

УТВЕРЖДЕН  
ИВТЯ.400800.001 РЭ-ЛУ

АЭРОЛОГИЧЕСКИЙ РАДИОЛОКАЦИОННЫЙ  
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС «ВЕКТОР-М»

Руководство по эксплуатации

ИВТЯ.400800.001 РЭ

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



Настоящее Руководство по эксплуатации на аэрологический радиолокационный вычислительный комплекс «Вектор-М» (сокращённо – АРВК «Вектор-М»; далее по тексту – изделие) и все его модификации предназначено для ознакомления с устройством и принципом работы изделия, а также является руководством для персонала служб, занимающихся эксплуатацией и техническим обслуживанием изделия, в том числе для оценки технического состояния изделия при определении необходимости отправки его в ремонт.

Для эксплуатации изделия АРВК «Вектор-М» требуется следующий обслуживающий персонал:

- оператор комплекса;
- радиозондист (метеонаблюдатель, газонаполнитель).

Обслуживать изделие разрешается лицам, имеющим квалификационную группу по технике безопасности не ниже III и знакомым с работой на ПЭВМ.

При работе с изделием необходимо неукоснительно выполнять указания мер безопасности, приведенные в разделе «Использование по назначению», и указания мер по сохранению оборудования, приведенные по тексту под рубрикой «ВНИМАНИЕ!».

Инв.№ подл.					Подп. и дата	
Инв.№ дубл.					Подп. и дата	
Взам. инв.№					Подп. и дата	
Инв.№ докум.					Подп. и дата	
17	Зам	ИВТЯ			ИВТЯ.400800.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		3

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1 Назначение изделия

АРВК «Вектор-М» предназначен для проведения комплексного зондирования атмосферы с помощью радиозондов серии РЗМ-2 (ИВТЯ.416331.006 ТУ), МРЗ-3А, МРЗ-3АМ (Л72.891.021 ТУ-86), РФ-95 (ИЮКЕ.416331.001 ТУ).

Изделие обеспечивает предполетную проверку радиозондов, автоматическое сопровождение радиозондов в полете, прием и обработку координатно-телеметрической информации, передачу аэрологических телеграмм по каналам связи потребителям.

Изделие состоит из аппаратуры, размещаемой внутри и снаружи здания.

Изделие соответствует следующим категориям климатического исполнения по ГОСТ 15150-69:

– по аппаратуре, размещенной снаружи здания, категории У1 (температура окружающего воздуха от минус 50°C до плюс 45°C, относительная влажность до 100 % при температуре плюс 25°C);

– по аппаратуре, размещенной внутри здания, категории УХЛ4.2 (температура воздуха внутри помещения от 1°C до 40°C, относительная влажность до 80 % при температуре плюс 25°C).

Мощность, потребляемая от сети 220 В 50 Гц, не превышает 1,0 кВА при максимальных нагрузках.

### **ВНИМАНИЕ!**

1) При работе АРВК «Вектор-М» не допускается нахождение вблизи изделия источников радиоизлучений с плотностью потока мощности, попадающей на антенну АРВК, более 15 мкВт/см<sup>2</sup>.

2) Антенный пост должен быть оснащен молниезащитой в соответствии с требованиями РД 34.21.122-87.

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

					ИВТЯ.400800.001 РЭ	Лист
17	Зам	ИВТЯ				4
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

## 1.2 Указания мер безопасности

При эксплуатации АРВК «Вектор-М» следует неукоснительно соблюдать приведенные ниже требования, а также правила эксплуатации и меры безопасности, изложенные в «Наставлении гидрометеорологическим станциям и постам» и в эксплуатационной документации на комплектующие комплекса.

### 1.2.1 Допуск обслуживающего персонала к работе на комплексе

К работе на изделии допускаются лица, изучившие устройство, правила эксплуатации и имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

### 1.2.2 Меры предотвращения травматизма

1.2.2.1 Поврежденное оборудование может привести к травмам, поэтому выполнение мер по сохранению оборудования является обязательным.

1.2.2.2 На крышу здания необходимо подниматься только по закрепленной лестнице. При передвижении по крыше здания во время работы следует соблюдать максимальную осторожность.

1.2.2.3 Для исключения возможности управления антенной из аппаратного помещения при работе людей на крыше здания необходимо выключить напряжение антенного привода. Для этого на передней панели блока БИП тумблеры «ПРИВОД А» и «ПРИВОД УМ» установить в положение «ВЫКЛ», тумблер на антенном посту поставить в положение «ПРИВОД ОТКЛ».

### 1.2.3 Меры пожарной безопасности

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ИВТЯ.400800.001 РЭ					Лист
					17	Зам	ИВТЯ.			
					Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	

При возникновении пожара необходимо отключить рубильники (автоматы) ~220 В, 50 Гц на щите электропитания и принять меры по тушению пожара.

#### 1.2.4 Меры электробезопасности

1.2.4.1 Работы с аппаратурой проводить только на заземленном изделии, выносные измерительные приборы также необходимо заземлить.

1.2.4.2 При включенной аппаратуре на комплексе должны одновременно работать не менее двух человек.

1.2.4.3 Следующие операции разрешается проводить только при выключенном питании:

- подключение и отключение соединительных разъемов;
- ремонт аппаратуры.

1.2.4.4 Если на металлических частях комплекса обнаружено напряжение, необходимо выключить рубильники (автоматы) ~220 В, 50 Гц на щите питания.

**ВНИМАНИЕ!** Отсоединение и присоединение кабелей, идущих на антенный пост от блоков БОУ и БИП, производить только на выключенной аппаратуре после выдержки блока БИП в выключенном состоянии не менее 5 минут. Тумблеры «ПРИВОД А» и «ПРИВОД УМ» на передней панели блока БИП в течение этого времени должны стоять в положении «ВЫКЛ».

#### 1.2.5 Меры предосторожности от воздействия СВЧ.

1.2.5.1 Запрещается находиться на расстоянии ближе 20 м от антенны в направлении к ее нормали (в главном луче) при включенном передатчике.

1.2.5.2 Включать радиозонд на длительное время следует только внутри поглощающей камеры. При включении радиозонда вне камеры не находиться вблизи него длительное время (более 5 минут).

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ИВТЯ.400800.001 РЭ	Лист
						6
17	Зам	ИВТЯ				
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

### 1.3 Технические характеристики

#### 1.3.1 Изделие работает в двух режимах приемной системы:

- в режиме ближней зоны в пределах наклонной дальности от 50 м до 1 км;
- в режиме дальней зоны в пределах наклонной дальности от 1 км до 250 км и до высоты 40 км.

#### 1.3.2 Изделие обеспечивает автосопровождение радиозондов со случайными среднеквадратичными погрешностями измерения координат:

##### а) в режиме ближней зоны:

- по дальности не более 30 м;
- по угловым координатам (азимуту и углу места) не более  $0,8^\circ$ ;

##### б) в режиме дальней зоны:

- по дальности не более 30 м;
- по угловым координатам (азимуту и углу места) не более  $0,12^\circ$ .

Систематические составляющие погрешности не должны превышать по дальности 20 м, по азимуту и углу места  $0,12^\circ$ .

#### 1.3.3 Изделие при автосопровождении радиозондов обеспечивает прием, преобразование и выдачу телеметрической информации, передаваемой радиозондом:

а) о температуре воздуха в пределах от плюс  $50^\circ\text{C}$  до минус  $90^\circ\text{C}$  со среднеквадратической погрешностью не более  $0,1^\circ$ ;

б) об относительной влажности в пределах от 0 % до 100 % со среднеквадратичной погрешностью не более 1 % (при положительной температуре).

#### 1.3.4 Изделие при автосопровождении радиозондов обеспечивает вычисление:

а) атмосферного давления в пределах от 1110,0 гПа до 2,0 гПа со среднеквадратичной погрешностью не более 2,0 гПа;

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ИВТЯ.400800.001 РЭ	Лист
						7
17	Зам	ИВТЯ				
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

б) направления действительного и среднего ветра в пределах от 0° до 360° со среднеквадратичной погрешностью не более 1,5°;

в) скорости действительного и среднего ветра в пределах от 0 м/с до 100 м/с со среднеквадратичной погрешностью не более 0,7 м/с.

#### 1.3.5 Изделие обеспечивает:

а) автоматический контроль функционирования аппаратуры;

б) предполетную проверку радиозонда;

в) выдачу координатно-телеметрической информации о метеорологических параметрах (температуре, влажности, давлении, скорости и направлении ветра) на стандартных высотах, изобарических поверхностях, уровнях особых точек в виде стандартных телеграмм и таблиц (КН-04, ТАЭ-3, СЛОЙ, ПРИЗЕМНЫЙ СЛОЙ);

г) сохранение данных об относительных координатах радиозонда и параметрах телеметрической информации, привязанных к полетному времени, а также протокола работы в виде архивных файлов на жестком магнитном диске управляющей ПЭВМ;

д) отображение на экране монитора ПЭВМ координатно-телеметрической информации в цифровой и графической форме;

е) поиск и захват сигнала радиозонда в ручном и автоматическом режиме работы по всем координатам, автоматическую (полуавтоматическую) настройку на частоту излучения радиозонда в диапазоне частот  $(1680 \pm 10)$  МГц. Система управления антенной обеспечивает автоматический захват радиозонда по угловым координатам при величине рассогласования до 3°, при этом антенна совершает не более 3-х полных колебаний.

1.3.6 Антенная система изделия на частоте  $(1680 \pm 10)$  МГц обеспечивает следующие параметры:

а) антенна дальнего канала:

– ширина диаграммы направленности в Е и Н плоскостях по уровню половинной мощности (минус 3 дБ) в пределах  $(6,5 \pm 1,0)^\circ$ ;

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ИВТЯ.400800.001 РЭ	Лист
						8
17	Зам	ИВТЯ				
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

- уровень первого бокового лепестка минус 17 дБ, не более;
- коэффициент усиления 25 дБ, не менее;
- уровень равносигнальной зоны в Е и Н плоскостях в пределах минус  $(1,2 \pm 0,5)$  дБ;

б) антенна ближнего канала:

- ширина диаграммы направленности в Е и Н плоскостях по уровню половинной мощности (минус 3 дБ) в пределах  $(50 \pm 5)^\circ$ ;
- коэффициент усиления 6 дБ, не менее;
- уровень равносигнальной зоны в Е и Н плоскостях в пределах минус  $(1,8 \pm 0,8)$  дБ.

в) плотность потока СВЧ мощности, излучаемой антенной дальнего канала в режиме передачи, в максимуме диаграммы не менее  $0,4 \text{ мВт/см}^2$  на расстоянии 20 м от антенны;

г) длительность излучаемых импульсов запросного сигнала:

- $(1,1 \dots 1,5)$  мкс для режима дальней зоны;
- $(0,4 \dots 1,0)$  мкс для режима ближней зоны.

Частота повторения импульсов запросного сигнала выбирается автоматически в зависимости от расстояния до радиозонда и составляет  $(1204,8 \pm 0,2)$  Гц или  $(976,6 \pm 0,2)$  Гц. Ширина спектра излучаемых импульсов запросного сигнала не более 3 МГц;

д) пределы вращения антенны:

- по азимуту  $0 \pm (360 \pm 3)^\circ$ ;
- по углу места от минус  $(10 \pm 3)^\circ$  до  $+(190 \pm 3)^\circ$ ;

е) скорость вращения антенны по азимуту не менее  $18^\circ/\text{с}$ ;

ж) чувствительность управления приводом по азимуту и углу места  $0,12^\circ$ , не более.

1.3.7 Несущая частота передатчика  $(1680 \pm 3)$  МГц. В соответствии с требованиями ГОСТ 50016 уровень побочных излучений передатчика на частотах  $F_{\text{ПРД}} \pm F_{\text{ПЧ}}$  (1940 МГц, 1420 МГц) и  $F_{\text{ПРД}} \pm 2F_{\text{ПЧ}}$  (2200 МГц,

Инв.№ подл.	Подп. и дата				Лист
	Инв.№ дубл.				
Взам. инв.№	Подп. и дата				Лист
	Инв.№ дубл.				
Инв.№ подл.	Подп. и дата				Лист
	Инв.№ дубл.				
17	Зам	ИВТЯ			ИВТЯ.400800.001 РЭ
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	

1160 МГц) – не более минус 70 дБ. Уровень побочных излучений передатчика – не более минус 30 дБ в полосах частот (1400 .. 1600) МГц, (1760 .. 1960) МГц, и не более минус 50 дБ в полосах частот (1100 .. 1400) МГц, (1960 .. 2300) МГц.

#### 1.3.8 Чувствительность приемной системы:

- в режиме дальней зоны – не более минус 130 дБВт;
- в режиме ближней зоны – не более минус 105 дБВт.

#### 1.3.9 Система дальности обеспечивает:

а) автоматический захват ответной паузы дальности при скорости полета радиозонда не более 100 м/с;

б) инерционное сопровождение во время пропадания сигнала радиозонда на время не более 5 с.

#### 1.4 Состав изделия

1.4.1 В состав изделия входят следующие основные конструктивные подсистемы:

– антенный пост со смонтированными на нем антенной, блоком ПРД (СВЧ блоками приемо-передающей системы) и приводами угла места и азимута. Антенный пост устанавливается снаружи здания;

– блок обработки и управления (БОУ);

– блок источников питания (БИП);

– автоматизированное рабочее место оператора, состоящее из ПЭВМ (видеомонитор 17”, «мышь», клавиатура, системный блок), принтера (формата А4), источника бесперебойного питания (опционально).

#### 1.4.2 В состав АРВК «Вектор-М» входят:

1 Антенный пост ИВТЯ.416311.012 – 1 шт. в составе:

1.1 Антенна ИВТЯ.464657.001 – 1 шт. в составе:

1.1.1 Блок ПРД ИВТЯ.464411.001 – 1 шт.

1.1.1.1 Блок СВЧ-АГ ИВТЯ.464213.001 – 1 шт.

1.1.1.2 Блок УМ ИВТЯ.464213.002 – 1 шт.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Инв.№ подл.	17	Зам	ИВТЯ	ИВТЯ.400800.001 РЭ	Лист
										10
						Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

- 1.1.1.3 Блок ФК ДК ИВТЯ.467713.001 – 1 шт.
- 1.1.1.4 Блок ФК БК ИВТЯ.467713.002 – 1 шт.
- 1.1.1.5 Блок МШУ ИВТЯ.468128.001 – 1 шт.
- 2 Блок БОУ ИВТЯ.416311.013; -01; -02 – 1 шт. в составе:
- 2.1 Модуль МПЧ ИВТЯ.464334.001 – 2 шт.
- 2.2 Модуль МУПЧ ИВТЯ.468731.004 – 2 шт.
- 2.3 Модуль МСНХ ИВТЯ.468784.002 – 1 шт.
- 2.4 Модуль МПП ИВТЯ.468166.001-01\*\*\*\* – 1 шт.
- 2.5 Модуль МИД ИВТЯ.468166.001-02 – 1 шт.
- 2.6 Модуль МСП ИВТЯ.467863.001 – 1 шт.
- 2.7 Модуль МТЛМ ИВТЯ.468166.003-01 – 1 шт.
- 2.8 Модуль МИУ ИВТЯ.468166.002 – 1 шт.
- 2.9 Модуль МСВЧ ИВТЯ.464334.003 – 1 шт.
- 2.10 Модуль МАПЧ ИВТЯ.468166.001-03\*\*\*\* – 1 шт.
- 2.11 Модуль МУПП ИВТЯ.468166.004\*\*\*\* – 1 шт.
- 3 БИП ИВТЯ.431422.002 – 1 шт.
- 4 ПЭВМ в составе:
- 4.1 Системный блок (\*) – 1 шт.
- 4.2 Монитор цветной 17" (\*) – 1 шт.
- 4.3 Клавиатура – 1 шт.
- 4.4 Манипулятор «мышь» – 1 шт.
- 4.5 Ключ-переходник электронный – 1 шт.
- 4.6 Фильтр питания 220 В 10 А, унив. роз. 5 м – 1 шт.
- 5 Принтер (\*) – 1 шт.
- 6 Источник бесперебойного питания (\*\*) – 1 шт.
- 7 Комплект программного обеспечения  
АРВК «Вектор-М » ИВТЯ.421415.008 – 1 шт.
- 8 Комплект кабелей:
- 8.1 Кабель ИВТЯ.685623.024-01 – 1 шт.

