

Технологические карты по  
обслуживанию и ремонту  
радиостанции  
Транспорт-РВ-1.1М

## СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
Технологическая карта №1	Проверка радиостанции РВ-1.1М на локомотиве
	1-1
Технологическая карта №2	Рабочее место РВ-1.1М
	2-1
Технологическая карта №3	Проверка работоспособности и измерение параметров радиостанции
	3-1
Технологическая карта №4	Приемник приемопередатчика ППК
	4-1
Технологическая карта №5	Передатчик приемопередатчика ППК
	5-1
Технологическая карта №6	Приемопередатчик ППК
	6-1
Технологическая карта №7	Приемопередатчик ППУ
	7-1
Технологическая карта №8	Пульт ПУ-ЛП
	8-1
Технологическая карта №9	Блок автоматики БА
	9-1
Технологическая карта №10	Пульт ПУ-Д
	10-1
Технологическая карта №11	Громкоговоритель ГГ
	11-1
Технологическая карта №12	Микротелефон МТ
	12-1
Технологическая карта №13	Блок питания БПЛ
	13-1
Технологическая карта №14	Блок питания БПВ
	14-1
Технологическая карта №15	Блок АнСУ-В
	15-1
Технологическая карта №16	Проверка работоспособности радиостанции на локомотиве
	16-1
Технологическая карта №17	Проверка технического состояния антенн на крыше локомотива
	17-1
Приложение А	А-1
Микросхема 1830ВЕ31	А-1
Микросхема АТ89С2051	А-3
Микросхема К573 РФ4А и ТМС327С256	А-4
Микросхема РСF80С552	А-5
Микросхема КР1554ИР35	А-13
Микросхема КР1554 ТМ2	А-14
Микросхема КР1554ИР22	А-15
Микросхема КР1554ЛЛ1	А-16
Микросхема 1508ПЛ1	А-17
Микросхема КР1033ЕУ5	А-20
Микросхема КР1014КТ1	А-22
Микросхема 1114ЕУ3	А-23

1 ВНИИАС МПС РФ ООО "Апогей"	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №1		
	Блок (изделие, узел)		
	Радиостанция РВ-1.1М		
Наименование работы	Периодичность	Профессия исполнителей	Выполняемые пункты
ПРОВЕРКА РАДИОСТАНЦИИ РВ-1.1М НА ЛОКОМОТИВЕ	При проведении ТО2	Электромеханик	6
	При проведении ТО3	Электромеханик	2...5

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Техническое обслуживание ТО2 и ТО3 относится к транспортному средству (далее к локомотиву), на котором установлена радиостанция. При проведении проверок составные части радиостанции должны находиться на их штатном месте установки на локомотиве.

## 2. ПРОВЕРКА УСТАНОВКИ НА ЛОКОМОТИВЕ

2.1. Перед проверкой установки блоков радиостанцию выключить кнопкой на пульте управления ПУ-ЛП и затем отключить питание тумблером РАДИО в кабине локомотива.

2.2. Проверить размещение составных частей радиостанции в локомотиве на соответствие инструкции по эксплуатации радиостанции и типовому проекту размещения радиостанции на локомотиве.

2.3. Проверить закрепление блоков и соединительных кабелей. При необходимости подтянуть крепежные винты и гайки, заменить крепежные детали с сорванной резьбой.

При проверке кабелей устранить задавливание кабелей съемными конструктивными элементами локомотива, (крышками, дверцами и т.д.). Проверить наличие и исправность деталей закрепления кабелей. Выявленные места не больших повреждений внешней изоляции кабелей обмотать изолянтной. При больших повреждениях сдать кабель в ремонт.

2.4. С особой тщательностью осмотреть электрические соединения высокочастотных кабелей, потенциального провода и заземления антенного ввода блока АнСУ-В и при необходимости подтянуть резьбовые соединения.

2.5. Расправить витые шнуры микротелефонных трубок. Путем изъятия и установки проверить прочность закрепления микротелефонных трубок в их держателях. Заменить держатели со слабой фиксацией трубки.

2.6. При отсутствии внешних устройств (аппаратуры АПД, ТУ-ТС, внешнего микрофона и педали) отключить кабели, предназначенные для подключения конкретного из упомянутых устройств. На не задействованные разъемы шкафа радиооборудования и распределительной коробки установить защитные крышки.

2.7. Проверьте наличие ручек управления громкости и контрастности на пульте ПУ-ЛП. Ручки и оси этих органов управления не должны прокручиваться вкруговую.

2.8. Проверить наличие пломб на блоках радиостанции. Проверить наличие пломб и соответствие оттиска на пломбах установленному образцу оттиска на блоке АнСУ-В и шкафу радиооборудования.

Примечание. 1. Расстыковка разъемов электрических соединений и изъятие блоков из шкафа радиооборудования допускается только в технически обоснованных случаях.

2. Расстыкованные разъемы и изъятые блоки оберегайте от попадания пыли, грязи и масла на поверхности электрических контактов и сами блоки.

### 3. ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ КЛАВИАТУРЫ ПУЛЬТА ПУ-ЛП

Нажмите кнопку Т и, не отпуская ее, включите радиостанцию кнопкой на пульте ПУ-ЛП. При появлении индикации ПРОВЕРКА на табло пульта ПУ-ЛП отпустите кнопку Т и кратковременно нажмите кнопку с цифрой 2, при этом должна появиться индикация (см. рис. 1.1).

Нажмите поочередно кнопки (см. табл.1.1) пульта ПУ-ЛП, при этом на табло высветится условный трехразрядный десятичный код нажатой кнопки. Код нажатой кнопки должен соответствовать табл. 1.1.

По окончании проверки выключите радиостанцию, а спустя 3-5 с снова включите ее.

Включите подсветку табло. Установите регулятор контрастности сначала в левое положение, потом в правое. При крайних и промежуточных положениях регулятора контрастности изображение на табло не должно исчезать.

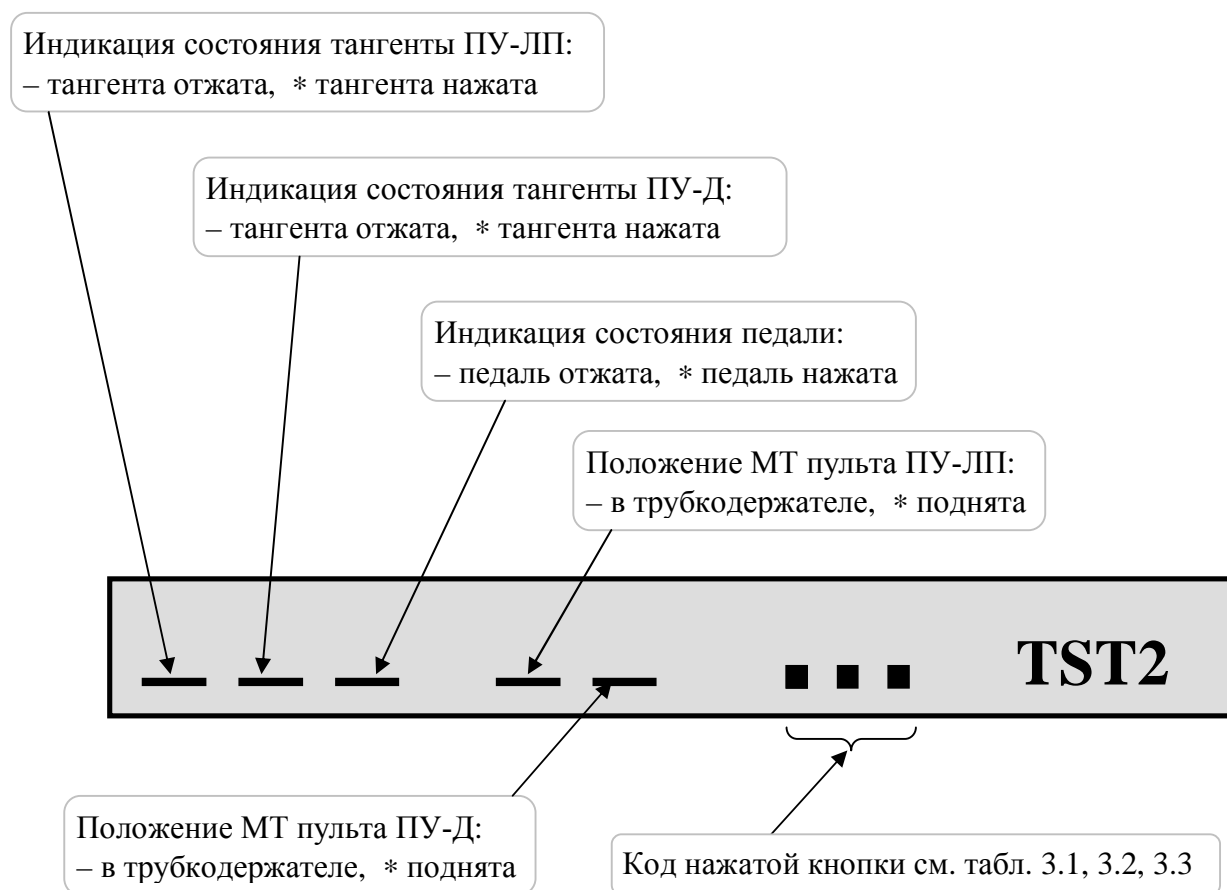




























Рисунок 1.1 Расположение и назначение символов на ПУ-ЛП

Таблица 1.1

Кнопка клавиатуры КВ	Код кнопки	Кнопка клавиатуры УКВ	Код кнопки	Прочие кнопки	Код кнопки
	066		049		097
	069		050		096
	065		051		098
	068		052		117
	063		053		101
	067		054		102
	103		055		
	115		056		
			037		
			058		
			048		
			059		

#### 4. ПРОВЕРКА СЛУЖЕБНОЙ СВЯЗИ

Если на локомотиве установлен двух кабинный вариант исполнения радиостанции, то нажмите кнопку СС на пульте ПУ-ЛП, при этом на табло должна появиться индикация **СЛУЖЕБНАЯ СВЯЗЬ**. Проведите проверку на служебную связь Отпустите кнопку СС. Проверку служебной связи проводить с каждого пульта ПУ-ЛП.

## **5. ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ В РЕЖИМЕ ТЕСТ1**

Проверку работоспособности по ТЕСТ1 проводить по инструкции по эксплуатации на радиостанцию.

При необходимости подстройте антенно-согласующее устройство АнСУ-В. По завершению подстройки АнСУ-В опломбируйте его.

После завершения проверки по ТЕСТ1 проведите проверку на связь с локомотивной или диспетчерской радиостанцией.

## **6. ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ В РЕЖИМЕ ТЕСТ3**

Проверку работоспособности проводить по инструкции по эксплуатации на радиостанцию.

При передаче на запись в СТОР речевого сообщения проверьте работу тангенты: она должна работать плавно, без стопорения после отпускания, при нажатии должно ощущаться усилие пружины. Тангента не должна срабатывать под действием веса микрофонной трубки.

При прослушивании ответного речевого сообщения от СТОР проверьте работу регулятора громкости громкоговорителя, устанавливая его в положения минимальной, средней и максимальной громкости.

Примечания. 1. Проверку выполнить при наличии аппаратуры СТОР-1М.

В противном случае проверку заменить проверкой на связь с другой локомотивной или диспетчерской радиостанцией.

2. В связи с тем, что в ТЕСТ3 на СТОР-1М передается кодограмма технического состояния радиостанции, выявленного при последнем проведении ТЕСТ1, рекомендуется сначала провести ТЕСТ1 и уж потом ТЕСТ3.

ВНИИАС МПС РФ ООО "Апогей"	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №2		
	Блок (изделие, узел)		
	Рабочее место РВ-1.1М		
Наименование работы	Периодичность	Профессия исполнителей	Выполняемые пункты
Проверка рабочего места по проверке радиостанции РВ-1.1М и входящих в нее блоков	При организации рабочего места	Электромеханик	1...3

## 7. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Для проверки радиостанции 55Р22Р-1.1М "Транспорт-РВ-1.1М" и входящих в нее блоков необходимо оборудовать два рабочих места на основе стендов ТП11 и ТП12 системы технического обслуживания и ремонта СТОР-КРП А174.468239.006 А174.464424.007 ТУ.

С помощью стенда ТП11 проверяются следующие блоки радиостанции:

- блок автоматики БА;
- пульт управления ПУ-ЛП;
- пульт управления ПУ-Д;
- громкоговоритель ГГ;
- микротелефонная трубка МТ.

С помощью стенда ТП12 проверяется:

- приемопередатчик ППК;
- приемопередатчик ППУ;
- антенно-согласующее устройство АнСУ-В;
- радиостанция в сборе.

Каждый блок в стенде ТП11 и ТП12 содержит необходимые для проверки органы управления, коммутации и индикации.

Стенды ТП11 и ТП12 имеют встроенные стабилизированные источники питания и подключаются к промышленной сети переменного тока напряжением  $(220^{+22}_{-33})$  В и частотой 50 Гц.

## 8. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 При подготовке к работе необходимо заземлить стенды, контрольно-измерительную аппаратуру.

2.2 При настройке необходимо выполнить требования, изложенные в "Правилах технической эксплуатации электроустановок с напряжением до 1000 В".

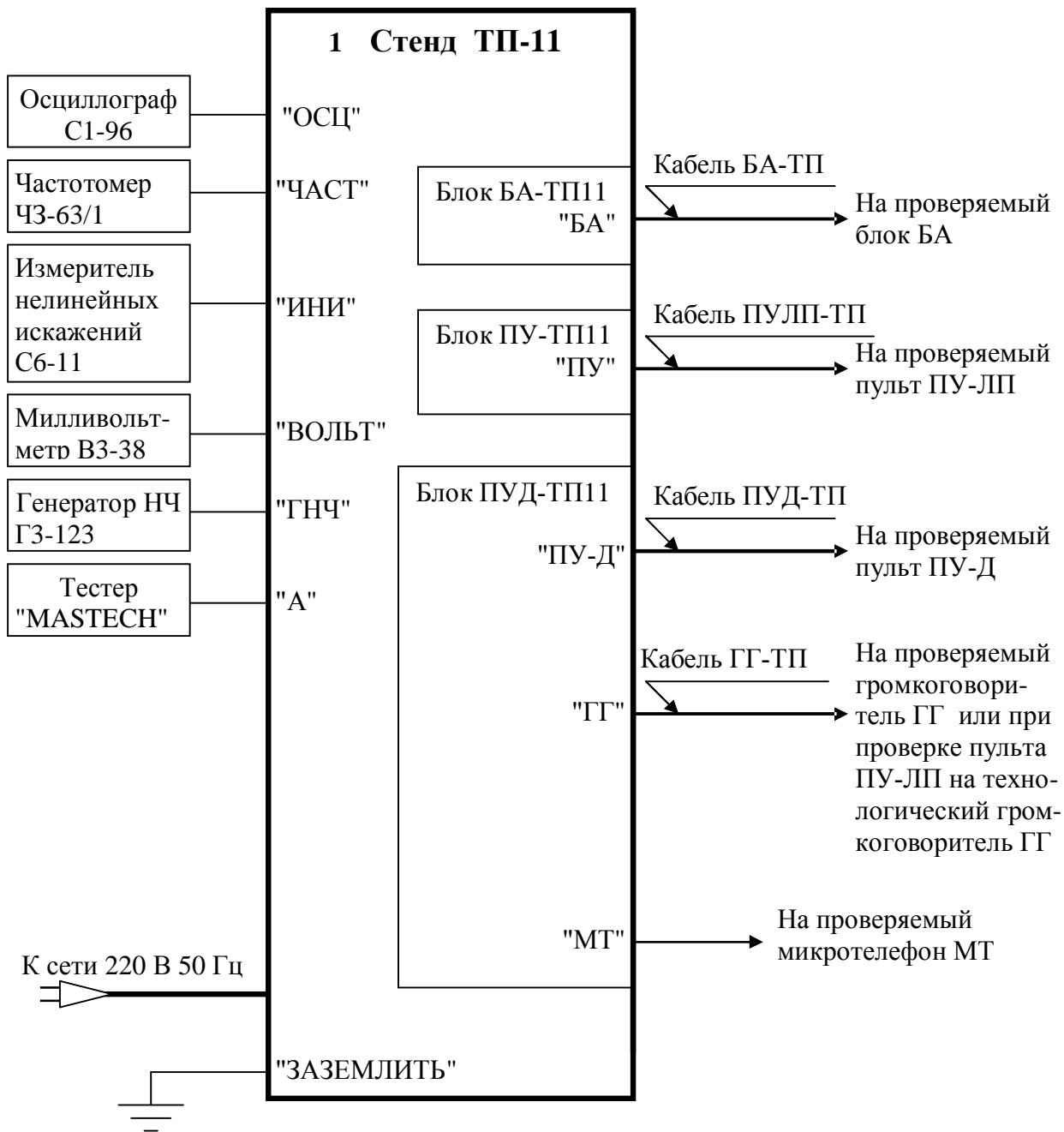
2.3 Лица, производящие настройку, должны быть аттестованы по "Правилам технической эксплуатации и правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок с напряжением до 1000 В".

Монтажные работы должны производиться паяльником на 36 В с заземленным жалом.

## 9. Подготовка рабочего места

3.1 Для проверки блоков БА, ПУ-ЛП, ПУ-Д, ГГ, МТ подключить приборы согласно рисунку 2.1.

