампы (измерительный потенциометр со шкалой высот);
ЯРКОСТЬ (R47)	—	регулятор яркости луча электронно-лучевой трубки;
АРУ-РРУ (R55)	—	регулятор ручного усиления сигнала (РРУ) и переключатель на автоматическую регулировку усиления;
2) на боковой панели:		
СИГНАЛ-КАЛИБР (B4)	—	переключатель режимов калибровки и измерения;
R12	—	регулятор постоянной времени развертки;
R39	—	регулятор масштаба шкалы;
R42	—	регулятор начала развертки;
R50	—	регулятор фокусировки луча электронно-лучевой трубки;
R3	30 ÷ 35 меток	— регулятор <u>длительности</u> развертки (количества калибровочных меток);

Контрольные гнезда:

Г1	—	+ 250 В
Г4	—	АНОД И. Л. 4,500V
Г5	—	ПОДЖИГ И. Л. 1,300V
Г2	—	3000 В

3) на задней панели:

T	—	розетка для подключения телефонной трубки;
ЧАСТОТА (R63)	—	регулятор частоты повторения световых импульсов;
Ш1, Ш2, Ш4, Ш6	—	колодки для подключения блоков изделия согласно приложению 1.

## 7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. В изделии ряд электрических цепей находится под потенциалом до 9 кВ.

7.2. К работе с изделием допускаются лица, прошедшие специальное обучение по работе с напряжением свыше 1000 В.

7.3. При работе необходимо строго соблюдать правила техники безопасности.

7.4. Приступая к работе, следует привести в порядок одежду так, чтобы она не стесняла движений и не имела развевающихся и свисающих концов.



7.5. Перед заменой узлов, деталей необходимо отключить питание всей аппаратуры и с помощью разрядника снять заряд с высоковольтных конденсаторов. Прикосновение к токонесущим частям аппаратуры разрешается проводить не раньше, чем через 5 секунд после ее выключения, разрядки конденсаторов.

7.6. Замену и установку импульсной лампы следует производить только в защитных очках.

7.7. Все замеры на блоках аппаратуры необходимо производить одной рукой, стоя на диэлектрическом коврикe, не касаясь другой рукой металлических корпусов блоков, измерительных приборов и проводов заземлений.

7.8. Подстройку резисторов R42, R12, R50, R39, R3, расположенных на боковой панели пульта управления, производить при помощи отвертки с изолированной ручкой.

7.9. По окончании работы необходимо обесточить аппаратуру, установить все тумблеры и переключатели в исходное положение, а также отключить штепсельные вилки от розеток.

## 8. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

Перед установкой необходимо распаковать и расконсервировать все блоки изделия.

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

При установке вблизи деревьев необходимо следить, чтобы в углы поля зрения передатчика и приемника не попадали выступающие ветви.

Передатчик и приемник должны быть установлены на опорах. В особо трудных условиях могут быть применены оттяжки, для чего предусмотрены специальные ушки на гнездах для опор.

Передатчик и приемник должны устанавливаться на расстоянии 10—12 м один от другого так, чтобы их высокие стороны были направлены друг к другу.

Кабели следует смотать с катушки и проложить по возможности закрыто для предохранения их от действия солнечных лучей, резких изменений температуры и механических повреждений.

При размотке и прокладке кабелей необходимо следить за тем, чтобы не произошло загрязнения или увлажнения штепсельных разъемов снегом, грязью или водой. Ввиду того, что по кабелям передается высокое напряжение и производится соединение цепей с высоким сопротивлением, малейшая грязь и влага в разъемах могут вывести аппаратуру из строя.

Разъемы должны быть закрыты крышками. Если при снятии крышек в разъемах обнаружится влага или грязь, необходимо их тщательно протереть и просушить.

В случае, когда блоки хранились или транспортировались при температуре ниже плюс  $5^{\circ}\text{C}$ , их включение можно производить после 4—5 часов пребывания в нормальных климатических условиях:

температуре воздуха плюс  $(25 \pm 10)^{\circ}\text{C}$ ,  
относительной влажности воздуха  $65 \pm 15\%$ ,  
атмосферном давлении  $(750 \pm 30)$  мм рт. ст.

Прокладка и перемотка кабелей при температуре ниже минус  $40^{\circ}\text{C}$  не допускается.

## 9. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ ИЗДЕЛИЯ

9.1. Снять крышки приемника и передатчика, проверить чистоту отражателей и стекол защитных. При необходимости протереть их.

Освободить стопорные винты, расположенные на дне кожуха приемника и передатчика, и снять предохранительные планки с фонарей.

Обратить внимание на то, чтобы фонари приемника и передатчика могли свободно качаться в кардановых подвесах.