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

17	Зам	ИВТЯ			ИВТЯ.400800.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		11

- 8.2 Кабель ИВТЯ.685623.034 – 1 шт.
- 8.3 Кабель ИВТЯ.685624.008-01 – 1 шт.
- 8.4 Кабель ИВТЯ.685661.079 (1,8 м) – 1 шт.
- 8.5 Шина ИВТЯ.685521.032 – 1 шт.
- 8.6 Шина ИВТЯ.685521.033 – 1 шт.
- 8.7 Шина ИВТЯ.685521.033-02 – 1 шт.
- 8.8 Кабель Centronics SCA109 – 1 шт.
- 8.9 Кабель RS-232 SCB139 – 1 шт.
- 8.10 Кабель USB 2.0 (A-B) 1,8 м – 1 шт.
- 9 Комплект эксплуатационной документации  
ИВТЯ.400800.001 ВЭ – 1 к-т.
- 10 Комплект ЗИП одиночный в составе: – 1 к-т.
- 10.1 Съёмник X78.896.001 – 2 шт.
- 10.2 Осциллограф, в т.ч. измерительные  
кабели – 3 шт. (\*\*).

- 10.3 Вставка плавкая ВП2Б-1 В-8 А-250 В ОЮО.481.005 – 6 шт.
- 10.4 Наконечник ОСТ4.209007-82 СКЖД.757461.009-01 – 4 шт.
- 10.5 Плата-переходник ИВТЯ.687244.091 – 1 шт.
- 10.6 Кабель ИВТЯ.685661.056-01 – 2 шт.
- 10.7 Кабель ИВТЯ.685661.056-05 – 1 шт.
- 11 Радиозонды РЗМ-2-... ИВТЯ.416331.002-... – 30 шт. (\*\*\*)
- 12 Комплект ЗИП 1-1 изделия АРВК «Вектор-М»  
ИВТЯ.467923.002 – 1 к-т (\*\*)
- 13 Комплект ЗИП 1-3 изделия АРВК «Вектор-М»  
ИВТЯ.467923.004 – 1 к-т (\*\*)

\* При поставке потребителю в формуляре указывается конкретное наименование покупного изделия.

\*\* Поставка определяется договором.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ИВТЯ.400800.001 РЭ	Лист
						12
17	Зам	ИВТЯ.				
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

\*\*\* Расходный материал, поставка определяется договором.

\*\*\*\* Модули МАПЧ, МПП используются для исполнений блока БОУ ИВТЯ.416311.013 и ИВТЯ.416311.013-01. Модуль МУПП используется для исполнения блока БОУ ИВТЯ.416311.013-02.

1.4.3 Габаритные размеры и масса основных составных частей изделия указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Габаритные размеры (высота× ширина× глубина), мм	Масса, кг, не более
1 Антенна с блоком ПРД	ИВТЯ.467657.001	1800×1800×180	50,0
2 Антенный пост (с антенной и блоком ПРД)	ИВТЯ.416311.012	2450×1800×1400	150,0
3 Блок БОУ	ИВТЯ416311.013; -01; -02	497×312×464	21,0
4 Блок БИП	ИВТЯ.431422.002; -01; -02	497×312×464	25,0
5 Комплект кабелей	2 шт. 1 шт. 1 шт.	L=30 м – каждый L=1,8 м L=0,7 м	38,0 0,1 1,0
6 Шина	2 шт. 1 шт.	L=25 м – каждая L=0,7 м	7,0 0,1
7 ПЭВМ в составе: - монитор; - графический манипулятор; - клавиатура; - системный блок		380×380×200 150×80×40 450×170×40 200×450×550	5,0 0,1 0,5 9,0
8 Принтер		480×335×295	8,0
9 Источник бесперебойного питания		100×300×170	11,0
<b>ИТОГО:</b>			<b>325,8</b>

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

17	Зам	ИВТЯ.			ИВТЯ.400800.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		13

## 1.5 Устройство и работа изделия

### 1.5.1 Антенный пост

В состав антенного поста входят:

- антенная колонка с азимутальным приводом, обеспечивающим поворот антенны в пределах  $\pm 360^\circ$  от нулевого (центрального) положения;
- угломестный привод и опора, обеспечивающие поворот антенны в пределах от минус  $10^\circ$  до  $+190^\circ$  от нулевого (горизонтального) положения;
- приемно-передающая антенна (см. п.1.5.2).

Корпуса азимутального и угломестного привода и опоры выполнены в виде трубы из алюминиевого сплава и соединены друг с другом в виде буквы «Т». К выходному валу угломестного привода и опоры с помощью кронштейнов крепится антенна.

Антенный пост имеет цилиндрическое основание и три регулируемые опоры, позволяющие устанавливать ось азимутального привода в вертикальное положение с точностью  $\pm 1'$  по уровню.

Вращение азимутального и угломестного привода обеспечивается с помощью шагового двигателя и волновой зубчатой передачи с передаточным отношением 1:100.

Внутри корпуса азимутального привода расположен электромеханический ограничитель движения, допускающий поворот выходного вала в пределах  $\pm 360^\circ$ . Концевые выключатели азимутального привода выполнены на магнитоуправляемых микросхемах.

Для ограничения угла поворота антенны по углу места применены резиновые упоры. Концевые выключатели угломестного привода выполнены также с использованием магнитоуправляемых микросхем.

Для определения углов поворота антенны по азимуту и углу места применены вращающиеся трансформаторы (ВТ), позволяющие определять положение антенны с точностью до  $0,03^\circ$ . Один ВТ расположен в азимутальном приводе, другой в опоре по углу места.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ИВТЯ.400800.001 РЭ	Лист
						14
17	Зам	ИВТЯ				
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		



ляется общим для антенн дальней и ближней зоны и защищает систему излучателей и полосковых проводников от атмосферных воздействий. Обтекатель закреплён к основанию при помощи диэлектрических втулок.

При работе на приём сигнал радиозонда, принятый антенной дальней зоны через кабельную систему, фазовращатели, делитель, циркулятор передатчика и полосовой фильтр поступает на вход дальнего канала малошумящего усилителя.

Работа антенны «ближней зоны» и система управления её работой аналогична антенне «дальней зоны». Отличие заключается в том, что вместо подрешёток прямоугольных излучателей используются одиночные прямоугольные излучатели. Антенна «ближней зоны» работает только на приём и через фазовращатели, делитель мощности на четыре, полосовой фильтр и кабельную систему подключена ко второму входу малошумящего усилителя (вход ближнего канала).

В состав антенны входит блок ПРД.

В МШУ (малошумящем усилителе) предусмотрена дополнительная защита входных каскадов от поражения мощным отраженным от местных объектов запросным сигналом, реализованная в виде блокирования усиления каскадов МШУ на момент излучения этого сигнала.

Фильтры, установленные в антенне выполнены в виде параллельно-стержневой структуры и установленной в металлическом корпусе с входными коаксиальными разъёмами.

### 1.5.3 Приемо-передающий тракт

Приемо-передающий тракт предназначен:

- 1) для формирования в блоках СВЧ АГ, блок УМ мощного запросного радиоимпульса несущей частоты 1680 МГц подсистемы измерения наклонной дальности до зонда;

Инв. № подл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Инв. № инв. №	Подп. и дата				Лист
	17	Зам	ИВТЯ.												
	Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001 РЭ									

- 2) для усиления, селекции, преобразования по частотам, детектирования принятого радиосигнала, передаваемого зондом;
- 3) для формирования сигналов сканирования диаграммы направленности антенной системы ближнего и дальнего каналов;

Для ознакомления с блоком ПРД в состав эксплуатационной документации входит схема электрическая на него.

В состав блока приемопередатчика блока ПРД входят:

- 1) блок фазового коммутатора дальнего канала ФК ДК;
- 2) блок фазового коммутатора ближнего канала ФК БК;
- 3) блок сверхвысокочастотного автогенератора СВЧ-АГ;
- 4) блок маломощного усилителя ближнего и дальнего каналов МШУ;
- 5) блок усилителя СВЧ-мощности – блок УМ.

Также в состав приемопередающего тракта входят следующие модули:

ли:

- модуль преобразователя частоты в блоке обработки и управления БОУ– МПЧ;
- модуль усилителя промежуточной частоты в блоке обработки и управления БОУ – МУПЧ;
- модуль синхронизации в блоке обработки и управления БОУ – МСНХ.

Все блоки ФК ДК, ФК БК, СВЧ-АГ, блок УМ, МШУ выполнены в виде отдельных законченных узлов. Конструктивно размещены на общем шасси, расположенном внутри корпуса антенной решетки. Модули МПЧ, МУПЧ, МСНХ размещены в блоке обработки и управления БОУ в виде модулей 0-го уровня, соединенных разъемами с объединительной платой.

**Блок фазового коммутатора дальнего канала – ФК ДК** – предназначен для деления мощности излучаемого запросного сигнала от блоков

Инв.№ подл.	Подп. и дата				Лист
	Инв.№ дубл.				
Взам. инв.№	Подп. и дата				Лист
	Инв.№ дубл.				
Инв.№ подл.	Подп. и дата				Лист
	Инв.№ дубл.				
17	Зам	ИВТЯ			ИВТЯ.400800.001 РЭ
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	
					17

СВЧ-АГ и блока УМ на четыре канала питания антенной решетки и сканирования диаграммой направленности антенной системы дальнего канала при приеме сигнала радиозонда с целью определения равносигнальной зоны приема.

**Блок фазового коммутатора ближнего канала – ФК БК** – предназначен для сканирования диаграммой направленности антенной системы ближнего канала при приеме сигнала радиозонда с целью определения равносигнальной зоны приема.

**Блок сверхвысокочастотного автогенератора – СВЧ-АГ** – предназначен для формирования мощного высокостабильного радиочастотного запросного импульса, излучаемого антенной системой в направлении на радиозонд, с целью вызвать ответную реакцию приёмопередатчика радиозонда.

**Блок усилителя мощности СВЧ – блок УМ** – предназначен для дополнительного усиления СВЧ мощности генерируемой в блоке СВЧ-АГ.

Функциональная схема блока состоит из мощного каскада усиления на транзисторе VT1 нагруженного на циркулятор, обеспечивающий стабильное активное нагрузочное сопротивление.

Выходной СВЧ сигнал с выхода СВЧ-АГ поступает на вход XW1 блока УМ. Коэффициент усиления каскада по мощности на несущей частоте составляет около 2. Импульсная выходная мощность в режиме работы «Дальний» (переключатель уровня излучаемой мощности на модуле в положении «Pmax») составляет не менее 150 Вт.

Блок УМ выполнен в герметичном металлическом корпусе и расположен в пыле-брызгозащитном отсеке на антенной стойке.

**Блок маломощного усилителя МШУ** предназначен для усиления СВЧ сигнала радиозонда от антенны дальнего канала в режиме «Дальний» и от антенны ближнего канала в режиме «Ближний» с предварительной фильтрацией и усилением для компенсации потерь в коаксиальном кабеле, соединяющим антенную стойку и блок БОУ.

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

					<b>ИВТЯ.400800.001 РЭ</b>	Лист
17	Зам	ИВТЯ				18
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

Блок МШУ выполнен в герметичном корпусе и расположен в пыле-брызгозащитном отсеке на антенной стойке.

В состав блока БОУ входят модули приемопередающего тракта.

**Модуль преобразования частоты МПЧ** предназначен для двойного преобразования по частоте и усиления входного сигнала радиозонда, формирования напряжения управления усилением блока МШУ, при этом выполняются следующие функции:

- первое преобразование сигнала с несущей частоты радиозонда  $1680 \pm 10$  МГц на первую промежуточную частоту  $f_{пч1}=280 \pm 10$  МГц, усиление и фильтрация сигнала на промежуточной частоте  $f_{пч1}$ ;

- второе преобразование сигнала с первой промежуточной частоты  $280 \pm 10$  МГц на вторую промежуточную частоту  $f_{пч2}=60 \pm 0.1$  МГц, предварительная фильтрация сигнала на второй промежуточной частоте  $f_{пч2}$ ;

- формирование напряжения управления усилением блока БМШУ;

- автоматическая перестройка частоты первого гетеродина по команде, поступающей от модуля МПП или МУПП для точной настройки на несущую частоту сигнала радиозонда.

- органы оперативного управления, расположенные на передней панели:

- частотой первого гетеродина в ручном режиме R71 – «Частота»;

- усилением блока БМШУ в ручном режиме R72 – «Усиление МШУ»;

- переключатель режима Ручная регулировка частоты – Автоматическая регулировка частоты S1 – «РРЧ–АРЧ»;

- переключатель режима Ручное управление усиления – Автоматическое управление усиления блока БМШУ S2 – «РРУ–АРУ»;

- гнездо контроля напряжения управления усилением блока БМШУ.

Индикация режимов:

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Индикация режимов:	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

- ручная регулировка частоты – Автоматическая регулировка частоты: «РРЧ–АРЧ».

- срыва программирования автоматической настройки частоты первого и второго гетеродинов – «Срыв АПЧГ».

- Ручное управление усилением – Автоматическое управление усилением блока БМШУ: «РРУ–АРУ».

Электропитание модуля МПЧ осуществляется от источника постоянного тока с двуполярным напряжением  $+15 \pm 0,25$  В и минус  $15 \pm 0,25$  В.

**Модуль усиления промежуточной частоты – МУПЧ** предназначен:

- для усиления сигнала радиозонда;
- для выделения телеметрического сигнала радиозонда путем детектирования по амплитуде усиленного сигнала частотой  $60 \pm 0.5$  МГц с помощью диода Шоттки с нулевым уровнем смещения;
- для дальнейшего усиления видеосигнала на частоте  $800 \pm 25$  кГц;
- для поддержания системой АРУ среднего уровня выходного сигнала частотой  $800 \pm 25$  кГц на значении  $1,5 \pm 0,15$  В, глубина регулировки усиления составляет не менее 90 дБ при сохранении формы амплитудно-частотной характеристики;
- для формирования напряжения контроля уровня усиления МУПЧ (сигнал RSSI) с целью дальнейшего измерения выходного напряжения АРУ усилителя при работе системы автоподстройки частоты приёмного тракта в модуле МАПЧ (МПП) или МУПП.

Электропитание модуля МУПЧ осуществляется от источника постоянного тока с двухполярным напряжением  $+15 \pm 0,25$  В и  $-15 \pm 0,25$  В.

На переднюю панель модуля МУПЧ выведены органы ручной регулировки коэффициента усиления приемной системы – резистор R37 «Усиление» и тумблер SA1: режим «РРУ – ручная регулировка усиления» (горит индикатор

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

17	Зам	ИВТЯ			ИВТЯ.400800.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		20

красного цвета) – «АРУ – автоматическая регулировка усиления» (горит индикатор зеленого цвета). Режим «РРУ» позволяет проводить наладочные работы и в эксплуатации не используется.