Перечень рекомендуемых приборов и оборудования для проверки блоков БА, ПУ-ЛП, ПУ-Д, МТ, ГГ приведен в таблице 2.1.



**Рисунок 2.1 - Схема подключения приборов и проверяемых блоков к стенду ТП11**

Примечания. 1. При проверке пульта ПУ-ЛП используется громкоговоритель от радиостанции РВ-1.1М.

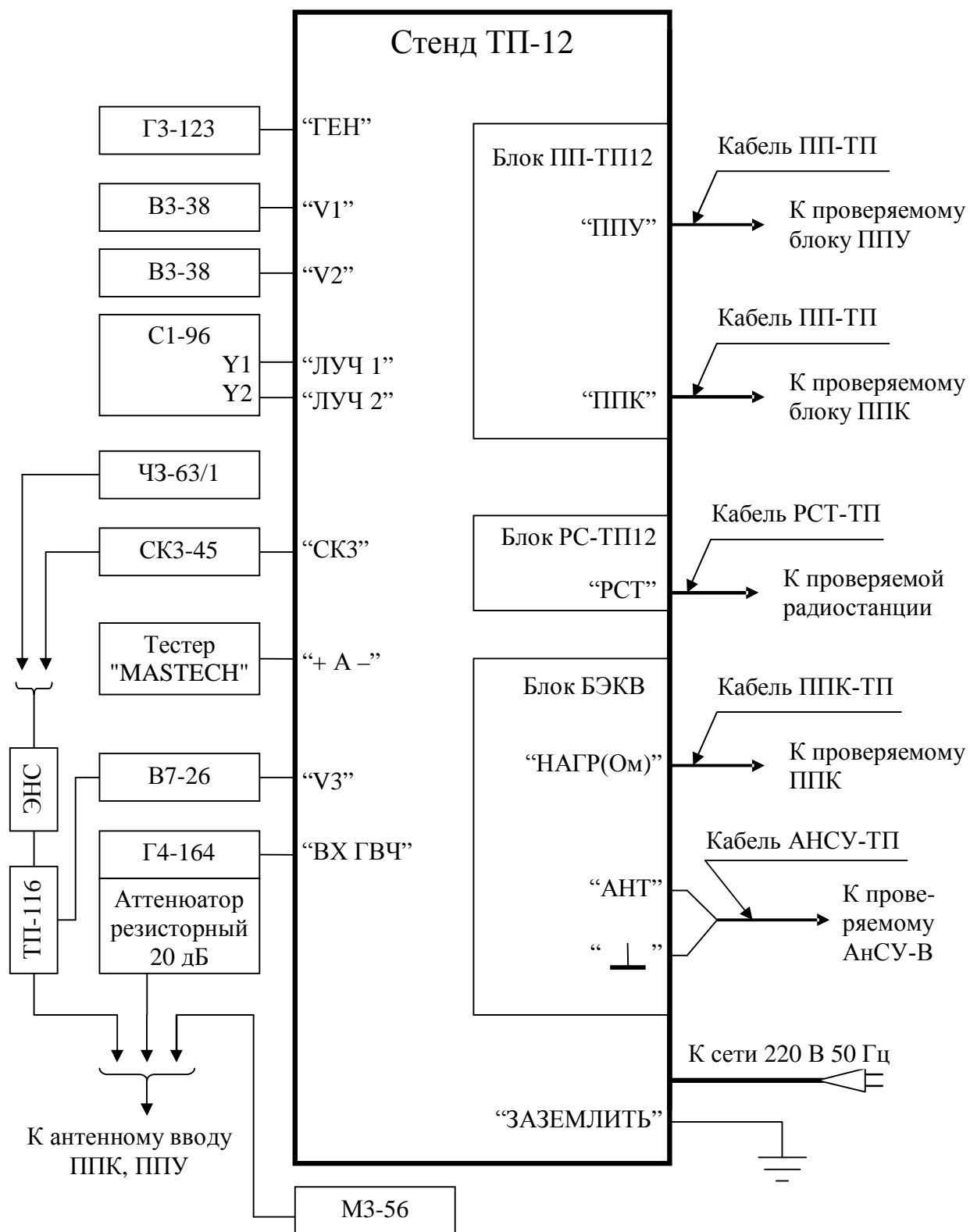
2. При проверке микрофона МТ используется трубкадержатель от радиостанции РВ-1.1М.

3.2 Для проверки блоков ППК, ППУ, АНСУ подключить приборы согласно рисунку 2.2.

Перечень рекомендуемых приборов и оборудования для проверки радиостанции, приемопередатчиков ППК, ППУ и входящих в них узлов приведен в таблице 2.2.

При проверке приемопередатчиков и радиостанции необходимо применять высокочастотные эквиваленты нагрузок (далее ЭНС в настоящей и других картах), к выходу которых подключать девиометр при измерении параметров передатчика. При измерении параметров приемника выход генератора Г4-164 подключать через резисторный аттенуатор, входящий в комплект поставки генератора Г4-164.

Внимание! Для получения реальных параметров приемопередатчиков и для исключения радиопомех в эфир, проверку проводить на свободных частотах с соблюдением правил электромагнитной совместимости, применяя необходимые меры по экранированию.



**Рисунок 2.2 - Схема подключения приборов и проверяемых блоков к ТП12**

Таблица 2.1

Наименование	Тип	Кол., шт.	Класс или допустимая погрешность, характеристика
1. Генератор низкочастотный	ГЗ-123	1	$\pm(2+4B/U_x)\%$
2. Измеритель нелинейных искажений	С6-11	1	$\pm(0,05 \text{ кгк}+0,02)\%$
3. Милливольтметр	ВЗ-38	2	(1,0-4,0)%
4. Частотомер электронно-счетный	ЧЗ-63/1	1	$\pm(1,5E-7+1)/F_{\text{и}}*t_{\text{сч}}$
5. Осциллограф двухлучевой	С1-96	1	$\pm 4\%$
6. Тестер	MASTECH	1	$\pm 4\%$
7. Стенд	ТП-11	1	

Примечание. При измерениях могут использоваться другие средства измерения отечественного и импортного производства, обеспечивающие необходимую погрешность измерения и требуемые параметры.

Таблица 2.2

Наименование	Тип	Кол. шт.	Класс или допустимая погрешность, характеристика
1. Измеритель девиации частоты	СКЗ-45	1	$\pm(0,02M+0,01N+M)$
2. Генератор низкочастотный	ГЗ-123	1	$\pm(2+4B/U_x)\%$
3. Измеритель нелинейных искажений	С6-11	1	$\pm(0,05 \text{ кгк}+0,02)\%$
4. Измеритель индуктивностей и емкостей высокочастотный	Е7-5А	1	
5. Милливольтметр	ВЗ-38	2	(1,0-4,0)%
6. Частотомер электронно-счетный	ЧЗ-63/1	1	$\pm(1,5E-7+1)/F_{\text{и}}*t_{\text{сч}}$
7. Тройниковый переход	ТП-116	1	
8. Эквивалентное нагрузочное сопротивление ЭНС		1	$R_{\text{вх}}=50 \text{ Ом}$ , $K_{\text{СВ}} \leq 1,5$ , Затухание 20...40 дБ, диапазон рабочих частот 2...160 МГц
9. Генератор сигналов высокочастотный	Г4-164	1	0,1-1020 МГц Нестабильность частоты $0,5E-7$
10. Осциллограф двухлучевой	С1-96	1	$\pm 4\%$
11. Измеритель мощности	МЗ-56	1	
12. Источник питания	Б5-67	2	
13. Источник питания	RET3216	1	( $J_{\text{н}}$ до 20 А, $U=0-30 \text{ В}$ )
14. Тестер	MASTECH	1	$\pm 4\%$
15. Вольтметр универсальный с ВЧ головкой	В7-26	1	
16. Стенд	ТП-12	1	

Примечания. 1. Источники питания Б5-67 используются для питания радиостанций, имеющих в своем составе БПЛ.

2. Источник питания RET3216 используется для питания радиостанций, имеющих в своем составе БПВ.

3. При измерениях могут использоваться другие средства измерения отечественного и импортного производства, обеспечивающие необходимую погрешность измерения и требуемые параметры.

ВНИИАС МПС РФ ООО "Апогей"	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №2		
	Блок (изделие, узел)		
	Рабочее место РВ-1.1М		
Наименование работы	Периодичность	Профессия исполнителей	Выполняемые пункты
Проверка рабочего места по проверке радиостанции РВ-1.1М и входящих в нее блоков	При организации рабочего места	Электромеханик	1...3

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Для проверки радиостанции 55Р22Р-1.1М "Транспорт-РВ-1.1М" и входящих в нее блоков необходимо оборудовать два рабочих места на основе стендов ТП11 и ТП12 системы технического обслуживания и ремонта СТОР-КРП А174.468239.006 А174.464424.007 ТУ.

С помощью стенда ТП11 проверяются следующие блоки радиостанции:

- блок автоматики БА;
- пульт управления ПУ-ЛП;
- пульт управления ПУ-Д;
- громкоговоритель ГГ;
- микротелефонная трубка МТ.

С помощью стенда ТП12 проверяется:

- приемопередатчик ППК;
- приемопередатчик ППУ;
- антенно-согласующее устройство АнСУ-В;
- радиостанция в сборе.

Каждый блок в стенде ТП11 и ТП12 содержит необходимые для проверки органы управления, коммутации и индикации.

Стенды ТП11 и ТП12 имеют встроенные стабилизированные источники питания и подключаются к промышленной сети переменного тока напряжением  $(220_{-33}^{+22})$  В и частотой 50 Гц.

## 2. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При подготовке к работе необходимо заземлить стенды, контрольно-измерительную аппаратуру.

2.2 При настройке необходимо выполнить требования, изложенные в "Правилах технической эксплуатации электроустановок с напряжением до 1000 В".

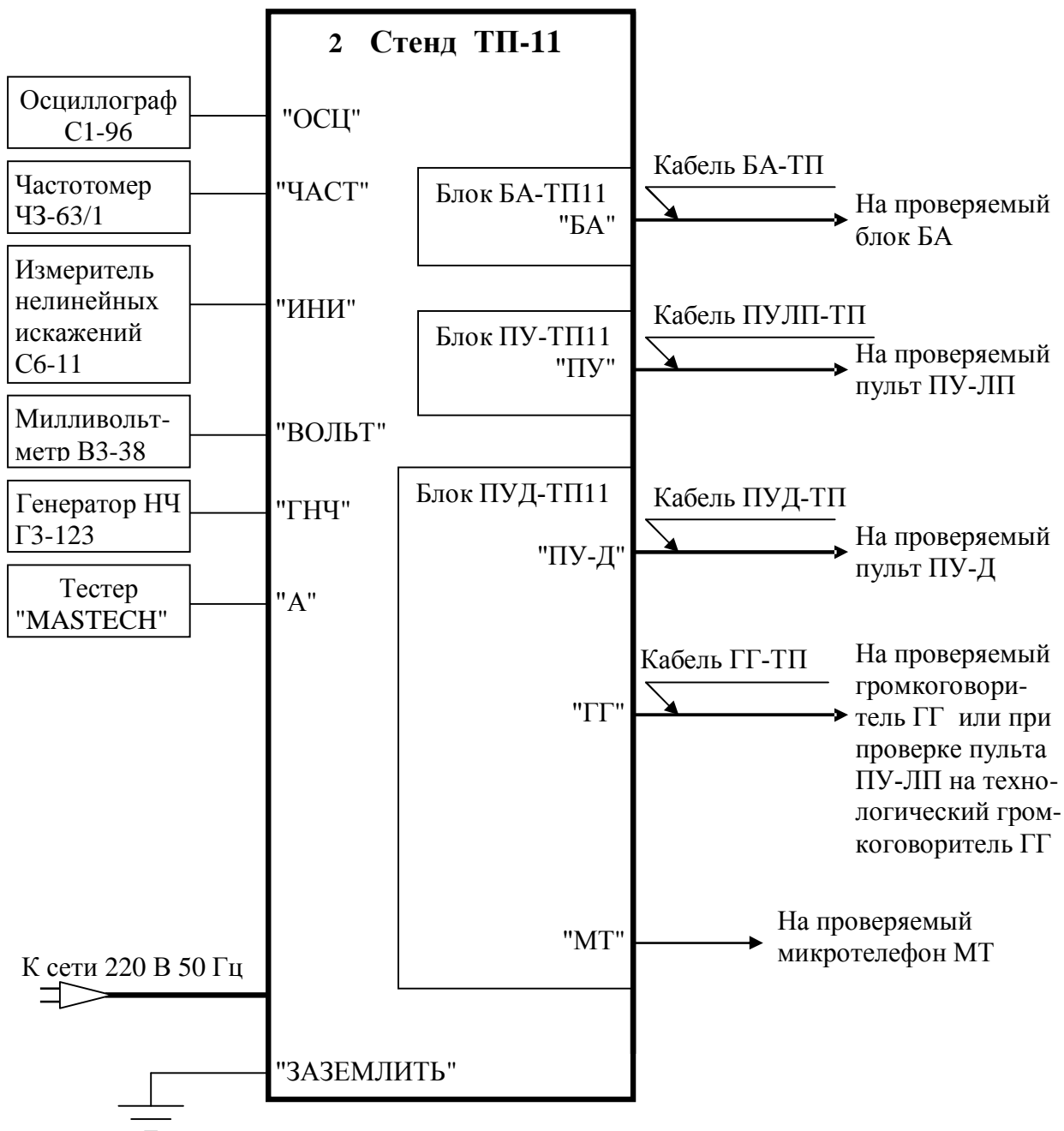
3.3 Лица, производящие настройку, должны быть аттестованы по "Правилам технической эксплуатации и правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок с напряжением до 1000 В".

2.4 Монтажные работы должны производиться паяльником на 36 В с заземленным жалом.

### 3. Подготовка рабочего места

4.1 Для проверки блоков БА, ПУ-ЛП, ПУ-Д, ГГ, МТ подключить приборы согласно рисунку 2.1.

Перечень рекомендуемых приборов и оборудования для проверки блоков БА, ПУ-ЛП, ПУ-Д, МТ, ГГ приведен в таблице 2.1.



**Рисунок 2.3 - Схема подключения приборов и проверяемых блоков к стенду ТП11**

- Примечания. 1. При проверке пульта ПУ-ЛП используется громкоговоритель от радиостанции РВ-1.1М.  
2. При проверке микрофона МТ используется трубкадержатель от радиостанции РВ-1.1М.

3.2 Для проверки блоков ППК, ППУ, АНСУ подключить приборы согласно рисунку 2.2.

Перечень рекомендуемых приборов и оборудования для проверки радиостанции, преемопередатчиков ППК, ППУ и входящих в них узлов приведен в таблице 2.2.

При проверке приемопередатчиков и радиостанции необходимо применять высокочастотные эквиваленты нагрузок (далее ЭНС в настоящей и других картах), к выходу которых подключать девиометр при измерении параметров передатчика. При измерении параметров приемника выход генератора Г4-164 подключать через резисторный аттенуатор, входящий в комплект поставки генератора Г4-164.

Внимание! Для получения реальных параметров приемопередатчиков и для исключения радиопомех в эфир, проверку проводить на свободных частотах с соблюдением правил электромагнитной совместимости, применяя необходимые меры по экранированию.