Затем вставить импульсную лампу в передатчик изделия, установить крышки, закрепить их барашками.

9.2. Открыть доступ к тумблерам, переключателям и потенциометрам, расположенным на боковой панели пульта управления.

9.3. Провести соединение блоков изделия согласно схеме обшей. Подключение ~~эквивалента регистратора~~ приставки дистанционного управления или ее эквивалента обязательно.

9.4. Включить в сеть сетевой шнур пульта управления. После пятиминутного прогрева лампы включить тумблер СЕТЬ (B2).

Включив импульсную лампу нажатием ручки шкалы высот, вращая ручку потенциомера ЧАСТОТА (R63), подобрать нормальную частоту повторения световых импульсов, установить стрелку индикаторного прибора в синем секторе шкалы.

Провести операцию по стабилизации начального положения луча (светящейся точки) электронно-лучевой трубки.

Для этого вывести луч (светящееся пятно) за пределы экрана вращением стрелки шкалы высот (но не до упора), поворачивая регулятор ЯРКОСТЬ (R47), установить максимально возможную яркость луча (светящейся точки) до появления ореола (светового фона) на всей поверхности экрана.

В этом положении выдержать засветку экрана в течение 3 сек. Затем регулятором ЯРКОСТЬ (R47) необходимо снизить яркость

свечения до минимума и повернуть стрелку до упора в направлении к началу шкалы. Отрегулировать нормальную яркость свечения луча (светящейся точки) при нахождении пятна в пределах экрана во избежание прожога люминофора.

Проверить правильность юстировки приемника и передатчика. Для этого при плотной облачности высотой 500—1000 м и при отсутствии тумана, дымки и осадков снять крышки передатчика (приемника), включить импульсную лампу нажатием ручки шкалы высот и установить амплитуду наблюдаемого сигнала регулятором АРУ-РРУ (R55) 10—12 мм. Необходимо наблюдать на экране электронно-лучевой трубки изменение амплитуды сигнала, покачивая фонарь передатчика (приемника).

Юстировка считается ненарушенной, если при любом отклонении фонаря от положения равновесия амплитуда сигнала уменьшается.

**Для сохранения ресурса импульсной лампы держать ее включенной следует не более 10 секунд!**

После окончания проверки поставить на прежнее место крышки, закрепить их барашками.

Установить переключатель СИГНАЛ-КАЛИБР (В4) в положение КАЛИБР.

Нажать ручку шкалы высот и, вращая ее, совместить вершину второй калибровочной метки (первая четко различимая на экране электронно-лучевой трубки калибровочная метка) с риской экрана электронно-лучевой трубки. Провести сравнение отсчетов (в градусах) положения калибровочной метки с отсчетами, заполненными в таблице 1 формуляра.

Аналогично проверить положение 6, 11 и 21 калибровочных меток.

Установить переключатель СИГНАЛ-КАЛИБР (В4) в положение СИГНАЛ, переключатель АРУ-РРУ (R55) — в положение АРУ. При наличии облачности до 1000 метров и включения импульсной лампы на экране электронно-лучевой трубки должен появиться импульс отраженного сигнала.

9.5. После окончания работы установить все тумблеры и переключатели в исходное положение:

- |                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| СЕТЬ (В2)          | — в положение ВЫКЛ.   |
| ОБОГРЕВ (В3)       | — в положение ВЫКЛ.   |
| СИГНАЛ-КАЛИБР (В4) | — в положение СИГНАЛ. |
- Выключить из сети сетевой шнур.

## 10. ПОРЯДОК РАБОТЫ ИЗДЕЛИЯ

При плохой прозрачности атмосферы на экране электронно-лучевой трубки в начале развертки появляется сигнал, который, как

правило, имеет фронт значительно меньшей крутизны, чем сигнал от ярко выраженной границы облаков.

В некоторых случаях этот сигнал может иметь амплитуду во много раз большую, чем амплитуда сигнала от границы облаков. Часто оказывается возможным провести измерения, перейдя на ручную регулировку усиления (РРУ) так, чтобы рабочий сигнал имел приемлемую амплитуду, допуская перегрузку усилителей.

Возможно появление двух сигналов в случае двухслойной облачности (нижний слой прозрачный или состоит из отдельных мелких рваных облаков). Высота обоих слоев может быть изменена пультом управления.

Измерение высоты нижней границы облаков можно производить в любое время суток и года при отсутствии сильных осадков и тумана.

10.1. Включить в сеть сетевой шнур пульта управления. Включить тумблер СЕТЬ (В2).