**Модуль синхронизации – МСНХ** – предназначен для формирования управляющих сигналов для блока БМШУ регулирования мощности радиопульса передатчика в режиме «Ближний». МСНХ служит для точной синхронизации формирования всех сигналов, необходимых для передачи зондирующих импульсов и принимаемых сигналов радиозонда, их дальнейшей корректной обработки в блоке БОУ.

Сигналы для антенных систем «ближнего» режима и «дальнего» режима формируются на одних элементах и параллельно поступают на pin-диоды соответствующих блоков. При необходимости можно отключить управление блока ФКБК этими сигналами, удалив переключки в Х3 в модуле МСНХ. Разъем Х4 предназначен на перспективу для питания четырех отдельных радиопередающих блоков. В данной конструкции питающие напряжения далее к узлам не поступают.

Интегральные стабилизаторы напряжения обеспечивают местную стабилизацию питающих напряжений и дополнительную фильтрацию внешних помех по цепям питания.

**Модуль усиления сверхвысокой частоты – МСВЧ** предназначен :

- для усиления и фильтрации сигнала радиозонда, поступающего на блок БОУ из блока ПРД с выхода блока малошумящего усилителя (МШУ) в полосе частот  $20 \pm 0,5$  МГц.
- для разделения усиленного и отфильтрованного сигнала радиозонда на два канала, для его дальнейшего усиления: основной канал усиления (модуль МПЧ 1), для дальнейшего выделения информации о дальности и телеметрии и на измерительный канал (модуль МПЧ 2), для определения спектра сигнала радиозонда и, соответственно, несущей частоты

Инв.№ подл.	Подп. и дата					Лист		
	Инв.№ дубл.						ИВТЯ.400800.001 РЭ	
	Взам. инв.№							21
	Подп. и дата							
17	Зам	ИВТЯ						
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата				

радиозонда, для подстройки управляемого гетеродина модуля МПЧ 1 в основном канале.

Электропитание модуля МСВЧ осуществляется от источника постоянного тока с напряжением  $+15 \pm 0,25$  В.

Интегральный стабилизатор напряжения обеспечивают местную стабилизацию питающих напряжений и дополнительную фильтрацию внешних помех по цепям питания.

#### 1.5.4 Блок обработки и управления (БОУ)

##### **Блок обработки и управления – БОУ обеспечивает:**

- измерение угловых координат радиозонда (угол места и азимут);
- измерение наклонной дальности радиозонда;
- сбор метеоинформации по каналу телеметрии, ее первичную обработку;
- прием команд и данных от АРМ оператора (далее по тексту АРМ) и передача на АРМ, измеренных значений параметров радиозонда и системы в целом для дальнейшей обработки и принятия решения по управлению системой по интерфейсу RS 232;
- управление антенной и приемопередающей системами в режиме ручного (по командам оператора АРМ) и автоматического сопровождения радиозонда;
- контроль функционирования системы и самопроверку блока с использованием эталонных тестовых сигналов.

Все эти задачи решаются отдельными функционально и конструктивно законченными модулями, соединенными через устройство коммутации (кросс-плата) и размещенными в одном корпусе.

В состав БОУ входят:

**Модуль измерения дальности – МИД** предназначен для автоматического измерения наклонной дальности до радиозонда и выдачи результатов измерения на АРМ;

Инв.№ подл.	Подп. и дата				Инв.№ дубл.	Подп. и дата				Инв.№	Взам. инв.№				Инв.№ дубл.	Подп. и дата			
	17	Зам	ИВТЯ.																
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	<b>ИВТЯ.400800.001 РЭ</b>										Лист				
															22				

**Модуль измерения углов – МИУ** предназначен для измерения углов отклонения по азимуту и углу места антенной системы относительно исходного состояния и выдачи результатов измерения на АРМ;

**Модуль следящего привода – МСП** предназначен для определения углов рассогласования радиозонда относительно луча и управления координатными шаговыми двигателями (азимут и угол места), обеспечивающими вращение антенной системы. Модуль может работать как в дистанционном режиме, обмениваясь сигналами измерения и управления с АРМ, так и в местном, обеспечивая автономный контур управления координатной системой.

**Модуль телеметрии – МТЛМ** предназначен для выделения из входного сигнала от радиозонда опорной метеочастоты, частот с информацией о температуре, влажности и давлении, измерения выделенных частот и выдачи результатов измерения на АРМ.

**Модуль управления приемопередатчиком – МПП** предназначен для формирования сигналов управления приемопередающей системой, обеспечивающих формирование сигнала переключение "Ближняя" – "Дальняя" зоны, переход из режима АРУ в режим РРУ и обратно, в режиме РРУ формирование уровня управляющего напряжения и перестройку частоты гетеродина приемника на значение, при котором спектр принимаемого сигнала попадает в середину полосы пропускания УПЧ.

**Модуль автоматической подстройки частоты МАПЧ** предназначен для определения мощности сигнала радиозонда в канале автоподстройки частоты.

**Модуль управления приемопередатчиком – МУПП** совмещает функции модулей МПП и МАПЧ.

На **кросс-плате** установлены разъемы для подключения всех модулей, входящих в состав БОУ, разъемов и кабелей для связи с блоком питания, антенной системой и АРМ.

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

					ИВТЯ.400800.001 РЭ	Лист
17	Зам	ИВТЯ				23
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

Модули МИД, МИУ, МПП, МСП, МТЛМ, МУПП входящие в состав БОУ, имеют режимы самотестирования, переход в которые осуществляется по командам с АРМ. Схема соединений модулей БОУ приведена на схеме электрической принципиальной ИВТЯ.416311.013 ЭЗ.

Конструктивно все модули выполнены в виде печатных плат в стандарте МЭК 297-3 (размер 3U) с разъемным соединителем типа DIN41612. Каждая плата имеет строго определенное место установки - разъёмный соединитель, направляющие.

Примечание – Дополнительной защиты от неправильной установки модулей конструкцией не предусмотрено, так как это не вызывает неустранимых неисправностей в блоке и системе в целом.

Обмен информацией между АРМ и модулями БОУ осуществляется по последовательному мультиплексному каналу. Для организации мультиплексного канала у управляющей ПЭВМ используются разъем СОМ порта (RS232C 25-pin D-Shell Connector) и разъем LPT Centronics. Выбор модуля для обмена с АРМ осуществляется по фиксированной кодовой комбинации (адресу модуля), выдаваемой из АРМ по интерфейсу Centronics. Каждый модуль БОУ имеет свой уникальный адрес, который используется для активизации приемопередатчиков выбранного субблока. Обмен информацией с адресованным модулем осуществляется в последовательном виде по интерфейсу RS232C. Весь информационный обмен любого модуля с системой осуществляется через разъемный соединитель (X1 у каждой платы и соответствующую ответную часть кросс-платы).

Информационный обмен АРМ с модуля и выдача команд управления по интерфейсу RS-232C обеспечивается только при подаче на разъем X1 кода выбора модуля.

#### 1.5.5 Блок источников питания (БИП)

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ИВТЯ.400800.001 РЭ	Лист
						24
17	Зам	ИВТЯ				
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

**Блок источников питания – БИП** предназначен для электропитания азимутального и угломестного приводов антенного поста, а также всех радиоэлектронных модулей и узлов изделия АРВК «Вектор-М».

В состав блока (вторичных) источников питания входят:

- 1 Шесть модулей вторичного электропитания.
- 2 Один модуль фильтра.
- 3 Восемь световых индикаторов.
- 4 Девять гнезд.
- 5 Три переключателя.
- 6 Два предохранителя.

БИП формирует напряжения согласно следующей таблице 2

Таблица 2

Напряжение, В	+5,16	+5	-5	+15	-15	+48	+60-I	+60-II
Ток, А	3,5	0,6	0,01	1,2	0,2	0,1	5	5

Точность установки выходных напряжений - 2%; суммарная нестабильность – 3%; амплитуда пульсаций стабилизированных выходных напряжений – 1%.

Блок вторичного электропитания с выходным напряжением 48В (0,5А), ±15В (3А), 5В (15А), ±5В (2,5А) представляет собой стабилизированный однотактный преобразователь с защитами от перенапряжения, короткого замыкания и перегрузки по выходному току, с автоматическим возвратом в рабочий режим при снятии короткого замыкания или перегрузки, и с гальванической развязкой между входом и выходом. Частота преобразования находится в пределах (50-120) кГц.

Блок вторичного электропитания с выходным напряжением 48В (0,5А) представляет собой стабилизированный однотактный преобразователь, собранный по схеме диодного полумоста с защитами от перенапряже-

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

17	Зам	ИВТЯ			<b>ИВТЯ.400800.001 РЭ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		25

ния, короткого замыкания и перегрузки по выходному току с автоматическим возвратом в рабочий режим при снятии короткого замыкания или перегрузки и с гальванической развязкой между входом и выходом. Частота преобразования находится в пределах 50-100 кГц.

Модуль фильтра предназначен для фильтрации входного сетевого напряжения и защиты от импульсных выбросов входной сети. модуль представляет собой LC-фильтр с ограничителем напряжения.

Блок источников питания имеет разъёмы входных и выходных напряжений. Назначение контактов разъёмов приведено в таблицах 3, 4.

Таблица 3 -Разъем XP6

Контакт	Цепь
4	~220V «F»
6	~220V «F»
8	~220V «O»
10	~220V «O»
12	GND
14	GND
26	GND
28	GND
30	+48V 5
32	+48V 5

Инв.№ подл.	Подп. и дата				Инв.№ дубл.	Подп. и дата				Инв.№ инв.№	Подп. и дата				Инв.№ подл.	Подп. и дата				Лист
	17	Зам	ИВТЯ.																	
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001 РЭ										Лист					

Таблица 4 -Разъем XP15

Контакт	Цепь
4	GND
6	GND
8	+48V 05
10	GND
12	+48V 5
14	+48V 5
16	GND
18	GND
20	+5V 15
22	+5V 15
24	-5V 2.5
26	+5V 2.5
28	+15V 3
30	GND
32	+15V 3

Для защиты от перегрузок всего блока источников питания используются два сетевых плавких предохранителя на 8А каждый.

БИП имеет сетевой выключатель со световым индикатором, переключатели управления источниками питания 60В (5А), световые индикаторы всех выходных напряжений.

Включение блока источников питания производится сетевым выключателем. При этом на разъемы подаются соответствующие напряжения  $\pm 5В$ ,  $\pm 15В$ , 48В,  $\sim 220В$  с соответствующей индикацией.

**ВНИМАНИЕ!** Включение и выключение блока БИП и напряжений +60В (питание приводов) должно производиться в следующей последовательности: а) включение  $\sim 220 В$ , б) включение +60 В, в) выключение +60 В, г) выключение  $\sim 220 В$ . Интервал времени между двумя последовательными шагами должен быть не менее 3 с.

1.5.6 Устройство и работа автоматизированного рабочего места оператора.

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

17	Зам	ИВТЯ.			ИВТЯ.400800.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		27





- сигнал включения фазовращателя (фаза 0) антенны («F0»);
- выходной сигнал приемника («800»).

Питающие напряжения необходимые для работы блока БОУ поступают через разъем X1, а необходимые напряжения для антенно-фидерной системы поступают с разъема X3 блока БИП.

Связь между БОУ и Антенно-фидерной системой осуществляется через разъемы X2, X3, X4 расположенные на задней панели блока БОУ.

Связь между системным блоком АРМ (оператора) осуществляется через разъемы X10, X11, X15.

Работа оператора приведена в руководстве оператора ИВТЯ.21389-01 34 01 после настройки изделия по нижеприведенной методике.

## 2 НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ КОМПЛЕКСА

### 2.1 Подготовка к проведению настройки

Данный раздел используется в полном объеме, если комплекс переустановлен на новое место эксплуатации. При эксплуатации в штатном режиме, часть настроек проведена на предприятии – изготовителе, поэтому настройки можно производить выборочно, при необходимости.

В приложении А указан перечень приборов необходимый для эксплуатации комплекса.

В приложении Б приведена памятка оператора для упрощения эксплуатации комплекса.

Собрать комплекс согласно ИВТЯ.400800.001 Э4.

Установить следующее программное обеспечение (ПО):

- операционную систему MS Windows (из комплекта поставки);
- управляющую программу АРВК «Вектор-М» (из комплекта поставки);
- аэрологический процессор «ЭОЛ ХР»;

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ИВТЯ.400800.001 РЭ					Лист
										30
17	Зам	ИВТЯ								
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата						

- технологическую программу Test\_VIU;

- пакет программ MS Office.

## 2.2 Проведение настройки

Подать напряжение ~220 В. Включить ПЭВМ. Проверить исходное положение тумблеров блока БОУ ИВТЯ.416311.013. Включить питание блока следующим образом:

- тумблер «СЕТЬ ~220 В» поставить в положение «ВКЛ» при этом на модулях должны гореть индикаторы:

Верхний ряд:

МУПЧ «АРУ» - зелёный;

МПЧ «АРЧ» - зелёный;

МСНХ «ЗАПРОС» - «ВЫКЛ» - красный;

«ПОДАВЛ. ПОМЕХ» - «ВЫКЛ» - желтый;

МАПЧ «РЕЖИМ МП» - зелёный;\*

МИД «РЕЖИМ МП» - зелёный, мигает.

Нижний ряд:

МУПЧ «АРУ» - зелёный;

МПЧ «АРЧ» - зелёный;

МПП «РЕЖИМ МП» - зелёный;\*

МТЛМ «СЛАБЫЙ СИГНАЛ» - красный;

МИУ «РЕЖИМ МП» - зелёный, мигает;

МУПП «РЕЖИМ АПЧ» - зелёный, мигает.\*

\*Модули МАПЧ, МПП применяются в исполнении ИВТЯ.416311.013, ИВТЯ.416331.013-01; модуль МУПП – в исполнении ИВТЯ.416311.013-02.

На блоке БИП:

МП5.16 - +5 В 16 А - горит зеленый;

МП48.06 - +48 В 0,6 А - горит зеленый;

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ИВТЯ.400800.001 РЭ					Лист
										31
17	Зам	ИВТЯ.								
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата						

МП15.4 - +5 В 4 А - горит зеленый;  
 -5 В 4 А - горит зеленый (только для исполнений ИВТЯ.431422.002, ИВТЯ.431422.002-01);

МП15.3 - +15 В 3 А - горит зеленый;  
 -15 В 3 А - горит зеленый;

Антенный пост: тумблер «Блокировка приводов» поставить в положение «Привод ВКЛ» - постоянно.

### 2.2.1 Настройка программного обеспечения комплекса

Установить разрешение экрана монитора 800 × 600. Создать на рабочем столе папку «Вектор-М». В открывшейся папке создать ярлыки управляющей программы АРВК «Вектор-М» и программы «Телеграммы». В свойствах ярлыка управляющей программы в строке «Рабочая папка» указать путь к нужной папке.

Внести информацию в реестр оперативной системы.

Запустить управляющую программу, провести процедуру включения станции и контроля функционирования. Убедиться в состоянии «ОК» всех модулей (зеленое свечение индикаторов на экране монитора).

В случае, если для ВСЕХ модулей состояние – «ОТКАЗ» - проверить подсоединение кабелей, затем в соответствии с Руководством оператора проверить и при необходимости откорректировать значения параметров LineComm и LineSel.