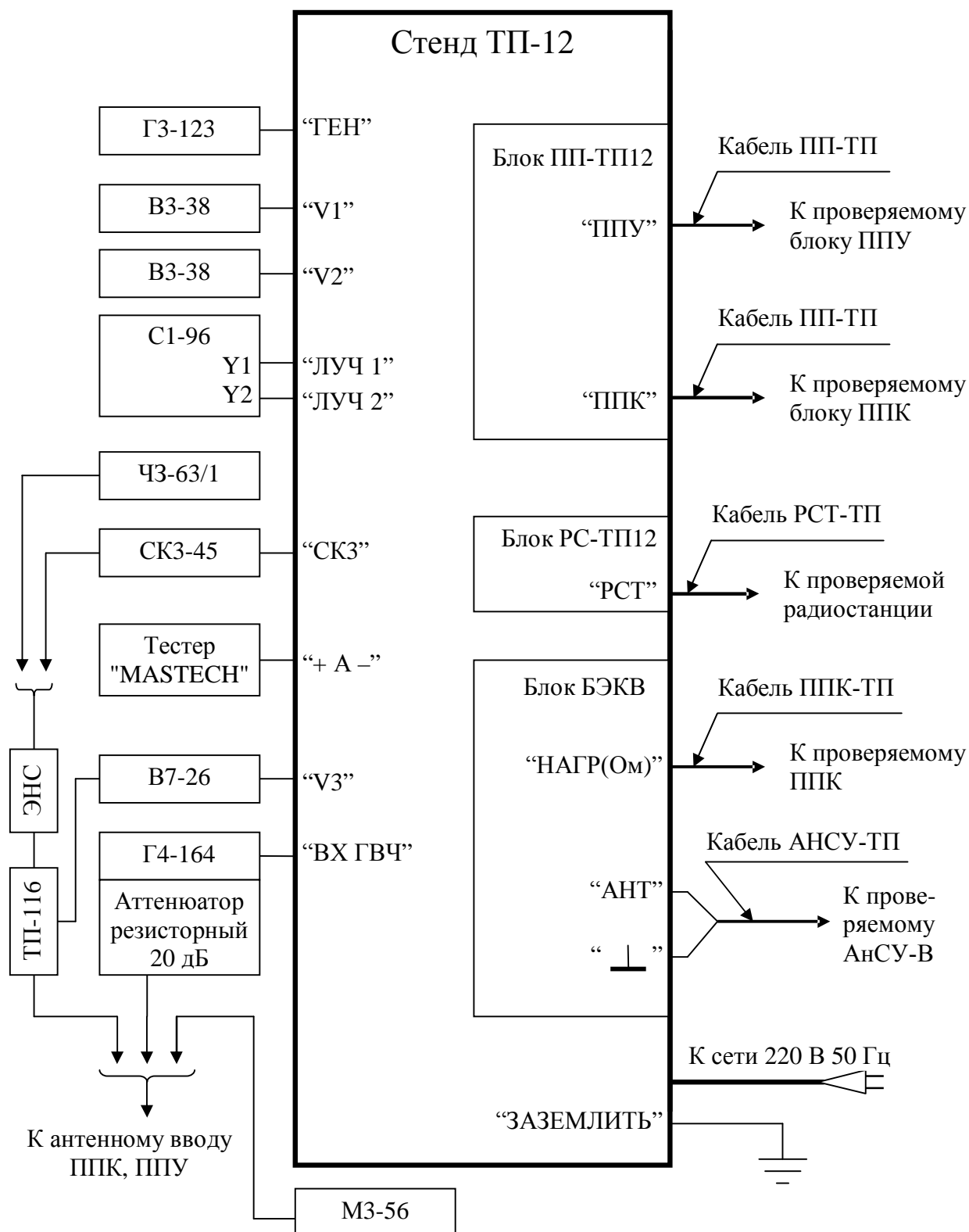


Рисунок 2.4 - Схема подключения приборов и проверяемых блоков к ТП12

Таблица 2.3

Наименование	Тип	Кол., шт.	Класс или допустимая погрешность, характеристика
8. Генератор низкочастотный	Г3-123	1	$\pm(2+4B/U_x)\%$
9. Измеритель нелинейных искажений	С6-11	1	$\pm(0,05 \text{ кгк}+0,02)\%$
10. Милливольтметр	В3-38	2	(1,0-4,0)%
11. Частотомер электронно-счетный	Ч3-63/1	1	$\pm(1,5E-7+1)/F_{\text{и}}*t_{\text{сч}}$
12. Осциллограф двухлучевой	С1-96	1	$\pm 4\%$
13. Тестер	MASTECH	1	$\pm 4\%$
14. Стенд	ТП-11	1	

Примечание. При измерениях могут использоваться другие средства измерения отечественного и импортного производства, обеспечивающие необходимую погрешность измерения и требуемые параметры.

Таблица 2.4

Наименование	Тип	Кол. шт.	Класс или допустимая погрешность, характеристика
4. Измеритель девиации частоты	СКЗ-45	1	$\pm(0,02M+0,01N+M)$
5. Генератор низкочастотный	Г3-123	1	$\pm(2+4B/U_x)\%$
6. Измеритель нелинейных искажений	С6-11	1	$\pm(0,05 \text{ кгк}+0,02)\%$
7. Измеритель индуктивностей и емкостей высокочастотный	Е7-5А	1	
8. Милливольтметр	В3-38	2	(1,0-4,0)%
9. Частотомер электронно-счетный	Ч3-63/1	1	$\pm(1,5E-7+1)/F_{\text{и}}*t_{\text{сч}}$
10. Тройниковый переход	ТП-116	1	
11. Эквивалентное нагрузочное сопротивление ЭНС		1	$R_{\text{вх}}=50 \text{ Ом}$ , $K_{\text{СВ}} \leq 1,5$ , Затухание 20...40 дБ, диапазон рабочих частот 2...160 МГц
12. Генератор сигналов высоко-частотный	Г4-164	1	0,1-1020 МГц Нестабильность частоты $0,5E-7$
13. Осциллограф двухлучевой	С1-96	1	$\pm 4\%$
14. Измеритель мощности	М3-56	1	
15. Источник питания	Б5-67	2	
16. Источник питания	RET3216	1	( $J_{\text{н}}$ до 20 А, $U=0-30 \text{ В}$ )
17. Тестер	MASTECH	1	$\pm 4\%$
18. Вольтметр универсальный с ВЧ головкой	В7-26	1	
19. Стенд	ТП-12	1	

Примечания. 1. Источники питания Б5-67 используются для питания радиостанций, имеющих в своем составе БПЛ.  
2. Источник питания RET3216 используется для питания радиостанций, имеющих в своем составе БПВ.  
3. При измерениях могут использоваться другие средства измерения отечественного и импортного производства, обеспечивающие необходимую погрешность измерения и требуемые параметры.

ВНИИАС МПС РФ, ООО “Апогей”	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №3		
	Блок (изделие, узел)		
	Локомотивная радиостанция РВ-1.1М		
Наименование работы	Периодичность	Профессия исполнителей	Выполняемые пункты
Проверка работоспособности и измерение параметров радиостанции	При вводе в эксплуатацию, один раз в год. При необходимости после ремонта.	Электромеханик	1...12

## ПОДГОТОВКА РАБОЧЕГО МЕСТА И РАДИОСТАНЦИИ

С помощью технологических кабелей соединить блоки радиостанции друг с другом и соединить их со стендом ТП12 системы технического обслуживания и ремонта СТОР-КРП А174.468239.006 А174.464424.007 ТУ (см. рис.3.1).

Установить на блоке РС-ТП12 стенда ТП12 переключатели в положения:

- переключатель “КОНТР ВХ” в положение “Р/СТ”;
- переключатель “КОНТР ВЫХ” в положение “Р/СТ”;
- тумблер “МОЩН” в положение “ПОЛН”;
- тумблер “ГНЧ-КОД” в положение “ГНЧ”;
- тумблер “ЗГ-МТ” в положение “МТ”
- тумблеры “ПРИОР МВ”, “ПРИОР ГМВ”, “НЕПРЕР”, “1 РАЗРЯД”, “2 РАЗРЯД”, “3 РАЗРЯД”, “ЗАПРОС” в положение отключено;
- ось потенциометра “УР КОД” в крайнее левое положение.

Установить тумблер “ПФ” на ячейке ПП-ТП12 стенда ТП12 в положение отключено.

Все индикаторы ячейки РС-ТП12 стенда ТП12 погашены при не подключенной радиостанции к стенду ТП12.

При подключенной радиостанции к стенду ТП12:

- индикаторы “ПИТ ТУ-ТС”, “ПИТ АПД” и “ПИТ МКУ” светятся;
- индикаторы “ДР ГМВ” и “ДР МВ” светятся в случае, когда радиостанция находится в дежурном режиме в КВ и УКВ соответственно;
- индикаторы “СПШ ГМВ” и “СПШ МВ” светятся в случае, когда на антенном вводе соответственно ППК и ППУ имеется сигнал несущей с частотой рабочего канала радиостанции.

При измерении параметров передатчика рекомендуется использовать в качестве высокочастотной нагрузки аттенюатор 10/30-50-50 ИГЛМ.467716.001 ТУ (далее ЭНС) к антенному входу приемопередатчика того диапазона, в котором производятся измерения.

При измерении параметров приемника подключать высокочастотные измерительные приборы к отводу нагрузочного сопротивления ЭНС (переходное затухание 30 дБ).

Мощность передатчика допускается измерять с помощью ваттметра типа МЗ-56, подключаемого непосредственно к антенному входу приемопередатчика. При измерениях мощности ВЧ вольтметром последний включить в тройниковый переход ТП-116, подключаемый между антенным входом проверяемого приемопередатчика и входом ЭНС.

Уровень модулирующего сигнала на выходе генератора ГЗ-123 измеряется милливольтметром ВЗ-38, подключенным к разъему “V1” стенда.

Установить напряжение источника питания равным  $(45 \pm 5)В$  для исполнений радиостанций с блоками БПЛ или  $(24 \pm 2)В$  для исполнения радиостанций с блоками БПВ.

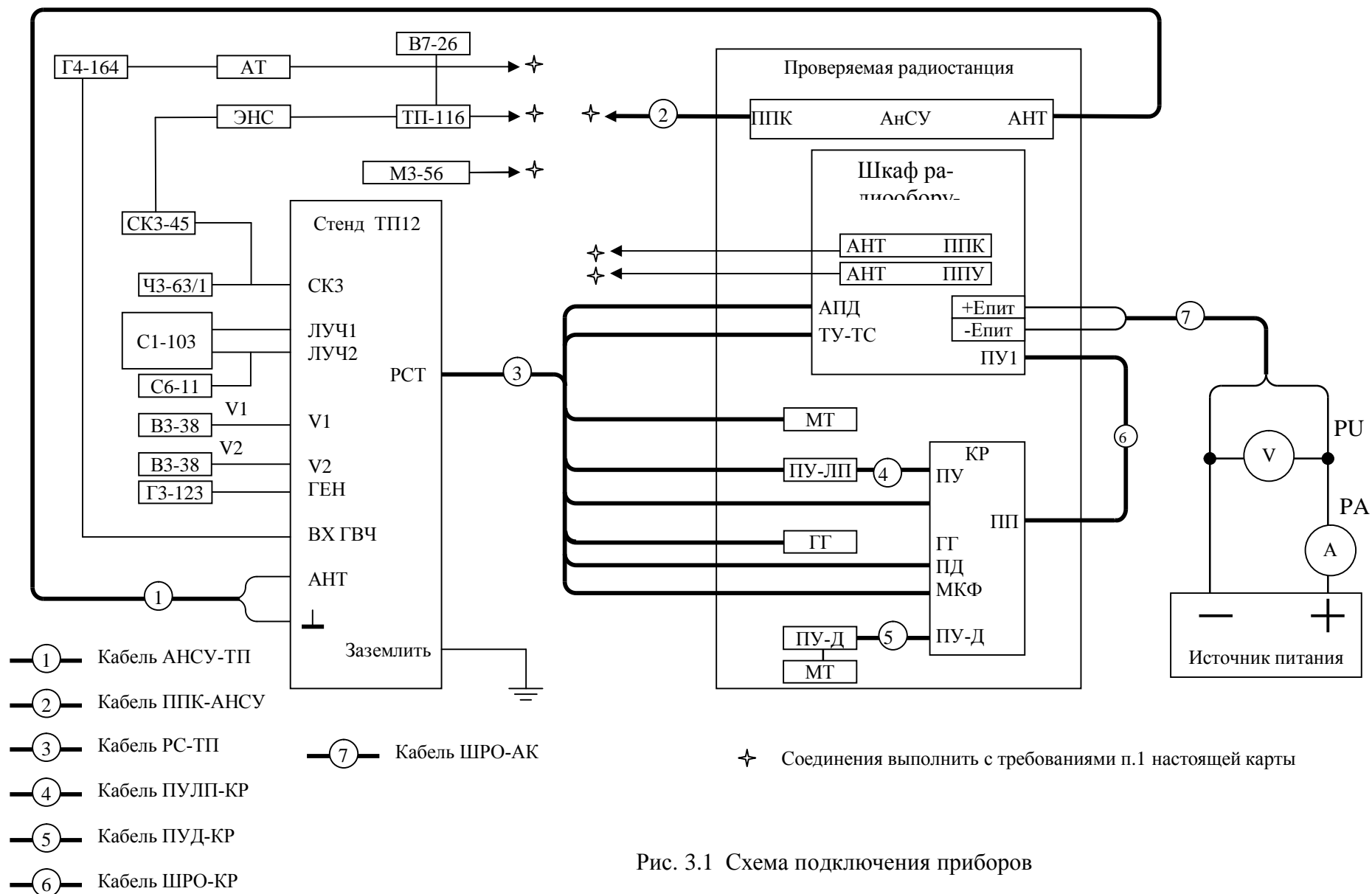


Рис. 3.1 Схема подключения приборов

---

Включить радиостанцию с пульта ПУ-ЛП и ввести в оперативную память: радиочастоты по группам и каналам УКВ диапазона в соответствии с приложением 5 инструкции по эксплуатации радиостанции; номер поезда 0007; рабочая группа частот УКВ – 1; режим связи - ПРС; рабочий канал в КВ – 1; канал дежурного приема в УКВ – основной.

## **ПРОВЕРКА ПАРАМЕТРОВ ПЕРЕДАТЧИКОВ**

### **2 Измерение мощности несущей**

Подключите измеритель мощности МЗ-56 к антенному вводу приемопередатчика ППК. Включите ППК в режим ПЕРЕДАЧА, для чего снимите микротелефонную трубку МТ пульта ПУ-ЛП с трубкодержателя. Нажмите тангенту МТ, при этом должен появиться на табло символ режима передачи в КВ диапазоне. Не отпуская тангенту, измерьте величину мощности прибором МЗ-56. Измеренная мощность должна быть равна от 8 до 15 Вт, а потребляемый ток от источника питания не должен превышать 3,3 А (отсчет по РА).

По окончании измерения отпустите тангенту. Нажмите кнопку “#” на пульте ПУ-ЛП.

Переключите измеритель мощности МЗ-56 к антенному вводу приемопередатчика ППУ.

На стенде ТП12 установите тумблер “МОЩН” в положение “ПОЛН”. Включите ППУ в режим ПЕРЕДАЧА, для чего нажмите один раз кнопку ТЧМ на клавиатуре УКВ пульта ПУ-ЛП. Затем нажмите тангенту и, не отпуская ее измерьте мощность несущей при помощи МЗ-56. Измеренная мощность должна быть равна  $(8 \pm 2)$  Вт, а потребляемый ток от источника питания не должен превышать 3,3 А. Отпустите тангенту.

Повторите измерения мощности несущей на низшей (151725 кГц), средней (154000 кГц) и верхней (156000 кГц) частотах диапазона (абсолютные номера каналов 001, 092, 172 соответственно см. инструкцию по эксплуатации на радиостанцию). Нажмите кнопку “#”.

Отключите измеритель мощности от радиостанции.

### **3 Измерение чувствительности, КНИ и АЧМХ модуляционных входов**

Модуляционный вход МТ пульта.

Подключите разъем МТ кабеля РС-ТП к пульту ПУ-ЛП (пульту ПУ-Д). На стенде ТП12 установите переключатель “ВХ Р/СТ” в положение “МКФ”, тумблер “ЗГ-МТ” в положение “ЗГ”, переключатель “ВЫХ Р/СТ” – в положение “СКЗ”.

Подключите нагрузочное сопротивление ЭНС к антенному вводу приемопередатчика ППК (приемопередатчика ППУ).

Подключите измеритель модуляции СКЗ-45 к отводу нагрузочного сопротивления ЭНС.

Установите частоту сигнала генератора ГЗ-123 равной 1000 Гц, при этом сигнал присутствует на луче 1 осциллографа С1-96.

Нажмите и отпустите кнопку ТЧМ на пульте ПУ-ЛП (на пульте ПУ-Д) клавиатуры КВ при измерении в КВ диапазоне (клавиатуры УКВ при измерении в УКВ диапазоне).

Нажав кнопку ТНГ на стенде, добейтесь изменением выходного уровня генератора ГЗ-123 величины девиации несущей передатчика ППК равной 1,5 кГц (3 кГц для ППУ). При этом измеренное милливольтметром V1 (см. рис. 3.1) выходное напряжение генератора ГЗ-123 равно чувствительности модуляционного входа от МТ, которая должна быть равна  $(400 \pm 80)$  мВ (отсчет по милливольтметру “V1”). Измерьте при помощи С6-11 коэффициент нелинейных искажений наблюдаемого сигнала на луче 2 осциллографа С1-96. Его величина должна быть не более 5 %. Отпустите кнопку “ТНГ”.

Повторите измерения чувствительности модуляционного входа при частотах 300 и 3400 Гц генератора ГЗ-123.

Примечание. При автоматическом выключении через 1 мин режима ПЕРЕДАЧА отпустите и снова нажмите кнопку “ТНГ”.

Установите частоту сигнала генератора ГЗ-123 равной 1000 Гц и такой уровень выходного сигнала, при котором при нажатой кнопке “ТНГ” девиация несущей равна 0,5 кГц в КВ диапазоне (1 кГц в УКВ диапазоне).

Установите переключатель “ВЫХ Р/СТ” на стенде ТП12 в положение СКЗ.

Нажав кнопку ТНГ и поддерживая постоянным выходной уровень генератора ГЗ-123, измерьте величину демодулированного сигнала на выходе измерителя модуляции СКЗ-45 (отсчет по милливольтметру V2) в децибелах на частотах модулирующего сигнала 300, 500, 1000, 2000 и 3000 Гц для КВ (300, 500, 1000, 2000 и 3400 Гц для УКВ). Рассчитайте АЧМХ по формуле:

$$A = U_2 - U_1 \quad (3.1)$$

где  $U_1$  - уровень сигнала на частоте 1кГц, дБ;

$U_2$  - уровень сигнала на частоте измерения, дБ.

АЧМХ должна соответствовать табл. 3.1.

Таблица 3.5

Частота, Гц	АЧМХ КВ, дБ	АЧМХ УКВ, дБ
300	От минус 7,2 до минус 3,7	От минус 13,4 до минус 8,9
500	От минус 3,5 до 0	От минус 8 до минус 4,5
1000	0	0
2000	От минус 0,5 до 3	От 4 до 7,5
3000	От 0,4 до 3	От 6,6 до 11,1
3400		От 7,6 до 12,1

#### Модуляционный вход ТУ-ТС

Переведите радиостанцию в дежурный режим.