В процессе эксплуатации защитные стекла приемника и передатчика при загрязнении протирать! Во избежание нарушения токопроводящего покрытия внутреннюю поверхность защитного стекла следует протирать сухой чистой ватой или мягкой фланелью.

Провести операцию по стабилизации начального положения луча (светящейся точки) электронно-лучевой трубки по методике, изложенной в разделе 9.

Затем нажатием ручки на шкале высот включить импульсную лампу.

Вращая нажатую ручку, необходимо следить за появлением сигнала на экране электронно-лучевой трубки и совместить середину его фронта с риской экрана электронно-лучевой трубки. Затем, опустив ручку, по положению стрелки шкалы высот отсчитать высоту нижней границы облаков в метрах.

Цифры шкалы обозначают сотни метров, каждое мелкое деление между ними соответствует 10 метрам.

Для сохранения ресурса импульсной лампы держать ее включенной следует не более 10 секунд!

В процессе работы необходимо следить за показаниями индикаторного прибора и при необходимости регулировать потенциометром ЧАСТОТА (R63) частоту повторения импульсов (синий сектор шкалы), устанавливая при замерах стрелку индикаторного прибора на риск.

Для включения обогрева защитных стекол включить тумблер ОБОГРЕВ (В3).

Закончив измерение, выключить питание изделия (выключить из сети сетевой шнур).

10.2. При наладке и обслуживании изделия может возникнуть необходимость телефонной связи. Для этого включить в сеть сетевой шнур пульта управления, вставить в соответствующие розетки телефонные трубки.

10.3. По окончании работы установить все тумблеры и переключатели в исходное положение, отключить питание изделия (выключить из сети сетевой шнур).

## 11. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ИЗДЕЛИЯ

Что проверяется. Методика проверок	Технические требования
1. Юстировка приемника и передатчика по методике пп. 9; 12.6.1	Уменьшение амплитуды сигнала при покачивании фонаря приемника передатчика
2. Калибровка пульта управления по методике пп. 9; 12.7	Совпадение проверяемых калибровочных меток с записями в формуляре
3. Проверка точности измерений по реальной дистанции по методике п. 12.7	Измерение расстояния с точностью, указанной в п. 5

## 12. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Наименование неисправности, внешние проявления	Вероятная причина	Метод устранения
1	2	3
1. Отсутствует излучение световых импульсов передатчика	1) неисправна импульсная лампа 2) обрыв или короткое замыкание в кабеле, соединяющем передатчик и пульт управления 3) не включается источник питания импульсной лампы в пульте управления	1) заменить неисправную импульсную лампу 2) прозвонить кабель и устранить неисправность 3) данная неисправность может иметь место при отсутствии напряжения $\pm 27$ В, подаваемого с приемника через передатчик в пульт управления. В результате не будут срабатывать реле Р6 и Р7 пульта управления и на импульсную лампу питание пода-

1	2	3
	4) неисправности в источнике питания	<p>ваться не будет. Поэтому необходимо проверить цепи подачи питания 220 В 50 Гц через пульт управления в приемник, затем работу источника питания +27 В в приемнике и затем исправность проводов, по которым напряжение +27 В подается в пульт управления</p> <p>4) при включенном общем питании изделия и нажатой ручке на шкале высот пульта управления проверить наличие напряжений на контрольных гнездах пульта управления:</p> <p>Г2 — 3000 В Г4 — 4500 В Г5 — 1300 В</p> <p>Напряжения могут отличаться от указанных на 10%. При отсутствии или пониженном напряжении в гнезде Г2 неисправность следует искать в выпрямителе ТР5. При нормальном напряжении в гнезде Г2 и отсутствии или пониженном напряжении в гнезде Г4 проверить исправность цепей ДР2 и Д16, а также их изоляцию от корпуса. При нормальном напряжении в гнездах Г2 и Г4 и отсутствии напряжения поджига и гнезде Г5 проверить резисторы зарядной цепи поджига в пульте управления и в передатчике</p>
2. Не регулируется частота повторения световых импульсов потенциометром ЧАСТОТА (R63)	1) неисправна импульсная лампа 2) неисправность в источнике питания импульсной лампы 3) неисправность в цепи питания индикаторного прибора	<p>1) заменить неисправную импульсную лампу 2) метод устранения неисправности изложен в пункте 1 настоящего раздела 3) неисправность следует искать в цепях, питающих индикаторный прибор при работе импульсной лампы</p>
3. При работе импульсной лампы отсутствует развертка на экране электронно-лучевой трубки	1) неисправность кабеля, соединяющего передатчик пульт управления 2) обрыв в передатчике провода, подающего запускающий импульс на пульт управления	<p>1) прозвонить кабель и устранить неисправность 2) проверить в передатчике исправность шины, соединяющей катод импульсной лампы с корпусом, а также провода между шиной и контактом 6 разъема Ш2</p>

