

Утвержден

ИВТЯ.400800.001-01РЭ-ЛУ

АРВК «ВЕКТОР-М»

Руководство по эксплуатации

ИВТЯ.400800.001-01РЭ

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

## Содержание

1	Описание и работа.....	4
1.1	Описание и работа изделия.....	4
1.2	Описание и работа составных частей изделия.....	14
2	Использование по назначению.....	29
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	29
2.2	Подготовка изделия к использованию.....	29
2.3	Использование изделия.....	39
2.4	Действия в экстремальных условиях.....	48
3	Техническое обслуживание.....	49
3.1	Техническое обслуживание изделия.....	49
3.2	Техническое обслуживание составных частей изделия.....	53
4	Текущий ремонт.....	54
4.1	Общие указания.....	54
4.2	Меры безопасности.....	54
4.3	Текущий ремонт составных частей изделия.....	54
5	Хранение и утилизация.....	55
6	Транспортирование.....	56
6.1	Требования к транспортированию изделия.....	56
	ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Памятка оператора.....	57
	Перечень сокращений.....	62

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

<b>ИВТЯ.400800.001-01РЭ</b>									
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	<b>АРВК «Вектор-М»</b> <b>Руководство по</b> <b>эксплуатации</b>	Лит.	Лист	Листов	
		Разраб. Савашинская				О	О <sub>1</sub>	2	63
		Пров. Луценко							
		Н.контр. Еремина							
		Утв. Петров							

Настоящее руководство по эксплуатации на аэрологический радиолокационный вычислительный комплекс (АРВК) «Вектор-М» (далее - изделие) предназначено для ознакомления с устройством и принципом работы изделия, а также является руководящим документом для персонала, занимающегося эксплуатацией и техническим обслуживанием изделия, в том числе для оценки технического состояния изделия при определении необходимости отправки его в ремонт. Руководство состоит из шести основных частей, обязательных к исполнению.

Производителем изделия является АО «УПП «Вектор», находящееся по адресу: г. Екатеринбург, ул. Гагарина, 28; тел. +7 (343) 375-42-20.

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

Для эксплуатации изделия требуется следующий обслуживающий персонал:

- а) оператор - аэролог;
- б) радиозондист (метеонаблюдатель, газонаполнитель).

Данный документ распространяется на изделие в модификации ИВТЯ.400800.001-01.

Инв.№ подл.					Подп. и дата		
						Инв.№ дубл.	
							Взам. инв.№
				Инв.№ подл.			
					Лист		
						3	
Изм	Лист	№ докум	Подп.				Дата

ИВТЯ.400800.001-01РЭ

# 1 Описание и работа

## 1.1 Описание и работа изделия

### 1.1.1 Назначение изделия

Аэрологический радиолокационный вычислительный комплекс (АРВК) «Вектор-М» ИВТЯ.400800.001-01 предназначен для проведения радиозондирования атмосферы с помощью радиозондов типа РЗМ-Ц ИВТЯ.416123.001ТУ, РЗМ-1, РЗМ-2, РЗМ-3 ИВТЯ.416331.006ТУ, МРЗ-ЗА, МРЗ-ЗАМ, МРЗ-ЗМК Л72.891.021ТУ-86, АК2-02 МНЖИ.416123.001ТУ, РФ-95 ИЮКЕ.416331.001ТУ с несущей частотой 1670-1690 МГц.

Изделие обеспечивает выполнение следующих функций:

- прием и обработку координатно-телеметрической информации от радиозонда о температуре, влажности, а также определение координат радиозонда с темпом, равным периоду опроса;

- формирование данных радиозондирования (координаты радиозонда, температура, влажность воздуха) в особые файлы, описанные в руководстве оператора ИВТЯ.21389 – 02 34 01;

- сопровождение радиозонда при его частоте в диапазоне 1670 - 1690 МГц и автоматическое слежение за частотой радиозонда в указанных пределах.

Габаритные размеры и масса основных частей изделия представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Габаритные размеры и масса составных частей изделия

Наименование	Обозначение	Кол., шт.	Размеры	Масса, кг, не более
1 Антенный пост	ИВТЯ.416311.012-01	1	2450×1360×1540 мм	190,0
2 Блок БОУ	ИВТЯ.416311.013-03	1	497×312×464 мм	21,0
3 Блок БИП	ИВТЯ.431422.007	1	497×312×464 мм	25,0
4 Комплект кабелей	-	3	L = 30,0 м	38,0
		1	L = 0,7 м	1,9
5 Шина	-	2	L=25,0 м	7,0
		1	L=0,7 м	0,1

ИВТЯ.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Ивв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						4

Продолжение таблицы 1 – Габаритные размеры и масса составных частей изделия

Наименование	Обозначение	Кол., шт.	Размеры	Масса, кг, не более
6 Рабочая станция Вектор X1: - монитор; - графический манипулятор; - клавиатура; - системный блок; - принтер.	-	1	556x409x230 мм	7,6
		1	160×160×40 мм	0,1
		1	450×250×40 мм	0,2
		1	220×450×370 мм	9,0
		1	425x840x574 мм	22,6
7 Источник бесперебойного питания	-	1	423x85x635 мм	31,3

Изделие состоит из аппаратуры, размещаемой внутри и снаружи здания. АРВК «Вектор-М» соответствует следующим категориям климатического исполнения по ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды»:

- по аппаратуре, размещенной снаружи здания, категории У1 (предельно допустимая температура окружающего воздуха от минус 50 до + 45 °С, относительная влажность до 100 % при температуре + 25 °С);
- по аппаратуре, размещенной в здании категории УХЛ 4.2 (предельно допустимая температура воздуха внутри помещения от 1 до 40 °С, относительная влажность до 80 % при температуре + 25 °С).

Мощность, потребляемая от сети 220 В 50 Гц, не превышает 1,6 кВт при максимальных нагрузках.

**ВНИМАНИЕ: ПРИ РАБОТЕ ИЗДЕЛИЯ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ НАХОЖДЕНИЕ ВБЛИЗИ ИЗДЕЛИЯ ИСТОЧНИКОВ РАДИОИЗЛУЧЕНИЙ С ПЛОТНОСТЬЮ ПОТОКА МОЩНОСТИ, ПОПАДАЮЩЕЙ НА АНТЕННУ ИЗДЕЛИЯ, БОЛЕЕ 15 мкВт/см<sup>2</sup>.**

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						5

### 1.1.2 Технические характеристики

Изделие работает в двух режимах:

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

Изделие обеспечивает автосопровождение радиозондов со случайными среднеквадратическими погрешностями измерения координат в режиме ближней зоны:

- по дальности не более 30 м;
- по угловым координатам (азимуту и углу места) не более 0,8°;

в режиме дальней зоны:

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

Изделие при автосопровождении радиозондов обеспечивает вычисление:

- направления действительного и среднего ветра в пределах от 0 до 360° со среднеквадратичной погрешностью не более 1,5°;
- скорости действительного и среднего ветра в пределах от 0 до 100 м/с со среднеквадратичной погрешностью не более 0,7 м/с.

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; автоматический контроль функционирования аппаратуры; предполетную проверку радиозонда.

Антенная система изделия на частоте 1670-1690 МГц обеспечивает параметры, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Параметры антенной системы

Обеспечиваемый параметр	Антенна ближней зоны	Антенна дальней зоны
Ширина ДН в Е и Н плоскостях по уровню половинной мощности (минус 3 дБ), град.	24 ± 3	6 ± 1
Коэффициент усиления, дБ, не менее	9	22

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						6

Продолжение таблицы 2 – Параметры антенной системы

Обеспечиваемый параметр	Антенна ближней зоны	Антенна дальней зоны
Уровень равносигнальной зоны в Е и Н плоскостях, дБ	минус (2,5 ± 0,5)	минус (1,00 ± 0,25)
Плотность потока СВЧ мощности в режиме передачи в максимуме ДН на расстоянии 20 м от антенны, мкВт/см <sup>2</sup> , не менее	0,4	
Длительность излучаемых импульсов запросного сигнала, мкс	0,5 ± 0,1	1,0 ± 0,1

Частота повторения импульсов запросного сигнала 1205 Гц или 979 Гц. Ширина спектра излучаемых импульсов запросного сигнала не более 3 МГц.

Пределы вращения антенны:

- по азимуту от 0 до ± (360 ± 3)°;
- по углу места от минус (10 ± 3)° до плюс (190 ± 3)°.

Чувствительность приемной системы:

- в режиме ДЗ - не более минус 130 дБ относительно 1 Вт;
- в режиме БЗ - не более минус 105 дБ относительно 1 Вт.

Система дальности обеспечивает:

- автоматический захват ответной паузы дальности при скорости полета радиозонда не менее 50 м/с;
- обработку без срыва автосопровождения скачка по скорости радиозонда от нуля до величины не менее 50 м/с (в режиме дальней зоны);
- инерционное сопровождение во время пропадания сигнала радиозонда на время не более 5 с.

### 1.1.3 Состав изделия

Изделие состоит из блоков и модулей, приведенных в таблице 3. В столбце «Расположение» таблицы 3 указан порядковый номер ящика (номер места), в котором располагаются составные части изделия АРВК «Вектор-М». В общем объеме изделие размещено в семи ящиках.

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						7

Таблица 3 – Состав изделия

Наименование	Обозначение	Кол., шт.	Расположение
1 Антенный пост:	ИВТЯ.416311.012-01	1	Место 3
1.1 Антенна	ИВТЯ.464657.001-01	1	Место 2
1.2 Блок ПРД	ИВТЯ.464411.001-01	1	
1.2.1 Блок СВЧ-ЗГ	ИВТЯ.464213.006	1	
1.2.2 Блок УМ	ИВТЯ.464213.002-01	1	
1.2.3 Блок ФК ДК	ИВТЯ.467713.001	1	
1.2.4 Блок ФК БК	ИВТЯ.467713.002	1	
1.2.5 Блок МШУ	ИВТЯ.468128.001	1	Место 4
2 Блок БОУ:	ИВТЯ.416311.013-03	1	
2.1 Модуль МПЧ	ИВТЯ.464334.001	2	
2.2 Модуль МУПЧ	ИВТЯ.468731.005	1	
2.3 Модуль МУПЧ	ИВТЯ.468731.005-01	1	
2.4 Модуль МСНХ	ИВТЯ.468784.002	1	
2.5 Модуль МИД	ИВТЯ.468166.005	1	
2.6 Модуль МСП	ИВТЯ.467863.001	1	
2.7 Модуль МТЛМ	ИВТЯ.468166.003-01	1	
2.8 Модуль МИУ	ИВТЯ.468166.002	1	
2.9 Модуль МСВЧ	ИВТЯ.464334.003-01	1	Место 5
2.10 Модуль МУПП	ИВТЯ.468166.004	1	
3 Плата-переходник	ИВТЯ.687244.091	1	
4 Блок БИП:	ИВТЯ.431422.007	1	
4.1 Модуль питания МП5.16	ИВТЯ.436214.001	1	
4.2 Модуль питания МП48.06	ИВТЯ.436214.002	1	
4.3 Модуль питания МП5.4	ИВТЯ.436614.007-01	1	Место 5
4.4 Модуль питания МП15.3	ИВТЯ.436614.008-01	1	
4.5 Модуль сетевого фильтра СФ220.1	ИВТЯ.436225.001	1	

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						8



Продолжение таблицы 3

Наименование	Обозначение	Кол., шт.	Расположение
4.6 Блок управления вентиля- ным электроприводом БУВП-50/27	ИВТЯ.468539.001	2	Место 5
4.7 Модуль электропитания TESA 1000-230S27-SCN	-	2	
5 Съёмник	X78.896.001	2	
6 Вставка плавкая ВП2Б-1 В-8 А-250 В	-	6	
7 Наконечник ОСТ 4.209007-82	ГР7.750.857-01	4	
8 Кабель	ИВТЯ.685661.056-01	2	
9 Кабель	ИВТЯ.685661.056-05	2	
10 Осциллограф GWInstek GOS-620	-	1	Место 7
11 Комплект кабелей	-	1	Место 6
11.1 Кабель	ИВТЯ.685623.063	1	
11.2 Кабель	ИВТЯ.685623.034	1	
11.3 Кабель	ИВТЯ.685624.008-01	1	
11.4 Кабель	ИВТЯ.685661.079	1	
11.5 Кабель	ИВТЯ.685611.150	1	
11.6 Шина	ИВТЯ.685521.032	1	
11.7 Шина	ИВТЯ.685521.033	1	Место 1
11.8 Шина	ИВТЯ.685521.033-02	1	
11.9 Кабель Centronics 1,8 м	-	1	
11.10 Кабель RS-232 (DB-9F-DB-25M) 1,8 м	-	1	Место 1
11.11 Кабель USB 2.0 (А-В) 1,8 м	-	1	