Индикатор “ПИТ ТУ-ТС” на стенде ТП12 должен светиться, в противном случае проверьте наличие питающего напряжения на контакте 24 разъема “ТУ-ТС” шкафа радиооборудования.

Для измерений в диапазоне КВ (в диапазоне УКВ) на стенде ТП12 переведите переключатель “ВХ Р/СТ” в положение “МОД ГМВ” (в положение “МОД МВ”).

На стенде ТП12 нажав кнопку “ПРД ГМВ” (кнопку “ПРД МВ”), добейтесь изменением выходного уровня генератора ГЗ-123 величины девиации несущей ПРД равной 1,5 кГц для КВ (3 кГц для УКВ). При этом измеренное милливольтметром V1 выходное напряжение генератора ГЗ-123 должно быть равно  $(200 \pm 50)$  мВ.

Измерьте при помощи С6-11 коэффициент нелинейных искажений. Его величина должна быть не более 5 %.

Повторите измерения чувствительности модуляционного входа и КНИ при частотах 300 и 3400 Гц генератора ГЗ-123.

Поддерживая постоянным выходной уровень генератора ГЗ-123, измерьте величину демодулированного сигнала на выходе измерителя модуляции СКЗ-45 (отсчет по

милливольтметру V2) в децибелах на частотах модулирующего сигнала 300, 500, 1000, 2000 и 3000 Гц для КВ (300, 500, 1000, 2000 и 3400 Гц для УКВ) и рассчитайте АЧМХ по формуле (3.1). АЧМХ должна быть равна  $(0 \pm 3)$  дБ.

Модуляционный вход от внешнего микрофона

Индикатор “ПИТ МКУ” на стенде ТП12 должен светиться, в противном случае проверьте поступление питающего напряжения с контакта 1 разъема “МКФ” распределительной коробки на стенд ТП12.

Для измерения чувствительности модуляционного входа от внешнего микрофона установите на стенде переключатель “ВХ Р/СТ” в положение “МКУ”.

С пульта ПУ-Д выберите диапазон КВ (диапазон УКВ) однократным нажатием кнопки ТЧМ диапазона КВ (диапазона УКВ).

Нажав кнопку ПД на стенде ТП12 и не отпуская ее, добейтесь изменением выходного уровня генератора ГЗ-123 величины девиации несущей ПРД равной 1,5 кГц (3кГц для ППУ). При этом измеренное милливольтметром V1 выходное напряжение генератора ГЗ-123 должно быть равно  $(400 \pm 80)$  мВ. Измерьте при помощи Сб-11 коэффициент нелинейных искажений. Его величина должна быть не более 5 %.

Повторите измерения чувствительности модуляционного входа при частотах 300 и 3400 Гц генератора ГЗ-123.

Удерживая кнопку “ПД” в нажатом положении и поддерживая постоянным выходной уровень генератора ГЗ-123, измерьте величину демодулированного сигнала на выходе девиометра (отсчет по милливольтметру V2) в децибелах на частотах модулирующего сигнала 300, 500, 1000, 2000 и 3000 Гц для КВ (300, 500, 1000, 2000 и 3400 Гц для УКВ). Рассчитайте АЧМХ по формуле 3.1. Рассчитанная АЧМХ должна соответствовать табл. 3.1.

Отпустите кнопку “ПД”. На пульте ПУ-Д нажмите кнопку “#”.

Модуляционный вход пожарной сигнализации

Переключите вход нагрузочного сопротивления ЭНС к антенному вводу приемопередатчика ППУ. Подключите измеритель девиации к ответвителю нагрузочного сопротивления ЭНС.

Установите на стенде переключатель “ВХ Р/СТ” в положение “НЧП”.

На стенде ТП12 переведите тумблер “ЗАПРОС” в положение включено, при этом на табло пульта ПУ-ЛП должна появиться индикация:

**1 + ! ПОЖАР ! ! ! !**

при установке тумблера “МОЩН-ПОЛН” в положение ПОЛН;

**1 + \$ ПОЖАР ! ! ! !**

при установке тумблера “МОЩН-ПОЛН” в положение МОЩН.

Добейтесь изменением выходного уровня генератора ГЗ-123 величины девиации несущей передатчика ППУ равной 3 кГц. При этом измеренное милливольтметром V1 выходное напряжение генератора ГЗ-123 должно быть равно  $(800 \pm 200)$  мВ. Измерьте при помощи Сб-11 коэффициент нелинейных искажений. Его величина должна быть не более 5 %.

Аналогично измерьте чувствительность модуляционного входа при частотах 300 и 3400 Гц сигнала генератора ГЗ-123.

Возвратите тумблер “ЗАПРОС” в положение отключено.

Примечание. При переводе тумблера “ЗАПРОС” в положение включено передатчик ППУ включается на передачу на 30с, а затем автоматически

ски режим передачи отключается. При необходимости продолжения проверки переведите тумблер “ЗАПРОС” в положение отключено, а спустя 1-2с возвратите его в положение включено.

#### 4 Измерение девиации от вызова и частоты вызова

Измерение девиации от вызова и частоты вызова в КВ диапазоне

Подключите частотомер ЧЗ-63/1 к НЧ выходу измерителя СКЗ-45. ВЧ вход измерителя СКЗ-45 подключите к отводу нагрузочного сопротивления ЭНС. На стенде ТП12 установите переключатель “ВЫХ Р/СТ” в положение “СКЗ”.

Однократно нажмите на клавиатуре КВ пульта ПУ-ЛП кнопку вызова ДСП (кнопку ТЧМ, ДНЦ, РЕМ, ДСП с волной). После появления индикации абонента на табло пульта ПУ-ЛП вторично нажмите ту же кнопку и, не отпуская ее, измерьте при помощи СКЗ-45 девиацию от сигнала вызова, а при помощи частотомера ЧЗ-63/1 – частоту вызывного сигнала. Отпустите кнопку вызова.

Измеренная величина девиации должна быть в пределах от 1,5 до 2,5 кГц, а измеренная частота сигнала вызова должна быть равна:

при нажатии кнопки вызова ДСП		частота (1400±5) Гц;
-“-	ТЧМ	-“- (1000±5) Гц;
-“-	ДНЦ	-“- (700±5) Гц;
-“-	РЕМ	-“- (2100±5) Гц;
-“-	ДСП с волной	-“- (1700±5) Гц.

Нажмите кнопку #.

Аналогично измерьте девиацию от вызова и частоту вызова при нажатии вызывных кнопок диапазона КВ пульта ПУ-Д.

Измерение девиации от вызова и частоты вызова в УКВ диапазоне

Переключите вход нагрузочного сопротивления ЭНС к антенному вводу ППУ.

На клавиатуре УКВ пульта нажмите и отпустите кнопку вызова ДСП (кнопку ТЧМ, ДЕПО, БРГ, РЕМ, ОХР, ДСЦ, ДНЦ, ДСП с волной). После появления индикации абонента на табло пульта ПУ-ЛП вторично нажмите ту же кнопку и, не отпуская ее, измерьте при помощи СКЗ-45 девиацию от сигнала вызова, а при помощи частотомера ЧЗ-63/1 – частоту вызывного сигнала. Отпустите кнопку вызова.

Измеренная величина девиации должна быть в пределах от 3,0 до 4,9 кГц, а измеренная частота сигнала вызова должна быть равна:

при нажатии кнопки вызова	ДСП	частота (1400±5) Гц;
-“-	ТЧМ	-“- (1000±5) Гц;
-“-	ДЕПО	-“- (1400±5) Гц;
-“-	БРГ	-“- (1000±5) Гц;
-“-	РЕМ	-“- (1000±5) Гц;
-“-	ОХР	-“- (1000±5) Гц;
-“-	ДСЦ	-“- (700±5) Гц;
-“-	ДНЦ	-“- (700±5) Гц;
-“-	ДСП с волной	(2100±5) Гц.

Нажмите кнопку #.

Аналогично проверьте девиацию от вызова и частоту вызова при нажатии вызывных кнопок пульта ПУ-Д.

Измерение девиации от вызова и частоты вызова в УКВ диапазоне в СРС

Переведите радиостанцию в режим СРС, нажав на пульте ПУ-ЛП кнопку F, затем ВСП. Установите рабочий канал 1 нажатием кнопки с цифрой 1.

Нажмите кнопку 7 (кнопку 8, 9, 0) и, не отпуская ее, измерьте при помощи СКЗ-45 девиацию от сигнала вызова, а при помощи частотомера ЧЗ-63/1 – частоту вызывного сигнала. Отпустите кнопку вызова.

Измеренная величина девиации должна быть в пределах от 3,0 до 4,9 кГц, а измеренная частота сигнала вызова должна быть равна:

при нажатии кнопки 7	частота вызова (700±5) Гц;
“-” 8	“-” (1000±5) Гц;
“-” 9	“-” (1400±5) Гц;
“-” 0	“-” (2100±5) Гц.

Нажмите кнопку #.

По завершении измерений возвратите радиостанцию в режим ПРС, нажав кнопку F, потом ВСП.

## 5 Измерение отклонения частоты несущей ПРД от номинального значения

Измерение отклонения частоты несущей ПРД в КВ диапазоне.

Переключите вход частотомера ЧЗ-63/1 к отводу нагрузочного сопротивления ЭНС.

Установите переключатель “ВХ Р/СТ” в положение “ЭТ2”.

На клавиатуре КВ нажмите и отпустите кнопку ТЧМ. Затем на стенде ТП12 нажмите кнопку “ТНГ”, измерьте частотомером ЧЗ-63/1 частоту несущей передатчика КВ. Отпустите кнопку “ТНГ” и определите отклонение частоты от номинального значения по формуле

$$A = F1 - F2 \quad (3.2)$$

где F1 – присвоенное номинальное значение частоты канала в кГц;

F2 - измеренная частота в кГц.

Отклонение частоты от номинального значения должно быть не более 100 Гц.

Установите рабочий канал 2. Аналогично измерьте отклонение частоты несущей ПРД для канала 2.

На пульте нажмите кнопку #.

Измерение отклонения частоты несущей ПРД в УКВ диапазоне.

Переключите вход нагрузочного сопротивления ЭНС к антенному вводу приемопередатчика ППУ.

Измерения выполните на низшей, средней и верхней частотах диапазона. Для установки частоты на клавиатуре УКВ пульта ПУ-ЛП однократно нажмите кнопку КАН, кнопками с цифрами наберите абсолютный номер канала 001 (канала 092, 172), что соответствует частоте 151725 кГц (154000, 156000 кГц). Завершите набор нажатием кнопки подтверждения.

Однократно нажмите кнопку ТЧМ на клавиатуре УКВ пульта ПУ-ЛП.

При нажатой кнопке “ТНГ” на стенде ТП12 измерьте частотомером ЧЗ-63/1 частоту несущей передатчика УКВ, отпустите кнопку “ТНГ” и рассчитайте отклонение частоты от номинального значения по формуле (3.2).

Нажмите кнопку #.

## ПРОВЕРКА ПАРАМЕТРОВ ПРИЕМНИКОВ

**ВНИМАНИЕ!** Во избежание выхода из строя генератора Г4-164 от напряжения несущей передатчика радиостанции выход генератора Г4-164 подключать через резисторный аттенюатор, входящий в комплект генератора Г4-164, к антенному вводу приемопередатчика.

### 6 Измерения чувствительности приемников

Перед измерениями в КВ на приемопередатчике ППК установите переключатель ступенчатой регулировки чувствительности в положение 0, отключите подавитель шумов и подавитель импульсных помех.

Перед измерениями в УКВ диапазоне установите тумблер “ОТКЛ ПШ” на блоке автоматики БА в положение включено.

Индикаторы “ДР МВ” и “ДР ГМВ” должны светиться.

На стенде ТП12 переведите переключатель “ВЫХ Р/СТ” в положение “ТЛФ”.

Настройте генератор Г4-164 на рабочий канал радиостанции.

Для перевода радиостанции в режим ПРИЕМ однократно нажмите кнопку ТЧМ на клавиатуре КВ (клавиатуре УКВ) пульта ПУ-ЛП. Должен погаснуть индикатор “ДР ГМВ” (индикатор “ДР МВ”).

На антенный ввод приемопередатчика ППК (приемопередатчика ППУ) подайте с генератора Г4-164 сигнал, модулированный частотой 1000 Гц с девиацией 1,5 кГц (3 кГц) и уровнем несущей частоты 0,5 мВ. При этом на луче 2 осциллографа С1-96 должен появиться сигнал синусоидальной формы частотой 1000 Гц, а на стенде ТП12 должен засветиться индикатор “СПШ ГМВ” (индикатор “СПШ МВ”).

Уменьшайте уровень несущей от генератора Г4-164 до получения коэффициента нелинейных искажений, равного 25% (измерение КНИ производите прибором С6-11). Уровень ВЧ сигнала, передаваемый с генератора Г4-164 с учетом ослабления резисторного аттенюатора, в данном случае равен чувствительности приемника КВ (УКВ) и должен быть не более 5 мкВ (не более 0,5 мкВ).

Измерения чувствительности производите на каждом канале КВ, а в диапазоне УКВ на низшей, средней и верхней частотах диапазона (абсолютный номер канала 1, 92 и 172).

### 7 Измерение порога срабатывания подавителя шумов

Включите подавитель шумов диапазона КВ на приемопередатчике ППК (диапазона УКВ на блоке автоматики).

От генератора Г4-164 подайте сигнал минимального возможного уровня на частоте канала радиостанции, модулированный частотой 1000 Гц с девиацией 1,5 кГц для КВ (3 кГц для УКВ).

Установите ось потенциометра ПШ на шкафе радиооборудования в крайнее левое положение.

На пульте ПУ-ЛП нажмите однократно кнопку ТЧМ клавиатуры КВ (клавиатуры УКВ). При этом на экране осциллографа должны появиться шумы. При этом переключатель “ВЫХ Р/СТ” должен находиться в положении “ТЛФ”. Вращением оси регулятора порога ПШ по часовой стрелке до исчезновения шумов установите нижний порог срабатывания ПШ.

Увеличьте выходное напряжение генератора Г4-164 до появления сигнала на экране осциллографа. Измерьте коэффициент нелинейных искажений  $K_n$  с помощью прибора С6-11. Его величина должна быть не менее 25%. Рассчитайте величину порога срабатывания ПШ в децибелах по формуле:

$$N_{пш} = 20 \lg (100 / K_n) \quad (3.3)$$

---

Рассчитанная величина порога срабатывания должна быть не более 8 дБ для КВ (не более 12 дБ для УКВ).

## 8 Измерение верхнего порога срабатывания подавителя шумов УКВ диапазона

Установите верхний порог срабатывания ПШ, установив регулятор ПШ в крайнее правое положение. Увеличьте выходное напряжение генератора Г4-164 до появления сигнала на выходе приемника. При этом переключатель “ВЫХ Р/СТ” должен находиться в положении “ТЛФ”. Измерьте коэффициент нелинейных искажений Кн. Измеренная величина КНИ должна быть более 10%.

Рассчитайте порог срабатывания ПШ в децибелах по формуле (3.3). Величина рассчитанного порога должна быть не менее 20 дБ.

Выключите подавитель шумов.

Примечание. Если модулирующая частота генератора Г4-164 принята на радиостанции как вызов, то подтвердите прием вызова на ПУ-ЛП нажатием кнопки подтверждения и продолжите измерения.

## 9 Измерение эффективности работы подавителя шумов

Установите уровень несущей генератора Г4-164 равной 0,5 мВ. Измерьте напряжение U1 в децибелах на телефонном выходе (отсчет по милливольтметру V2).

Выключите несущую частоту генератора Г4-164 и измерьте напряжение шумов U2 в децибелах на телефонном выходе.

Рассчитайте эффективность работы подавителя шумов по формуле:

$$Y = U2 - U1 \quad (3.4)$$

Рассчитанная эффективность работы ПШ должна быть не более минус 46 дБ.

## 10 Измерение уровня фона приемника

Выключите подавитель шумов. Включите несущую частоту генератора Г4-164.

Измерьте напряжение низкой частоты U1 в децибелах (отсчет по милливольтметру V2) на телефоне. Выключите модуляцию генератора Г4-164 и измерьте остаточное выходное напряжение приемника на телефоне в децибелах. Уровень фона приемника рассчитайте по формуле:

$$L = U2 - U1 \quad (3.5)$$

Рассчитанный уровень фона должен быть не более минус 42 дБ.

## 11 Измерение уровня сигнала, КНИ и АЧХ на выходе приемника

Перед измерениями в диапазоне КВ (диапазоне УКВ) включите подавитель шумов на приемопередатчике ППК (на блоке автоматики шкафа радиооборудования).

На антенный ввод приемопередатчика ППК (ППУ) подайте сигнал уровнем 0,5 мВ на рабочем канале радиостанции, модулированный частотой 1000 Гц с девиацией 1,5 кГц (3 кГц).

Установите переключатель “ВЫХ Р/СТ” в положение “НЧА ГМВ” (в положение “НЧА МВ”) и измерьте уровень сигнала. Уровень сигнала должен быть равен (0±2) дБ.