1	2	3
	<p>3) чувствительность ждущего мультивибратора пульта управления не соответствует амплитуде запускающего импульса (чувствительность мала)</p> <p>4) нарушены режимы работы ждущего мультивибратора или генератора развертки</p>	<p>3) установить переключатель СИГНАЛ-КАЛИБР (В4) в положение КАЛИБР. При работающей импульсной лампе вращением оси резистора R3 добиться появления развертки на экране электронно-лучевой трубки и, продолжая вращение оси резистора R3, установить на ней 30—35 меток</p> <p>4) проверку проводить путем последовательной замены ламп Л1 и Л2. При несоответствии выявить неисправную и заменить. Установить чувствительность ждущего мультивибратора в соответствии с амплитудой запускающего импульса по вышеизложенной методике</p>
<p>4. На экране электронно - лучевой трубки пульта управления имеется развертка при неработающей импульсной лампе</p>	<p>Ждущий мультивибратор пульта управления находится в режиме самовозбуждения</p>	<p>Вращением оси резистора R3 при неработающей импульсной лампе устранить генерацию, при этом развертка должна исчезнуть. Перевести переключатель СИГНАЛ-КАЛИБР (В4) в положение КАЛИБР. При работающей импульсной лампе вращением оси резистора R3 установить на развертке 30—35 меток</p>
<p>5. Отсутствует импульс отраженного сигнала при наличии на экране электронно - лучевой трубки развертки</p>	<p>1) неисправности в фотоусилителе</p> <p>2) неисправности в усилителе пульта управления</p>	<p>1) проверку работоспособности фотоусилителя проводить путем последовательной замены всех ламп в нем</p> <p>2) чувствительность приемо-усилительного тракта может быть проверена по наличию шумов на экране электронно-лучевой трубки при закрытых стеклах приемника и передатчика. При неработающей импульсной лампе эти шумы будут видны как вертикальная полоса с яркостью, уменьшающейся к концам. При работающей импульсной лампе — как шумовая дорожка. Уровень шумов должен регулироваться от 0 при вращении регулятора РРУ-АРУ (R55). При открытых стеклах в дневное время уровень шумов должен возрастать. Если шумовая дорожка отсутствует, следует искать неисправность в усилительном тракте</p>

1	2	3
<p>6. Сигнал высоты облачности плохо различим на фоне шумов</p>	<p>1) нарушена юстировка приемника и (или) передатчика</p>	<p>1) провести юстировку приемопередающей аппаратуры по следующей методике:</p> <p><u>В передатчике:</u> разрядить конденсаторы и вынуть импульсную лампу, вставить в ламподержатель макет импульсной лампы с отводом длиной 106 мм, закрепленным в точке, совпадающей с серединой промежутка анод-катод. Если отвес своим острием не попадает в центр отражателя, отмеченный матовым колечком, то добиться этого вращением винтов механизма фокусировки, перемещающих импульсную лампу в горизонтальном направлении. Затем, закрепив фонари стопорным винтом и вставив в ламподержатель импульсную лампу, положить передатчик на бок в направлении на щит, расположенный на расстоянии 40—50 м. Включить в сеть сетевой шнур пульта управления, включить тумблер СЕТЬ (В2), дать прогреться аппаратуре. Затем, периодически нажимая ручку на шкале высот и регулируя в трех направлениях положение импульсной лампы винтами механизма фокусировки, добиться получения изображения тела свечения импульсной лампы минимальных размеров и максимальной яркости. Отключить питание изделия. Установить передатчик в рабочее положение, ослабить стопорный винт. Устанавливая уровень на нижнем кольце фонаря поочередно во взаимно перпендикулярных направлениях и перемещая грузы, предварительно расконтренными по направляющим, добиться строго горизонтального положения плоскости фонаря. Закрепить грузы.</p> <p>В приемнике: проверить расположение диафрагмы фотоусилителя на оптической оси отражателя способом совмещения центра щели диафрагмы и ее изображения в отражателе с центром отражателя, отмеченным матовым колечком. Затем, закрепив фонарь сто-</p>