### 2.2.2 Настройка уровня выходного сигнала в режиме АРУ (800 кГц)

Зонд установить на место выпуска (вышка). Подать питание на осциллограф. Подключить вход осциллографа к выходу «800» на задней панели блока БОУ. На вход «Внешней синхр.» осциллографа подать сигнал с выхода «1 кГц» задней панели блока БОУ.

Поставить тумблеры «Привод А» и «Привод УМ» на блоке БИП в положение «ВКЛ». Запустить на ПЭВМ «программу Вектор М».

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

					<b>ИВТЯ.400800.001 РЭ</b>	Лист
17	Зам	ИВТЯ				32
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

На экране монитора появится информационная модель (согласно «Руководству оператора» ИВТЯ.21389-01 34 01). Нажать мнемоклавишу «ВКЛ станции», далее пройти шаги согласно «Руководству оператора» и проверить подсистему АРВК «Вектор-М».

Антенна находится в произвольном положении. В режиме «Слежение» включить мнемоклавишу «Ручное», используя мнемоклавиши «Управление» навести электрическую (оптическую) ось антенны на место установки радиозонда. Подать питание на радиозонд. Установить удобное значение шага поворота антенны мнемоклавишей с цифровыми значениями. «Управление», выбирая необходимое направление  $\leftarrow \updownarrow \rightarrow$  вращения (рисунок 15 «Руководства оператора»). При этом наблюдаем на экране осциллографа радиоимпульсы, излучаемые радиозондом на «800 кГц».

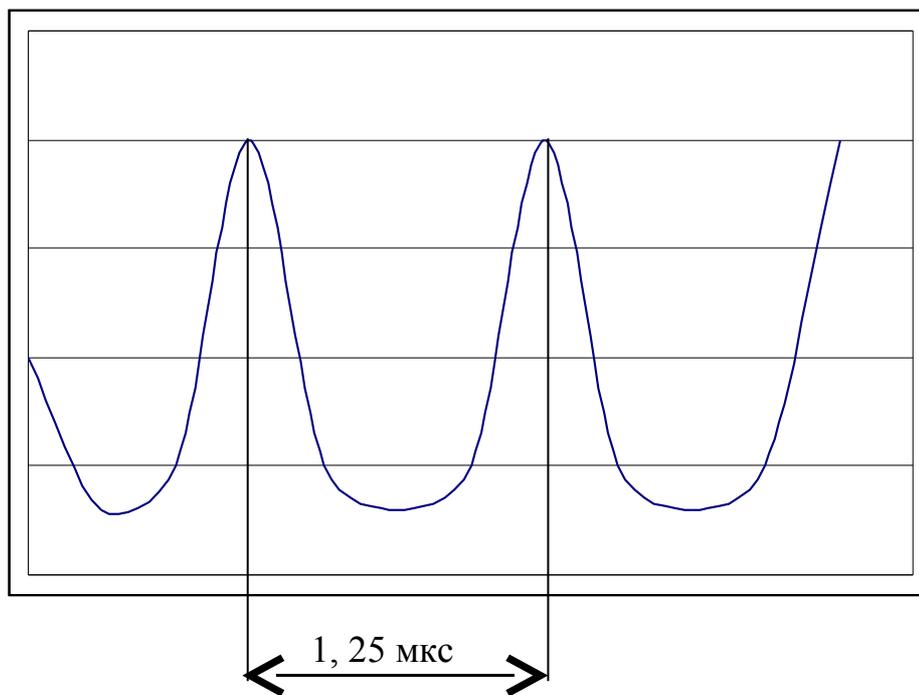


Рисунок 1 - Осциллограмма сигнала «800 кГц»

На осциллографе должен стоять режим «Внутр. синхронизация». Переключатель время/дел. должен находиться в положении «1 мкс». Если сигнал отсутствует, то перейти в режим «Приемопередатчик» нажав соответ-

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

17	Зам	ИВТЯ.			ИВТЯ.400800.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		33

ствующую мнемоклавишу «Ручное» (Управление Fc). Перемещая курсором мнемострелку добиться появления на экране осциллографа сигнала радиозонда. Если не получается, то обратить внимание на состояние подсистем, т. е. красную индикацию какого-либо модуля. Провести контроль системы путем нажатия мнемоклавиши «Контроль». Если нет положительных результатов, произвести выключение и включение блока БОУ и запустить снова режим «КОНТРОЛЬ». Если не получается, нужно перезапустить ПЭВМ. В случае положительного результата продолжить в ручном управлении частотой, улучшать качество сигнала радиозонда по возможности. Затем поставить тумблер «APY – PPY» на модуле МУПЧ («нижний ряд») в положение «PPY»; ручкой «УСИЛЕНИЕ» выставить амплитуду сигнала ~ 1 В. Затем мнемострелкой управления Fc выставить максимальную по возможности амплитуду. Тумблер «APY – PPY» вернуть в положение «APY».

Если амплитуда сигнала при этом менее (более) 2 В, необходимо настроить этот уровень подстроечным резистором R27 модуля МУПЧ «нижнего ряда». Для этого съемником выдернуть МУПЧ («нижний ряд») из блока БОУ и поставить на плату удлинитель. После этого резистором R29 добиться чтобы начало импульсов был от уровня 0 В.

Аналогичную настройку провести для второго канала приемника («верхний ряд»), выход «800-2». В отличии настройки от первого канала на модуле МПЧ («верхний ряд») перевести тумблер «PPY – APY» поставить в положение «PPY» и ручкой «ЧАСТОТА» получить изображение радиоимпульсов радиозонда с максимальным качеством. На модуле МУПЧ («верхний ряд») переключить тумблер «APY – PPY» в положение «PPY», ручкой «Усиление» выставить амплитуду радиоимпульсов (1-2) В. Ручкой «ЧАСТОТА» на модуле МПЧ («верхний ряд») выставить максимальную амплитуду (1-2) В. Затем переключить тумблер «PPY-APY» модуля МУПЧ («верхний ряд») в положение «APY». Резистором R27 регулируем амплитуду радиоимпульса  $\leq$

Инв.№ подл.	Подп. и дата					Лист		
	Инв.№ дубл.						ИВТЯ.400800.001 РЭ	
	Взам. инв.№							34
	Подп. и дата							
17	Зам	ИВТЯ						
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата				

2 В. Резистором R29 добиться, чтобы начало импульсов было от уровня 0,1 В.

### 2.2.3 Настройка уровня сигнала ошибки АПЧ (RSSI)

Кроме этого, во втором канале установить уровень сигнала RSSI. Для чего, в модуль МУПЧ вставить плату-удлиннитель и на контакте с 16 разъема XP1 модуля проконтролировать уровень постоянного напряжения следующим образом:

- включить радиозонд;
- проконтролировать уровень напряжения на контакте С16 тестером, он должен быть  $\leq 2$  В.

Выключить радиозонд, установить резистором R47 напряжение на контакте С16 (0,2 – 0,3) В, проверяя тестером.

Если уровень не соответствует, то отрегулировать резистором R47 до напряжения (0,2-0,3) В. В случае, если изменение напряжения происходит в меньшем диапазоне, в модуле МУПЧ заменить резистор R22 40 кОм на 51 кОм. Тумблер «APY – APY» поставить в положение «APY».

### 2.2.4 Настройка уровня сигнала APY МШУ

Настройка «APY» МШУ необходима для нормальной системы работы автосопровождения радиозонда по угловым координатам. Для этого необходимо установить напряжение «APY» МШУ резистором R17.

Установить тумблер «APY – PPU» первого канала в положение «PPU». Войти в окно «Приемопередатчик» и зафиксировать частоту работы радиозонда, установить в режиме «Ручное», частоту при помощи мнемострелки равную частоте радиозонда. Войти в окно «Слежение», включить тумблер «СКАН» на модуле МСП, ручкой «РЕГ U на МШУ» модуля МПЧ 1-ого канала повернуть по часовой стрелке вправо до предела, отличая сигнал от радиозонда на осциллографе при следующих положениях: на «Вход синхр» подать сигнал «F0» с задней панели блока БОУ, переключателем t/дел добиться сигнала от радиозонда в виде ступенчатой характеристикой.

Инв.№ подл.	Подп. и дата				Лист
	Инв.№ дубл.				
Взам. инв.№	Подп. и дата				Лист
	Инв.№ дубл.				
Инв.№ подл.	Подп. и дата				Лист
	Инв.№ дубл.				
17	Зам	ИВТЯ			ИВТЯ.400800.001 РЭ
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	
					35

Поворачивая «РЕГ U МШУ» модуля МПЧ против часовой стрелки до получения уровня соотношения сигнала радиозонда к уровню «шум» 2:1. Проконтролировать нахождение радиозонда в «ближней» зоне в окне «Приемпер...к» и вернуться в окно «Слежение». В зоне «Управление» перейти из ручного режима в местное (дистанционное), проконтролировать, будет ли удерживаться радиозонд в пеленге.

При отрицательном результате ручкой «РЕГ U МШУ» увеличить напряжение до автозахвата и уверенного сопровождения радиозонда.

На гнезде «U МШУ» модуля МПЧ 1-ого канала измерить напряжение, которое должно быть  $\sim(2,2...2,6)$  В. Переключить тумблер «РРУ АРУ» модуля МПЧ 1-ого канала в положение «АРУ» и резистором R17 (МПЧ на растяжке), установить напряжение измеряя на гнезде «U МШУ» в соответствии с ранее измеренными показаниями. Затем проверить работоспособность сопровождения по стандартной методике. Переводим в окно «Слежение», а «Управление» в «Ручное». Переходим в окно «Приемпередатчик», проверяем в какой зоне работаем. Должна быть «Ближняя». Возвращаемся в окно «Слежение», в «Ручном» режиме «Управления».

Установка уровня выходного сигнала «800» в окне «Слежение».

Если уровни велики и выходят за пределы верхней части окна, необходимо настроить уровень выхода в модуле МУПЧ. По осциллографу необходимо фазы сигналов отрегулировать по следующим критериям:

- «нижний» уровень должен быть  $+(0,1...0,2)$  В (регулировка R29);
- в окне уровни должны занять среднее положение.

Ручкой «РЕГ U МШУ» устанавливаем напряжение Umшу таким образом, чтобы появились уровни сигналов, распределенные по фазам сканирования (тумблер «Скан» модуля МСП должен быть в положении «Вкл»). Затем необходимо проконтролировать работу системы слежения. Если антенна не захватывает и не удерживает радиозонд, то подобрать напряжение Umшу, обеспечивающее уверенный захват и удержание.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ИВТЯ.400800.001 РЭ	Лист
						36
17	Зам	ИВТЯ				
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		



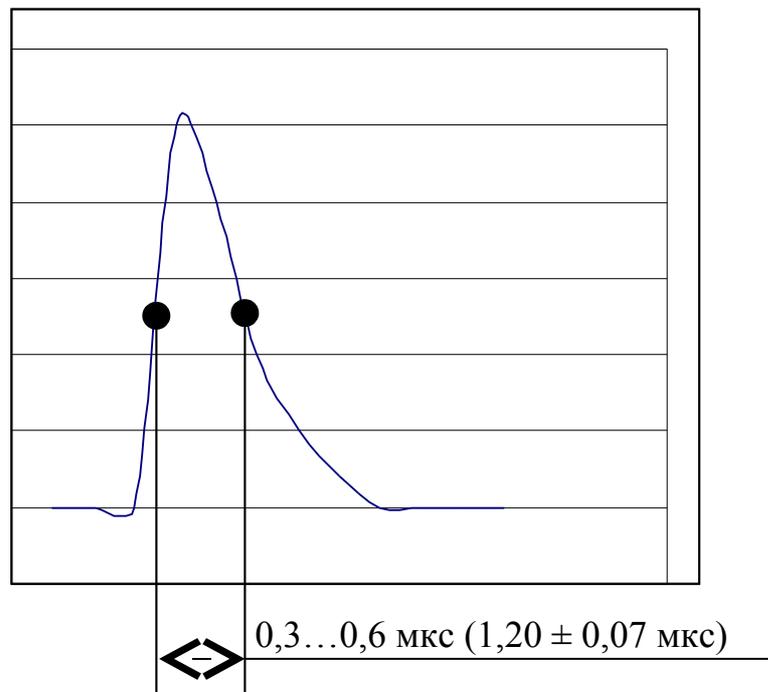


Рисунок 2 – Осциллограмма импульса контроля мощности

Для проверки в режиме минимальной мощности тумблер модуля МСНХ «ЗАПРОС» установить в положение «MIN». Амплитуда импульса должна быть в пределах от 1 В до 8 В. Настройка уровня мощности в режиме «MIN» осуществляется с помощью регулировки сопротивления R76, регулировка которого выведена на переднюю панель под шлиц модуля МСНХ, расположенного под тумблером «ЗАПРОС». Настройка осуществляется по сигналу «800 кГц», выведенного на индикатор осциллографа и засинхронизированного по выходу «1 кГц». Вращением «шлица» R76 необходимо добиться минимального влияния отраженных сигналов от местных предметов в области ответной паузы. Амплитуда импульса должна быть в пределах от 1 В до 3 В.

#### 2.2.6 Проверка частоты излучения по спектроанализатору на экране монитора

Условие – радиозонд выключен, тумблер «ЗАПРОС» модуля МСНХ поставить в положение «ВКЛ». Тумблер «МОЩНОСТЬ» в положение «МАХ».

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

17	Зам	ИВТЯ			ИВТЯ.400800.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		38



По окончании процедуры сбора информации (выдается сообщение «Внимание! Процедура закончена») закончить протоколирование, нажав кнопку «Завершить» в поле «Протоколирование».

Не выходя из программы TEST\_VIU, просмотреть полученный файл с помощью программы EXCEL (или совместимой). В главном меню выбрать строку «Файл», далее «Открыть». В появившемся окне проследовать к папке с сохраненным протоколом. Если в выбранной папке не отображается необходимый документ, то выбрать в строке «Тип файлов» – «Текстовые файлы».

После открытия файла программа предложит загрузить значения в программную среду, выдав окно «Мастер текстов». Указать формат данных «С разделителями» и нажать «Далее». В следующем шаге необходимо поставить галочку напротив метки «Пробел» и затем нажать «Готово» при помощи курсора и «мыши».

После этой процедуры программа EXCEL должна выдать четыре столбца со значениями.

На основании табличных значений построить график. Для этого выделить первые два столбца (установить курсор и нажать на столбец А, затем, не отпуская клавиши, перевести на столбец В). Далее запустить «Мастер диаграмм», нажав значок «Диаграммы» в меню инструментов. В появившемся окне открыть закладку «График» одним нажатием. Выбрать желаемый вид графика одним нажатием левой клавиши «мыши» (для наглядности рекомендуется использовать верхний левый тип графика). Нажать трижды «Далее» для прохождения шагов с 1-го по 3-й.

На 4-м шаге выбрать размещение диаграммы «В отдельном окне». Нажать «Готово». Появится график результатов тестирования. Распечатать. Закрыть программу EXCEL.

Градуировка считается успешной, если обе получившиеся линии являются гладкими, имеют каждая не более одного излома через ноль, без вы-

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

					<b>ИВТЯ.400800.001 РЭ</b>	Лист
17	Зам	ИВТЯ				40
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

бросов и заметных искажений. Наклон линий возможен в любую сторону (пример графика приведен на рисунке 3).

В случае успешной градуировки в программе TEST\_BIU нажать кнопку «Конвертировать», дождаться завершения операции (появления информационного сообщения). Затем нажать кнопку «Пуск» в поле «Получение прошивки МИУ».