Измерение уровня сигнала, КНИ и АЧХ на телефоне и громкоговорителе

Переведите переключатель “ВЫХ Р/СТ” в положение “ТЛФ” и однократно кратковременно нажмите кнопку ТЧМ на клавиатуре КВ (клавиатуре УКВ), при этом на луче 2 осциллографа С1-96 появится НЧ сигнал, поступающий на телефон. Измерьте

милливольтметром V2 напряжение на телефоне, оно должно быть в пределах от 0,55 до 1 В.

Измерьте КНИ при помощи измерителя С6-11, его величина не должна превышать 5%.

Включите режим внешней модуляции на генераторе Г4-164 и переведите тумблер “ГНЧ-КОД” в положение “ГНЧ”.

Установите девиацию равную 0,5 кГц при измерении в КВ диапазоне (1 кГц при измерении в УКВ диапазоне), при этом уровень модулирующего сигнала установите изменением выходного уровня генератора Г3-123.

Поддерживая девиацию частоты постоянной, измерьте величину сигнала на телефоне (отсчет по милливольтметру V2) в децибелах на частотах модулирующего сигнала 300, 500, 1000, 2000 и 3000 Гц для КВ (300, 500, 1000, 2000 и 3400 Гц для УКВ).

Рассчитайте АЧХ по формуле:

$$A = U_2 - U_1 \quad (3.6)$$

где  $U_1$  - уровень сигнала на телефоне на частоте 1кГц, дБ;

$U_2$  - уровень сигнала на телефоне на частоте измерения, дБ.

АЧХ должна соответствовать табл. 3.2.

Таблица 3.6

Частота, Гц	АЧХ КВ, дБ	АЧХ УКВ, дБ
300	От 3,2 до 6,7	От 8,4 до 11,9
500	От минус 0,5 до 3	От 3 до 6,5
1000	0	0
2000	От минус 3,5 до 0	От минус 9 до минус 4,5
3000	От минус 4,4 до минус 0,9	От минус 12,6 до минус 8,1
3400		От минус 13,6 до минус 9,1

На стенде установите переключатель “ВЫХ Р/СТ” в положение “ГГ” и частоту генератора Г3-123 равной 1 кГц. На пульте ПУ-ЛП отключите автоматическую регулировку громкости громкоговорителя (наберите Т4 на клавиатуре пульта ПУ-ЛП, завершив набор нажатием кнопки подтверждения, при этом на табло пульта ПУ-ЛП должна появиться индикация БЛОКИРОВКА АУГ).

Установив регулятор громкости в положение максимальной громкости, измерьте выходное напряжение приемника на головке громкоговорителя. Оно должно быть в пределах от 3,5 до 4,5 В.

С помощью регулятора громкости установите минимальную громкость. И вновь измерьте напряжение приемника на головке громкоговорителя. Оно должно быть в пределах от 1,1 до 1,8 В.

С помощью регулятора громкости установите измерьте напряжение приемника на головке громкоговорителя равное 4,9 В.

Измерьте КНИ при помощи измерителя С6-11, его величина не должна превышать 5%. Установите минимальную громкость громкоговорителя.

Измерьте АЧХ на головке громкоговорителя по методике аналогичной измерению АЧХ на телефоне.

Отключите запрет автоматической регулировки громкости громкоговорителя следующим образом: отключите питание пульта ПУ-ЛП, а спустя 3-5 с снова его включите.

Примечание. Измерение параметров сигналов на МТ и ГГ необходимо производить для всех МТ и ГГ, входящих в со-

---

став радиостанции. При этом подключение конкретного МТ и ГГ к стенду ТП12 производить поочередно на время измерения, а к микротелефонному входу пульта ПУ-ЛП (ПУ-Д) подключать разъем ПУ кабеля РС-ТП.

#### Измерение уровня сигнала, КНИ и АЧХ на выходе ТУ-ТС

Для измерения в диапазоне КВ (диапазоне УКВ) установите девиацию несущей генератора Г4-164 равную 1,5 кГц (3 кГц) при модулирующей частоте 1 кГц.

На стенде ТП12 переведите переключатель “ВЫХ Р/СТ” в положение “НЧА ГМВ” (в положение “НЧА МВ”) и измерьте напряжение на выходе ТУ-ТС. Оно должно быть равно (0,35 – 1,2) В.

Измерьте КНИ при помощи измерителя С6-11, его величина не должна превышать 5%.

Установите девиацию равную 0,5 кГц (1 кГц).

Поддерживая девиацию частоты постоянной, измерьте величину сигнала на выходе ТУ-ТС (отсчет по милливольтметру V2) в децибелах на частотах модулирующего сигнала 300, 500, 1000, 2000 и 3000 Гц для КВ (300, 500, 1000, 2000 и 3400 Гц для УКВ). Расчитайте неравномерность АЧХ по формуле:

$$A = U_2 - U_1 \quad (3.7)$$

где  $U_1$  - уровень сигнала на телефоне на частоте 1кГц, дБ;

$U_2$  - уровень сигнала на телефоне на частоте измерения, дБ.

Неравномерность АЧХ должна быть в пределах от минус 3,0 до 3 дБ.

На пульте ПУ-ЛП нажмите кнопку #.

#### Измерение уровня сигнала на выходе ОПОВЕЩЕНИЕ

Настройте генератор Г4-164 на рабочий канал радиостанции в режиме внутренней модуляции.

Установите девиацию несущей от генератора Г4-164 равную 3 кГц при модулирующей частоте 1 кГц.

Переключатель “ВЫХ Р/СТ” переведите в положение “ОП”, при этом сигнал появится на луче 2 осциллографа С1-956 и входе милливольтметра V2. Измерьте уровень сигнала. Уровень сигнала должен быть равен  $(0 \pm 2)$  дБ.

## ПРОВЕРКА ПРИЕМА ГРУППОВОГО ВЫЗОВА

Настройте генератор Г4-164 на рабочий канал радиостанции в режиме внешней модуляции.

Переключите вход частотомера ЧЗ-63/1 к выходу генератора ГЗ-123.

Переведите переключатель “ВХ Р/СТ” в положение “ГЕН”, а тумблер “ГНЧ-КОД” в положение “ГНЧ” и установите частоту генератора ГЗ-123 равной  $(1000 \pm 2)$  Гц, производя отсчет частоты частоты по частотомеру ЧЗ-63/1.

Установите девиацию несущей генератора Г4-164 равной 1,5 кГц для ППК (3 кГц для ППУ), уменьшите уровень несущей до минимального возможного значения и подключите выход генератора Г4-164 к антенному вводу приемопередатчика ППК (ППУ).

Плавнo увеличивайте уровень несущей от генератора Г4-164 до приема вызова на радиостанции. Прием вызова фиксируйте по появлению индикации вызова на табло пульта ПУ-ЛП и включению звуковой сигнализации.

При приеме вызова произведите отсчет уровня несущей генератора Г4-164, которая в данный момент равна чувствительности приемника КВ (приемника УКВ) по приему группового вызова.

Аналогичным образом выполните проверку для частот вызова равных 985 и 1015 Гц (отсчет частоты по частотомеру ЧЗ-63/1).

## ПРОВЕРКА ПРИЕМА ИЗБИРАТЕЛЬНОГО ВЫЗОВА

5.1 Выставьте девиацию несущей генератора Г4-164 от кодера стенда ТП12 следующим образом.

На стенде ТП12 установите переключатель “ВЫХ Р/СТ” в положение “КОД”, тумблер “НЕПРЕР” в положение включено, а тумблер “ГНЧ-КОД” в положение “КОД”.

Генератор Г4-164 настройте на рабочий канал радиостанции и переведите его в режим внешней модуляции и отключите напряжение несущей на выходе высокочастотного генератора Г4-164.

Кратковременно нажмите кнопку ТЧМ на ТП12, при этом должен засветиться индикатор ПЕРЕДАЧА на стенде ТП12, при этом модулирующий сигнал должен быть виден на 2-м луче осциллографа С1-96.

Установите девиацию 1,5 кГц для измерений в КВ (3 кГц для измерений в УКВ), при этом необходимый уровень модулирующего сигнала выставьте с помощью потенциометра “УР КОД” на стенде ТП12.

Для прекращения генерации кодограмм нажмите кнопку “СБРОС” на стенде ТП12, при этом должен погаснуть индикатор ПЕРЕДАЧА.

Возвратите тумблер “НЕПРЕР” в положение отключено.

### 5.2 Проверка приема избирательного вызова

Для индикации приема избирательного вызова в диапазоне КВ (УКВ) на пульте ПУ-ЛП наберите Т2001 (наберите Т2002), завершив набор нажатием кнопки подтверждения, при этом на табло пульта высветится индикация

**ТСТ2.1 ! \_ \_ \_ \_ \_** (для КВ)

**ТСТ2.2 ! \_ \_ \_ \_ \_** (для УКВ)

Выставьте уровень несущей генератора Г4-164 равной 5 мкВ для КВ (0,5 мкВ для УКВ) и включите несущую на выходе генератора Г4-164.

На стенде ТП12 кратковременно нажмите кнопку “РАЗГ”.

При этом на табло пульта ПУ-ЛП должна появиться индикация

**ТСТ2.1 ! \_00000702** (для КВ)

**ТСТ2.2 ! \_+00000702** (для УКВ)

появление которой означает обеспечение приема избирательного вызова.

При необходимости повторного приема кодограммы избирательного вызова на пульте ПУ-ЛП нажмите кнопку #, а стенде ТП12 – кнопку “РАЗГ”.

На пульте ПУ-ЛП нажмите кнопку F, затем #.

## ПРОВЕРКА СИГНАЛОВ ЭКСТРЕННОГО ТОРМОЖЕНИЯ

Индикатор “ПИТ АПД” на стенде ТП12 должен светиться, в противном случае проверьте наличие питающего напряжения на контакте 1 разъема “АПД” шкафа радиооборудования.

На стенде ТП12 установите переключатель “ВХ Р/СТ” в положение “ЭТ2”, переключатель “ВЫХ Р/СТ” - в положение “ЭТ1”, а тумблер “ГНЧ-КОД” - в положение “КОД”.

Выставьте девиацию несущей генератора Г4-164 от сигнала кодера ТП12 по методике, указанной в п.5.1.

Внимание! Команда экстренного торможения передается от стенда ТП12 с номером поезда **007**. Проверьте номер поезда, установленный в радиостанции.

Кратковременно нажмите кнопку “ТОРМ” на стенде ТП12, при этом от ТП12 передаются 2 кодограммы: 1-я собственно команда экстренного торможения, а 2-я кодограмма разрешения работы по принятой команде торможения.

Установите уровень несущей генератора Г4-164 равной 5 мкВ для КВ (0,5 мкВ для УКВ).

Нажав и отпустив кнопку “ТОРМ” на стенде ТП12. При этом должна появиться индикация !ТРМЖ для КВ (индикации ТОРМОЗИ для УКВ) на табло пульта ПУ-ЛП и прослушиваться в громкоговорителе фразы ВНИМАНИЕ ТОРМОЖЕНИЕ. Проверьте на экране осциллографа наличие в течение (25-30)с импульсов прямоугольной формы со скважностью 2 и амплитудой 9-14 В. Измерьте частоту импульсов с помощью частотомера ЧЗ-63/1. Она должна быть равна  $(100 \pm 5)$  Гц.

По окончании измерений нажмите кнопку # на пульте ПУ-ЛП.

## ПРОВЕРКА УСТАНОВКИ КАНАЛОВ ТУ-ТС

Подключите эквивалентное нагрузочное сопротивление ЭНС через тройниковый переход ТП116 к антенному вводу приемопередатчика ППУ, а к отводу тройникового перехода подключите высокочастотную головку вольтметра В7-26.

Переключите вход частотомера ЧЗ-63/1 к отводу нагрузочного сопротивления ЭНС.

Переведите радиостанцию в дежурный режим на первой группе частот УКВ. На стенде ТП12 установите тумблеры “1 РАЗРЯД”, “2 РАЗРЯД”, “3 РАЗРЯД” в соответствии с табл. 3.3 и измерьте частоту несущей передатчика ППУ при нажатой кнопке “ПРД УКВ” на стенде ТП12. Измеренная частота должна соответствовать табл. 3.3.

ВНИМАНИЕ! Запрещается изменять положения тумблеров “1 РАЗРЯД”, “2 РАЗРЯД”, “3 РАЗРЯД” при нажатой кнопке “ПРД УКВ”.

Таблица 3.7

Положение тумблеров			Частота несущей передатчика УКВ, кГц	Индикация на табло пульта ПУ-ЛП
1 РАЗРЯД	2 РАЗРЯД	3 РАЗРЯД		
Включено	Отключено	Отключено	152600	ТУ-ТС F.T
Отключено	Включено	Отключено	151900	ТУ-ТС F.Л
Отключено	Отключено	Включено	152000	ТУ-ТС F.И

Отпустите кнопку “ПРД МВ”.

На стенде ТП12 переведите тумблер “МОЩН” в положение отключено и снова нажмите кнопку “ПРД МВ” и рассчитайте мощность несущей передатчика УКВ по формуле

$$P = U^2/R \quad (3.8)$$

---

При этом она должна быть в пределах от 0,2 до 0,5 Вт. Отпустите кнопку “ПРД МВ”.

На стенде ТП12 переведите тумблер “ПРИОР МВ” в положение включено, при этом в правой части табло пульта ПУ-ЛП появится ! (восклицательный знак). Возвратите тумблеры “ПРИОР МВ”, “1 РАЗРЯД”, “2 РАЗРЯД” и “3 РАЗРЯД” в положение отключено.

Подключите измеритель мощности МЗ-56 к антенному вводу приемопередатчика ППК.

На стенде ТП12 нажмите кнопку “ПРД ГМВ”, при этом мощность передатчика КВ должна быть в пределах от 8 до 15 Вт. Отпустите кнопку “ПРД ГМВ”.

На стенде ТП12 переведите тумблер “ПРИОР ГМВ” в положение включено, при этом в левой части табло пульта ПУ-ЛП появится ! (восклицательный знак). Возвратите тумблер “ПРИОР ГМВ” в положение отключено.

## **ПРОВЕРКА СЛУЖЕБНОЙ СВЯЗИ**

Отключите МТ и пульта управления от стенда ТП12 и подключите микротелефонные трубки к пультам ПУ-ЛП, а регуляторы громкости на пультах ПУ-ЛП установите в положение минимальной громкости.

На включенном пульте ПУ-ЛП нажмите кнопку СС, удерживая ее и нажав тангенту, произнесите в микрофон любую фразу или звук, например звук А-а-а-а . При этом произнесенная фраза (звук) должна прослушиваться в громкоговорителе и МТ, подключенным к другому пульту ПУ-ЛП.

Не отпуская кнопку СС, проверьте по приведенной методике ведение переговоров со второго пульта ПУ-ЛП.

Отпустите кнопку СС.

Аналогично проверьте включение и ведение служебной связи со второго (выключенного) пульта ПУ-ЛП.

Проверка выполняется для двух кабинного варианта радиостанции (при наличии в радиостанции двух пультов ПУ-ЛП).

## **ПРОВЕРКА БЛОКИРОВКИ ПУЛЬТА ПУ-ЛП**

На выключенном пульте ПУ-ЛП (неработающем в данный момент) нажмите три раза кнопку включения питания пульта с интервалом (1-3)с. При этом пульт не должен включиться. Факт не включения определите визуально по отсутствию индикации на его табло.

Выключите работающий в данный момент пульт ПУ-ЛП.

Снова попытайтесь включить второй пульт ПУ-ЛП, который в данном случае должен включиться и на его табло должна появиться индикация дежурного режима.

Проверка выполняется для двух кабинного варианта радиостанции (при наличии в радиостанции двух пультов ПУ-ЛП).

## **ПРОВЕРКА ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ АПД**

10.1 Установите переключатель “ВЫХ Р/СТ” в положение “ДАН”.

Нажмите и отпустите кнопку # на пульте ПУ-ЛП, при этом на 2-м луче осциллографа должна кратковременно появиться пачка из 3-х импульсов (см. рис. 3.2).

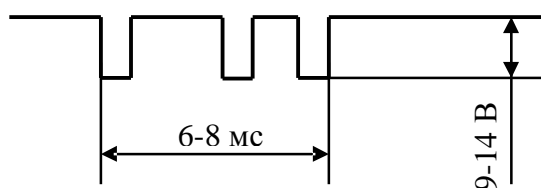


Рис. 3.2

10.2 Наберите T1003 на пульте ПУ-ЛП, завершив набор нажатием кнопки подтверждения, при этом на табло высветится индикация

**D=1 Z=1**

На стенде ТП12 нажмите кнопку “АПД” и ,удерживая ее, кратковременно нажмите на пульте ПУ-ЛП кнопку #. При этом на табло должна появиться индикация

**D=+ Z=+**

появление которой означает исправную работу радиостанции.

Нажмите кнопку F, потом #.

## ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПОСЛЕ КЗ И ХХ НА АНТЕННЫХ ВВОДАХ ПРИЕ- МОПЕРЕДАТЧИКОВ

### 12 Проверка работоспособности после КЗ

Подключите измеритель мощности МЗ-56 к антенному вводу приемопередатчика ППК (ППУ).

Радиостанцию включите в режим ПЕРЕДАЧА в диапазоне КВ (в диапазоне УКВ) Измерьте мощность несущей частоты передатчика. Величина измеренной мощности должна быть в пределах от 8 до 15 Вт для КВ и от 6 до 10 Вт для УКВ. Переведите радиостанцию в режим ПРИЕМ.

Отключите измеритель мощности МЗ-56 от антенного ввода.