1	2	3
	<p>2) неисправна импульсная лампа</p>	<p>порным винтом, наклеить на время проверки на диафрагму фотоусилителя лист прозрачной белой бумаги размером 40×25 мм. Положить приемник на бок и навести на какой-либо предмет, резко выделяющийся на местности: труба, мачта и т. п., находящийся на расстоянии 40—50 м. Перемещением всего приемника добиться получения изображения выбранного предмета на листе бумаги, закрывающим диафрагму, затем, вращая винт механизма фокусировки, перемещающий фотоусилитель в вертикальном направлении, добиться наиболее резкого (сфокусированного) изображения предмета на бумаге. Установить приемник в рабочее положение, ослабить стопорный винт и, устанавливая уровень на нижнем кольце фонаря поочередно во взаимно перпендикулярных направлениях и перемещая предварительно расконтренными грузы по направляющим, добиться строго горизонтального положения плоскости фонаря. Законтрить грузы. В заключение провести взаимную юстировку приемника и передатчика. Для этого при наличии облачности 500—1000 м и при отсутствии тумана, дымки и осадков включить в сеть сетевой шнур пульта управления, включить тумблер СЕТЬ (В2), дать прогреться аппаратуре, затем, нажимая ручку на шкале высот, включить импульсную лампу и регулятором АРУ-РРУ (R55) установить амплитуду сигнала на экране электронно-лучевой трубки 10—12 мм. Снять крышки приемника (передатчика) и, покачивая фонарь, наблюдать изменение амплитуды сигнала на экране электронно-лучевой трубки. Если юстировка проведена правильно, то при любом отклонении фонаря от положения равновесия амплитуда сигнала должна уменьшаться</p> <p>2) заменить неисправную импульсную лампу</p>

1	2	3
<p>7. Калибровочные метки пульта управления не соответствуют величинам положения движка потенциометра, записанным в формуляре изделия</p>	<p>3) загрязнены защитные стекла 4) неисправен ФЭУ-1</p> <p>Нарушена калибровка пульта управления</p>	<p>3) протереть защитные стекла приемника и передатчика 4) заменить неисправный ФЭУ-1 в фотоусилителе</p> <p>Провести подстройку калибровки пульта управления потенциометрами R42, R39, R12, причем потенциометром <u>R42</u> регулируется метка <u>2</u>, потенциометром R12 — средние метки <u>6, 11</u>, а потенциометром <u>R39</u> — метка <u>21</u></p> <p>Тумблер R4 находится при этом в положении «КАЛИБР». Если операции не приводят к положительному результату, т. е. снова наблюдается несовпадение меток с отсчетами, записанными в формуляре, то привести перенастройку шкалы пульта управления по реальной дистанции.</p> <p>Передатчик и дополнительно диафрагмированный приемник поместить в горизонтальное положение и направить на щит черного цвета, расположенный на точно вымеренном расстоянии. В качестве диафрагмы взять скобу с отверстием <math>\varnothing</math> 0,5—1 мм в центре, надеть ее на кожух фотоусилителя. Расстояние между приемником и передатчиком 10—12 м. Переключатель АРУ-РРУ поставить в положение РРУ, тумблер В4 — в положение «СИГНАЛ». Поворачивая приемник, добиться получения на экране электронно-лучевой трубки четко видимого сигнала максимальной амплитуды. (Допускается определять направление приемника на щит по включенной в его центре лампе, глядя на ее изображение на диафрагме фотоусилителя). Установить переключатель АРУ-РРУ в положение АРУ, а лимб потенциометра R41 — в соответствие с реальной дистанцией. Потенциометром R42 совместить середину фронта импульса с риской на трубке. Тумблер В4 поставить в положение «КАЛИБР» и записать в формуляре новые значения меток 2, 6, 11, 21.</p>

### 13. РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ

С целью предупреждения отказов в работе измерителя и увеличения срока службы, необходимо проводить следующие работы:

#### 13.1. Уход за изделием.

Ежедневно перед началом работы оператор должен проводить внешний осмотр приемника и передатчика, в случае необходимости очищать защитные стекла от загрязнений или атмосферных осадков. Проверять положение подключенных штепсельных разъемов.

В солнечное время защитные стекла приемника и передатчика неработающих измерителей закрывать чехлами.

#### 13.2. Профилактические работы.

Профилактические работы проводятся каждое полугодие и в начале каждого квартала. Срок выполнения работ приурочивается к сезонным переходным периодам с учетом местных климатических особенностей и условий эксплуатации изделия.

##### 13.2.1. Работы, проводимые один раз в квартал.

Произвести внешний осмотр блоков изделия, обратив внимание на состояние защитных лакокрасочных, гальванических покрытий и отсутствие коррозии на деталях и узлах изделия. В случае нарушения покрытия его необходимо восстановить. Произвести внутренний осмотр приемника и передатчика, для чего следует отключить пульт управления от сети и при помощи куска изолированного провода с щупом на конце разрядить конденсаторы С1 и С2 в передатчике. Осмотреть состояние защитных стекол и отражателей, при наличии на них влаги и загрязнений произвести очистку мягкой кистью, сухой чистой ватой, предварительно постиранной байкой или фланелью.