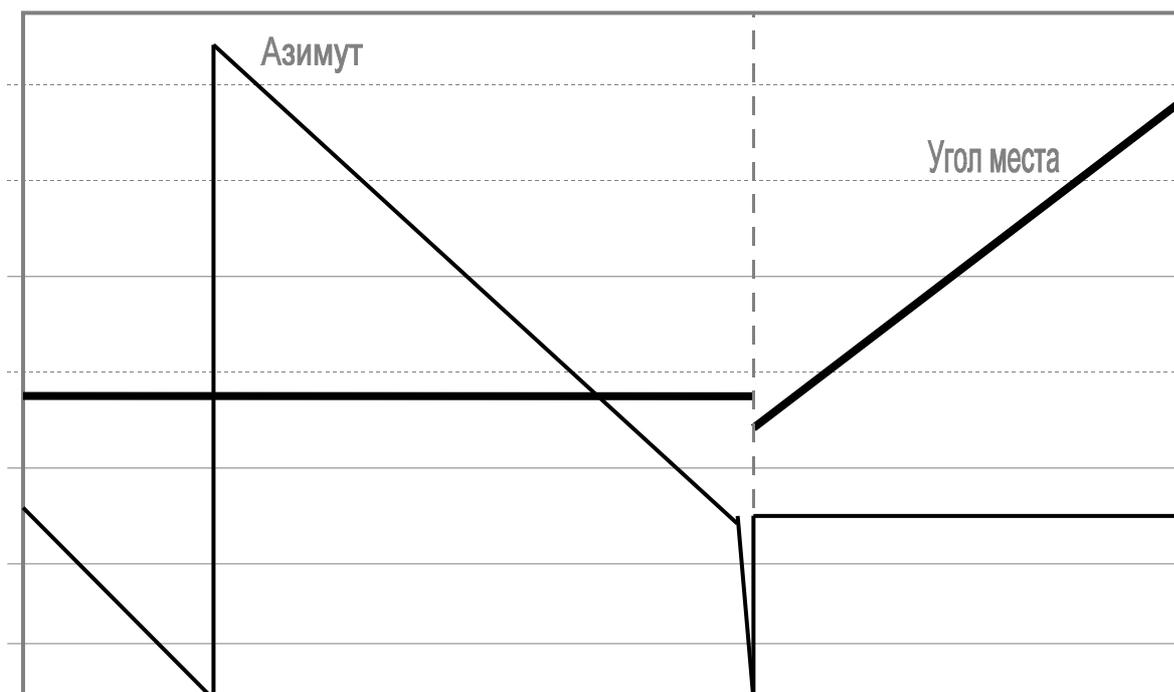


Рисунок 3 – Пример графика градуировочной характеристики

В компьютере в папке, выбранной для протоколирования, должен появиться файл BIU\_CODE.BIN, содержащий данные градуировки. Содержимое данного файла необходимо запрограммировать в микросхему ПЗУ DD5, ранее извлеченную из модуля МИУ. При этом следует использовать программатор, входящий в комплект ЗИП, в соответствии с инструкцией по его применению.

Из блока БОУ вытащить модуль МИУ, извлечь из него градуировочную микросхему, установить на место запрограммированную микросхему DD5. Вставить модуль МИУ в блок БОУ.

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

17	Зам	ИВТЯ			ИВТЯ.400800.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		41

Включить АРВК «Вектор-М», провести проверку измерения угловых координат комплексом, отклоняя антенну в разные стороны и наблюдая за изменением угловых координат на экране.

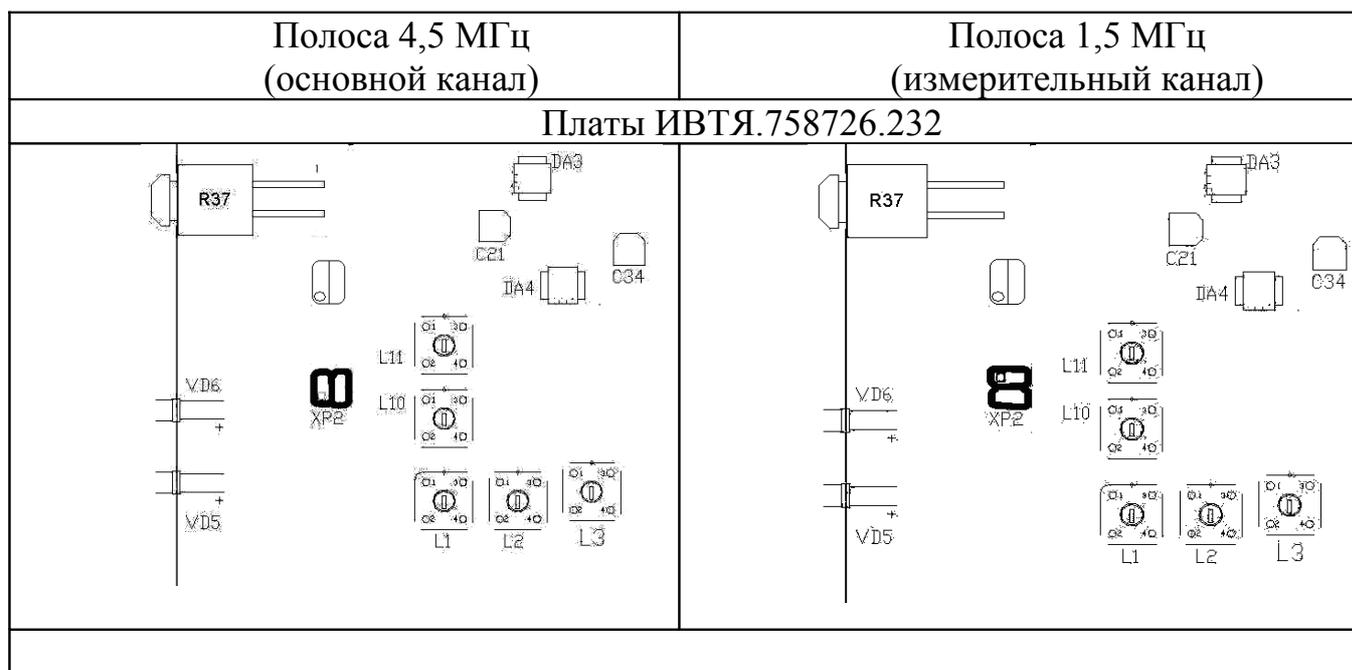
После процедуры градуировки антенного поста необходимо повторить процедуру ориентирования комплекса по методикам, изложенным в наставлении РД 52.11.650-2003.

### 2.2.8 Установка перемычек в модуле МУПЧ

При замене модулей МУПЧ в процессе ремонта или технического обслуживания необходимо правильно установить перемычки, задающие полосу пропускания.

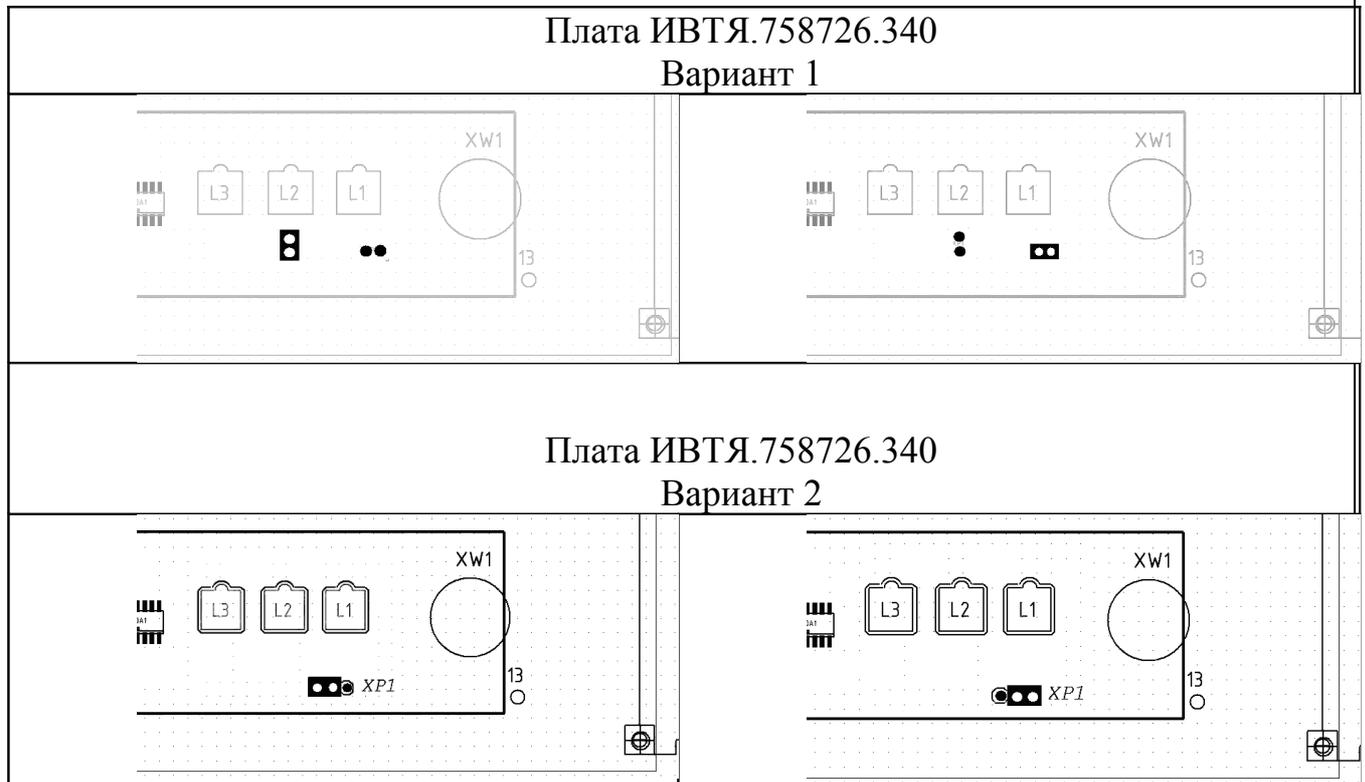
Модули МУПЧ, установленные в основном канале (нижний ряд в блоке БОУ), должны иметь полосу пропускания 4,5 МГц, а установленные в измерительном канале (верхний ряд в блоке БОУ) – 1,5 МГц. Полоса пропускания (для разных модификаций модуля МУПЧ) задается установкой перемычек в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5 – Положение перемычек в модуле МУПЧ



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

17	Зам	ИВТЯ.			ИВТЯ.400800.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		42



### 2.2.9 Настройка «нуля» дальности

Проверка производится следующим образом:

1. Установить комплекс АРВК «Вектор-М» на открытой площадке, включить его согласно ИВТЯ.400800.001 РЭ.

На расстоянии не менее 150 м на контрольной площадке устанавливается включенный радиозонд. Расстояние до контрольной площадки должно быть кратно 10 м и известно с погрешностью  $\pm 3$  м. Расстояние отсчитывается от плоскости антенны АРВК «Вектор-М». Должна обеспечиваться прямая оптическая видимость радиозонда с антенной колонки комплекса.

Примечание – Радиозонд должен иметь однопаузный ответный сигнал по дальности.

Навести ручную антенну комплекса с помощью визира на радиозонд.

2. Для уменьшения влияния помех рекомендуется выключить режим сканирования антенны тумблером «СКАН» на передней панели модуля

Инв.№ подл.	Подп. и дата					ИВТЯ.400800.001 РЭ	Лист
Инв.№ дубл.	Подп. и дата	17	Зам	ИВТЯ.			43
Взам. инв.№	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	

МСП. Включить дальнюю зону антенной системы кнопкой «Дальняя» в панели «Приемопер..к» на экране центрального пульта.

3. Включить передатчик комплекса тумблером «ЗАПРОС» на передней панели модуля МСНХ. Убедиться в наличии ответной паузы от радиозонда на осциллограмме в панели «Дальность» на экране центрального пульта.

4. Через 3–5 секунд после устойчивого автозахвата паузы системой дальности считать показания дальности из зоны «Координаты радиозонда» с экрана центрального пульта.

Примечание – В случае, если показания дальности колеблются около некоторого значения, необходимо вычислить среднее значение, взяв 10–20 отсчетов в случайные моменты времени.

Разница между полученным значением дальности и фактической дальностью до радиозонда должна лежать в пределах  $\pm 20$  м согласно ИВТЯ.400800.001 ТУ. Если разница больше, то необходимо настроить значение дальности следующим способом:

1. Открыть панель настройки параметров изделия с помощью кнопки «Настройка» на экране центрального пульта.

2. Подобрать значение в поле «Дальность, [м]» зоны «Нули координат» на экране центрального пульта таким образом, чтобы разница между измеренным значением дальности и фактической дальностью до радиозонда была минимальной.

Инв.№ подл.	Подп. и дата				ИВТЯ.400800.001 РЭ	Лист
	17	Зам	ИВТЯ.			44
	Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	
	Взам. инв.№					
	Инв.№ дубл.					
	Подп. и дата					

### 3 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ КОМПЛЕКСА

В нижеприведенной таблице 6 приведен перечень возможных неисправностей и методы их устранения.

Таблица 6

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Рекомендации по устранению неисправности
При включении блока БИП не светится сетевой выключатель «Сеть~220В», отсутствует свечение всех зелёных светодиодных индикаторов на передней панели блока.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перегорели плавкие вставки.</li> <li>2. Замыкание в цепи ~220В.</li> <li>3. Обрыв в сетевом кабеле.</li> <li>4. Неисправен выключатель «Сеть~220В».</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Проверить исправность:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1 плавких вставок в предохранительных колодках;</li> <li>2 входной цепи всех модулей вторичного электропитания;</li> <li>3 сетевого кабеля блока БОУ;</li> <li>4 сетевого выключателя «Сеть~220В».</li> </ol>             Неисправный элемент заменить.           </li> </ol>
Ненадёжное включение и отключение напряжения +48В;5А угломестного и (или) азимутального приводов.	Неисправен тумблер	Заменить тумблер «Привод азимутальный» и (или) «Привод угломестный»
Нет выходного сигнала 800 кГц в основном канале приема, горит индикатор красного цвета «Срыв АПЧГ»	Вышел из строя модуль МПЧ	<p>Достать из блока БОУ плату МПЧ.</p> <p>Установить перемычку XS2 в положение замыкание контактов 1-2 (если она стояла в положение 3-4). За тем установить МПЧ обратно в блок БОУ. Включить радиозонд в качестве источника сигнала. Переключить тумблер SA1 в положение «РРЧ». Тумблер SA2 поставит в положение «РРЧ», ручку резистора R72 «Усиление МШУ» поставить в крайнее положение по часовой стрелке, что будет соответствовать максимальному усилению блока БМШУ. Ручкой регулировки частоты первого гетеродина</p>

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

17	Зам	ИВТЯ		
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ИВТЯ.400800.001 РЭ

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

		<p>«Частота» (резистор R71), расположенной на передней панели, попытаться настроить на принимаемый сигнал (контролировать сигнал 800 кГц осциллографом на разъеме «800», расположенном на задней стенке БОУ). Если удастся наблюдать выходной сигнал, то гетеродины G1, G2 находится в рабочем состоянии, смесители работают, усилитель работает.</p> <p>Переставить на место МПЧ1 основного канала аналогичный модуль из измерительного канала МПЧ2, установить все тумблеры на этом МПЧ в штатное состояние, включить блок БОУ и источник радиосигнала-радиозонда, если при этом сигнал 800 кГц появится и не будет гореть индикатор «Срыв АПЧГ», то можно сделать вывод о неисправности МПЧ1 основного канала, в частности узла синтеза частот гетеродинов.</p>
<p>На выходе приемника на разъеме «800», расположенном на задней стенке БОУ отсутствует сигнал зонда 800 кГц. Также отсутствует сигнал 800 кГц-2 на разъеме «800-2», расположенном на задней стенке БОУ. При этом на обоих разъемах присутствуют шумы.</p>	<p>Не работает система АРУ МШУ</p>	<p>Щупом вольтметра встать на гнездо XS3, расположенное на передней панели модуля МПЧ. Измерить напряжение на гнезде. Если напряжение близко к значению 0 В, перевести переключатель XS2 в положение «РРУ» и вращением ручки резистора «Усиление МШУ», расположенной на передней панели МПЧ, добиться его увеличения до +5 В. Затем провести настройку гетеродина G2 основного канала через пульт управления на экране монитора в закладке «прие-</p>

17	Зам	ИВТЯ		
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ИВТЯ.400800.001 РЭ

			<p>мопередатчик» до получения на выходах «800», «800-2», сигнала 800 кГц и 800 кГц-2. Таким образом, можно установить, что напряжение управления усилением блока МШУ в ручном режиме поступает в МШУ, а в автоматическом – ее значение близко к 0 В и в случае выключения источника радиосигнала не повышается до +5 В.</p> <p>Если переставить местами модули МПЧ в блоке БОУ, провести настройку гетеродина на источник радиосигнала и после этого сигналы на разъемах «800», «800-2», появится, то можно сделать вывод о неработоспособности узла формирования напряжения управления системы АРУ в модуле МПЧ1.</p>
	<p>Отсутствует информация о дальности, телеметрии, нет сигнала 800 кГц на разъеме «800», расположенном на задней стенке БОУ. Сигнал 800 кГц-2 на разъеме «800-2», – присутствует</p>	<p>Возможные неисправности модуля МУПЧ</p>	<p>Необходимо поменять местами модули основного и измерительного канала – если на разъеме «800». Появился сигнал 800 кГц, но при этом на разъеме «800-2», сигнал 800 кГц отсутствует, то можно сделать вывод о неработоспособности модуля МУПЧ основного канала.</p>

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

	17	Зам	ИВТЯ.		
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	

**ИВТЯ.400800.001 РЭ**

## 4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 4.1 Общие указания

4.1.1 Под техническим обслуживанием понимается комплекс мероприятий, направленных на поддержание изделия в исправном состоянии, предупреждение отказов и продление ресурса. На техническое обслуживание направляются только технически исправные изделия, прошедшие расконсервацию.