Произведите короткое замыкание на антенном вводе приемопередатчика ППК (приемопередатчика ППУ). Снова включите радиостанцию в режим ПЕРЕДАЧА в диапазоне КВ (в диапазоне УКВ) на время 1 мин.

После этого переведите радиостанцию в режим ПРИЕМ и устраните короткое замыкание.

Снова подключите измеритель мощности МЗ-56 к антенному вводу приемопередатчика ППК (ППУ).

Радиостанцию включите в режим ПЕРЕДАЧА в диапазоне КВ (в диапазоне УКВ). Измерьте мощность несущей частоты передатчика. Величина измеренной мощности должна быть равна измеренной до внесения короткого замыкания.

Отключите режим передачи.

### 13 Проверка работоспособности после ХХ

Отсоедините нагрузочное сопротивление от антенного ввода приемопередатчика ППК (приемопередатчика ППУ).

Включите радиостанцию в режим ПЕРЕДАЧА в диапазоне КВ (в диапазоне УКВ) на время 1 мин.

После этого переведите радиостанцию в режим ПРИЕМ и подсоедините нагрузочные сопротивления.

---

Снова включите радиостанцию в режим ПЕРЕДАЧА в диапазоне КВ (в диапазоне УКВ). Измерьте мощность несущей частоты передатчика. Величина измеренной мощности должна остаться прежней.

## ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ В КВ ПРИ ВЫКЛЮЧЕНИИ ОДНОГО ИЗ БЛОКОВ ПИТАНИЯ

Радиостанцию установите в дежурный режим и выключите блок питания приемопередатчика ППК, после этого в громкоговорителе должна прозвучать фраза ВНИМАНИЕ!.

Переведите радиостанцию в режим ПЕРЕДАЧА в КВ и измерьте мощность несущей частоты ППК. Измеренная мощность должна быть в пределах от 8 до 15 Вт. Переведите радиостанцию в дежурный режим и включите блок питания приемопередатчика ППК.

Переведите радиостанцию в режим ПЕРЕДАЧА в КВ диапазоне и снова измерьте мощность несущей передатчика КВ. Величина измеренной мощности должна остаться прежней.

## ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ В РЕЖИМЕ ТЕСТ1

Отключите нагрузочное сопротивление ЭНС от антенного ввода приемопередатчика ППК и подключите к этому антенному вводу антенно-согласующее устройство АнСУ-В с помощью кабеля ППК-АНСУ. К антенному вводу блока АнСУ-В подключите с помощью кабеля АНСУ-ТП эквивалент антенны, установленный в стенде ТП12.

**ВНИМАНИЕ!** При работе приемопередатчика ППК на передачу на антенном вводе АнСУ-В присутствует высокое напряжение опасное для вашего здоровья. Будьте осторожны.

Настройте согласующее устройство АнСУ-В.

Переведите радиостанцию в режим проверки ТЕСТ1, набрав Т 1 на клавиатуре пульта ПУ-ЛП.

По завершении тестирования на табло должна появиться индикация

**Р/С-НОРМА**

которая обозначает исправную работу радиостанции. Нажмите кнопку F, потом #.

Отсоедините эквивалент антенны КВ и снова запустите ТЕСТ1. По завершении тестирования на табло должна высветиться надпись

**++++08 Р/С БРАК!**

Нажмите кнопку F, потом #.

Сделайте короткое замыкание на антенном вводе устройства АнСУ-В и снова запустите ТЕСТ1. По завершении тестирования на табло должна высветиться надпись

**++++08 Р/С БРАК!**

Нажмите кнопку F, потом #.

Устраните короткое замыкание на антенном вводе устройства АнСУ-В, подключите эквивалент антенны КВ и снова запустите ТЕСТ1. По завершении тестирования на табло должна высветиться надпись

**Р/С-НОРМА**

Нажмите кнопку F, потом #.

ВНИИАС МПС РФ, ООО "Апогей"	<b>ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №4</b>		
	Блок (изделие, узел)		
	Приемник приемопередатчика ППК		
Наименование работы	Периодичность	Профессия исполнителей	Выполняемые пункты
Проверка работоспособности и измерение параметров	По необходимости после ремонта	Электромеханик	1...11

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Проверка и настройка приемника производится в составе приемопередатчика ППК. Для проверки используется стенд ТП12 системы технического обслуживания и ремонта СТОР-КРП А174.468239.006 А174.464424.007 ТУ. При измерении параметров приемника номинальный испытательный сигнал генератора ВЧ на ТП12 должен иметь следующие параметры:

- уровень сигнала ВЧ на антенном входе приемопередатчика - 500 мкВ;
- девиация частоты генератора - 1,5 кГц;
- частота модулирующего сигнала - 1000 Гц.

## ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Подключите НЧ разъем приемопередатчика ППК с проверяемым приемником к разъему ППК стенда ТП12. При этом органы управления на стенде ТП12 должны находиться в следующих положениях:

- тумблер "ПРМ/ПРД" - в положении "ПРМ";
- тумблер "ППК/ППУ" - в положении "ППК";
- тумблер "ПУ1/ПУ2" - в положении "ПУ1";
- переключатель "КОНТР ВХ" и "КОНТР ВЫХ" - в положении "ППК";
- тумблер "ДРК/ПРМ" - в положении "ПРМ";
- тумблер "ВКЛ" - в положении "ВЫКЛЮЧЕНО";
- переключатель "РЕЖИМ" - в положении "2".

Установите на ППК переключатель аттенюатора приемопередатчика в положение 0 дБ.

При измерении параметров передатчика переключатели частот срезов фильтров измерителя модуляции СКЗ-45 должны быть установлены в положения 0,02 кГц и 20 кГц.

Номинальный испытательный сигнал генератора ВЧ упоминаемый при измерении ряда параметров приемника, должен иметь следующие параметры:

- уровень сигнала ВЧ на антенном входе приемопередатчика - 500 мкВ (с учетом ослабления эквивалента нагрузки);
- девиация частоты генератора - 1,5 кГц;
- частота модулирующего сигнала - 1 кГц.

Установите на ППК тумблеры "ПШ" и "ПИП" - в положение "ВЫКЛ".

---

Подключите вход измерителя С6-11 и вход Y2 осциллографа С1-96 к разъему "ЛУЧ 2" стенда ТП12.

### **ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА УРОВНЕЙ ВЫХОДНЫХ СИГНАЛОВ ПРИЕМНИКА**

Включите тумблер "ВКЛ" на ТП12. Подайте на антенный вход приемопередатчика номинальный испытательный сигнал с выхода генератора ВЧ частотой 2130 кГц.

Изменяя положение переключателя "ВЫХ НЧ" измерьте милливольтметром ВЗ-38, подключенным к разъему "V2" стенда, выходные напряжения по цепи "ПРМ", "ПРМ1", "ПРМ2", уровень которых должен быть равен соответственно  $(780 \pm 100)$  мВ,  $(400 \pm 40)$  мВ,  $(400 \pm 40)$  мВ.

При необходимости произведите настройку уровней напряжения с помощью резисторов R131 и R134 платы приемника. При этом форма выходного сигнала, контролируемая по осциллографу (гнезда "ЛУЧ2" на ТП12), должна быть синусоидальной без видимых искажений.

Установите переключатель "ВЫХОД НЧ" в положение "ТОН" и с помощью осциллографа С1-96 измерьте величину размаха сигнала, которая должна быть от 3В до 5В. При этом форма сигнала должна быть прямоугольной.

При отсутствии этого сигнала проверьте прохождение сигнала через микросхему D11 и транзистор VT16.

### **ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА КОЭФФИЦИЕНТА НЕЛИНЕЙНЫХ ИСКАЖЕНИЙ ПРИЕМНИКА**

Измерьте прибором С6-11 коэффициент нелинейных искажений выходного сигнала приемника, величина которого не должна превышать 4%, (переключатель "ВЫХ НЧ" должен находиться в положении "ПРМ1"). При необходимости подстройте согласующие контуры фильтра Z1 по минимуму КНИ с помощью подстроечных сердечников катушек индуктивности L4 и L6 платы ПРМ.

### **ПРОВЕРКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПРИЕМНИКА**

Установите переключатель "ВЫХ НЧ" в положение "ПРМ2". Уменьшая величину выходного напряжения генератора ВЧ добейтесь величины коэффициента нелинейных искажений (КНИ), равной 25%. При этом напряжение на антенном входе ППК (выходное напряжение генератора с учетом ослабления эквивалента на-

грузки) является чувствительностью приемника и должно быть не более 4 мкВ.

Установите второй рабочий канал на ППК, для этого кратковременно нажмите кнопку "F2" на стенде ТП12, при этом на индикаторе "РЕЖИМ" должна индигироваться цифра "2". Подайте с генератора ВЧ сигнал 2150 кГц.

Аналогично проверьте чувствительность приемника ППК на втором рабочем канале, значение должно быть не более 4 мкВ.

При необходимости подстройте входной полосовой фильтр с помощью подстроечных сердечников катушки индуктивности L1 и L2 платы ПРМ.

## ПРОВЕРКА АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИЕМНИКА

Установите выходное напряжение генератора ВЧ равное 500 мкВ, установите девиацию частоты генератора равную 0,5 кГц и переключите генератор ВЧ в режим "Внешняя ЧМ". Подключите вход внешней модуляции генератора ВЧ к выходу низкочастотного генератора. Установите уровень выходного напряжения генератора сигналов НЧ с частотой 1000 Гц необходимый для обеспечения девиации частоты генератора ВЧ равной 0,5 кГц. Измерьте вольтметром V2 в децибелах и зафиксируйте величину выходного напряжения приемника.

Изменяя частоту сигнала генератора НЧ в пределах 300Гц-3000Гц, измерьте АЧХ (уровень выходного сигнала) низкочастотного тракта приемника, которая должна соответствовать таблице 4.1. При этом за уровень 0 дБ принят уровень выходного сигнала приемника при частоте модуляции 1000 Гц.

Таблица 4.1

Уровень, дБ	Частота, кГц				
	0,3	0,5	1,0	2,0	3,0
Максимальный	6,2	4	0	минус 2	минус 3,8
номинальный	5,2	3	0	минус 3	минус 4,8
минимальный	3,7	1,5	0	минус 4,5	минус 6,3

## ПРОВЕРКА УРОВНЯ ФОНА ПРИЕМНИКА

Подайте на антенный вход ППК номинальный испытательный сигнал с частотой 2150 кГц и измерьте милливольтметром ВЗ-38, подключенным к разъему "V2" стенда, выходное напряжение U1 в децибелах приемника.

Выключите модуляцию генератора ВЧ и измерьте вновь выходное напряжение U2 приемника.

Рассчитайте уровень фона приемника Lф по формуле

$$L_{\phi} = U_2 - U_1 \quad (4.1)$$

Величина фона Lф должна быть не более минус 45 дБ.

---

## ПРОВЕРКА ВЕЛИЧИНЫ ЗАТУХАНИЯ АТТЕНЮАТОРА

Измерьте величину затухания в дБ аттенюатора приемника, устанавливая переключатель аттенюатора проверяемого ППК в положения 10 дБ, 20 дБ, 40 дБ и измеряя при этом чувствительность приемника. Величина затухания аттенюатора соответствует ухудшению чувствительности, измеренной в п.5 при нулевом ослаблении аттенюатора и не должна отличаться от номинальных значений более чем на  $\pm 6$  дБ,  $\pm 8$  дБ и  $\pm 10$  дБ в положениях 10 дБ, 20 дБ и 40 дБ соответственно.

Установите переключатель аттенюатора в положение 0 дБ.

При необходимости проверьте целостность элементов аттенюатора (S1, R2...R4, R6...R8, R11...R13).

## 9 ПРОВЕРКА ПОРОГОВ СРАБАТЫВАНИЯ И ВЕЛИЧИНЫ ГИСТЕРЕЗИСА ПОДАВИТЕЛЯ ШУМА

Установите на ТП12 переключатель "ВЫХОД НЧ" в положение "ПРМ1".

Установите минимально возможное значение выходного напряжения генератора ВЧ, установите дискретность изменения выходного напряжения прибора равную 0,1 дБ.

Включите тумблер "ПШ" приемопередатчика. При этом должен выключиться индикатор "ПШК" на ТП12. В противном случае плавно вращая ротор резистор R118 ("ПШ") платы ПРМ добейтесь срабатывания ПШ, отмечаемого погасанием индикатора "ПШК" на стенде ТП12.

Увеличивая выходное напряжение генератора ВЧ добейтесь включения индикатора "ПШК" на стенде ТП12. При этом на экране осциллографа должен появиться НЧ сигнал с выхода ПРМ. Измерьте КНИ выходного сигнала ПРМ, который должен быть не менее 40%. При необходимости уменьшите номинал резистора R106\* платы ПРМ.

Зафиксируйте уровень сигнала генератора ВЧ N1 дБ. Уменьшая величину выходного напряжения генератора ВЧ, добейтесь исчезновения НЧ сигнала на выходе ПРМ и зафиксируйте величину выходного напряжения генератора ВЧ N2, дБ.

Определите величину гистерезиса ПШ по формуле

$$\Delta N = N2 - N1 \quad (4.2)$$

Рассчитанная величина гистерезиса должна быть в пределах (1-5) дБ.

При необходимости измените номинал резистора R144\* платы ПРМ, причем для увеличения гистерезиса ПШ номинал резистора R144 необходимо уменьшить.

Установите ротор резистора R118 в крайнее правое положение. Увеличивая уровень сигнала ВЧ, добейтесь появления сигнала на выходе ПРМ и включению индикатора "ПШК" на стенде ТП12.

---

Измерьте вновь величину КНИ приемника, которая должна быть не более 10%.  
Установите нижний порог ПШ с помощью резистора R118 ("ПШ") платы ПРМ.

## 10 ПРОВЕРКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДАВИТЕЛЯ ШУ- МА

Подайте от генератора ВЧ номинальный испытательный сигнал и измерьте НЧ напряжение на выходе приемника U1 в децибелах.  
Выключите выходное напряжение генератора ВЧ или установите его минимально возможное значение. При этом должен выключиться светодиод "ПШК" на стенде ТП12 и должно резко уменьшиться выходное напряжение приемника.  
Измерьте вновь уровень выходного напряжения приемника U2 дБ и определите эффективность ПШ как разность напряжений U2 и U1 в децибелах, которая должна быть не более минус 46 дБ.

## 11 ПРОВЕРКА РАБОТЫ УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ

Установите на ТП12 переключатель "РЕЖИМ" в положение "2".  
Установите тумблер "ДРК/ПРМ" стенда ТП12 в положение "ДРК" и подайте на антенный вход приемопередатчика номинальный испытательный сигнал с частотой равной частоте настройки приемника.  
Установите переключатель "ВЫХОД НЧ" в положение "ПРМ1" или "ПРМ2" и убедитесь в наличии НЧ сигнала на выходе приемника. При этом на стенде ТП12 должен светиться индикатор "ВЗВК".  
Установите частоту модуляции генератора ВЧ равной 0,4 кГц или 2,5 кГц и убедитесь в погасании индикатора "ВЗВК" и зажигании индикатора "ДРК" через 30 с после погасания индикатора "ВЗВК", что свидетельствует о переходе приемника в дежурный режим. Установите тумблер "ДРК/ПРМ" в положение "ПРМ".  
Установите частоту модуляции генератора ВЧ равной 400 Гц.  
Переключите тумблер "ПРМ/ПРД" из положения "ПРМ" в положение "ПРД" и обратно, включите тумблер "ДРК/ПРМ" в положение "ДРК" и убедитесь в наличии НЧ сигнала на выходе приемника в течении 2 мин, по истечении которых должен включиться индикатор "ДРК" на стенде ТП12 и должен исчезнуть НЧ сигнал на выходе приемника.  
Включите частоту модуляции генератора ВЧ равной 1000 Гц.  
Установите тумблеры "МОЩН" в положение "ПОЛН", тумблер "ПРМ/ПРД" в положение "ПРД" и убедитесь в наличии выходного напряжения передатчика и свечении индикаторов "ПРД", "НПРДК" и "НАФУК".

Убедитесь в переходе приемопередатчика в режим "Прием" через 30 с, при этом должно исчезнуть выходное напряжение передатчика, погаснуть индикаторы "НАФУК" и "НПРДК" и должен появиться НЧ сигнал на выходе приемника, а индикаторы "ВЗВК" и "ПРД" должны светиться.

Установите тумблер "ПРМ/ПРД" в положение "ПРМ", светодиод "ПРД" должен погаснуть.

Выключите выходное напряжение ВЧ генератора.

Установите переключатель "РЕЖИМ" в положение "1".

На стенде ТП12 поочередно кратковременно нажимая кнопки "F1", "F2", "F3", "F4", убедитесь в наличии модуляции несущей передатчика с частотами 700 Гц, 1000 Гц, 1400 Гц и 2100 Гц. При этом при каждом нажатии кнопок должны зажигаться индикаторы "НАФУК" и "НПРДК" на время 2 с.

При длительном удержании кнопок в нажатом состоянии время передачи вызова должно быть равно времени удержания кнопок, но не превышать 20 с.

Если модуляция отсутствует, подключите осциллограф в точку соединения резистора R61 и конденсатора С69 платы приемника и проверьте наличие сигнала вызывной частоты размахом (0,6...0,8) В при нажатии любой из кнопок "F1", "F2", "F3", "F4". При необходимости проверьте наличие сигналов на выводах 12, 13, 14 микроконтроллера D6 с размахом не менее 4 В.