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						9





### 1.1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Перечень оборудования и инструментов необходимых для контроля, регулирования (настройки), выполнения работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Вспомогательные средства измерения

Средство измерения	Основные технические и метрологические характеристики	Устройство и принцип действия	Расположение
Осциллограф GWInstek GOS-620	Напряжение питания 115 В (для 50 Гц) / 230 В (для 60 Гц) $\pm 15\%$ ; потребляемая мощность 40 ВА; полоса пропускания 0 - 20 МГц; чувствительность 1 мВ/дел; погрешность установки $\pm 3\%$ ( $\pm 5\%$ при усилении $\times 5$ )	Описаны в руководстве по эксплуатации на средство измерения, расположенном в ящике с комплектом документации	Место 1 Папка № 2
Мультиметр M830B	Определение постоянного напряжения 500 В; определение переменного напряжения 500 В; постоянный ток 200 мкА – 10 А; сопротивление 0,1 Ом – 2 кОм, Мом.	Цифровой мультиметр предназначен для измерения силы постоянного и переменного тока, величины постоянного и переменного напряжения, сопротивления и коэффициент усиления биполярных транзисторов. Так же с помощью мультиметра можно прозванивать полупроводниковые диоды.	-

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						12

Продолжение таблицы 4

Средство измерения	Основные технические и метрологические характеристики	Устройство и принцип действия	Расположение
Лазерный дальномер CONDROL XP 4 PRO	Диапазон измерений 0,05 - 150 м; точность $\pm 1,5$ мм; температурный диапазон эксплуатации от минус 20 до + 50 °С.	Предназначен специально для того, чтобы измерять большие дистанции при ярком дневном свете, а также работать в плохих погодных условиях.	-

Примечание - Указанные приборы могут быть заменены на аналогичные, не уступающий рекомендуемым по своим характеристикам. Дальномер и мультиметр в комплект поставки не входят.

1.1.6 Маркировка и пломбирование

Проверить перед распаковкой ящиков с аппаратурой наличие и сохранность пломб, а также целостность упаковки. Начинать распаковку изделия с ящика «МЕСТО № 1», в котором находится документация.

Маркировка составных частей изделия соответствует требованиям ГОСТ 18620-86 «Изделия электротехнические. Маркировка».

Все крупные части системы имеют маркировку в виде заводской таблички, на которой нанесено: товарный знак предприятия-изготовителя, тип изделия, заводской номер изделия, присвоенный при изготовлении, дата выпуска.

На поверхности каждой составной части изделия нанесено клеймо ОТК.

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						13

### 1.1.7 Упаковка

АРВК «Вектор-М» для транспортирования любыми видами транспорта упаковано в ящики, изготовленные предприятием-изготовителем комплекса. Упаковка имеет следующие габаритные характеристики:

Таблица 5 – Габаритные характеристики упаковки

Наименование	Упакованная аппаратура	Размеры упаковки		
		L, мм	B, мм	H, мм
1 Ящик с упаковкой ФАР	Антенна	1970	2000	420
2 Упаковка	Антенный пост	2300	1200	790
3 Ящик-упаковка	Блоки БОУ и БИП	860	800	600
4 Ящик	Кабели	930	590	310
5 Ящик	Осциллограф	680	490	360
6 Ящик	ПЭВМ	1500	1200	730

Целесообразно сохранять упаковку на составные части АРВК «Вектор-М», для их возможной транспортировки в случае замены или ремонта, а также хранения.

Каждый ящик опломбирован с помощью проволоки и штампа ОТК. Перед распаковкой ящиков с аппаратурой проверить наличие и сохранность пломб, а также целостность упаковки. Начинать распаковку изделия с ящика «МЕСТО № 1», в котором находится документация.

Распломбирование упаковочной тары выполняется с помощью кусачек, следует раскусить проволоку и освободить от нее ящик.

### 1.2 Описание и работа составных частей изделия

#### 1.2.1 Общие сведения

Основными составными частями изделия являются следующие конструктивные подсистемы:

- антенный пост, в состав которого входит антенна, блок ПРД и входящие в него СВЧ-блоки;
- БОУ;

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						14

- БИП;
- рабочая станция Вектор X1, в состав которой входит ПК, принтер и ИБП. Каждая часть имеет свои функции и задачи, описанные в п. 1.2.2.

### 1.2.2 Работа

Общая работа изделия описывается функциональной схемой изделия ИВТЯ.400800.001-01Э2. Функциональная схема изделия входит в состав эксплуатационной документации.

#### 1.2.2.1 Антенный пост

В состав антенного поста входит антенная опора с азимутальным приводом, обеспечивающим поворот антенны в пределах  $\pm 360^\circ$  от нулевого положения, и угломестным приводом, обеспечивающим поворот антенны на угол от минус  $10^\circ$  до  $190^\circ$ . К выходному валу угломестного привода и опоры с помощью кронштейнов крепится антенна. Основание антенного поста состоит из цилиндра и трёх регулируемых опор, позволяющих устанавливать ось азимутального привода в вертикальное положение с точностью  $\pm 1'$  по уровню.

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 с использованием магнитоуправляемых микросхем.

Для определения углов поворота антенны по азимуту и углу места применены вращающиеся трансформаторы ВТ-100, позволяющие определять положение антенны с точностью до  $0,03^\circ$ . Через муфты на валы двигателей установлены энкодеры ЛИР-ДА, которые обеспечивают блоки БУВП данными о текущем положении валов двигателей.

Антенная система изделия состоит из двух антенн, размещённых на общем основании: антенна с широкой ДН, обеспечивающей режим работы «Ближняя зона» и антенна с узкой ДН, обеспечивающей режим работы «Дальняя зона».

Инв.№ подл.	Подп. и дата				Лист 15
	Инв.№ дубл.				
	Взам. инв.№				
	Подп. и дата				
	Инв.№ подл.				
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ

Антенна «Ближней зоны» обеспечивает автоматическое сопровождение радиозонда от точки выпуска до дальности 30 - 50 км, но принудительно переключается на антенну «Дальней зоны» при удалении зонда на расстоянии более 1 км. В антенне используется дискретное широкоугольное сканирование в двух ортогональных плоскостях (вертикальной и горизонтальной). Уровень пересечения отклонённых ДН (равносигнальная зона) равен минус 2 - 2,5 дБ относительно максимума ДН, что обеспечивается отклонением ДН от нормали примерно на двадцать градусов.

Антенна «Дальней зоны» обеспечивает автоматическое сопровождение радиозонда по наклонной дальности от 1 до 250 км (возможно также сопровождение от точки выпуска радиозонда). В антенне используется дискретное сканирование в двух ортогональных плоскостях (вертикальной и горизонтальной). Уровень пересечения отклонённых ДН (равносигнальная зона) равен минус 0,8 - 1,5 дБ относительно максимума ДН, что обеспечивается отклонением диаграммы от нормали примерно на 3 - 5 градусов.

Антенна «Дальней зоны» работает в двух режимах работы: на передачу и приём.

Антенна закрыта плоским диэлектрическим обтекателем, параллельным основанию антенны и удаленным от него на 70 мм. Обтекатель является общим для антенн дальней и ближней зоны и защищает систему излучателей и полосковых проводников от атмосферных воздействий. Обтекатель закреплён при помощи диэлектрических втулок к основанию.

В режиме работы «На приём» сигнал радиозонда, принятый антенной «Дальней зоны» через блок фазового коммутатора дальнего канала (ФКДК), циркулятор WS1 (ФКЦН3 – 125), полосовой фильтр А3 ИВТЯ.434834.002-02 и циркулятор WS2 (ФКЦН3 – 125) поступает на вход XW1 блока МШУ.

Работа антенны «Ближней зоны» и система управления её работой аналогична антенне «Дальней зоны». Отличие заключается в использовании одиночных излучателей в антенне «Ближней зоны» вместо подрешёток прямоугольных излучателей, используемых в антенне «Дальней зоны». Антенна «Ближней зоны» работает только на приём. Сигнал радиозонда через блок ФКБК, полосовой фильтр А8 ИВТЯ.434834.002-01, WS3 (ФКЦН3 – 125) поступает на вход XW2 блока МШУ.

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						16



Фильтры А3 и А8, установленные в антенне, выполнены в виде параллельно-стержневой структуры, установленной в металлическом корпусе с входными коаксиальными разъёмами.

#### 1.2.2.2 Устройство и работа приемо-передающего тракта

Приемо-передающий тракт предназначен:

- для формирования в блоках СВЧ-ЗГ, УМ мощного запросного радиоимпульса несущей частоты из диапазона 1670 - 1690 МГц для подсистемы измерения наклонной дальности до радиозонда;
- для усиления, селекции, преобразования по частотам, детектирования принятого радиосигнала, передаваемого зондом;
- для формирования сигналов сканирования ДН антенной системы ближнего и дальнего каналов.

Блок ПРД конструктивно входит в состав антенны. Для ознакомления с блоком ПРД в состав эксплуатационной документации входит схема электрическая принципиальная.

В состав блока ПРД входят:

- а) ФК ДК;
- б) ФК БК;
- в) СВЧ-ЗГ;
- г) МШУ;
- д) УМ.

Все блоки ФК ДК, ФК БК, МШУ, СВЧ-ЗГ, УМ выполнены в виде отдельных законченных узлов. Конструктивно размещены на общем шасси, расположенном позади корпуса антенной решетки.

Блок ФК ДК предназначен для деления мощности излучаемого запросного сигнала от блоков СВЧ-ЗГ и блока УМ на четыре канала питания антенной решетки и сканирования ДН антенной системы дальнего канала, при приеме сигнала радиозонда с целью определения равносигнальной зоны приема, при наклонной дальности свыше 1 км.

Блок ФК БК предназначен для сканирования ДН антенной системы ближнего канала при приеме сигнала радиозонда с целью определения равносигнальной зоны приема, при наклонной дальности до 1 км.

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						17

Блок МШУ предназначен для усиления СВЧ сигнала радиозонда от антенны дальнего канала в режиме «Дальняя зона» и от антенны ближнего канала в режиме «Ближняя зона», также он осуществляет предварительную фильтрацию. В блоке МШУ предусмотрена дополнительная защита входных каскадов от поражения мощным отраженным от местных объектов запросным сигналом, реализованная в виде блокирования усиления каскадов МШУ на момент работы передатчика. Блок МШУ выполнен в герметичном корпусе и расположен в пыле- брызгозащитном блоке ПРД.

Блок СВЧ-ЗГ предназначен для формирования мощного высокостабильного радиочастотного запросного импульса, излучаемого антенной системой в направлении радиозонда, с целью вызвать ответную реакцию приёмопередатчика радиозонда.

Блок УМ предназначен для дополнительного усиления СВЧ мощности, генерируемой в блоке СВЧ-ЗГ. Выполнен в герметичном металлическом корпусе и расположен в пыле - брызгозащитном блоке ПРД.

СВЧ сигнал с выхода СВЧ-ЗГ поступает на вход XW1 блока УМ. Коэффициент усиления каскада по мощности на несущей частоте составляет около 400. Импульсная выходная мощность составляет не менее 200 Вт.

В состав приемопередающего тракта входят модули из состава блока БОУ:

- МСВЧ;
- МПЧ;
- МУПЧ;
- МСНХ.

Электропитание модулей МПЧ, МСВЧ, МУПЧ и МСНХ осуществляется от блока источников питания (БИП). Контроль напряжения на вышеуказанных модулях производить с помощью осциллографа, имеющегося в комплекте АРВК «Вектор-М».