При проведении технического обслуживания разрешается пользоваться только исправной контрольно-измерительной аппаратурой, имеющей в соответствующих документах (формулярах, паспортах) отметку о своевременной проверке.

Неисправные измерительные приборы, приборы без паспорта (формуляра) эксплуатировать не разрешается. Техническое обслуживание должно проводиться по общему графику проведения технического обслуживания для всего изделия. Техническое обслуживание обязательно выполнять своевременно и в полном объеме, предусмотренном настоящей инструкцией.

**ВНИМАНИЕ!** При проведении технического обслуживания:

- 1) не изменяйте схем, монтаж, не делайте временные соединения в цепях;
- 2) для замены вышедших из строя деталей и элементов не используйте детали и элементы, параметры которых не соответствуют документации изделия;
- 3) не оставляйте невыясненными какие-либо неисправности;
- 4) не включайте аппаратуру при отсутствии какого-либо модуля или при отсоединенных разъемах;
- 5) вращение антенны руками (например, при ориентировании, горизонтировании) производите только при отключенном кабеле Т4 от разъема Х3 блока БОУ.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ИВТЯ.400800.001 РЭ	Лист
						48
17	Зам	ИВТЯ				
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

Перед началом любого вида технического обслуживания подготовьте необходимые материалы, приборы, оборудование согласно приложению Б.

#### 4.1.2 Общие меры безопасности

##### 4.1.2.1 Меры безопасности при эксплуатации АРВК «Вектор-М»:

- проводить любые работы с изделием только с разрешения начальника комплекса;
- при работе с электрооборудованием выполнять правила электробезопасности при эксплуатации электроустановок;
- не включать аппаратуру АРВК «Вектор-М» без заземления;
- не включать переносные контрольно-измерительные приборы без заземления, кроме случаев специально оговоренных;
- оповещать обслуживающий персонал изделия о включении питания и подаче напряжения на АРВК «Вектор-М»;
- не проводить разборку, чистку, смазку, сборку, монтаж, ремонт аппаратуры, мойку и чистку изделий, не соединять и не разъединять разъемы, не устанавливать предохранители при включенном напряжении питания;
- не прикасаться к токоведущим частям изделий, находящимся под напряжением;
- не включать зонд в отсеках изделий вне поглощающей камеры;
- вывешивать плакат «НЕ ВКЛЮЧАТЬ! РАБОТАЮТ ЛЮДИ!» при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту;
- при включенной аппаратуре в изделии должны одновременно работать не менее двух человек;

Инв.№ подл.	Подп. и дата				Инв.№ дубл.	Взам. инв.№	Подп. и дата	Инв.№ подл.
17	Зам	ИВТЯ			ИВТЯ.400800.001 РЭ			Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата				49

- соблюдать осторожность при осмотре, проверках, поиске неисправностей аппаратуры (в том числе находящейся на высоте), находящейся под напряжением;

- если при прикосновении к металлическим частям изделия обнаружено напряжение, выключить изделие, проверить состояние изоляции цепей питания, найти и устранить неисправность. Убедиться в отсутствии напряжения на корпусе с помощью комбинированного прибора;

- не находиться при включенном передатчике на расстоянии менее 15 м от рефлектора со стороны облучателя;

- очистить перед началом работы при наличии снега и льда ступеньки трапов ведущих к антенне, а также площадку (решетку) на которой установлена антенна.

#### 4.1.2.2 Меры безопасности при работе с блоком БИП

К работе с блоком БИП допускаются лица, изучившие паспорт на изделие и прошедшие инструктаж по технике безопасности. Обслуживающий персонал должен быть аттестован и иметь квалификационную группу не ниже второй согласно «Правилам технической эксплуатации и техники безопасности для электроустановок с напряжением до 1000В».

Внутренний осмотр блока, наладочные и ремонтные работы должны производиться не ранее, чем через 3 минуты после его отключения от сети.

Элементы внутри блока во включённом состоянии находятся под высоким напряжением и прикасаться к ним запрещается!

Перед включением блока БИП в составе блока БОУ в сеть необходимо заземлить зажим защитного заземления, который расположен на задней стенке блока БОУ и обозначен символом «⊥».

Инв.№ подл.	Подп. и дата				
	Инв.№ дубл.				
	Взам. инв.№				
	Подп. и дата				
<p style="text-align: center;"><b>ИВТЯ.400800.001 РЭ</b></p>					
17	Зам	ИВТЯ			Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	50



После окончания технического обслуживания вида ТО1, ТО2 от аппаратуры должна быть отключена вся контрольно-измерительная аппаратура, переключатели и тумблеры на изделии должны быть установлены в исходное положение.

Во всех случаях изъятия блоков и модулей из изделия необходимо обращать внимание на состояние электрических разъемов и, в случае необходимости, производить чистку загрязнившихся или подгоревших контактов.

При проведении технического обслуживания, связанного с отключением питания от аппаратуры, в местах включения питания вывешивать предупреждающие плакаты.

4.2.2 При техническом обслуживании пользуйтесь следующими указаниями:

- если в процессе эксплуатации необходимо проводить переборку, вызванную ремонтом того или иного механизма, удалите старую смазку, проведите ремонт и смажьте механизм вновь;

- при осмотре во время ремонта узлов и механизмов (а также при обслуживании) особое внимание обратите на смазку зубчатых передач и шарикоподшипников. Загустевшую или грязную смазку удалите кисточкой или чистой салфеткой, смоченной бензином, а затем вновь нанесите тонкий слой смазки.

4.2.3 Внешний осмотр начать с проверки наличия пыли, грязи и коррозии на деталях изделия. При обнаружении, пыль уберите фланелевой тканью, грязь уберите х/б тканью, смоченной в спирте, при обнаружении на деталях коррозии, тщательно протрите пораженное место чистой ветошью, смоченной в керосине до полного удаления коррозии, затем протрите деталь чистой салфеткой и нанесите слой смазки по всей поверхности. Если коррозия остается, ее следует удалить пастой ГОИ, после чего протереть место,

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

					<b>ИВТЯ.400800.001 РЭ</b>	Лист
17	Зам	ИВТЯ				52
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

где была коррозия, ветошью, смоченной спиртом. Применение напильников и наждачной бумаги запрещается.

4.2.4 Внешний осмотр изделия продолжить проверкой правильности надежности подключения кабелей, обратить особое внимание на надежность соединения болтов заземления с контуром заземления.

**ВНИМАНИЕ!** Выполнять только на отключенном от электропитания изделия.

4.2.5 Соблюдайте особую осторожность при удалении пыли с монитора системного блока и принтера АРМ оператора, пыль удаляйте фланелевой тканью. Грязь с клавиатуры и «мыши» удаляйте х/б тканью, смоченной в спирте.

**ВНИМАНИЕ!** Выполнять только на отключенном от электропитания изделия

4.2.6 Порядок технического обслуживания указан в таблицах 7...9

Таблица 7

Наименование работ и методика их проведения	№ № пунктов настоящей инструкции	Время проведения, мин	Материалы, ГСМ, приборы, инструмент	Примечание
Ежедневное техническое обслуживание (ЕТО) 1. Проведение внешнего осмотра аппаратуры	4.2.3, 4.2.4, 4.2.5	10	Фланель – 0,5 м2 Х/б ткань – 0,5м2 Спирт ректификат – 100 гр	

Таблица 8

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ИВТЯ.400800.001 РЭ					Лист
										53
					17	Зам	ИВТЯ.			
					Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	

Наименование работ и методика их проведения	№№ п/п настоящей инструкции	Время проведения, мин	Материалы, ГСМ, приборы, инструмент	Примечание
Ежемесячное техническое обслуживание (ТО1)				
1. Проведение ежедневного технического обслуживания (ЕТО)		10	См. табл.7	
2 Проверка на функционирование при помощи программы функционального контроля	4.3.1	20		

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ИВТЯ.400800.001 РЭ					Лист
										54
										17
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата						

Таблица 9

Наименование работ и методика их проведения	№№ пунктов настоящей инструкции	Время проведения, мин	Материалы, ГСМ, приборы, инструмент	Примечание
Годовое техническое обслуживание (ТО2)				
1 Ежемесячное техническое обслуживание (ТО1)		30	См. табл. 8	
2 Автономная проверка работоспособности изделия и отдельных технических средств из состава АРВК «Вектор-М»	4.3	120	Приборы см. Приложение Б к данному руководству по эксплуатации	

#### 4.3 Проверка работоспособности изделия

4.3.1 Проверка работоспособности изделия в целом проводится при помощи программы функционального контроля по методике, прописанной в Руководстве оператора ИВТЯ.21389-01 34 01.

#### 4.3.2 Антенна

**ВНИМАНИЕ!** При проведении технического обслуживания и устранения неисправностей соблюдайте следующие правила:

1) следите за сбережением оптического визира. Визир, как всякий оптический прибор, требует бережного обращения. Не разбирайте оптический визир! Оберегайте от ударов и держите в полной чистоте.

Интв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. интв.№	Подп. и дата
Интв.№ дубл.	Подп. и дата
Подп. и дата	

Интв.№ подл.	17	Зам	ИВТЯ.			ИВТЯ.400800.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата			55

Не храните визир (если он снят с изделия) в подвальных сырых помещениях, а также вблизи наружных стен и печей;

2) не применяйте горюче-смазочные и другие эксплуатационные материалы, не предусмотренные инструкцией по эксплуатации;

3) храните смазку и бензин в чистой и сухой таре с плотно закрытыми крышками.

4.3.3 Провести горизонтирование антенного поста по уровню, установленному на антенном посту. Поворачивая антенну по азимуту на 360° и домкратами добиться положения «пузырька» уровня в центре.

4.3.4 Проверка «Привязки станции» к географическим координатам.

Наводят антенну (по оптическому визиру) на местный предмет с известными Ам (азимутом) и ем (угол места). Ам и ем взять из паспорта на аэрологическую станцию, куда они внесены геодезической службой.

Далее сверяют паспортные значения Ам и ем со значениями, которые высветятся на экране монитора. При несовпадении этих значений выйдут в окно «Настройка» и введением поправок по азимуту и углу места добиться совпадения значений с паспортными Ам и ем.

4.3.5 Проверка антенн БК и ДК.

Снаряженный батареей зонд устанавливают на  $100 \pm 10$  м. Сигнал радиозонда пеленгуют антенной ДК. Полученные значения  $\alpha_{ДЗ}$  и  $\epsilon_{ДЗ}$  записывают. Переходим в режим БЗ и снова пеленгуем зонд. Получаем значения  $\alpha_{БЗ}$  и  $\epsilon_{БЗ}$ . Сравниваем эти значения. Если углы  $\alpha$  и  $\epsilon$  различаются больше, чем на 2°, то переходим в окно «Настройка параметров» и изменяя поправками значения  $\alpha$  и  $\epsilon$  в ближней зоне добиваемся, чтобы значения пеленгов на зонд в БЗ и ДЗ не отличались больше, чем на 2°.

4.3.6 Проверка измерения дальности до зонда.

На изделии включаем передатчик тумблером на модуле МСНХ ПрД Вкл.

Инв.№ подл.	Подп. и дата					Лист	
	Инв.№ дубл.						ИВТЯ.400800.001 РЭ
	Взам. инв.№						
	Подп. и дата						
Инв.№ подл.					56		
17	Зам	ИВТЯ					
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата			

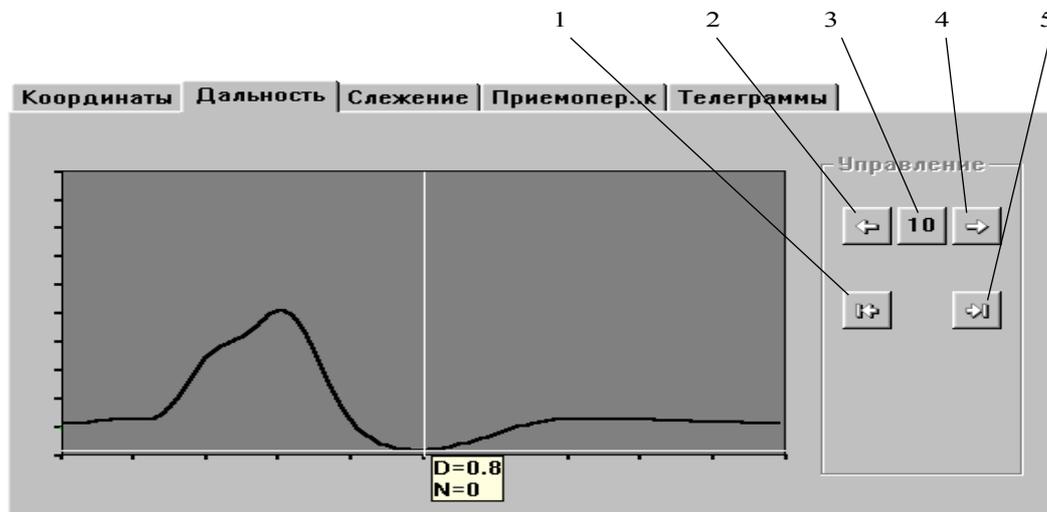


Рис.4 – Панель дальности

При переходе в окно «Дальность» см. рисунок 4, а в окне значения дальности должно быть значение  $0,1 \pm 0,03$  км.