Если с помощью этих методов не удастся удалить грязь с отражателей и защитных стекол, то применяется смесь спиртоэфирная для протирки отражателей (спирт технический ГОСТ

18300-72, эфир ГОСТ 8981-78 в пропорции 1 : 1) или смесь спиртобензиновую для протирки стекол защитных (спирт технический ГОСТ 18300-72, бензин ГОСТ 443-76 в пропорции 1 : 1).

Смесью спиртобензиновой следует тщательно протереть контакты штепсельных разъемов, предварительно осмотрев их на отсутствие трещин, подгара контактов и т. д. Произвести чистку и смазку трущихся поверхностей приемника и передатчика, осмотреть механические крепления узлов измерителя, при необходимости устранить имеющиеся неисправности.

13.2.2. Работы, выполняемые один раз в полугодие.

Работы проводятся в следующем объеме:

- квартальные работы п. 13.2.1,
- проверка юстировки пп. 9; 12.6.1,
- проверка калибровки пп. 9; 12.7,
- проверка точности измерений по реальной дистанции п. 12.7.

## 14. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

14.1. Блоки аппаратуры должны храниться в сухом, крытом, вентилируемом помещении на полках, стеллажах, предохраняющих их от повреждения, при температуре от плюс 10°С до плюс 35°С и относительной влажности окружающего воздуха ( $65 \pm 15$ ) %.

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

14.3. Перед транспортировкой изделия необходимо:

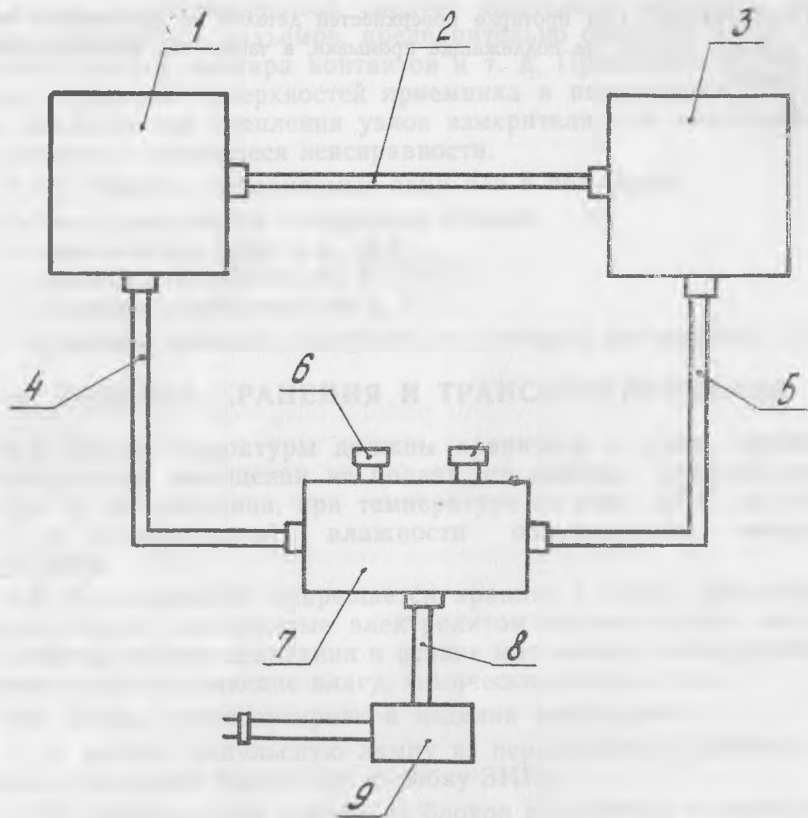
- 1) вынуть импульсную лампу из передатчика и уложить ее в соответствующей упаковке в коробку ЗИП;
- 2) удалить грязь и пыль из блоков аппаратуры и протереть отражатели и защитные стекла;
- 3) закрыть лючки на всех панелях электронных блоков изделия;
- 4) смазать все неокрашенные металлические детали техническим вазелином, поврежденную окраску возобновить;
- 5) застопорить фонари приемника и передатчика, зафиксировать это положение стопорного винта проволокой контрольной;
- 6) отсоединить кабели, закрыть разъемы крышками и наматывать кабели на катушку;
- 7) плотно завернуть все крышки на передатчике и приемнике и навернуть заглушки на разъемы кабелей;

14.4. При расконсервации изделий следует удалить с деталей консервирующую смазку путем протирки их сухой салфеткой, а затем салфеткой, слегка смоченной бензином. После чего протереть детали сухой салфеткой и просушить на воздухе.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** При протирке поверхностей деталей не допускаются подтеки бензина в места, не подлежащие промывке, а также под уплотнительный слой смазки.