Модуль МСВЧ предназначен:

- для усиления сигнала радиозонда, и компенсации потерь в коаксиальном кабеле, соединяющем антенну и блок БОУ;
- для разделения усиленного сигнала радиозонда на два канала: модуль МПЧ основного канала для дальнейшего выделения информации о дальности и телеметрии и на модуль МПЧ измерительного канала для определения несущей частоты радиозонда.

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

					ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						18
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

На модуль МСВЧ подается напряжение плюс  $(15,00 \pm 0,25)$  В. Интегральный стабилизатор напряжения внутри модуля МСВЧ обеспечивает стабилизацию питающих напряжений и дополнительную фильтрацию внешних помех по цепям питания. Применённая микросхема обеспечивает усиление около 16 дБ.

Модуль МПЧ обеспечивает следующие функции:

- первое преобразование сигнала с несущей частоты радиозонда 1670-1690 МГц на первую промежуточную частоту  $f_{пч1} = 280$  МГц;
- усиление и фильтрация сигнала на промежуточной частоте  $f_{пч1}$ ;
- второе преобразование сигнала с первой промежуточной частоты 280 МГц на вторую промежуточную частоту  $f_{пч2} = (60,0 \pm 0,1)$  МГц;
- усиление и фильтрация сигнала на второй промежуточной частоте  $f_{пч2}$ ;
- формирование напряжения управления усилением блока МШУ;
- оперативное управление режимами работы приёмника (органы управления расположены на передней панели модуля МПЧ):

1) ручная регулировка частоты первого гетеродина МПЧ (резистор R74 – ручка «Частота»);

2) ручная регулировка усиления блока МШУ (резистор R75 – ручка «РЕГ U МШУ»);

3) переключение режима регулировки частоты SA1 – «РРЧ»–«АРЧ» (режим «РРЧ» обеспечивает перестройку частоты модуля МПЧ в большем диапазоне чем АПЧ);

4) переключение режима управления усилением блока МШУ SA2 – «РРУ» – «АРУ»;

Для контроля напряжения управления усилением блока МШУ, на лицевой панели МПЧ предусмотрено гнездо «Умшу» - постоянное напряжение 0 – 6 В.

На передней панели модуля предусмотрена светодиодная индикация режимов:

- «РРЧ» – «АРЧ» - РРЧ – светится красный светодиод, АРЧ - зелёный;
- срыва программирования автоматической настройки частоты первого и второго гетеродинов – «Срыв АПЧГ» - при включении блока БОУ происходит автоматическое программирование первых гетеродинов модулей МПЧ. Если гетеродин не запрограммировался – светится красный светодиод.

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						19

На модуль МПЧ подается напряжение плюс  $(15,00 \pm 0,25)$  В и минус  $(15,00 \pm 0,25)$  В, с последующим вторичным преобразованием, в МПЧ встроенным стабилизатором напряжений до  $\pm 12$  В, также для работы элементов схемы установлен стабилизатор напряжения + 5 В.

Модули МУПЧ из состава блока БОУ предназначены для:

- усиления сигнала  $f_{пч2} = (60,0 \pm 0,1)$  МГц;
- частотной селекции сигнала  $f_{пч2}$ ;
- выделения суперирующего сигнала радиозонда путем детектирования по амплитуде усиленного сигнала частотой  $f_{пч2}$  с помощью диода Шотки с нулевым уровнем смещения;
  - дальнейшего усиления сигнала на частоте 800 кГц;
  - выработки внутримодульного сигнала АРУ и поддержания с его помощью заданного уровня выходного сигнала «800 кГц» на значении плюс  $(1,50 \pm 0,5)$  В;
  - формирования сигнала RSSI (оглабающая сигнала АРУ), с целью дальнейшего построения спектральной характеристики модулем МУПП.

На модуль МУПЧ подается напряжение плюс  $(15,00 \pm 0,25)$  В и минус  $(15,00 \pm 0,25)$  В, с последующим вторичным преобразованием, в МУПЧ встроенным стабилизатором напряжений до  $\pm 12$  В, также для работы элементов схемы установлен стабилизатор напряжения + 5 В.

Полоса пропускания МУПЧ определяется ПАВ фильтром Z1 (в исполнении ИВТЯ.468731.005 Пп = 4 МГц, в исполнении ИВТЯ.468731.005-01 Пп = 1 МГц, исполнение выполнено металлизацией в печатной плате, «-01» нанесено чёрной краской).

На переднюю панель модуля МУПЧ выведены органы ручной регулировки коэффициента усиления МУПЧ — резистор R74 «Усиление» и тумблер SA1: режим «РРУ» (горит индикатор красного цвета) — «АРУ» (горит индикатор зеленого цвета).

Модуль МСНХ предназначен для:

- формирования сигналов сканирования антенны A1N – A4N для ближней зоны и A1F – A4F для дальней зоны;
- усиления импульса запуска передатчика (ИЗП);

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						20

– формирования управляющих сигналов для блока МШУ (#АТТ1 – переключение ближней или дальней зон, Δ#АТТ2/#АТТ2 - импульс защиты приёмника на время работы передатчика);

– регулировка усиления блока УМ (сигнал «+48 В Рег»).

**ВНИМАНИЕ: ПРИ НАСТРОЙКЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ИМПУЛЬСА ЗАЩИТЫ ПРИЁМНИКА НЕ ДОПУСКАТЬ ВЕЛИЧИНУ БОЛЕЕ 50 мкс, ТАК КАК ЭТО ПРИВЕДЁТ К ИСКАЖЕНИЮ ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКОГО СИГНАЛА.**

На модуль МСНХ подается напряжение плюс (15,00 ± 0,25) В и минус (15,00 ± 0,25) В, с последующим вторичным преобразованием, в МСНХ встроенным стабилизатором напряжений до ±12 В, также для работы элементов схемы установлен стабилизатор напряжения +5 В.

Модуль МСНХ может быть использован для проверки чувствительности радиозондов. Для выполнения данной операции необходимо наличие калибровочного радиозонда (имитатора) с чувствительностью минус (60 ± 2) дБ. Проверка чувствительности происходит следующим образом:

– установить калибровочный радиозонд (имитатор) на точку выпуска или любое другое подходящее место, удовлетворяющее следующим требованиям: наличие прямой видимости от антенны изделия до радиозонда, расстояние от антенны изделия до радиозонда не менее 60 м, отсутствие в радиусе ближе 5 м от радиозонда металлических предметов площадью более 0,5 м<sup>2</sup>. Высота установки (подвеса) радиозонда должна быть не менее 2 м. Включить радиозонд;

– включить изделие, запустить программное обеспечение, пройти этапы контроля и подготовки. Навести антенну на радиозонд вручную, затем произвести автоматический захват, используя местное или дистанционное слежение. Перейти в ручное слежение, выключить тумблер «СКАН» на модуле МСП. Проконтролировать включение ближней зоны, нажатием кнопки «Ближняя» во вкладке «Приёмопередатчик»;

– на модуле МСНХ включить передатчик тумблером «ЗАПРОС», при этом тумблер «МОЩНОСТЬ» должен быть в положении «MIN», тумблер «ПОДАВЛ ПОМЕХ» в положении «ВЫКЛ». Регулировочный резистор «ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ» установить в крайнее левое положение, тумблер «КОНТРОЛЬ» перевести в положение «ВКЛ»;

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						21

– убедиться, что на экране осциллографа (с выхода «800» блока БОУ) наблюдается устойчивый сигнал 800 кГц. Плавно вращая резистор «ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ», добиться появления в сигнале радиозонда ответной паузы. Установить на резисторе такое граничное положение, при котором глубина ответной паузы начинает достигать нижнего уровня сигнала. Зафиксировать это положение для дальнейших измерений;

– выключить калибровочный радиозонд (имитатор), установить на его место проверяемый радиозонд, включить его. Наблюдая на осциллографе сигнал радиозонда, оценить его чувствительность по глубине ответной паузы.

Если глубина ответной паузы достигает нижнего уровня сигнал, то значение чувствительности составляет менее минус 60 дБ относительно 1 Вт, и радиозонд полностью удовлетворяет требованиям по этой характеристике.

Если глубина ответной паузы находится ниже середины сигнала, то значение чувствительности оценивается примерно в минус 50 дБ относительно 1 Вт. Такой зонд будет хуже реагировать на запросный импульс при высоких дальностях.

Если глубина ответной паузы выше середины сигнала, то значение чувствительности составляет около минус 40 дБ относительно 1 Вт. Такой зонд выпускать не рекомендуется.

Если в сигнале видны только следы ответной паузы (незначительное изменение верхнего уровня сигнала) или не видны совсем, то чувствительность радиозонда неудовлетворительная. Такой радиозонд должен быть забракован.

### 1.2.2.3 Устройство и работа блока БОУ

Блок БОУ и входящие в него модули обеспечивают выполнение следующих функций:

- измерение угловых координат радиозонда (угол места и азимут);
- измерение наклонной дальности радиозонда;
- сбор метеоинформации по каналу телеметрии, ее обработку;
- прием команд и данных от оператора;
- передачу по интерфейсу RS-232 в программную оболочку (Управляющая программа АРВК «Вектор-М») измеренных значений параметров радиозонда и системы в целом;

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						22

- управление антенной и приемопередающей системами в режимах автоматического, полуручного (по командам оператора в программном обеспечении) или ручного 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 кросс-плату и размещенными в одном корпусе.

Кроме модулей, входящих в состав приемо-передающего тракта (описанных выше), в блок БОУ входят модули МИД, МИУ, МСП, МУПП, МТЛМ.

Модуль МИД предназначен для автоматического измерения наклонной дальности до радиозонда и выдачи результатов измерения в программную оболочку.

Модуль МИУ предназначен для индикации положения антенны по азимуту и углу места относительно исходного состояния и выдачи результатов измерения в программную оболочку.

Модуль МСП предназначен для определения углов рассогласования радиозонда относительно равносигнальной зоны и выдачи сигналов управления (DX – направление движения по азимуту, SX – число шагов по азимуту, DY – направление движения по углу места, SY – число шагов по углу места) на блок управления вентильными двигателями (БУВП), обеспечивающими управление вентильными двигателями. Модуль может работать как в дистанционном режиме, обмениваясь сигналами измерения и управления с программной оболочкой, так и в местном, обеспечивая автономный контур управления с БУВП и двигателями.

Модуль МУПП обеспечивает формирование сигналов управления передатчиком, сигнала переключения зон (NEAR-FAR), работу системы АПЧ. Совместно с программной оболочкой МУПП обеспечивает построение спектральной характеристики в диапазоне 1670 – 1690 МГц и вывода на экран монитора рабочего места оператора. На модуль МУПП сигнал RSSI передается по кросс-плате. Спектральная характеристика используется для работы системы АПЧ.

Модуль МТЛМ предназначен для выделения из сигнала 800 кГц опорной метео частоты, частот с информацией о температуре, влажности, измерения выделенных частот и выдачи результатов измерения в программную оболочку.

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						23

Отсутствие свечения на модуле МТЛМ индикатора «СЛАБЫЙ СИГНАЛ» является свидетельством того, что уровень сигнала телеметрии достаточен для выделения данных о температуре и влажности. При постепенном ухудшении сигнала радиозонда и как следствие ослабевании сигнала телеметрии, красный светодиод «СЛАБЫЙ СИГНАЛ» начнет мигать, а при пропадании сигнала телеметрии начнет светиться красным светом непрерывно.

При проведении радиозондирования атмосферы, требуется подстройка уровня телеметрии, которая осуществляется при помощи ручки на лицевой панели модуля МТЛМ.