Нажимая поочередно кнопки "F1", "F2", "F3", "F4", измерьте частоты вызывных сигналов с помощью частотомера, подключенного к выходу НЧ измерителя модуляции. Частоты вызывных сигналов должны быть равны  $700 \pm 5$  Гц,  $1000 \pm 5$  Гц,  $1400 \pm 5$  Гц и  $2100 \pm 5$  Гц.

Проведите самотестирование ППК, для этого установите на стенде ТП12 переключатель "РЕЖИМ" в положение "1". Кратковременно нажмите кнопку "ПУСК". На индикаторе "РЕЖИМ" стенда ТП12 должны засветиться в течение 1-2 секунд сегменты "А", "G", "D" (см. рис.4.1), а затем поочередно погаснуть, что свидетельствует об успешном самотестировании ППК. Не погасший сегмент информирует о неисправности:

- сегмент А – неисправно ПЗУ микро ЭВМ (D6);
- сегмент G – неисправно ОЗУ микро ЭВМ (D6);
- сегмент D – неисправность тракта кодер-декодер ППК (микро ЭВМ, ВЧ узлы передатчика и приемника).

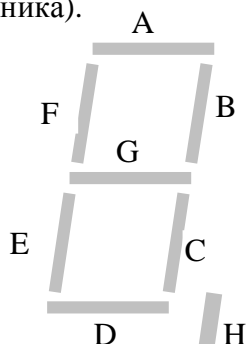


Рис. 4.1 Расположение сегментов на индикаторе "РЕЖИМ" стенда ТП12

Таблица 4.2

## Режимы работы транзисторов приемника ППК по постоянному току

Обозначение транзистора	Напряжение на электродах , В			Примечание
	эмиттер (исток)	база (затвор)	коллектор (сток)	
VT1	2	0	8,5	
VT2	0	0	5,0	
VT3	0,8	1,5	8,5	
VT4	0	0,7	0,3	Прием
VT5	4,2	3,5	8,4	
VT6	4,2	3,5	0	
VT7	0	0,3	13,0	Прием
VT8	4,2	4,9	8,4	
VT9	1,5	2,2	4,2	
VT10	8,4	9,0	9,0	
VT11	0,5	1,2	2,5	
VT13	5,0	4,5	0	ППШ выкл.
VT14	0	0,7	0,3	ППШ выкл.
VT15	4,5	5,2	9,0	
VT16	0	0,4	2,5	
VT17	1,5	2,2	3,5	ППШ выкл
VT18	0	0	0,1	ППШ выкл

Примечания.

- 1 Измерения производить вольтметром В7-38 относительно корпуса.
- 2 Допускается отклонение измеренных величин напряжений от табличных на 20%.

Таблица 4.3

Режимы работы микросхем приемника ППК по постоянному току

Поз. обозначение	Напряжение на выводах микросхем, В																				Примечание
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
D1	1,9	1,9	0,4	1,6	1,6	0,9	0,1	0	4,5	1,0	1,6	1,5	1,5	6,1	6,4	6,6					
D2	0	0	-	0	0	0,3	-	0,3													
D3	-	-	0	0	-5,0	-	0	5,0													
D4	0	0	0,3	0	-	-	0,3	9,0													ППП выкл.
D5		5,0						0									12,5				
D6	0,3	0	5,0	2,5	2,5	5,0	2,5	5,0	5,0	0	5,0	5,0	5,0	5,0	0,3	0,3	5,0	5,0	0	5,0	
D7	-	2,5	0	2,5	-5,0	-	-	5,0													
D8	1,5	1,5	1,0	5,0	1,2	1,4	1,4	3,0	2,2	2,5	2,5	0	5,0	-	0						
D9	0	4,8	4,8	4,8	2,4	2,4	2,4	4,8	2,4	2,4	4,6	3,0	3,0	2,4							
D10	4,5	4,5	4,5	0	0	0	9,0	4,5	4,5	4,5	9,0	4,5	4,5	4,5							
D11	2,5	2,5	2,5	0	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	5,0	0	0	5,0							
D12	5,0	7,5	3,0	4,5	4,5	9,0	0	4,5													Де- журны й- режим

Примечания .

- 1 Измерения производить вольтметром В7-38 относительно корпуса.
- 2 Допускается отклонение измеренных величин напряжений от табличных на 20%.

Таблица 4.4

## Возможные неисправности приемника ППК и меры по их устранению

Характеристики неисправности	Методика поиска и устранения неисправности	
<p>1. Отсутствует выходное напряжение НЧ, наблюдаются шумы на выходе "АНЧ ПРМ" (при установке переключателя ВЫХОД НЧ в положение ПРМ</p>	<p>1. Подайте на антенный вход номинальный испытательный сигнал на частоте настройки приемника.  2. Измерьте режим по постоянному току микросхемы D10 и транзистора VT15 на соответствие табл. 2 и 3.  3. Проверьте наличие НЧ сигнала на выводе 9 микросхемы D8 величиной 25 мВ...35 мВ, проверьте исправность катушки индуктивности L12.  4. Измерьте частоту сигнала 2-го гетеродина на выводе 2 микросхемы D8, которая должна быть равна <math>(10245 \pm 0,1)</math> кГц. Проверьте исправность катушки индуктивности L9 и резонатора B2.  5. Измерьте частоту и уровни сигналов на выводах 16, 3 и 5 микросхемы D8:  вывод 16 частота 10,7 МГц, уровень (40...50) мВ;  вывод 3 455 кГц, (120...140) мВ;  вывод 5 455 кГц, (90...120) мВ.  При необходимости замените микросхему D8, фильтр Z2.  6. Измерьте частоту и уровень сигнала 1 гетеродина в КТ3, которые должны быть <math>(12830 \pm 0,1)</math> кГц (1 канал) или <math>(12850 \pm 0,1)</math> кГц (2 канал) и уровень не менее 0,5 В.  7. Измерьте напряжение в КТ2 (<math>f=2,13</math> МГц или <math>f=2,15</math> МГц), уровень которого должен быть (15...25) мВ.  8. Измерьте режим по постоянному току транзистора VT3, проверьте исправность микросхемы D2, диодов VD2 и трансформаторов T1, T2 и T3.  9. Проверьте частоту настройки и коэффициент передачи входного полосового фильтра с помощью измерителя АЧХ Х1-48 (<math>f_{ср}=2,14</math> МГц, <math>K=(6...10)</math> дБ.  Проверьте наличие соединения между центральным контактом антенного разъема и точкой соединения С9 и С10. При необходимости замените переключатель S1 или реле K1.</p>	<p>Паспорт А174.468239.066 ППК</p>
<p>2. Чувствительность приемника больше нормы.</p>	<p>1. Проверьте исправность реле K1, аттенюатора, транзисторов VT3, диодов VD12, микросхемы D8 и конденсаторов C23, C54, C63, C64, C65, C106.  2. Подайте на антенный вход приемника сигнал с частотой настройки приемника и уровнем 1 мВ и измерьте ВЧ напряжения в точках КТ2, КТ5, уровни которых должны быть :</p>	<p>Лист: 3 Итого: 185</p>

Характеристики неисправности	Методика поиска и устранения неисправности	Паспорт
	КТ2 – (30...50) мВ (2,13 МГц или 2,15 МГц); КТ5 - (80...100) мВ (f=10,7 МГц). 3 При необходимости проверьте чувствительность УПЧ, для чего отпаяйте перемычку П4 и измерьте чувствительность со входа микросхемы D8, подав на КТ5 сигнал с частотой 10,7 МГц, девиацией 1,5 кГц и частотой модуляции 1000 Гц. Чувствительность со входа микросхемы D8 должна быть не более 6 мкВ. При необходимости замените микросхему D8.	А174.468235-006 ПЧ
3. Коэффициент нелинейных искажений ПРМ больше нормы.	1. Подстройте согласующие контуры кварцевого фильтра Z1 с помощью подстроечных сердечников катушек индуктивности L4 и L6. 2. Подстройте фазосдвигающий контур фазового детектора микросхемы D8 с помощью подстроечного сердечника катушки индуктивности L12. 3. Проверьте режим по постоянному току микросхемы D10, D12 и транзистора VT15 на соответствие табл. 3.	
4. АЧХ приемника не соответствует норме	1. Проверьте исправность пассивных элементов полосового фильтра-корректора: C60, C61, C66, C76, C80, C81, C92, R96, R97, R103, R109, R114, R122, учитывая то, что каскад на D10.1 является ФВЧ, каскад на D10.2 является ФНЧ, а цепь R103, R109, C76 является цепью коррекции с наклоном минус 3 дБ/октава.	
5. Не работает ПШ	1. Проверьте исправность полосового усилителя микросхемы D8 (выводы 10,11). 2. Проверьте работоспособность усилителя шума с переключаемым коэффициентом усиления на транзисторах VT17, VT18, исправность конденсаторов C94, C96, C97. 3. Проверьте исправность детектора шума на транзисторе VT13. 4. Проверьте работоспособность триггера Шмидта, входящего в состав микросхемы D8 (вывод 12- вход, вывод 13 - выход). 5. Проверьте исправность инвертора на транзисторе VT14.	VT17,
6. Неисправен синтезатор (отсутствует)	1. Проверьте режим по постоянному току VT5, VT6, VT8, VT9 и микросхемы D9 на соответствие табл. 2 и табл. 3. 2. Проверьте работу формирователя опорного сигнала (f=10 МГц) микросхемы D9 (выводы 6 и 7). 3. Проверьте наличие следующих сигналов, формируемых D6 на выводах 2,3 и 4 микросхемы D9 при нажатии на	Лист 4 Листов: 135

Характеристики неисправности	Методика поиска и устранения неисправности	Паспорт
захват кольца ФАПЧ)	<p>кнопок "F1" и "F2" поочередно (переключатель "РЕЖИМ" в положении "2":  вывод 2 - одиночный импульс (цепь "ТИ СЧ ПРМ");  вывод 3 - 20 импульсов (цепь "СИ ПРМ");  вывод 4 – последовательность импульсов (цепь "ДАННЫЕ", количество импульсов определяется номером канала.</p> <p>4. Проверьте работоспособность и частоту настройки ГУН на транзисторах VT8, VT9 при подаче внешнего управляющего напряжения на варикап VD18. Для этого отпаяйте перемычку ПЗ и подайте на С56 напряжение +3 В. Измерьте частоту сигнала в КТЗ, которая должна быть равна 12800 кГц +-200 кГц. При необходимости проверьте исправность частото задающих элементов ГУН (С37, С42, С43, С52, С55, L101, L7, VD18) и замените неисправные.</p> <p>5. Восстановите перемычку ПЗ.</p>	A174.468839.006 ПЗ

ВНИИАС МПС РФ, ООО "Апогей"	<b>ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 5</b>		
	Блок (изделие, узел)		
	Передатчик приемопередатчика ППК		
Наименование работы	Периодичность	Профессия исполнителей	Выполняемые пункты
Проверка работоспособности и измерение параметров	По необходимости после ремонта	Электромеханик	1...11

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Проверка и настройка передатчика производится в составе приемопередатчика ППК. Для проверки используется стенд ТП12 системы технического обслуживания и ремонта СТОР-КРП А174.468239.006 А174.464424.007 ТУ.

### 14 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Подключите НЧ разъем приемопередатчика ППК к разъему "ППК" стенда ТП12 кабелем ПП-ТП, а разъем "АНТ" – к эквивалентному нагрузочному сопротивлению (далее ЭНС). К отводу перехода ТП-116 подключите ВЧ головку вольтметра В7-26.

Органы управления стенда ТП12 установите в следующие положения:

тумблер ПРМ/ПРД" - в положении "ПРМ";  
тумблер "ППК/ППУ" - в положении "ППК";  
тумблер "ПУ1/ПУ2" - в положении "ПУ1";  
тумблер "ДРК/ПРМ" - в положении "ПРМ";  
тумблер ВКЛ - в положении ВЫКЛЮЧЕНО;  
переключатели "КОНТР ВХ" и "КОНТР ВЫХ" - в положении "ППК";  
переключатель "ВХОД НЧ" - в положение "ПРД1" или "ПРД2";  
тумблер "МОЩН" - в положение "ПОЛН".

Положение остальных органов управления - произвольное.

### 1 ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА УРОВНЕЙ ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТИ ПРД

Подайте напряжение питания на приемопередатчик, включив тумблер "ВКЛ" на ТП12. Настройте ППК на первый канал, для чего установите переключатель "РЕЖИМ" в положение "2" и нажмите кнопку "ПУСК" или "F1".

Включите передатчик, установив тумблер "ПРМ/ПРД" в положение "ПРД" и убедитесь в свечении индикаторов "НАФУК" и "НПРДК".

Измерьте вольтметром В7-26 выходное напряжение передатчика на ЭНС. Уровень выходного напряжения передатчика должен быть (22...27) В. Выключите передатчик.

При несоответствии выходного напряжения указанным требованиям отрегулируйте его с помощью подстроечного резистора R82.

Установите тумблер "ПОЛН/МОЩН" в положение "МОЩН" и измерьте выходное напряжение передатчика в режиме "Пониженная мощность", установив тумблер "ПРМ/ПРД" в положение "ПРД". Уровень выходного напряжения передатчика в режиме пониженной мощности должен быть (11,5...13,5) В и может быть установлен резистором R71.

Нажмите кнопку "F2" и повторите измерения выходных напряжений на втором канале. В случае необходимости произведите дополнительную подрегулировку.

### **15 ПРОВЕРКА ТОКА ПОТРЕБЛЕНИЯ**

Установите на ТП12 тумблер "МОЩН" в положение "ПОЛН", тумблер "ПРМ/ПРД" в положение "ПРД", нажав кнопку "ТОК", измерьте ток потребления мультиметром DT-832, который должен быть не более 3,3 А. Если ток потребления превышает указанное значение, добейтесь его уменьшения с помощью подстроечных сердечников катушек индуктивности L9, L10 и L11 без существенного уменьшения выходного напряжения. При необходимости установите выходное напряжение резистором R82. Выключите режим ПРД.

Измените положение тумблера "МОЩН", включите режим "ПРД", нажав кнопку "ТОК", измерьте ток потребления, величина которого должна быть не более 1,6 А. Выключите режим ПРД.

## **2 ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА ДАТЧИКА УРОВНЯ МОЩНОСТИ**

Включите передатчик в режиме полной мощности и убедитесь в свечении индикатора "НПРДК" на ТП12. Если индикатор "НПРДК" не светится, убедитесь в исправности транзисторов VT7, VT8, стабилитрона VD4, микросхемы D5 (выводы 1,2,3), резисторов R62, R76. После устранения неисправности с помощью резистора R76 установите напряжение на коллекторе VT8 равным 6 В...7 В при среднем положении ротора резистора R62 и убедитесь в свечении индикатора "НПРДК". Включите передатчик в режиме пониженной мощности и убедитесь, что индикатор "НПРДК" не светится.

## **3 ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА РЕФЛЕКТОМЕТРА (ИЗМЕРИТЕЛЯ КСВ)**

Установите тумблер переключения мощности в положение "ПОЛН".

Подключите кабелем ППК-ТП антенный вход ППК к разъему "НАГР(Ом)" ячейки БЭКВ стенда ТП12. Установите переключатель "НАГР(Ом)" в положение "50".

Установите тумблер "ПРМ/ПРД" в положение "ПРД" и убедитесь в свечении индикатора "НАФУК" на стенде ТП12. Отсутствие свечения свидетельствует о неисправности одного или нескольких элементов измерителя КСВ (D5.3, D5.4, R123, R127, R129, R133, R139, VD16...VD19, VD21, VD22, T2, C118...C123).

Измерьте постоянные напряжения на конденсаторах C119 и C122, величины которых должны быть соответственно (19...22) В и (0,5...1,5) В. Установите переключатель "НАГР(Ом)" в положение "250". Переводя переключатель "НАГР(Ом)" из положения "250" в положение "10" и обратно, определите разность постоянных напряжений на конденсаторе C119, которая должна быть не более 2 В. При необходимости произведите регулировку с помощью резистора R127.

Произведите аналогичные манипуляции при измерении постоянного напряжения на конденсаторе C122. Добейтесь с помощью резистора R133 разности напряжений на конденсаторе C122 не более 0,3 В при установке переключателя "НАГР(Ом)"

из положения "250" в положение "10" и обратно. При этом величина напряжения на конденсаторе С122 должна быть (3...6) В.

Установите напряжение на выводе 5 микросхемы D5 равное  $(2,5 \pm 0,5)$  В с помощью резистора R129. Установите ротор резистора R139 в положение близкое к выключению индикатора "НАФУК".

Устанавливая переключатель "НАГР(Ом)" в положения "8,5" и "300" с помощью резистора R139 добейтесь отсутствия свечения индикатора "НАФУК" в обоих положениях переключателя "НАГР(Ом)". Устанавливая переключатель "НАГР(Ом)" в положения "10" и "250" и убедитесь в свечении индикатора в обоих положениях переключателя "НАГР(Ом)". Убедитесь также в свечении индикатора "НАФУК" при установке переключателя "НАГР(Ом)" в положение "50".

Проверьте по индикатору "НАФУК" работу измерителя КСВ при обрыве и КЗ антенной цепи (индикатор "НАФУК" не должен светиться).