4.3.7.1 Для проверки блоков на работоспособность необходимо провести полную подготовку АРВК к работе, выставить на удалении  $100 \pm 10$  м работающий тестовый радиозонд, с пульта управления направить диаграмму сканирования антенны на тестовый радиозонд (примерное положение).

В окне «Дальность» наблюдать принятый сигнал радиозонда, он должен содержать защитную паузу (амплитуда падает до нулевого уровня на  $0,5 - 1,2$  мкс) и перекрестье измерения дальности должно находиться в точке минимального значения амплитуды сигнала в паузе см. рисунок 5 (если радиозонд выключен, то эта пауза должна присутствовать в шуме приемного тракта).

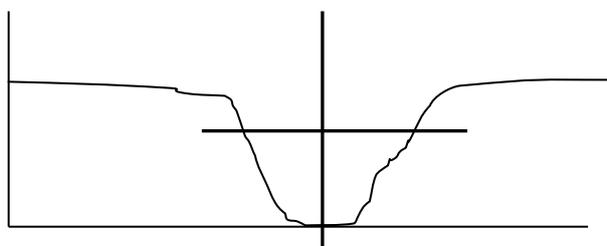


Рисунок 5 - Защитная пауза

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

17	Зам	ИВТЯ		
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ИВТЯ.400800.001 РЭ

Лист  
57

4.3.7.2 Перевести тумблер «Запросный сигнал – Выкл» в положение «Запросный сигнал», при этом будет подано напряжение питания +48 В на блоки СВЧ АГ, БУМ. В окне «» должна измениться картинка – примерно по середине защитной паузы появиться запросный сигнал передатчика см. рис.6 Перекрестье измерителя дальности должно переместиться правее запросного импульса в точку с минимальной амплитудой.

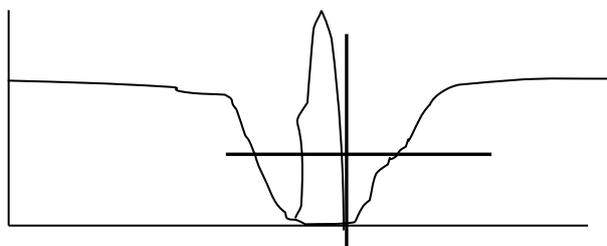


Рисунок 6- Запросный сигнал в структуре сигнала приемника при отсутствии сигнала радиозонда.

В случае работы радиозонда на картинке появится и ответная пауза от радиозонда см. рис.7

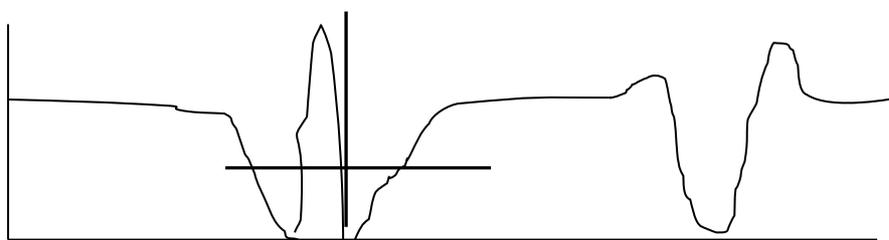


Рисунок 7 - Запросный сигнал в структуре сигнала приемника при наличии ответного сигнала радиозонда

Эти рисунки соответствуют ситуации отсутствия сильных отраженных сигналов от близкорасположенных объектов. При наличии мощных отражений картина будет выглядеть по иному см. рис.8.

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

17	Зам	ИВТЯ			ИВТЯ.400800.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		58

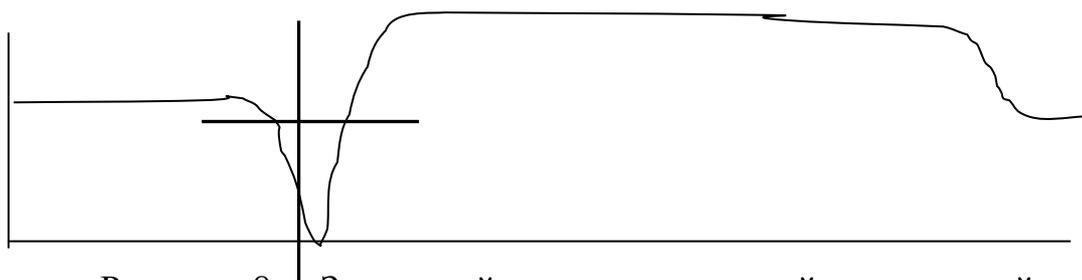


Рисунок 8 - Запросный сигнал и сильный отраженный сигнал от близкорасположенных объектов.

Как видно из рисунка перекрестье измерителя дальности устанавливается левее запросного сигнала (что неправильно), может маскироваться ответный сигнал радиозонда и не будет определяться дальность. Для устранения данной ситуации необходимо отрегулировать мощность запросного сигнала вращением оси резистора на передней панели МСНХ. Критерием правильной настройки является отсутствие расширенного (более защитной паузы) импульса запросного сигнала (см. рис.7).

Отсутствие запросного сигнала на картинке в окне «0» может свидетельствовать о неисправности в передающем тракте. Следующие причины могут вызывать отказ передатчика:

- отсутствие импульса запуска передатчика в МСНХ (проверяется осциллографом на разъеме «1кГц» на задней панели БОУ, должен иметь амплитуду 12 В, длительность 0,5 мкс (режим «Ближний»), 1,2 мкс (режим «Дальний»), частота повторения – 1000 Гц), далее на входном СВЧ-соединителе в СВЧ АГ;

- отсутствие питающего напряжения 48 В (проверяется наличие на передней панели БОУ, далее на входных контактах СВЧ АГ, БУМ).

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

						ИВТЯ.400800.001 РЭ	Лист
17	Зам	ИВТЯ					59
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата			

#### 4.3.8 Проверка работоспособности комплекса в части блока БОУ (цифровые модули)

Перед включением питания убедиться, что подстыкованы все кабели согласно схеме электрических соединений.

Включить блок БОУ. При этом должны загореться светодиоды на блоке питания. Для блока БОУ (цифровая часть) необходимо наличие питаний 5В, 15В, минус-15В, 48В (два напряжения). После нормального включения питания должны загореться светодиодные индикаторы модулей (МТЛМ, МИД, МСП, МИУ, МУПП, МПП, МАПЧ).

Для проверки канала обмена между блоком БОУ и управляющей ПЭВМ необходимо запустить на ПЭВМ программу APC и последовательно нажать кнопки "Вкл. станции" и "Контроль"

При нажатии на кнопку «Контроль», изображенную на экране ПЭВМ, управляющая программа будет производить перебор возможных значений кодов выбора модулей и попытку информационного обмена с ними. Результаты проверки будут отображены на индикаторах состояния подсистем, изображенных на экране ПЭВМ. Проверка считается пройденной, если на индикаторах состояния подсистем состояние «ОК» (зеленое свечение индикатора и соответствующее сообщение), если какой либо модуль не прошел проверку, то индикатор соответствующий данному модулю будет иметь красное свечение и сообщение «Отказ».

Если проверку не пришли одновременно все модули и при этом индикаторы модулей светятся в нормальном режиме, то необходимо проверить кабели связи между ПЭВМ и блоком БОУ. Если проверку не прошел один или несколько модулей, то необходимо произвести замену модулей из комплекта ЗИП.

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

					<b>ИВТЯ.400800.001 РЭ</b>	Лист
17	Зам	ИВТЯ				60
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

#### 4.3.9. Проверка работоспособности модуля МИД

Модуль МИД работает в двух режимах: "Работа" и "Тест". При подаче напряжений питания изделие должно устанавливаться в режим «Тест», при этом должен непрерывно гореть сегмент «а» цифрового светодиодного индикатора, расположенного на печатной плате модуля, а индикатор, расположенный на лицевой панели и сегмент «h» цифрового светодиодного индикатора при включении питания должны зажигаться поочередно. О нормальной работе модуля (для обоих режимов) можно судить по моргающему цифровому светодиодному индикатору, расположенному на печатной плате модуля, и индикатору на лицевой панели модуля. В режиме "Тест" существует два подрежима: "Обычный режим" и "Тест со скачком". Внешний вид осциллограммы дальности на экране ПЭВМ для "Обычный режим" должен соответствовать приведенному на рис.9.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
17	Зам	ИВТЯ			ИВТЯ.400800.001 РЭ			Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата				61

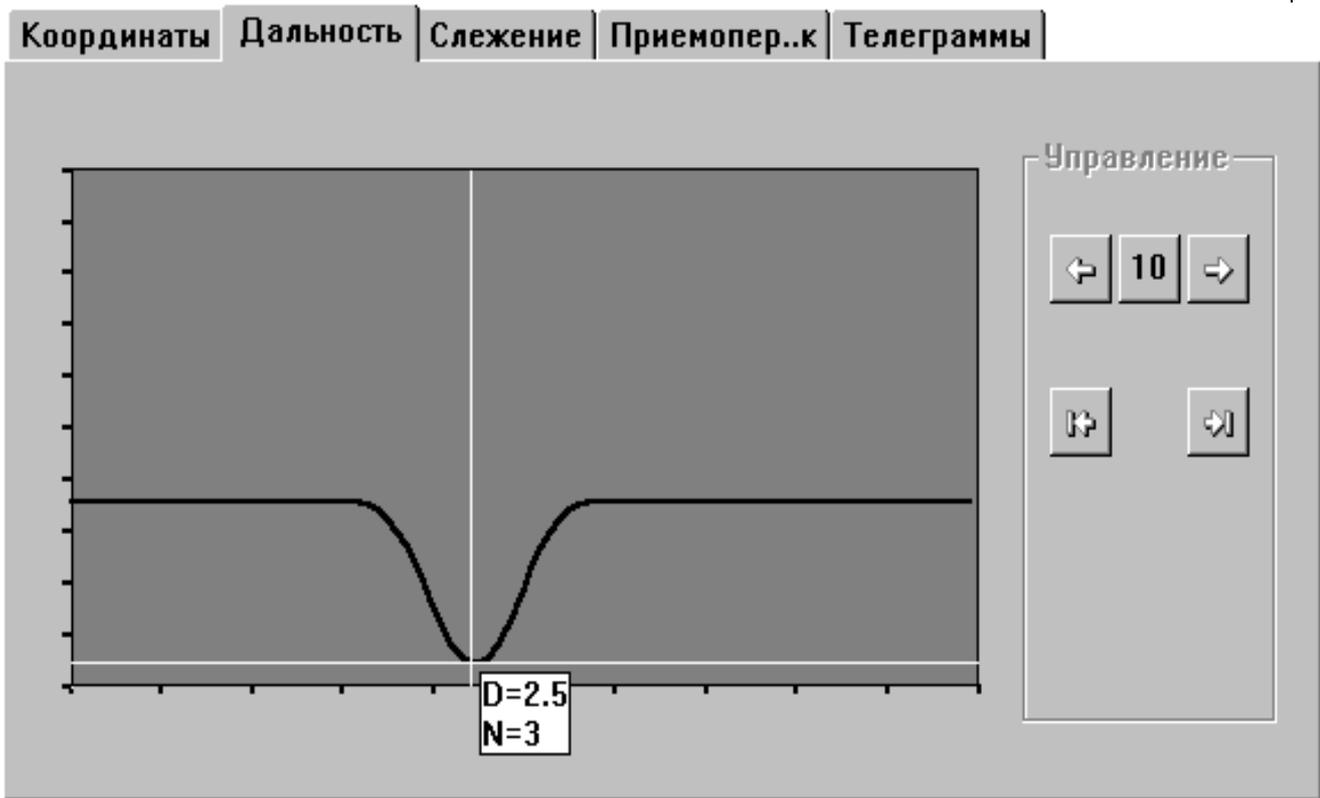


Рисунок 9– Внешний вид осциллограммы дальности в режиме «Тест»

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

17	Зам	ИВТЯ.		
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ИВТЯ.400800.001 РЭ

Лист

62

Для перехода в режим "Тест со скачком" в дополнительной панели управления управляющей программы АРС в группе кнопок «Дальномер (режим)» необходимо установить режим «Тест со скачком». Внешний вид осциллограммы для данного режима приведен на рис. 10



Рисунок 10 – Внешний вид осциллограммы дальности в режиме «Тест со скачком»

#### 4.3.10 Проверка работоспособности модуля МСП.

Изделие должно работать в двух режимах – «Работа» и «Тест». При подаче напряжений питания модуль должен устанавливаться в режим «Работа», при этом должны непрерывно гореть сегменты «a, d, e, f» индикатора на печатной плате, а индикатор на лицевой панели должен моргать зеленым цветом.

В режиме «Тест» модуль должен выдавать по интерфейсу RS-232C тестовые коды рассогласования, соответствующие сигналу типа «меандр» и характеризующиеся нулевым рассогласованием по азимуту и углу места.

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

17	Зам	ИВТЯ			ИВТЯ.400800.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		63

Проверка тестовых кодов рассогласования производится с помощью управляющей программы АРС. Проверяется внешний вид диаграммы рассогласования, расположенной на экране ПЭВМ в окне «Слежение», который должен соответствовать приведенному на рис. 11.

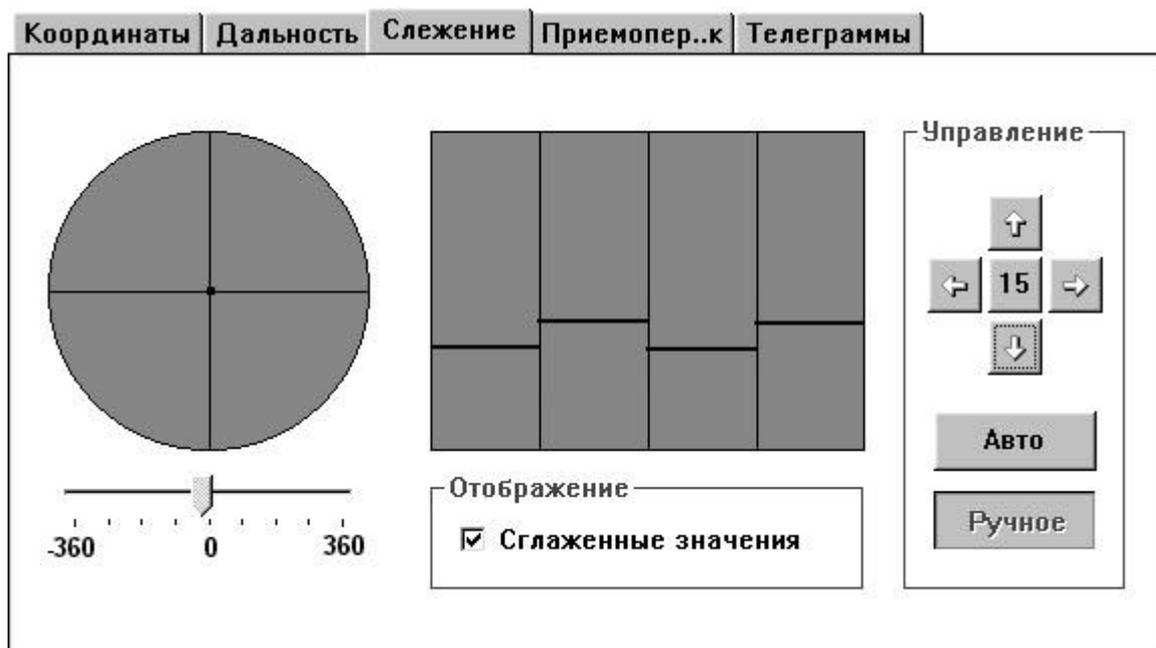


Рисунок 11 – Внешний вид диаграммы рассогласования в режиме «Тест» при включении питания

Проверка выдачи команд управления положением антенны (команд управления приводом) производится с помощью модуля МСП, антенной стойки и управляющей программы АРВК. При нажатии на кнопки управляющей программы " $\leftarrow$ " и " $\rightarrow$ ", изображенные на экране ПЭВМ, должно происходить движение антенной стойки в азимутальной плоскости и соответственно изменяться значения азимута. При нажатии на кнопки " $\uparrow$ " и " $\downarrow$ " должно происходить движение в угломестной плоскости и изменяться значения угла места.