**ВНИМАНИЕ: СЛЕДУЕТ КОНТРОЛИРОВАТЬ УРОВЕНЬ СИГНАЛА «BASE» (В СООТВЕТСТВИИ С РИСУНКОМ 1) В ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ. ЗНАЧЕНИЕ ДОЛЖНО СОСТАВЛЯТЬ 4-7 ЕДИНИЦ. ИНАЧЕ БУДУТ ПРОИСХОДИТЬ ПОТЕРЯ ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКИХ ДАННЫХ, ЧТО ПРИВЕДЁТ К НЕВОЗМОЖНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫХОДНЫХ ТЕЛЕГРАММ.**

```

mC (ns): 10 : D: 14 METEO: FR:479.07
mC (ns): 0 : D: 14 METEO: FR:479.08
mC (ns): 0 : D: 14 METEO: FR:478.55
mC (ns): 10 : D: 14 METEO: FR:479.30
mC (ns): 10 : D: 14 METEO: FR:479.11
period: basePeriodTrueCount=5
Bad Base period: basePeriod=617.631165 , basePeriodTrue=0.000000
TEM2 [2] 618/479 Temperature 23.7 C
mC (ns): 10 : D: 14 METEO: FR:479.07
mC (ns): 20 : D: 14 METEO: FR:479.15
mC (ns): 10 : D: 14 METEO: FR:479.11
mC (ns): 30 : D: 14 METEO: FR:479.08
mC (ns): 10 : D: 13 METEO: FR:479.30
mC (ns): 30 : D: 13 METEO: FR:479.21
mC (ns): 0 : D: 6 BASE: Signal not match
mC (ns): 0 : D: 6 BASE: FR:616.96
mC (ns): 10 : D: 6 BASE: FR:616.61
mC (ns): 40 : D: 6 BASE: FR:616.97
mC (ns): 30 : D: 6 BASE: FR:616.96
mC (ns): 0 : D: 6 BASE: FR:617.66
mC (ns): 10 : D: 6 BASE: FR:616.96
mC (ns): 10 : D: 6 BASE: FR:617.67
mC (ns): 30 : D: 6 BASE: FR:617.59
mC (ns): 10 : D: 6 BASE: FR:616.96
    
```

Рисунок 1 – Контроль сигнала BASE

Положение резисторов на модуле МТЛМ, используемых при настройке, указано на рисунке 2.

Резистор R78 позволяет изменять уровень срабатывания индикации «Слабый сигнал», R83 позволяет провести подстройку частотного детектора модуля МТЛМ для конкретной партии радиозондов одного типа, с характерной для них настройкой телеметрических каналов.

При проведении настройки АРВК необходимо настроить уровень сигнала, приходящего на звуковую карту персонального компьютера. Для этого нужно нажать правой кнопки мыши по ярлыку динамика в правом нижнем углу монитора запустить окно

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						24



устройства воспроизведения. Среди устройств воспроизведения отключить «S/PDIF». Среди устройств записи отключить все входы, за исключением микрофонного. Баланс записи поставить в центральное положение. В свойствах микрофона бегунком «Усиление» выставить значение 10 дБ. Бегунком «Микрофон» установить значение 20 и регулировкой резистора R83 добиться начала подсчёта телеметрии в окне как показано на рисунке 1. Значения параметра «BASE» рекомендуется устанавливать 5 или 6. Усиление динамиков установить в положение для хорошего слухового восприятия.

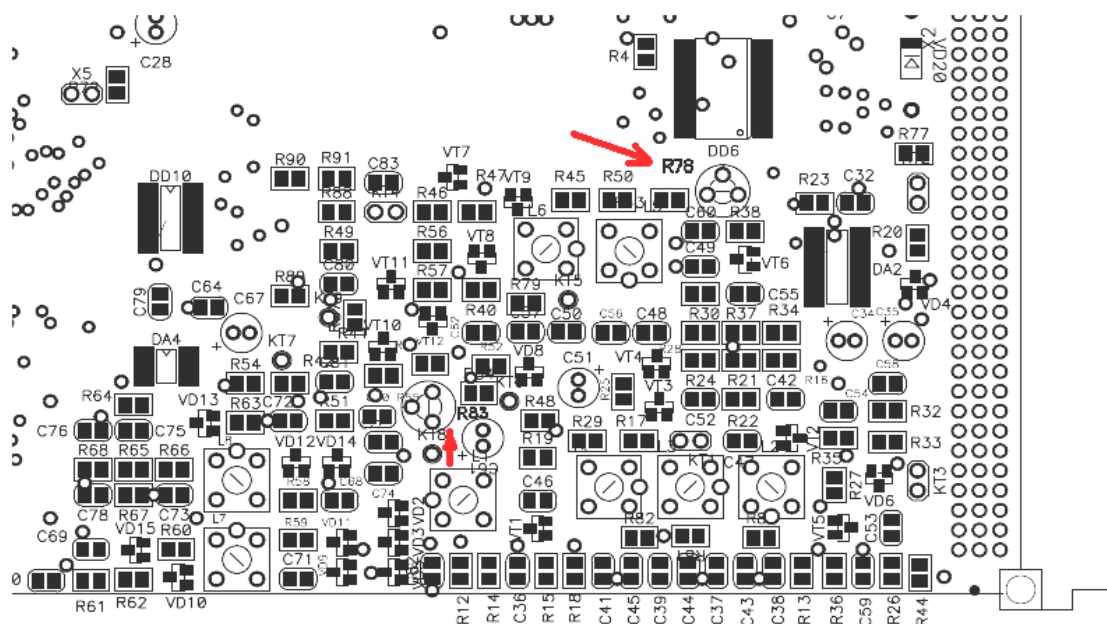


Рисунок 2 – Расположение резисторов на модуле МТЛМ

В редакторе реестра необходимо проконтролировать источник телеметрических данных для программной оболочки. Для этого в основном меню операционной системы набрать «regedit» в строке поиска, после нахождения приложения «regedit» нажать клавишу «Enter». Найти ветку «HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SOFTWARE\Meteo». В зависимости от источника телеметрических данных в ключе «TelemetrySource», расположенном в «HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SOFTWARE\Meteo», внести значение «0» (источник – модуль МТЛМ) или «1» (источник – звуковая карта).

**ВНИМАНИЕ: ДЛЯ ЗОНДОВ МРЗ – ЗМК В КАЧЕСТВЕ ИСТОЧНИКА ТЕЛЕМЕТРИИ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ТОЛЬКО ЗВУКОВУЮ КАРТУ.**

Далее обратиться к файлу «sondes.ini», расположенному в корне папки с программным обеспечением. Убедиться, что для аналоговых зондов значение

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

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						25

TlmProcessorName="c:\...\telemetry.exe", а для цифровых (РЗМ-Ц)  
TlmProcessorName="c:\...\Digital\DigitalChannel.exe".

Электропитание и взаимодействие модулей блока БОУ происходит благодаря кросс-плате. Схема соединений модулей БОУ приведена на схеме электрической принципиальной ИВТЯ.416311.013-03ЭЗ.

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

Обмен информацией между рабочей станцией и модулями БОУ осуществляется по последовательному мультиплексному каналу. Для организации мультиплексного канала на управляющей ПЭВМ используются разъем COM2 порта (RS-232C 25-pin D-Shell Connector) и разъем LPT Centronics.

Выбор модуля для обмена с рабочей станцией осуществляется по фиксированной кодовой комбинации (адресу модуля), выдаваемой из рабочей станции по интерфейсу Centronics. Каждый модуль БОУ имеет свой уникальный адрес, который используется для активизации приемопередатчиков выбранного модуля. Обмен информацией с адресованным модулем осуществляется по последовательному интерфейсу RS-232C. Информационный обмен модулей МИД, МИУ, МСП, МУПП, МТЛМ с ПК осуществляется через разъёмный соединитель (X1 у каждой платы и соответствующую ответную часть кросс - платы).

#### 1.2.2.4 Устройство и работа блока БИП

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

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

Модуль фильтра СФ220.1 предназначен для фильтрации входного сетевого напряжения и защиты от импульсных выбросов входной сети. Модуль представляет собой LC-фильтр с ограничителем напряжения.

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

БИП имеет сетевой выключатель со световым индикатором.

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						26

Включение блока БИП производится сетевым выключателем.

Также в состав блока БИП входят блоки БУВП, которые обеспечивают вращения угломестного и азимутального приводов.

#### 1.2.2.5 Устройство рабочей станции Вектор Х1

Рабочая станция Вектор Х1 предназначена для полуручного и автоматического управления узлами и блоками изделия, окончательного сбора, обработки и отображения поступающей координатной и телеметрической информации, выдачи стандартных аэрологических телеграмм.

В состав рабочей станции входят следующие единицы:

- а) системный блок;
- б) видеомонитор 24";
- в) ИБП (по условиям текущего контракта);
- г) принтер;
- д) клавиатура;
- е) манипулятор «мышь»;
- ж) патч-корд категории 5е.

Рабочая станция с установленным специализированным программным обеспечением выполняет следующие функции:

- автоматический контроль функционирования при включении изделия;
- настройку и предполетную проверку радиозонда;
- обеспечение автоматического и ручного наведения и сопровождения радиозонда, находящегося в свободном полете;
- определение и отображение относительных координат (азимута, угла места и наклонной дальности) и полетного времени радиозонда;
- обработку в реальном масштабе времени и отображение телеметрической информации от радиозонда о температуре и влажности в точке нахождения радиозонда;
- сохранение данных об относительных координатах радиозонда и параметрах телеметрической информации, привязанных к полетному времени, в виде файла-протокола на дисковом накопителе управляющей ЭВМ;
- формирование и выдачу на принтер или в линии связи стандартных аэрологических телеграмм.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист				
						27				
						Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

Печатающее устройство предназначено для фиксации на бумаге протоколов измерения координатных и метеорологических параметров, а также печати аэрологических телеграмм.

ИБП предназначен для обеспечения АРВК электропитанием при пропадании напряжения питающей сети.

В состав программного обеспечения рабочей станции входит операционная система и управляющая программа АРВК «Вектор-М» текущей версии.

Операционная система обеспечивает работу всех программ и удобство взаимодействия оператора с изделием. Управляющая программа АРВК «Вектор-М» является основным элементом программного обеспечения, организует взаимодействие всех компонентов изделия и выполнение его основных функций.

Описание работы и последовательность действий оператора, а также описание программного обеспечения приведены в руководстве оператора ИВТЯ.21389-02 34 01.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						28
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

Перечень эксплуатационных ограничений и их количественные характеристики приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Эксплуатационные ограничения

Характеристика	Значение
Температура снаружи здания, °С	от минус 50 до плюс 45
Температура внутри здания, °С	от плюс 1 до плюс 40
Напряжение питания, В	220
Частота, Гц	50

### 2.2 Подготовка изделия к использованию

Распаковку изделия на открытом воздухе проводить при отсутствии атмосферных осадков. В случае осадков распаковку проводить под навесом или в помещении.

#### 2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия

При подготовке изделия к эксплуатации следует неукоснительно соблюдать приведенные ниже требования, а также правила эксплуатации и меры безопасности, изложенные в наставлениях гидрометеорологическим станциям и постам и в эксплуатационной документации на комплектующие комплекса. Монтаж оборудования и его установка на место эксплуатации должна производиться строго согласно инструкции по монтажу ИВТЯ.400800.001ИМ.

К работе на изделии допускаются лица, изучившие устройство изделия, данное руководство по эксплуатации и руководство оператора ИВТЯ.21389-02 34 01, а также правила по охране труда при эксплуатации электроустановок.

##### 2.2.1.1 Меры предотвращения травматизма

Повреждение оборудования может привести к травмам, поэтому выполнение мер по сохранению оборудования является обязательным.

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						29

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

**ВНИМАНИЕ:** 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 «ОТКЛ», ТУМБЛЕР НА АНТЕННОМ ПОСТУ ПОСТАВИТЬ В ПОЛОЖЕНИЕ «ПРИВОД ОТКЛ».

#### 2.2.1.2 Меры пожарной безопасности

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

#### 2.2.1.3 Меры электробезопасности

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

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

Следующие операции разрешается проводить только при выключенном питании:

- подключение и отключение соединительных разъемов;
- ремонт аппаратуры.

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, ПРИ ЭТОМ ТОЛЬКО ПОСЛЕ ВЫДЕРЖКИ БЛОКА БИП В ВЫКЛЮЧЕННОМ СОСТОЯНИИ НЕ МЕНЕЕ 15 МИНУТ. ТУМБЛЕРЫ «ПРИВОД УМ» И «ПРИВОД А» НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ БЛОКА БИП В ТЕЧЕНИЕ ЭТОГО ВРЕМЕНИ ДОЛЖНЫ СТОЯТЬ В ПОЛОЖЕНИИ «ОТКЛ».

**ВНИМАНИЕ:** СТАТИЧЕСКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ ИЗДЕЛИЯ. ПОЭТОМУ ПЕРЕД ПРИКОСНОВЕНИЕМ К ИЗДЕЛИЮ НЕОБХОДИМО СНЯТЬ СТАТИЧЕСКИЕ ЗАРЯДЫ (РАЗРЯДИТЬСЯ).