# СХЕМА ОБЩАЯ



## СХЕМА ОБЩАЯ. ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ

Поз. обознач.	НАИМЕНОВАНИЕ	Кол.	Примечание
1	Передатчик	1	
2	Кабель передатчик — приемник	1	
3	Приемник	1	
4	Кабель передатчик — пульт управления	1	
5	Кабель приемник — пульт управ- ления	1	
6	Эквивалент приставки дистанци- онного управления	1	
7	Пульт управления	1	
8	Кабель сетевой	1	
9	Фильтр сетевой	1	

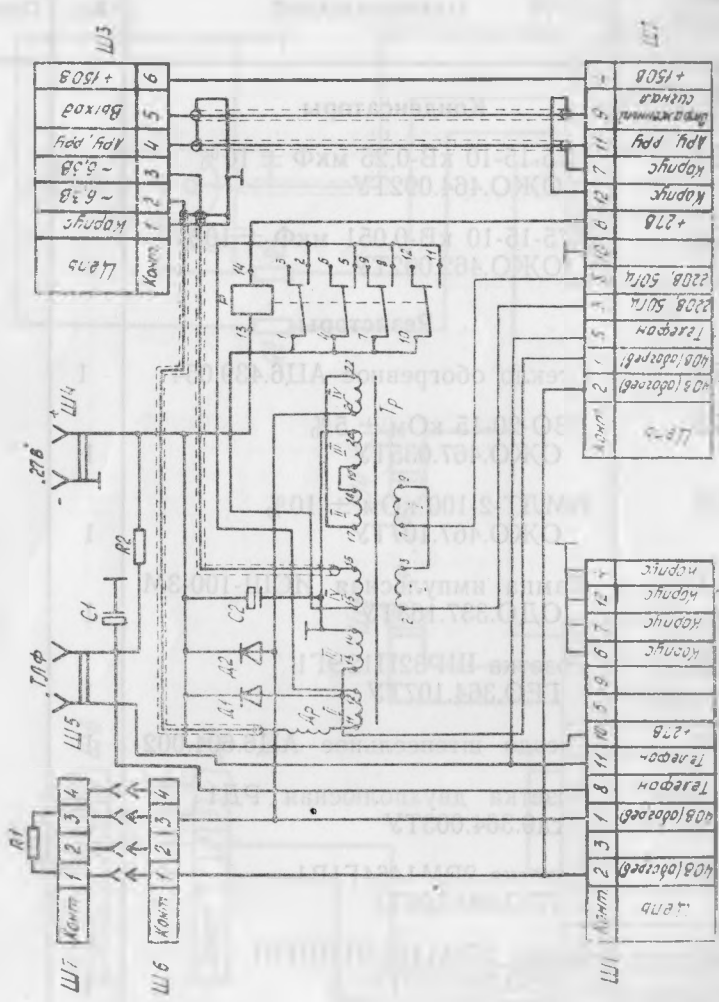




**СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ  
ПЕРЕДАТЧИКА. ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ**

Поз. обознач.	НАИМЕНОВАНИЕ	Кол.	Примечание
<b>Конденсаторы</b>			
С1	К75-15-10 кВ-0,25 мкФ ± 10 % ОЖО.464.092ТУ	1	
С2	К75-15-10 кВ-0,051 мкФ ± 10 % ОЖО.462.092ТУ	1	
<b>Резисторы</b>			
R1	Стекло обогривное АЦ6.439.054	1	
R2	ТВО-20-15 кОм ± 5 % ОЖО.467.035ТУ	1	
R3	ОМЛТ-2-100 кОм ± 10 % ОЖО.467.107ТУ	1	
Л	Лампа импульсная ИСШ-100-3М ОДО.337.168ТУ	1	
Ш1	Розетка ШР32П12ЭГ1 ГЕО.364.107ТУ	1	
Ш2	Гнездо штепсельное АЦ6.604.002	1	
Ш3, Ш4	Розетка двухполюсная РД1 га0.364.003ТУ	2	
Ш5	Розетка 2РМ1464Г1В1 ГЕО.364.126ТУ	1	
Ш6	Вилка 2РМ14КПН4Ш1В1 ГЕО.364.126ТУ	1	
R4	Сопротивление АЦ5.630.003	1	