#### 4.3.11 Проверка работоспособности модуля МИУ

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Инв.№ подл.	17	Зам	ИВТЯ.				ИВТЯ.400800.001 РЭ	Лист
													Изм



При подаче напряжений питания на модуле должен непрерывно гореть сегмент «а» цифрового светодиодного индикатора, расположенного на печатной плате модуля. Индикатор на лицевой панели гореть не должен.

Модуль должен работать в следующих режимах: «Ближняя зона»/ «Дальняя зона», «Усиление АРУ» / «Усиление ручное», а также обеспечивать формирование команд управления синтезатором модуля МУПЧ.

При подаче напряжений питания модуль должен устанавливаться режим «Тест», при этом должен непрерывно гореть сегмент «h» цифрового светодиодного индикатора, расположенного на печатной плате модуля, а сегменты «а», «b», «с» и «d» должны зажигаться последовательно и циклически. Индикатор на лицевой панели гореть не должен. Период изменения свечения сегментов равен периоду изменения телеметрической информации.

При переходе в режим «Работа»

Переключение режимов работы и выдача команд на изменение частоты должно производиться по интерфейсу RS-232C от управляющей ПЭВМ. О нормальном приеме команд от управляющей ЭВМ можно судить об изменении соответствующих осциллограмм на мониторе ПЭВМ. О нормальном завершении процедуры установки частоты в синтезаторе модуля МУПЧ можно судить по светодиодному индикатору на лицевой панели модуля

Инв.№ подл.	Подп. и дата				Инв.№ дубл.	Подп. и дата				Инв.№ инв.№	Подп. и дата				Инв.№ подл.	Подп. и дата				Лист		
	17	Зам	ИВТЯ																			
	Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001 РЭ																

#### 4.3.13 Проверка работоспособности модуля МТЛМ

Модуль должен работать в двух режимах – «Работа» и «Тест».

При подаче напряжений питания модуль должен устанавливаться в режим «Тест», при этом должен непрерывно гореть сегмент «h» цифрового светодиодного индикатора, расположенного на печатной плате модуля, а сегменты «a», «b», «c» и «d» должны зажигаться последовательно и циклически. Индикатор на лицевой панели гореть не должен. Период изменения свечения сегментов равен периоду изменения телеметрической информации.

При переходе в режим «Работа» должен погаснуть сегмент «h» цифрового светодиодного индикатора и загореться индикатор на лицевой панели. Переход из одного режима работы в другой осуществляется по команде от управляющей ПЭВМ.

#### 4.3.14 Проверка работоспособности блоков БИП и БОУ

Правила и порядок осмотра и проверки готовности изделия к использованию:

1) вытащить блоки БИП и БОУ из укладочных ящиков. Распаковать блоки, удалив упаковочную тару и бумагу. Вынуть все модули из блоков. Необходимо произвести внешний осмотр и убедиться в отсутствии внешних повреждений, в целостности электропроводки блока БИП и блока БОУ без модулей. Проверить комплектность блока БИП и блока БОУ;

2) проверить чистоту разъёмов как в блоке БИП, так и в блоке БОУ. Не допускать загрязнения штырей и гнезд, а также попадания различного рода мусора вовнутрь конструкций;

3) вставить все модули в блоки БИП и БОУ согласно надписям на планках;

4) перед началом работы внимательно изучить техническое описание и инструкцию по эксплуатации. Ознакомиться с назначением и расположением органов управления на передней панели блока;

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ИВТЯ.400800.001 РЭ	Лист
						67
17	Зам	ИВТЯ				
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

5) перед включением блока БОУ с блоком БИП необходимо сделать следующее:

- заземлить корпуса блоков БИП и БОУ;
- проверить наличие и целостность плавких вставок в предохранительных колодках блока БИП;
- проверить исправность сетевого кабеля путём внешнего осмотра, в случае исправности подсоединить сначала к блоку БИП, а затем присоединить его к сети.

Описание положений органов управления и настройки после подготовки изделия к работе и перед включением приведено в приложении Б.

Перед включением блока БИП в сеть ~220 В установить тумблера «Привод азимутальный» и «Привод угломестный» в положение «Выкл.», а сетевой выключатель «Сеть ~220 В» в положение «Выкл.».

#### 4.3.15 Проверка работоспособности модуля МАПЧ.

Модуль должен работать в двух режимах – «Работа» и «Тест».

При подачи напряжений питания модуль должен устанавливаться в режим «Тест», при этом должны непрерывно гореть сегменты «e» и «h» цифрового светового индикатора, расположенной на плате модуля, а сегменты «b», «c» и «d» должны зажигаться последовательно и циклически.

При переходе в режим «Работа» должен погаснуть сегмент «h» цифрового индикатора и загореться индикатор на лицевой панели.

#### 4.3.16 Проверка работоспособности модуля МУПП.

Проверка режимов работы изделия осуществляется визуально по светодиодным индикаторам на передней панели, для этого установить МУПП в штатное место блока БОУ. Запустить на ПЭВМ программу «Вектор-М». Пройти процедуры «ВКЛ станции», «Контроль», модуль должен перейти в режим «Тест». При этом последовательно должны загораться сегменты «a, b, c, d, e, f, g, h» семисегментного индикатора на плате, а индика-

Инв.№ подл.	Подп. и дата				ИВТЯ.400800.001 РЭ	Лист
	17	Зам	ИВТЯ			68
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

тор VD6, расположенный на лицевой панели, должен мигать оранжевым цветом. Для проверки работы модуля в режиме «Работа» необходимо пройти процедуру «Подготовка». При этом последовательно должны загораться сегменты «a, b, c, d, e, f, g, h» индикатора семисегментного индикатора, а индикатор, расположенный на лицевой панели должен моргать зелёным цветом.

Инв.№ подл.	Подп. и дата				Инв.№ дубл.	Подп. и дата
	Взам. инв.№					
17	Зам	ИВТЯ.			ИВТЯ.400800.001 РЭ	
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		
						69

## 5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

Изделие АРВК «Вектор-М» освидетельствованию не подлежит.

Освидетельствованию в установленном порядке подлежат приборы из состава ЗИП - одиночного изделия АРВК «Вектор-М» .

## 6 КОНСЕРВАЦИЯ (РАСКОНСЕРВАЦИЯ, ПЕРЕКОНСЕРВАЦИЯ)

Сведения о средствах и методах наружной и внутренней консервации, расконсервации, переконсервации изделия в целом периодичности консервации при хранении. Порядок приведения изделия в состояние готовности к использованию по назначению из состояния консервации, перечень используемых инструментов, приспособлений и материалов прописаны в «Инструкции по транспортированию и хранению» ИВТЯ.400800.001 И10.

## 7 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

7.1 Поиск последствий, отказов и повреждений

7.1.1 Поиск последствий отказов и повреждений производится при помощи программы функционального контроля, методы и способы прописаны в Руководстве оператора ИВТЯ.21389-01 34 01 и по методике проведения ежегодного технического обслуживания

7.1.2 Механические повреждения:

- внутренние. определяются программой функционального контроля комплекса АРВК «Вектор-М»;
- внешние определяются визуально.

7.2 Устранение последствий отказов и повреждений.

7.2.1 Последствия отказов и повреждений устраняются при помощи комплекта ЗИП -одиночного изделия АРВК «Вектор-М».

7.2.2 Последствия отказов и повреждений, которые невозможно устранить при помощи аппаратуры, материалов и инструментов из состава

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ИВТЯ.400800.001 РЭ	Лист
						70
17	Зам	ИВТЯ.				
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

ЗИП - устраняются путем вызова ремонтной бригады предприятия-изготовителя.

## 8 ХРАНЕНИЕ

Правила постановки изделия на хранение и снятие его с хранения, перечень составных частей изделия, перечень работ, правила их проведения, меры безопасности, при подготовке изделия к хранению, при кратковременном и длительном хранении изделия, при снятии изделия с хранения, способы утилизации, предельные сроки хранения в различных климатических условиях прописаны в «Инструкции по транспортированию и хранению» ИВТЯ.400800.001 И10.

## 9 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Требования к транспортированию изделия и условиям, при которых оно должно осуществляться, порядок подготовки изделия для транспортирования различными видами транспорта, способы крепления изделия для транспортирования его различными видами транспорта с приведением необходимых схем крепления, порядок погрузки и выгрузки изделия и меры предосторожности прописаны в «Инструкции по транспортированию и хранению» ИВТЯ.400800.001 И10.

Инв.№ подл.	Подп. и дата				ИВТЯ.400800.001 РЭ	Лист
	17	Зам	ИВТЯ.			71
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(обязательное)

**Перечень средств измерений и вспомогательного  
оборудования**

Наименование	Тип или обозначение	Эквивалент при замене оборудования	Количество
1 Осциллограф	С1 – 99	С1 – 134 С1 – 173	1
2 Радиозонд РЗМ-2-01	ИВТЯ.416331.002-01		1

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ИВТЯ.400800.001 РЭ					Лист
										72
17	Зам	ИВТЯ.								
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата						

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
(Обязательное)  
**ПАМЯТКА ОПЕРАТОРА**

1. Положение органов управления

Аппаратура	Наименование органов управления	Исходное положение органов управления, сигнализации	Рабочее положение органов управления, сигнализации	Примечание
1 Сетевой фильтр питания	Тумблер «0-1»	0	1	
2 Блок БИП	Тумблеры: «СЕТЬ ~220 В» «ВКЛ» «ПРИВОД А» «ВКЛ – ОТКЛ» «ПРИВОД УМ» «ВКЛ– ОТКЛ» Сигнализация: «ПРИВОД А» «ПРИВОД УМ» «+5 В 16 А» «+48 В 0,6 А» «+5 В 4 А» «-5 В 4 А»* «+15 В 3 А» «-15 В 3 А» *Только для исполнений ИВТЯ.431422.002, ИВТЯ.431422.002-01	Выключено ОТКЛ  ОТКЛ  Не горит Не горит Не горит Не горит Не горит Не горит Не горит Не горит	ВКЛ ВКЛ  ВКЛ  Зеленый Зеленый Зеленый Зеленый Зеленый Зеленый Зеленый Зеленый	
3 ПЭВМ:				
3.1 Системный блок	Кнопка включения питания	Выключено	Включено	
3.2 Монитор	Кнопка включения питания	Выключено	Включено	
4 Блок БОУ Модули:				

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

17	Зам	ИВТЯ.			<b>ИВТЯ.400800.001 РЭ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		73

Аппаратура	Наименование органов управления	Исходное положение органов управления, сигнализации	Рабочее положение органов управления, сигнализации	Примечание
4.1 МУПЧ (верхний ряд)	Тумблер «РРУ-АРУ» Регулятор «УСИЛЕНИЕ» Сигнализация: «РРУ» «АРУ»	«АРУ» Произвольное  Не горит Не горит	«АРУ» Произвольное  Не горит Зеленый	
4.2 МУПЧ (нижний ряд)	Тумблер «РРУ-АРУ» Регулятор «УСИЛЕНИЕ» Сигнализация: «РРУ» «АРУ»	«АРУ» Среднее  Не горит Не горит	«АРУ» Среднее  Не горит Зеленый	
4.3 МПЧ (верхний ряд)	Тумблер «РРУ-АРУ»  Регуляторы: «РЕГ U МШУ» «ЧАСТОТА» Тумблер «РРЧ – АРЧ» Сигнализация: «СРЫВ АПЧГ» «РРЧ» «АРЧ»	«АРУ»  Правое крайнее Среднее «АРЧ»  Не горит Не горит Не горит	«АРУ»  Правое крайнее Среднее «АРЧ»  Не горит Не горит - Зеленый	
4.4 МПЧ (нижний ряд)	Тумблер «РРУ-АРУ»  Регуляторы: «РЕГ U МШУ» «ЧАСТОТА» Тумблер «РРЧ – АРЧ» Сигнализация: «СРЫВ АПЧГ» «РРЧ» «АРЧ»	«АРУ»  Правое крайнее Среднее «АРЧ»  Индикатор погашен Индикатор погашен Зеленый	«АРУ»  Правое крайнее Среднее «АРЧ»  Индикатор погашен Индикатор погашен Зеленый	

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

17	Зам	ИВТЯ		
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ИВТЯ.400800.001 РЭ

Аппаратура	Наименование органов управления	Исходное положение органов управления, сигнализации	Рабочее положение органов управления, сигнализации	Примечание
4.5 МСНХ	Тумблеры: «ЗАПРОС» «ВКЛ-ВЫКЛ» «МОЩНОСТЬ» «МАХ-MIN»  «ПОДАВЛ ПОМЕХ» «ВКЛ-ВЫКЛ»  Сигнализация: «ВКЛ-ВЫКЛ» (ЗАПРОС) «МАХ-MIN» «ВКЛ-ВЫКЛ» (ПОДАВЛ ПОМЕХ)	«ВЫКЛ»  «MIN»  «ВЫКЛ»  Красная  Не горит Зеленый	«ВКЛ»  «MIN» в режиме «Ближней зоны» «МАХ» при плохом качестве ответа «ВКЛ» при ухудшении качества телеметрической информации  Зеленая  Зеленая/красная Желтый	
4.6 МАПЧ	Сигнализация «РЕЖИМ МП» Кнопка «СБРОС»			
4.7 МПП	Сигнализация «РЕЖИМ МП»			
4.8 МИД	Сигнализация «РЕЖИМ МП»			
4.9 МТЛМ	Регулировка «СЛАБЫЙ СИГНАЛ» Сигнализация: «РЕЖИМ МП» «СЛАБЫЙ СИГНАЛ»			
4.10 МСП	Тумблер «СКАН»	«Выкл.»	«Вкл.»	
4.11 МИУ	Сигнализация «РЕЖИМ МП»			
4.12 МУПП*	Сигнализация «Режим АПЧ»			
*Модули МАПЧ, МПП применяются в исполнениях ИВТЯ.416311.013, ИВТЯ.416311.013-01; модуль МУПП – в исполнении ИВТЯ.416311.013-02.				

Ивв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. ивв.№	Ивв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

17	Зам	ИВТЯ		
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ИВТЯ.400800.001 РЭ

Лист

75

## 2. Порядок работы

Включение питания	1. Включить сетевой фильтр 2. Включить ПЭВМ 3. Включить БИП
Запуск программы	1. Запустить программу 2. Пройти «Вкл. станции» 3. Пройти «Контроль»
Предполетная проверка (выдержка)	1. Включить приводы 2. Навести антенну на место выдержки 3. Пройти «Подготовку»
Подготовка к выпуску	1. Включить «СКАН» 2. Вкл. «ЗАПРОС» 3. Включить «Дистанционное»
Выпуск	1. Включить «Полет»
Выключение питания	1. Поставить тумблер в исходное положение 2. Выключить БИП 3. Выключить ПЭВМ 4. Выключить сетевой фильтр

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	ИВТЯ.400800.001 РЭ	Лист
							76
17	Зам	ИВТЯ.					
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата			