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						30

#### 2.2.1.4 Меры предосторожности от воздействия СВЧ

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

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

#### 2.2.2 Правила и порядок осмотра и проверки готовности изделия к использованию

Собрать комплекс согласно ИВТЯ.400800.001-01Э4.

Установить следующее ПО на рабочую станцию Вектор X1:

- операционную систему Microsoft Windows;
- программное обеспечение «Вектор-М»;
- пакет программ Microsoft Office.

Изделие не должно содержать видимых повреждений. Индикация режимов работы должна соответствовать приведенной в таблицах 3, 4 настоящего руководства.

В управляющей программе «Вектор-М» следует пройти все этапы подготовки, которые подробно описаны в руководстве оператора ИВТЯ.21389-02 34 01. Состояние всех модулей должно быть «ОК».

#### 2.2.3 Описание положений органов управления и настройки после подготовки изделия к работе и перед включением

Для проведения радиозондирования подать напряжение 220 В 50 Гц. Включить рабочую станцию. Проверить исходное положение тумблеров блока БОУ. Тумблер «СЕТЬ ~ 220 В» блока БИП поставить в положение «ВКЛ», проконтролировать свечение индикаторов согласно таблицам 7 и 8.

Таблица 7 – Свечение индикаторов на модулях верхнего ряда БОУ

Наименование модуля	Положение тумблера	Цвет свечения индикатора
МУПЧ	«APY»	Зеленый
МПЧ	«APЧ»	Зеленый

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

					ИВТЯ.400800.001-01РЭ					Лист
										31

Продолжение таблицы 7 – Свечение индикаторов на модулях верхнего ряда БОУ

Наименование модуля	Положение тумблера	Цвет свечения индикатора
МСНХ	«ЗАПРОС»-«ВЫКЛ»	Красный
	«ПОДАВЛ ПОМЕХ»-«ВЫКЛ»	Желтый
МИД	«РЕЖИМ МП»	Желтый (мигает)

Таблица 8 – Свечение индикаторов на модулях нижнего ряда БОУ

Наименование модуля	Положение тумблера	Цвет свечения индикатора
МУПЧ	«АРУ»	Зеленый
МПЧ	«АРЧ»	Зеленый
МУПП	«РЕЖИМ АПЧ»	Желтый (мигает)
МТЛМ	«СЛАБЫЙ СИГНАЛ»	Красный
МИУ	«РЕЖИМ МП»	Зеленый (мигает)

В случае, если изделие претерпело перестановку на другое место эксплуатации или требуется регулирование некоторых характеристик, следует провести ряд настроек, которые приведены ниже.

2.2.3.1 Градуировка антенного поста

Изъять из блока БОУ модуль МИУ, извлечь из него микросхему ПЗУ DD5 и установить на ее место градуировочную микросхему ИВТЯ.431212.007 (из состава ЗИП группового). Установить модуль на штатное место в блоке БОУ.

Перевести тумблеры «ПРИВОД А» и «ПРИВОД УМ» на блоке БИП в положение ОТКЛ. Вручную установить антенну в исходное положение (по отметкам шкальных индексов на азимутальном и угломестном приводе).

Включить питание БИП, загрузить компьютер, запустить программу TEST\_BIU.EXE (C:\Test\_BIU\Test\_BIU.exe).

В программе TEST\_BIU установить селектор «Пошаговый режим». Выбрать файл для протоколирования, кнопкой «Выбор» указав желаемый путь и имя файла. Включить протоколирование, нажав кнопку «Начать» в поле «Протоколирование».

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						32



Включить на блоке БИП тумблеры «ПРИВОД А» и «ПРИВОД УМ». В программе TEST\_BIU проверить настройки, нажать кнопку «Пуск» напротив селектора «Пошаговый режим». Подтвердить выполнение нажатием кнопки «ОК».

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

Не выходя из программы TEST\_BIU, 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 отобразить четыре столбца с полученными значениями в соответствии с рисунком 3.

	A	B	C	D	E
1	[Azimuth]				
2	-9987	-11	-10000	0	
3	-9937	-11	-9950	0	
4	-9885	-11	-9900	0	
5	-9836	-11	-9850	0	
6	-9786	-11	-9800	0	
7	-9736	-11	-9750	0	
8	-9686	-11	-9700	0	
9	-9636	-11	-9650	0	

Рисунок 3 – Полученные столбцы в программе EXCEL

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». Нажать трижды «Далее» для прохождения шагов с первого по третий.

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						33

На четвертом шаге выбрать размещение диаграммы «В отдельном окне». Нажать «Готово». Появится график результатов тестирования в соответствии с рисунком 4. Распечатать. Закрыть программу EXCEL.

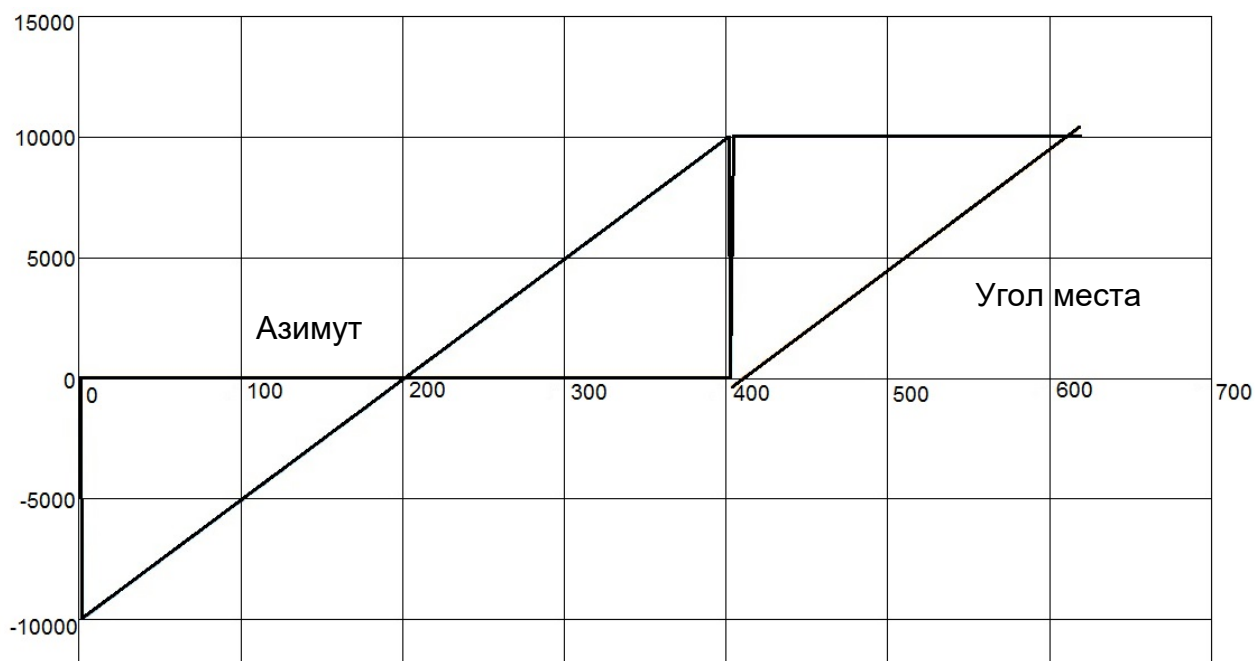


Рисунок 4 – Пример графика градуировочной характеристики

Градуировка считается успешной, если обе получившиеся линии являются монотонными, имеют каждая не более одного излома через ноль, без выбросов и заметных искажений. Наклон линий возможен в любую сторону.

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».

В компьютере в папке, выбранной для протоколирования, должен появиться файл BIU\_CODE.BIN, содержащий данные градуировки. Данный файл необходимо запрограммировать в микросхему ПЗУ DD5, ранее извлеченную из модуля МИУ. При этом следует использовать программатор, предназначенный для программирования данного типа микросхем (например, ST-007) в соответствии с инструкцией по его применению. Для программирования микросхем широко применяется программатор Sterh и прилагаемое к нему программное обеспечение, лицевая панель которого выглядит в соответствии с рисунком 5.

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
-----	------	---------	-------	------

ИВТЯ.400800.001-01РЭ

Лист

34

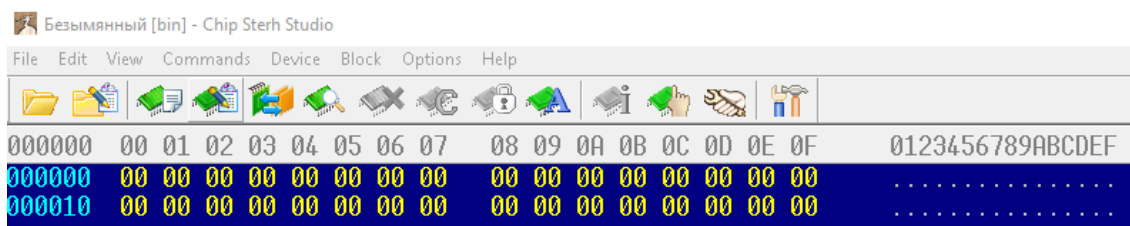


Рисунок 5 – Лицевая панель программного обеспечения

Для программирования необходимо выбрать тип микросхемы с помощью клавиши «CHOICE DEVICE». Далее загрузить версию прошивки с помощью клавиши «OPEN». Затем записать программу в память микросхемы и проверить («PROGRAM и COMPARE»). Либо можно заменить вышеуказанные процедуры с помощью клавиши «AUTOPROGRAMMING» (автоматическое программирование, что подразумевает только выбор версии прошивки).

Из блока БОУ извлечь модуль МИУ, извлечь из него градуировочную микросхему, установить на место запрограммированную микросхему DD5. Вставить модуль МИУ в блок БОУ. Для проверки правильности градуировки необходимо повторить процедуру вплоть до построения графиков.

Градуировочный график, который выглядит в соответствии с рисунком 6, считается неудачным, поскольку характеристика, соответствующая углу места, не является гладкой, а имеет ярко выраженный ступенчатый характер.

В случаях, когда градуировочная кривая соответствует изображенной на рисунке 6, следует предпринять меры по устранению проблем с измеренными значениями угловых координат по углу места. Причинами могут быть следующие узлы: вращающийся трансформатор угла места (точный и грубый отсчет), а также разъемы, расположенные на антенном посту, блоке БОУ и модуле МИУ (включая плату АЦПВТ).

Для уточнения причин следует придерживаться нижеприведенным рекомендациям.

Отключить питание на блоке БИП. Извлечь модуль МИУ и состава блока БОУ. На его место поставить плату-переходник. Поставить модуль МИУ на плату-переходник. Взять инструмент, позволяющий измерять сопротивление (омметр, мультиметр).

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						35

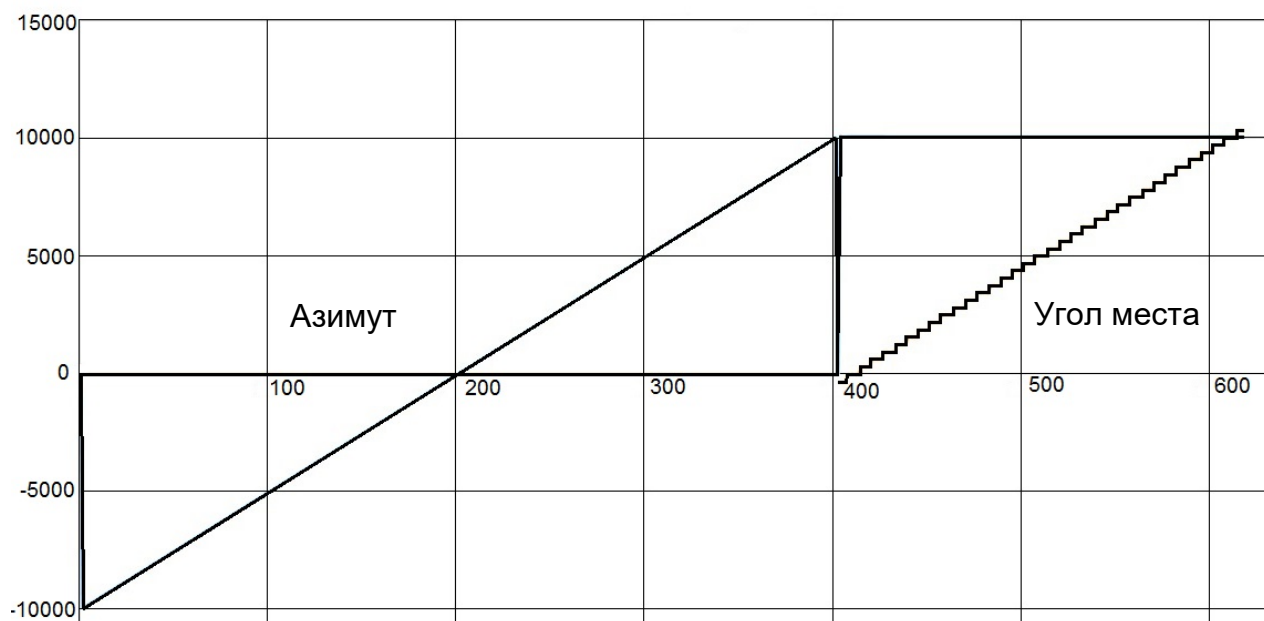


Рисунок 6 – Градуировочная характеристика с отсутствием одного из сигналов точного отсчета по углу места

Проверить сопротивление обмоток ВТ угла места на соответствие таблице 9.