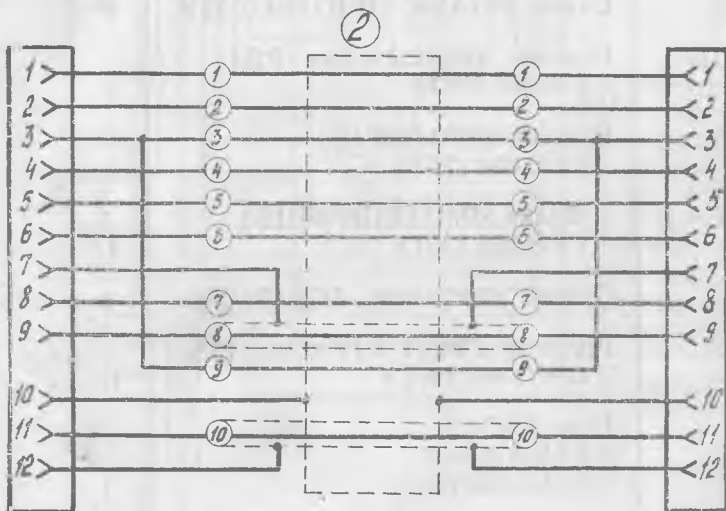
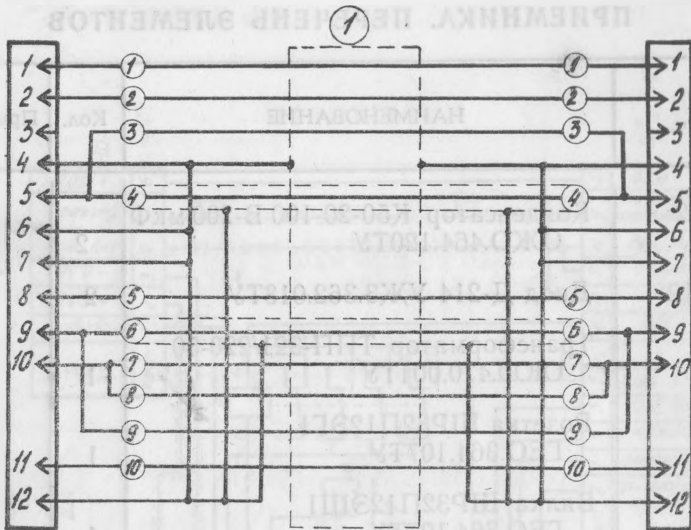
# СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ПРИЕМНИКА



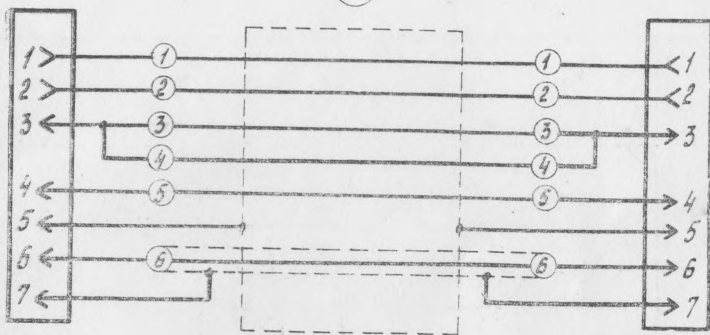
**СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ  
ПРИЕМНИКА. ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ**

Поз. обознач.	НАИМЕНОВАНИЕ	Кол.	Примечание
С1, С2	Конденсатор К50-20-100 В-200 мкФ ОЖО.464.120ТУ	2	
Д1, Д2	Диод Д-214 УЖ3.362.018ТУ	2	
Тр	Трансформатор ТПП-321/220-50 ОЮ0.470.001ТУ	1	
Ш1	Розетка ШР32П12ЭГ1 ГЕО.364.107ТУ	1	
Ш2	Вилка ШР32П12ЭШ1 ГЕО.364.107ТУ	1	
Ш3	Вилка РШАВ-6 ПЩО.364.015ТУ	1	
Ш4, Ш5	Розетка двухполюсная РД1 га0.364.003ТУ	2	
Ш6	Розетка 2РМ1464Г1В1 ГЕО.364.126ТУ	1	
Ш7	Вилка 2РМ14КПНЧШ1В1 ГЕО.364.126ТУ	1	
R1	Стекло обогревное АЦ6.439.054	1	
R2	Резистор ОМЛТ-2-10 кОм ± 10 % ОЖО.467.107ТУ	1	
Р	Реле РЭС-22 РФ4.523.023-07 РХ0.450.006ТУ	1	
Др	Дроссель АЦ5.759.001	1	

# СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КАБЕЛЕЙ ИЗДЕЛИЯ



3



1. Кабель, соединяющий передатчик — приемник.
2. Кабель, соединяющий передатчик — пульт управления.
3. Кабель, соединяющий приемник — пульт управления.