Таблица 9 – Назначение контактов АЦПВТ и МИУ. Сопротивление обмоток ВТ

Название сигнала	Разъём АЦПВТ	Разъём МИУ	Разъём X4 БОУ	Сопротивление обмотки, Ом
SIN1_P_TO	B3	A21	3	270
SIN2_P_TO	B15	A22	24	
COS1_P_TO	B5	A11	23	
COS2_P_TO	B13	A13	17	270
SIN1_P_GO	B1	C14	10	
SIN2_P_GO	B17	C17	14	180
COS1_P_GO	B7	C16	9	
COS2_P_GO	B11	C18	4	175

После проверки сопротивлений обмоток следует проверить наличие электрической связи между разъемами (сопротивление должно принимать значение, соответствующее проводнику, т.е. ~1 Ом).

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
-----	------	---------	-------	------

ИВТЯ.400800.001-01РЭ

Лист

36

2.2.3.2 После градуировки следует провести процедуру внесения поправок в настройки комплекса.

### 2.2.3.3 Настройка коэффициентов контуров управления

Установить радиозонд на вышку, произвести автозахват радиозонда. Перейти в режим ближней зоны. Переключиться на ручное управление приводом. Последовательно поворачивая антенну на необходимое количество градусов по азимуту в ручном режиме влево и вправо, по углу места вверх и вниз, а затем переходя на автоматическое управление, убедиться в том, что антенна возвращается в исходное состояние, если не выполняется данное требование, необходимо изменить коэффициент следящего контура. Для этого нужно открыть меню «Настройка» и исправить соответствующий коэффициент. Если скорость недостаточна, то коэффициент следует увеличить. Если антенна совершает более 3-х полных колебаний, то коэффициент следует уменьшить.

Повторить операции для режима местного управления, а затем переключиться в дальнюю зону и повторить операции для автоматического и местного управления.

**ВНИМАНИЕ: ДЛЯ КАЖДОГО ИЗ РЕЖИМОВ УПРАВЛЕНИЯ И ЗОНЫ В МЕНЮ «НАСТРОЙКА» ИМЕЕТСЯ СВОЙ КОЭФФИЦИЕНТ.**

### 2.2.3.4 Внесение корректировки по дальности

Установить радиозонд с несущей частотой 1680 МГц на расстояние не менее 500 м в непосредственной близости с любым неметаллическим объектом, хорошо различимым со спутника. Включить радиозонд.

Зайти на сайт [google.ru/maps/](http://google.ru/maps/). Найти свой населённый пункт и расположение антенны АРВК «Вектор-М». Расстояние от антенны до вышеуказанного объекта измерить нажатием правой кнопки «Измерить расстояние». Запомнить его.

Включить изделие, пройти этапы контроля и подготовки. Навести антенну на радиозонд вручную, затем произвести автоматический захват, используя местное или дистанционное слежение. Перейти в ручное слежение, выключить тумблер «СКАН» на модуле МСП. Проконтролировать включение ближней зоны нажатием кнопки «Ближняя» во вкладке «Приёмопередатчик».

Включить передатчик тумблером «ЗАПРОС», при этом тумблер «МОЩНОСТЬ» должен быть в положении «MIN», тумблер «ПОДАВЛ ПОМЕХ» в положении «ВЫКЛ», тумблер «КОНТРОЛЬ» в положении «ВЫКЛ».

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

Ив.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Ив.№ дубл.	Подп. и дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		37

В основном окне ПО АРВК «Вектор-М» нажать кнопку «Настройка», далее выбрать кнопку «Да» в соответствии с рисунком 7.

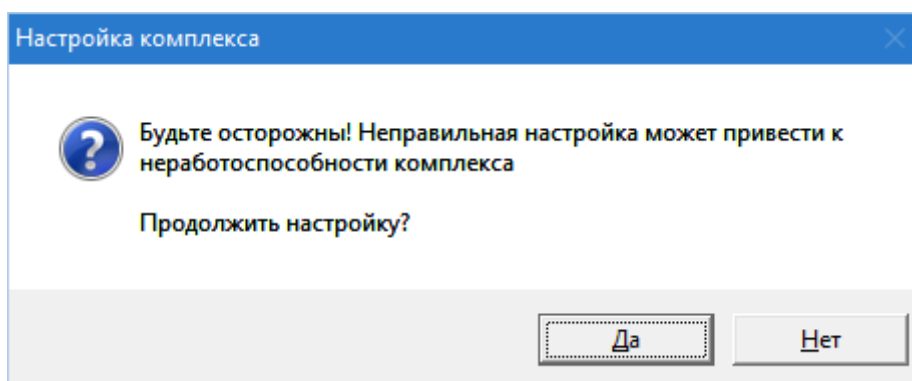


Рисунок 7 – Окно «Настройка комплекса»

В окне «Настройка параметров комплекса» (в соответствии с рисунком 8) в графе «Дальность» подобрать поправку таким образом, чтобы измеряемая (в соответствии с рисунком 9) и расчетная дальности (из Google Maps в соответствии с рисунком 10) совпадали.

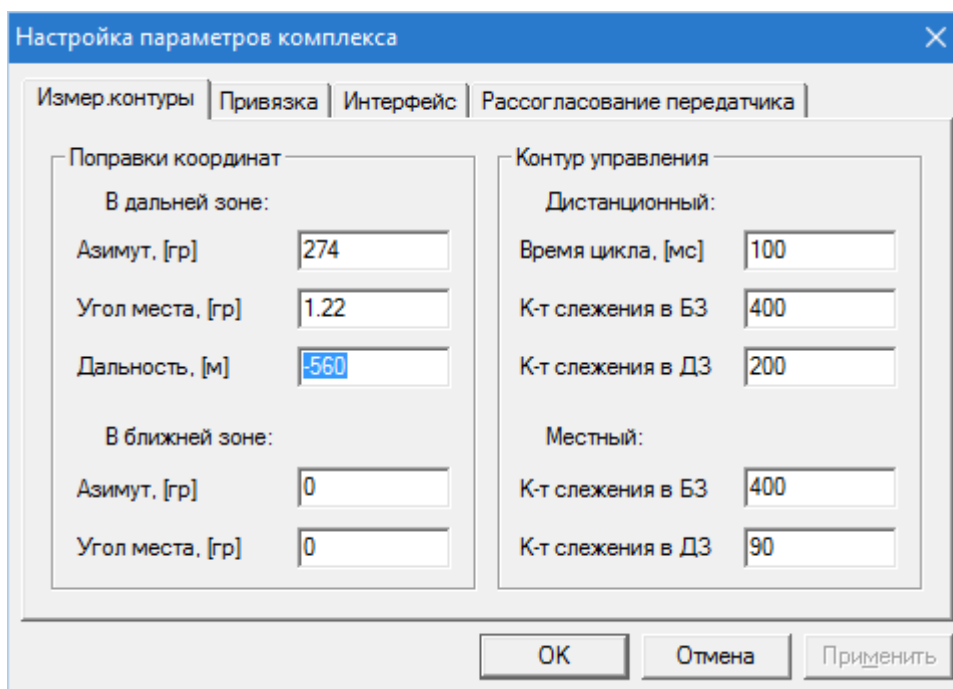


Рисунок 8 – Окно «Настройка параметров комплекса»



Рисунок 9 – Панель «Координаты радиозонда»

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

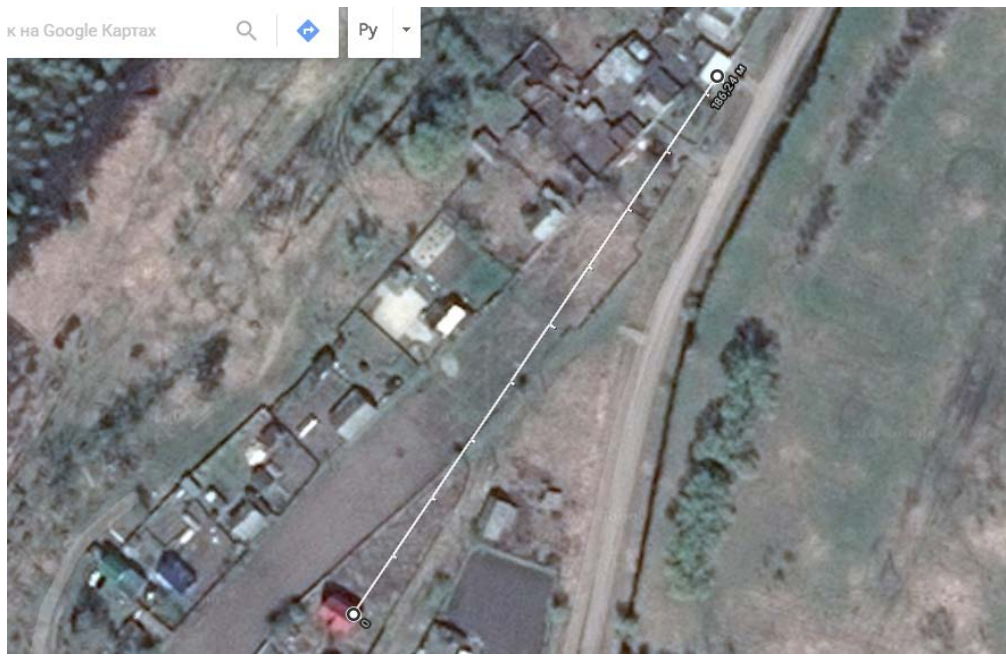


Рисунок 10 – Определение дальности по Google Maps

При совпадении значений измеряемой и расчётной дальностей процедура корректировки поправки считается законченной.

2.3 Использование изделия

2.3.1 Порядок действия обслуживающего персонала при выполнении задач применения изделия

Порядок действия обслуживающего персонала при проведении радиозондирования приведен в руководстве оператора ИВТЯ.21389-02 34 01.

Перед выпуском радиозонда оператор должен перенести радиозонд на точку выпуска и навести антенну комплекса на точку выпуска. При этом размещение антенного поста должно удовлетворять требованиям инструкции по монтажу ИВТЯ.400800.001ИМ.

Перед выносом оболочки нужно установить автоматический режим слежения по углам (кнопка «Дистанц.» на панели «Слежение») и убедиться в устойчивом автозахвате сигнала зонда по круговому индикатору. Кроме этого, необходимо включить блок ПРД тумблером «ЗАПРОС» на панели МСНХ, если это не было сделано ранее.

Убедиться в исправности радиозонда, выполнив проверку чувствительности, описанную на страницах 17-18 данного руководства.

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист 39

В случае устойчивого захвата и положительного испытания радиозонда необходимо вынести оболочку, привязать ее к радиозонду и выпустить в свободный полет.

При этом возможны два режима начала полета. Первый из них – «Автопуск». В таком режиме комплекс автоматически определяет момент отрыва радиозонда от земли и начинает слежение за ним. В случае, если фиксатор «Автопуск» не поставлен, следует нажать кнопку «Пуск» для начала полета. С этого момента стартует отсчет полетного времени и запись исходных данных зондирования, а также становятся доступными кнопки подготовки протокола работы, аэрологических телеграмм и таблиц, находящихся на панели «Телеграммы».

Примечание – После нажатия кнопки «Пуск» необходимо выдержать паузу в течение одной минуты, и только после этого отпускать радиозонд в полет.

При достижении наклонной дальности 1–5 км нужно увеличить мощность передатчика, поставив тумблер «МОЩНОСТЬ» на модуле МСНХ в положение «МАХ». При достижении наклонной дальности 5-10 км необходимо включить систему подавления отражений от местных предметов тумблером «ПОДАВЛ ПОМЕХ» на модуле МСНХ.

В процессе полета оператор должен периодически контролировать устойчивость автоматического слежения по углам (в панели «Слежение»), по дальности (в панели «Дальность»), а также устойчивость поступления телеметрической информации по показаниям температуры и влажности.

При необходимости более подробно рассмотреть графики метеопараметров на любом пройденном участке высоты следует нажать в панели «Телеграммы» кнопку «ТАЭ-3». В первом кадре появившегося окна будет изображен график метеопараметров в мелком и крупном масштабах. Имеется возможность рассмотреть график с увеличением (в мелком масштабе), перетаскивая «мышью» по кривого графика крупного масштаба. Переключать метеопараметры можно с помощью закладок в верхней части.

Оператор сам определяет начало падения зонда по изменению координат или пропаданию сигнала радиозонда и завершает зондирование. После разрыва оболочки и начала падения радиозонда необходимо убрать фиксатор напротив кнопки «Конец полета», а затем нажать на кнопку «Конец полета». С этого момента прекращается отсчет полетного времени и прекращается запись исходных данных зондирования.

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

Ив.№ подл.	Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
							40



Кроме этого, необходимо выключить блок ПРД тумблером «ЗАПРОС» на панели МСНХ.

При наличии внешних радиопомех или при неустойчивой автоподстройке частоты рекомендуется выпуск радиозонда проводить в режиме ручной подстройки частоты приемника.

Для этого перед выпуском радиозонда необходимо в панели «Приёмопередатчик» зафиксировать значение частоты зонда, после чего перейти в режим «Ручное».

Через 1 мин. после выпуска радиозонда, а также периодически во время полёта с интервалом 10-20 мин. (при необходимости чаще) фиксировать частоту зонда  $F_3$  и подстраивать частоту станции  $F_c$  движковым регулятором. Подстройку необходимо производить, только если спектральная характеристика радиозонда имеет нормальное качество.

При низком качестве и плохой устойчивости спектральной характеристики рекомендуется производить ручную подстройку по максимальному качеству сигнала радиозонда на экране осциллографа, подключенного к гнезду «800» блока БОУ.

В процессе полёта при достижении высоты 4 км на экран рабочей станции выдается запрос о необходимости подготовки телеграммы «Приземный слой». Оператор может подтвердить необходимость подготовки телеграммы нажатием кнопки «ОК» или отменить нажатием кнопки «Отмена». При выдаче телеграммы принтер должен быть включен.

Аналогичный запрос на подготовку к выдаче телеграммы «КН-4» происходит при достижении слоя атмосферы с давлением 100 мбар.

Кроме автоматических запросов, в любое время после начала и после окончания полета по текущему выпуску могут быть выданы аэрологические телеграммы и таблицы, а также протокол работы комплекса.

Для этого в панели «Телеграммы» на экране АРМ необходимо нажать соответствующую кнопку «Протокол», «КН-4 (А, В)», «КН-4 (С, D)», «КН-4», «Слой», «Приземный слой» или «ТАЭ-3».

При создании телеграмм просмотрите графики метеопараметров и их особые точки. При необходимости откорректировать положение особых точек на графиках.

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						41

Для удаления и перемещения особых точек используется следующий принцип. Установить указатель «мыши» в точку отсчета на графике. Если этот отсчет принадлежал особой точке, то щелчок «мыши» отменяет особую точку. Если же этот отсчет не принадлежал к особой точке, то щелчок присваивает выбранной точке статус особой. Таким образом, с помощью «мыши» можно устанавливать и убирать особые точки.

После просмотра метеоданных нажать кнопку «Дальше», при этом откроется окно с текстом телеграммы. Просмотреть передаваемый текст, при необходимости откорректировать его.

Нажать кнопку «Дальше». Откроется окно «Отправка телеграммы», показывающее то, какое устройство связи используется, и параметры канала связи.

Нажать кнопку «Послать». Эту кнопку можно нажимать многократно. При каждом нажатии посылка будет полностью повторяться.

Затем нажмите кнопку «Закончить». Операция передачи информации на этом заканчивается, происходит возврат в окно рабочей станции.

По завершении зондирования можно подготовить и выдать оставшиеся телеграммы. Для этого необходимо выбрать панель «Телеграммы» и нажать на кнопку нужной для передачи телеграммы. После передачи всех телеграмм «КН-4» (А, В, С, D), «Слой», «Приземный слой», ТАЭ-3 устанавливается режим ожидания, после которого оператор может выключить комплекс или подготовиться к следующему пуску радиозонда.

В приложении А приведена памятка оператора для упрощения эксплуатации комплекса.

### 2.3.2 Порядок контроля работоспособности изделия

2.3.2.1 Проверка работоспособности изделия в целом проводится при помощи управляющей программы по методике, описанной в руководстве оператора ИВТЯ.21389-02 34 01.

#### 2.3.2.2 Проверка антенн БК и ДК

Снаряженный батареей зонд устанавливать на расстоянии  $(100 \pm 10)$  м от антенного поста. Сигнал радиозонда пеленговать антенной ДК. Полученные значения «А<sub>Дз</sub>» и «Э<sub>Дз</sub>» записать. Перейти в режим «БЗ» и снова пеленговать зонд. Получить значения «А<sub>Бз</sub>» и «Э<sub>Бз</sub>». Сравнить эти значения. Если углы А и Э различаются больше,

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						42

чем на 2°, то перейти в окно «Настройка параметров комплекса» и, изменяя поправками значения  $A$  и  $\varepsilon$  в «БЗ», добиться, чтобы значения пеленгов на зонд в «БЗ» и «ДЗ» не отличались больше, чем на 2°.

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

Перед включением питания убедиться, что подключены все кабели согласно схемы электрической соединений ИВТЯ.400800.001-01Э4.

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

Для проверки канала обмена между блоком БОУ и рабочей станцией необходимо запустить на рабочей станции программу «Вектор-М» и последовательно нажать кнопки «Вкл. станции» и «Контроль».

При нажатии на кнопку «Контроль», изображенную на экране рабочей станции, 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 рабочей станции. 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».

Каждому модулю соответствует конкретный индикатор.

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

### 2.3.2.4 Проверка работоспособности блоков БИП и БОУ

Правила и порядок осмотра и проверки готовности изделия к использованию:

а) 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;

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						43

б) 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;

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

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

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

1) заземлить корпуса блоков БИП и БОУ;

2) проверить наличие и целостность плавких вставок в предохранительных колодках блока БИП;

3) 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 А.

Перед включением блока БИП в сеть 220 В 50 Гц установить тумблеры «ПРИВОД А» и «ПРИВОД УМ» в положение «ОТКЛ», а сетевой выключатель «СЕТЬ ~220 В» в положение «ВЫКЛ».

### 2.3.3 Порядок выключения изделия

После проведения радиозондирования в первую очередь следует выйти из управляющей программы «Вектор-М». Далее тумблер «ЗАПРОС» на МСНХ поставить в положение «ВЫКЛ», тумблер «СКАН» на модуле МСП также в положение «ВЫКЛ». Выключить ПК нажатием кнопки «Завершение работы» или «Выключение» (в зависимости от версии операционной системы). После проведенных выше действий выключить переключатель «СЕТЬ ~ 220 В» на блоке БИП.

### 2.3.4 Меры безопасности при использовании изделия по назначению

Меры безопасности при эксплуатации изделия следующие:

– проводить любые работы с изделием только с разрешения начальника комплекса;

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						44

- при работе с электрооборудованием выполнять правила электробезопасности при эксплуатации электроустановок;
- не включать аппаратуру изделия 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 изделие;
- 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 на изделии должны одновременно работать не менее двух человек;
- 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.

#### 2.3.4.1 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

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ИВТЯ.400800.001-01РЭ

Лист

45

«Правилам технической эксплуатации и техники безопасности для электроустановок с напряжением до 1000 В».

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

**ВНИМАНИЕ: ЭЛЕМЕНТЫ ВНУТРИ БЛОКА ВО ВКЛЮЧЁННОМ СОСТОЯНИИ НАХОДЯТСЯ ПОД ВЫСОКИМ НАПРЯЖЕНИЕМ, И ПРИКАСАТЬСЯ К НИМ ЗАПРЕЩАЕТСЯ!**

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

Разборку, проверку схем соединений необходимо производить при отсоединённой вилке сетевого кабеля от промышленной сети.

2.2.4.2 Меры безопасности при работе с водородом и баллонами, наполненными водородом (гелием):

- своевременно проверять техническое состояние баллонов с водородом;
- перед выпуском водорода из баллона проверить состояние шланга, редуктора, заземление редуктора и штуцера шланга;
- не допускать к баллонам в период выпуска водорода и наполнения оболочек водородом лиц, не принимающих участия в работе;
- не разбирать и не ремонтировать вентили баллонов своими силами. Для ремонта их следует направлять на предприятие-наполнитель баллонов;
- не снимать и не устанавливать манометры на редукторе;
- не применять дефектный шланг, а также не обматывать его изоляционной лентой. Не соединять части шланга с помощью отрезков гладких трубок;
- не проводить ремонт редуктора, связанный с частичной или полной его разборкой, своими силами. Ремонт редуктора, связанный с частичной или полной его разборкой, разрешается проводить только лицам, прошедшим техминимум по ремонту газосварочной аппаратуры;
- баллон разрешается переносить вдвоем, уложенным на носилки с надетым на него предохранительным колпаком;
- поднимая или переворачивая баллон, не брать его за вентиль, не бросать и не опирать на вентиль, не задевать вентиляем за препятствия;

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						46

- не бросать и не ударять баллон, не перекачивать по мостовой или по земле. Оберегать его окраску;
  - перевозить только укомплектованные баллоны: с заглушками на штуцерах вентиля и с накрученными предохранительными колпаками;
  - укладывать баллоны в носилки, находящиеся в горизонтальном положении, закреплять их во избежание падения или перекачивания;
  - защищать баллоны от прямых солнечных лучей;
  - при отвинчивании предохранительного колпака баллона не ударять по ключу железными или стальными предметами, а также камнем. Использовать омедненный молоток или деревянную колотушку;
  - перед открыванием вентиля баллона вывернуть винт редуктора до полного освобождения нажимной пружины вращением против часовой стрелки;
  - открывать вентиль баллона при подаче газа в редуктор только медленным вращением маховичка против часовой стрелки. Давление газа на входе редуктора не должно превышать  $200 \text{ кгс/см}^2$  (20 МПа). После установления перепада стрелка манометра рабочего давления должна остановиться, т.е. не должно происходить медленного наращивания рабочего давления;
  - открывать редуктор медленным вращением регулирующего винта по часовой стрелке во избежание стремительного выхода газа, способного сорвать оболочку с кран-гири. При выпуске водорода предохранять шланг от скручивания, перегибания, сплющивания и т. д.;
  - после наполнения оболочки или полного выпуска водорода из баллона, во избежание проникновения в баллон воздуха, который может образовать опасную смесь с оставшимся в баллоне водородом, немедленно закрыть вентиль, навинтить на штуцер вентиля заглушку, а на баллон – предохранительный колпак с помощью омедненного ключа для круглых гаек.
- ВНИМАНИЕ: ПРИ ПОЛНОМ ВЫПУСКЕ ВОДОРОДА ИЗ БАЛЛОНА ОСТАТОЧНОЕ ДАВЛЕНИЕ ГАЗА В БАЛЛОНЕ ДОЛЖНО БЫТЬ НЕ МЕНЕЕ  $0,5 \text{ кгс/см}^2$  (50 кПа)!**
- Если водород при выпуске из баллона загорится на выходе, спокойно закрыть вентиль и горение прекратится;
  - закрыть вентиль баллона, выпустить из редуктора газ и заменить редуктор и шланг исправными при любой неисправности редуктора и шланга;

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ИВТЯ.400800.001-01РЭ

Лист

47

– не снимать с кран-гири аппендикс оболочки резким движением во избежание возгорания водорода.

#### 2.4 Действия в экстремальных условиях

Для предотвращения возникновения аварийно-опасных ситуаций и выхода из строя составных частей изделия следует соблюдать требования п. 2.1.1 настоящего руководства по эксплуатации.

При пожаре действовать согласно п. 2.1.1.2 настоящего руководства по эксплуатации.

Особую опасность представляют баллоны с газом, находящиеся под давлением. При работе с баллонами соблюдать требования п. 2.2.4.2.

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ИВТЯ.400800.001-01РЭ

Лист

48



### 3 Техническое обслуживание

#### 3.1 Техническое обслуживание изделия

##### 3.1.1 Общие указания

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 расконсервирование.

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.

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

#### ВНИМАНИЕ: ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ:

а) не изменять схем, не совершать монтаж элементов устройств, не делать временные соединения в цепях;

б) для замены вышедших из строя деталей и элементов не использовать детали и элементы, параметры которых не соответствуют документации изделия;

в) не оставлять невыясненными какие-либо неисправности;

г) не включать аппаратуру при отсутствии какого-либо модуля или при отсоединенных разъемах;

д) вращение антенны руками (например, при ориентировании, горизонтировании) производить только при отключенном кабеле ТЗ от разъема Х4 блока БОУ.

Перед началом любого вида технического обслуживания приготовить необходимое оборудование согласно таблице 4.

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

Ив.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Ив.№ дубл.	Подп. и дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		49

### 3.1.2 Меры безопасности

При проведении технического обслуживания требуется неукоснительно соблюдать меры безопасности, которые описаны в части 2 настоящего руководства.

### 3.1.3 Порядок технического обслуживания изделия

При проведении технического обслуживания, связанного с чисткой контактов и заменой вышедших из строя элементов, разрешается вскрытие пломб с соответствующей записью в формуляр изделия. Основными этапами технического обслуживания являются:

- технический осмотр аппаратуры;
- проверка работоспособности изделия;
- выявления и устранения неисправностей;
- оформление технической документации.

Результаты технического обслуживания необходимо фиксировать в формуляре изделия.

Техническое обслуживание по периодичности их выполнения разделяются на:

- ежедневные (ЕТО);
- ежемесячные (ТО1);
- годовые (ТО2).

Ориентировочное время, необходимое для технического обслуживания составляет:

- ЕТО – 00 ч 10 мин;
- ТО1 – 00 ч 30 мин;
- ТО2 – 02 ч 30 мин.

При устранении неисправностей, обнаруженных во время проведения технического обслуживания, руководствоваться данной инструкцией.

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.

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						50

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

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 шарико-подшипников. Загустевшую или грязную смазку удалите кисточкой или чистой салфеткой, смоченной бензином, а затем вновь нанесите тонкий слой смазки.

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

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

**ВНИМАНИЕ: ВЫПОЛНЯТЬ ТОЛЬКО НА ОТКЛЮЧЕННОМ ОТ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ИЗДЕЛИИ!**

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

**ВНИМАНИЕ: ВЫПОЛНЯТЬ ТОЛЬКО НА ОТКЛЮЧЕННОМ ОТ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ИЗДЕЛИИ!**

Порядок технического обслуживания приведен в таблицах 10-12.

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						51

Таблица 10

Наименование работ и методика их проведения	Номера пунктов настоящего руководства	Время проведения, мин	Материалы, ГСМ, приборы, инструмент	Примечание
Ежедневное техническое обслуживание (ЕТО) 1 Проведение внешнего осмотра аппаратуры	3.1.3.1, 3.1.3.2, 3.1.3.3	10	Фланель – 0,5 м2 Х/б ткань – 0,5 м2 Спирт ректификат – 100 г	

Таблица 11

Наименование работ и методика их проведения	Номера пунктов настоящего руководства	Время проведения, мин	Материалы, ГСМ, приборы, инструмент	Примечание
Ежемесячное техническое обслуживание (ТО1) 1 Проведение ежедневного технического обслуживания (ЕТО)	3.1.3.1, 3.1.3.2, 3.1.3.3	10	См. табл. 4	
2 Проверка на функционирование при помощи программы функционального контроля		20		

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						52

Таблица 12

Наименование работ и метода их проведения	Номера пунктов настоящего руководства	Время проведения, мин	Материалы, ГСМ, приборы, инструмент	Примечание
Годовое техническое обслуживание (ТО2) 1 Ежемесячное техническое обслуживание (ТО1)	3.1.3	30	-	

### 3.1.4 Техническое освидетельствование

Изделие техническому освидетельствованию не подлежит.

### 3.1.5 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, монтажу и хранению ИВТЯ.400800.001И10.

### 3.2 Техническое обслуживание составных частей изделия

Техническое обслуживание составных частей изделий совмещать с очередным техническим обслуживанием изделия.

С периодичностью не реже одного раза в месяц рекомендуется проводить очистку внешних разъемов хлопчатобумажной тканью, смоченной спиртовым раствором.

Порядок поверки и обслуживания контрольно-измерительных приборов проводится в соответствии с установленными в эксплуатирующей организации правилами.

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						53

#### 4 Текущий ремонт

##### 4.1 Общие указания

Текущий ремонт заключается в замене составных частей изделия, предусмотренных в составе ЗИП1-1.

##### 4.2 Меры безопасности

Все замены проводить при отключенном электропитании изделия.

Запрещается проводить какой-либо ремонт составных частей изделия, это может привести к выходу из строя сложного оборудования.

##### 4.3 Текущий ремонт составных частей изделия

###### 4.3.1 Поиск отказов, повреждений и их последствий

Поиск последствий отказов и повреждений производится при помощи управляющей программы, методы и способы прописаны в руководстве оператора ИВТЯ.21389-02 34 01 и по методике проведения ежегодного технического обслуживания.

###### 4.3.2 Устранение отказов, повреждений и их последствий

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

Последствия отказов и повреждений, которые невозможно устранить при помощи аппаратуры, материалов и инструментов из состава ЗИП - устраняются путем вызова ремонтной бригады предприятия-изготовителя.

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ИВТЯ.400800.001-01РЭ

Лист

54

## 5 Хранение и утилизация

5.1 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.400800.001И10.

Ив.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Ив.№ дубл.	Подп. и дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						55
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

## 6 Транспортирование

### 6.1 Требования к транспортированию изделия

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.400800.001И10.

Ив.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Ив.№ дубл.	Подп. и дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						56
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		



ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(обязательное)  
Памятка оператора

Таблица А1 – 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 ПРИВОД А ПРИВОД УМ Индикаторы: ПРИВОД А ПРИВОД УМ +5 В 16 А +48 В 0,6 А +5 В 4 А +15 В 3 А	Выключено ОТКЛ ОТКЛ Не горит Не горит Не горит Не горит Не горит	ВКЛ ВКЛ ВКЛ Зеленый Зеленый Зеленый Зеленый Зеленый	
3 ПЭВМ:				
3.1 Системный блок	Кнопка включения питания	Выключено	Включено	
3.2 Монитор	Кнопка включения питания	Выключено	Включено	

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист 57
-----	------	---------	-------	------	----------------------	------------

Продолжение таблицы А1

Аппаратура	Наименование органов управления	Исходное положение органов управления, сигнализации	Рабочее положение органов управления, сигнализации	Примечание
4 Блок БОУ Модули:				
4.1 МУПЧ (верхний ряд)	Тумблер РРУ-АРУ Регулятор УСИЛЕНИЕ Индикаторы: РРУ АРУ	АРУ  Произвольное  Не горит Не горит	АРУ  Произвольное  Не горит Зеленый	
4.2 МУПЧ (нижний ряд)	Тумблер РРУ-АРУ Регулятор УСИЛЕНИЕ Индикаторы: РРУ АРУ	АРУ  Среднее  Не горит Не горит	АРУ  Среднее  Не горит Зеленый	

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						58

Продолжение таблицы А1

Аппаратура	Наименование органов управления	Исходное положение органов управления, сигнализации	Рабочее положение органов управления, сигнализации	Примечание
4.3 МПЧ (верхний ряд)	Тумблер РРУ-АРУ Регуляторы: РЕГ U МШУ  ЧАСТОТА Тумблер РРЧ – АРЧ  Индикаторы: СРЫВ АПЧГ РРЧ АРЧ	АРУ  Правое крайнее Среднее  АРЧ  Не горит Не горит Не горит	АРУ  Правое крайнее  Среднее  АРЧ  Не горит Красный Зеленый	
4.4 МПЧ (нижний ряд)	Тумблер РРУ-АРУ Регуляторы: РЕГ U МШУ  ЧАСТОТА Тумблер РРЧ – АРЧ  Индикаторы: СРЫВ АПЧГ РРЧ АРЧ	АРУ  Правое крайнее Среднее  АРЧ  Не горит Не горит Не горит	АРУ  Правое крайнее Среднее  АРЧ  Не горит Красный Зеленый	

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
-----	------	---------	-------	------

ИВТЯ.400800.001-01РЭ

Лист

59

Продолжение таблицы А1

Аппаратура	Наименование органов управления	Исходное положение органов управления, сигнализации	Рабочее положение органов управления, сигнализации	Примечание
4.5 МСНХ	Тумблеры: ЗАПРОС МОЩНОСТЬ  ПОДАВЛ ПО- МЕХ Сигнализа- ция: ЗАПРОС ПОДАВЛ ПО- МЕХ	ВЫКЛ MIN  ВЫКЛ  Красный Зеленый	ВКЛ MIN в режиме «Ближней зоны» MAX при плохом качестве ответа ВКЛ при ухудше- нии качества те- леметрической информации  Зеленый Желтый	
4.6 МИД	Сигнализа- ция РЕЖИМ МП	-	-	
4.7 МСП	Тумблер СКАН	ВЫКЛ	ВКЛ	
4.8 МИУ	Сигнализа- ция РЕЖИМ МП	-	-	

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						60

Таблица А2 – Порядок работы	
Включение питания	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Включить сетевой фильтр</li> <li>2 Включить ПЭВМ</li> <li>3 Включить БИП</li> </ul>
Запуск программы	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Запустить программу</li> <li>2 Пройти «Вкл. станции»</li> <li>3 Пройти «Контроль»</li> </ul>
Предполетная проверка (выдержка)	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Включить приводы</li> <li>2 Навести антенну на место выдержки</li> <li>3 Пройти «Подготовку»</li> </ul>
Подготовка к выпуску	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Включить «СКАН»</li> <li>2 Вкл. «ЗАПРОС»</li> <li>3 Включить «Дистанционное»</li> </ul>
Выпуск	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Включить «Полет»</li> </ul>
Выключение питания	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Поставить тумблер в исходное положение</li> <li>2 Выключить БИП</li> <li>3 Выключить ПЭВМ</li> <li>4 Выключить сетевой фильтр</li> </ul>

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	ИВТЯ.400800.001-01РЭ	Лист
						61

## Перечень сокращений

- АРВК – аэрологический радиолокационный вычислительный комплекс;
- БЗ – ближняя зона;
- БИП – блок источников питания;
- БОУ – блок обработки и управления;
- БУВП – блок управления вентильным приводом;
- ВТ – вращающиеся трансформаторы;
- ДЗ – дальняя зона;
- ДН – диаграмма направленности;
- ИБП – источник бесперебойного питания;
- ЛКМ – левая кнопка мыши;
- МИД – модуль измерения дальности;
- МИУ – модуль измерения углов;
- МСНХ – модуль синхронизации;
- МСП – модуль следящего привода;
- МТЛМ – модуль телеметрии;
- МУПП – модуль управления приемопередатчиком;
- МШУ – малошумящий усилитель;
- ПК – персональный компьютер;
- ПО – программное обеспечение;
- ПРД – передатчик;
- УМ – усилитель мощности;
- ФК – фазовый коммутатор.

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

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ИВТЯ.400800.001-01РЭ

Лист

62