Восстановите соединение антенного входа ППК с эквивалентным нагрузочным сопротивлением ЭНС (нагрузкой 50 Ом).

#### **4 ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ МОДУЛЯЦИОННОГО ВХОДА**

Установите переключатель "ВХОД НЧ" в положение "МОД", тумблер "ПРМ/ПРД" в положение "ПРД".

Изменяя выходное напряжение сигнала генератора ГЗ-123 (частота сигнала 1000 Гц) установите девиацию частоты передатчика, равную 1,5 кГц (полоса фильтра измерителя модуляции должна быть (0,02...20) кГц. Измерьте величину выходного напряжения генератора НЧ, которая должна быть  $(200 \pm 30)$  мВ

При необходимости установите номинальный уровень сигнала НЧ 200 мВ и с помощью резистора R41 платы приемника установите девиацию частоты, равную 1,5 кГц.

Установите переключатель "ВХОД НЧ" в положение "ПРД1" и измерьте величину выходного напряжения генератора ГЗ-123, необходимую для получения девиации передатчика 1,5 кГц. Величина выходного напряжения генератора НЧ должна быть  $(440 \pm 50)$  мВ. Повторите измерения, установив переключатель "ВХОД НЧ" в положение "ПРД2". Чувствительность модуляционного входа ППК должна также быть  $(440 \pm 50)$  мВ.

При необходимости установите номинальный уровень сигнала ГЗ-123 (440 мВ) и отрегулируйте девиацию частоты ПРД, равную 1,5 кГц с помощью резистора R42 платы приемника.

#### **8 ПРОВЕРКА КОЭФФИЦИЕНТА НЕЛИНЕЙНЫХ ИСКАЖЕНИЙ**

Установите переключатель "ВХОД НЧ" в положение "МОД", а тумблер "ПРД/ПРМ" в положение "ПРД".

Изменением уровня сигнала генератора ГЗ-123 на частоте 1000 Гц установите девиацию частоты несущей передатчика равную 1,5 кГц с любого модуляционного входа и измерьте коэффициент нелинейных искажений передатчика, величина которого должна быть не более 2,5%.

При необходимости произведите регулировку подмодулятора по ниже следующей методике.

Добейтесь симметричного ограничения сигнала на выводе 14 микросхемы D2 с помощью резистора R10 и R23, контролируя форму сигнала по осциллографу.

Установите с помощью резистора R23 максимальный размах сигнала до появления ограничения, а затем уменьшите его на 5...8 %.

Установите с помощью резистора R48 девиацию частоты передатчика, равную 1,5 кГц и проконтролируйте величину КНИ, которая не должна превышать 2,5%.

Увеличьте уровень выходного сигнала генератора НЧ на 10 дБ и, изменяя его частоту от 300 Гц до 3000 Гц, определите частоту, при которой девиация частоты передатчика имеет максимальное значение. С помощью резистора R48 установите девиацию частоты 2,4 кГц...2,5 кГц.

Установите частоту сигнала генератора НЧ, равную 1000 Гц, уменьшите уровень его выходного напряжения на 10 дБ и резистором R23 установите девиацию частоты передатчика, равную 1,5 кГц. Измерьте КНИ передатчика, величина которого не должна превышать 2,5%.

## 9 ПРОВЕРКА МАКСИМАЛЬНОЙ ДЕВИАЦИИ ЧАСТОТЫ ПЕРЕДАТЧИКА

Включите передатчик в режиме полной мощности и установите девиацию частоты передатчика, равную 1,5 кГц при частоте модуляции 1000 Гц.

Увеличьте выходное напряжение генератора НЧ на 10 дБ и, изменяя его частоту от 300 Гц до 3000 Гц, определите частоту, при которой девиация частоты передатчика максимальна. При этом величина девиации должна быть не более 2,5 кГц. При необходимости произведите регулировку подмодулятора по методике, изложенной в п.8 настоящей технологической карты.

## 10 ПРОВЕРКА АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРЕДАТЧИКА

Включите передатчик в режиме полной мощности и установите девиацию частоты передатчика, равную 0,5 кГц при частоте модуляции 1000 Гц. Измерьте напряжение на выходе НЧ измерителя модуляции с помощью милливольтметра ВЗ-38.

Измеренный уровень сигнала НЧ примите за 0 дБ. Устанавливая частоту модулирующего сигнала генератора НЧ равную 300 Гц, 500 Гц, 2000 Гц и 3000 Гц и поддерживая уровень выходного напряжения генератора постоянным, измеряйте уровень выходного напряжения измерителя модуляции с использованием логарифмической шкалы милливольтметра.

Измеренная АМЧХ должна соответствовать таблице 5.1.

Таблица 5.1

F мод, Гц	300	500	1000	2000	3000
U max, дБ	-4,2	-2	0	4	5,8
U min, дБ	-6,7	-4,5	0	1,5	3,3

При необходимости проверьте исправность конденсаторов подмодулятора (C13, C15, C16, C22, C26, C27, C29, C43) и убедитесь в отсутствии нарушений монтажа.

## 11 ПРОВЕРКА ВЕЛИЧИНЫ ОТКЛОНЕНИЯ ЧАСТОТЫ ПЕРЕДАТЧИКА

В режиме передачи измерьте частотомером ЧЗ-63/1 частоту выходного сигнала передатчика на каналах 1 и 2. Отклонение частоты передатчика от номинального значения не должно превышать 100 Гц. Если отклонение частоты превышает указанное значение, измерьте частоту опорного сигнала на контакте 17 платы ПРД, которая должна быть  $(10000 \pm 0,5)$  кГц. При необходимости произведите ее подстройку с помощью подстроечного сердечника катушки индуктивности L1 платы передатчика.

Таблица 5.2

## Возможные неисправности передатчика ППК и меры по их устранению

Характеристика неисправности	Методика поиска и устранения неисправностей
2. Отсутствует выходное напряжение ПРД	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте наличие команды на включение передатчика лог.0 по цепи "ПРМ/ПРД" контакт 10 платы ПРД. Проверьте с помощью осциллографа наличие сигнала лог.1 по цепи "НОРМА СЧ ПРД" и убедитесь в исправности диода VD1 и микросхемы D3. При наличии лог.0 или импульсов в цепи "НОРМА СЧ ПРД" убедитесь в поступлении данных (D 1:4), синхроимпульсов (D1:3) и тактового импульса (D 1:2) при записи кода частоты ( при переключении тумблера "ПРМ/ПРД" из положения "ПРМ" в положение "ПРД" или при установке режима циклического включения на передачу ППК после нажатия кнопки "F4" в режиме "2" на ТП12..</li> <li>2. Проверьте режим по постоянному току транзисторов VT3, VT4, VT5, VT6, VT9, VT10, VT11, VT13,VT14, VT15, VT16, VT17, VT18, VT19, VT20, VT21, VT22, VT23 и микросхем D4, D6, D7 на соответствие табл.4.</li> <li>3. Убедитесь в наличии ВЧ напряжения на перемычке ПЗ с уровнем 0,5 В и частотой (8...9) МГц. При его наличии проверьте по осциллографу работу делителя на 4 на микросхеме D4 и уровни сигналов (двойной размах) в ниже перечисленных точках от перемычки П4 до базы транзистора VT21. Уровни сигналов в контролируемых точках должны быть следующими: перемычка П4 - не менее 4,5 В (меандр с частотой около 2 МГц); коллектор VT13 - не менее 8 В (форма сигнала близка к меандру); эмиттер VT16 - не менее 10 В (сглаженный меандр с колебаниями на вершинах); эмиттер VT17 – не менее 9 В (сглаженный меандр с колебаниями на вершинах); трансформатор Т1 (вывод 1) – не менее 10 В; база VT21 – не менее 9 В.</li> <li>4. Проверьте наличие ВЧ напряжения на коллекторе транзистора VT21 с размахом (30...35) В, при его наличии убедитесь в исправности конденсаторов выходного фильтра , проверьте качество паяк выводов катушек индуктивности L9, L10, L11 и исправность диодов VD24, VD25.</li> </ol>

Характеристика неисправности	Методика поиска и устранения неисправностей
3. Величина выходного напряжения в режиме "Полная мощность" соответствует режиму "Пониженная мощность"	4. Проверьте исправность транзисторов VT24, VT12, VT11, VT14 и VT15. 5. Проверьте исправность резистора R71 и дросселя L6.
6. Не устанавливается режим "Пониженная мощность"	4. Проверьте наличие команды на включение режима пониженной мощности лог.0 по цепи "ПОНИЖ МОЩН". 5. Проверьте исправность транзисторов VT12, VT24 и диода VD12.
5. Отклонение частоты передатчика превышает норму	1. Измерьте частоту сигнала опорного генератора на контакте 17 (10000 кГц) и, при необходимости, установите ее с точностью $\pm 400$ Гц. 2. Измерьте частоту сигнала на перемычке П4, которая должна быть равна 8520 кГц $\pm 0,35$ кГц на первом канале и 8600 кГц $\pm 0,35$ кГц на втором. При этом величина постоянного напряжения на перемычке П2 должна быть равна 3,4 В $\pm 0,1$ В. 3. При невыполнении п.2 проверьте частоту настройки ГУН на транзисторах VT5, VT6 отпаяв перемычку П2 и подав постоянное напряжение +3,5 В в точку соединения C24 и R40. Частота сигнала ГУН должна быть 8600 кГц $\pm 300$ кГц. При необходимости проверьте исправность частото задающих элементов ГУН: конденсаторов C28, C30, C36, C42, C44, C45. 4. При выполнении п.3 проверьте исправность микросхемы D1 для чего убедитесь в наличии сигнала на выводе 7 микросхемы D1 с частотой 10000 кГц, в наличии сигналов с частотами 100 кГц и 10 кГц на выводах 5 и 14 микросхемы D1 (Fоп:100 и Fоп:1000), в наличии сигнала с частотой Fгун: N (N=852 для 1-го канала и N=860 для 2-го канала) на выводе 9 микросхемы D1.

Характеристика неисправности	Методика поиска и устранения неисправностей
6. Не индицируется исправность передатчика "НПРД" при наличии выходного напряжения соответствующего норме	6. Проверьте исправность транзисторов VT7, VT8, измерив режим по постоянному току. 7. Проверьте исправность элемента D5.1 микросхемы D5, стабилитрона VD4, а также исправность резисторов и конденсаторов схемы датчика уровня мощности (R63, R62, R67, R73, R75, R74, R76, R77, R70, R68, R66, R57, R56, R55, C47, C52).
7. Не индицируется исправность антенной цепи "НАФУ" при $R_n=50 \text{ Ом}$	1. Проверьте исправность элементов D5.3, D5.4 микросхемы D5, измерив их режим по постоянному току. Проверьте исправность резисторов R129, R123 и ,при необходимости, произведите регулировку рефлектметра (измерителя КСВ).

Таблица 5.3  
Режимы работы микросхем по постоянному току

Обозначение микросхемы	Тип микросхемы	Номер вывода	Напряжение на выводе, В
D1	1508ПЛ1	1 2, 3, 4, 8 5, 6, 7, 9, 14 11 12, 13	0 4,8 2,4 4,6 3
D2	K1401УД2А	1, 7, 8, 14 2, 3, 5, 6, 9, 10, 12, 13 4 11	4 3,3 0 8,5
D3	521СА3	1, 4 2 3 7 8	0 4,3 4,2 8,3 9
D4	KP1554ТМ2	1, 4, 10, 13, 14 2, 5, 6, 8, 9, 12 3 7	4,9 2,4 * 0
D5	KP142ЕН5А	2 8 17	5 0 9
D6	KP142ЕН8А	2 8 17	9 0 13
D7	K1401УД2А	1, 4, 9, 10, 14 2,6 3, 5, 13 7 8 12	0 3,2 3,1 3,5 4,2 2,9

Примечания.

1. Измерения производить вольтметром В7-26 относительно корпуса в режиме полная мощность.
2. \* измерение приводит к изменению мощности передатчика.
3. Допускается отклонение измеренных величин напряжений от табличных на 20% .

Таблица 5.4

## Режимы работы транзисторов по постоянному току

Обозначение транзистора	Тип транзистора	Напряжение на электродах, В		
		эмиттер	база	Коллектор
VT1	КТ368А9	5,5	5,9	7,4
VT2	КТ368А9	2,1	2,2	5,5
VT3	КТ3130А9	8,1	8,8	9
VT4	КТ3130А9	0	0	5,3
VT5	КТ368А9	4,8	5,3	6
VT6	КТ368А9	1,4	2	4,8
VT7	КТ3130Г9	0	0,6	0,5
VT8	КТ3130Г9	0	0	6
VT9	КТ368А9	0	0,6	*
VT10	КТ3130Г9	0	0	5
VT11	КТ3130Г9	5,4	6	6,2
VT12	КТ665А99	0	0,6	0,4
VT13	КТ3130Г9	0	0	*
VT14	КТ3129Г9	6	5,4	4
VT15	КТ972Б	2,8	6,2	4
VT16	КТ3130Г9	6,6	*	13,2
VT17	КТ3129Г9	6,1	*	0
VT18	КТ646А	6,5	6,6	13,2
VT19	КТ626Б	6,4	6,1	0
VT20	КТ972Б	6,2	7,4	11,8
VT21	КТ966А	0	-0,4	13,2
VT22	КТ972Б	11,8	13,1	13,2
VT23	КТ3130Г9	0	0,2	13,1
VT24	КТ3130Г9	3,5	4,1	13,2

## Примечания.

1. Измерения производить вольтметром В7-26 относительно корпуса в режиме полная мощность.
2. \* измерение приводит к изменению мощности передатчика.
3. Допускается отклонение измеренных величин напряжений от табличных на 20% .

ВНИИАС МПС РФ, ООО "Апогей"	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №6		
	Блок (изделие, узел)		
	Приемопередатчик ППК		
Наименование работы	Периодичность	Профессия исполнителей	Выполняемые пункты
Проверка работоспособности и измерение параметров	По необходимости после ремонта	Электромеханик	1...21

## ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Проверяемый приемопередатчик ППК (далее ППК) подключите кабелем ПП-ТП к ячейке ПП-ТП12 стенда ТП12 системы технического обслуживания и ремонта СТОР-КРП А174.468239.006 А174.464424.007 ТУ. Органы управления стенда ТП12 установите в следующие положения:

- тумблер "ПРМ/ПРД" в положении "ПРМ";
- тумблер "ППК/ППУ" в положении "ППК";
- тумблер "ПУ1/ПУ2" в положении "ПУ1";
- переключатель "КОНТР ВХ" и "КОНТР ВЫХ" - в положении "ППК";
- тумблер "ДРК/ПРМ" - в положении "ПРМ";
- тумблер "ВКЛ" в положении "ВЫКЛЮЧЕНО".

При измерении параметров приемника выход генератора Г4-164 подключать через резисторный аттенюатор, входящий в комплект поставки генератора Г4-164, при этом при установке требуемого уровня несущей на антенном вводе приемника необходимо учитывать вносимое затухание резисторным аттенюатором.

Установите на приемопередатчике ППК переключатель аттенюатора входного сигнала в положение 0 дБ.

При измерении параметров передатчика переключатели частот срезов фильтров измерителя модуляции СКЗ-45 необходимо установить в положения 0,02 кГц и 20 кГц.

Номинальный испытательный сигнал на антенном вводе приемника, упоминаемый при измерении параметров приемника, должен иметь следующие параметры:

- уровень сигнала ВЧ на антенном входе приемопередатчика - 500 мкВ;
- девиация частоты генератора - 1,5 кГц;
- частота модулирующего сигнала - 1 кГц.

При измерении параметров передатчика к антенному вводу подключить эквивалентное нагрузочное сопротивление (ЭНС), к отводу которого подключить измеритель модуляции СКЗ-45 и частотомер ЧЗ-63/1.

Для установки ППК на канал 1 (частота 2130 кГц) и канал 2 (частота 2150 кГц) переключатель "РЕЖИМ" необходимо установить в положение "2", после чего нажать кнопку "F1" или "F2" соответственно.

Включение ППК в режим ПЕРЕДАЧА производится при установке тумблера "ПРМ/ПРД" в положение "ПРД". Помните, что время работы в режиме "ПЕРЕДАЧА" ограничено величиной 1 мин и устанавливается автоматически. Для продления работы в режиме "ПЕРЕДАЧА" необходимо кратковременно переключить тумблер "ПРМ/ПРД" в положение "ПРМ", а затем вновь в положение "ПРД".

Подключите вход измерителя коэффициента нелинейных искажений С6-11 и вход Y2 осциллографа С1-96 к разъему "ЛУЧ 2" стенда ТП12.

## **1 ПРОВЕРКА ТОКА ПОТРЕБЛЕНИЯ ППК В РЕЖИМЕ "ПРИЕМ"**

Подайте напряжение питания на приемопередатчик, включив тумблер "ВКЛ" на стенде ТП12, нажмите кнопку "ТОК" и измерьте ток потребления приемопередатчика в режиме "ПРИЕМ", величина которого должна быть не более 0,8 А (отсчет по мультиметру DT-832).

## **16 ПРОВЕРКА УРОВНЕЙ ВЫХОДНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ПРИЕМНИКА**

Установите ППК на первый рабочий канал.

Подайте на антенный вход приемопередатчика номинальный испытательный сигнал с выхода генератора ВЧ частотой 2130 кГц.

Изменяя положение переключателя "ВЫХ НЧ" измерьте выходные напряжения по цепи "ПРМ", "ПРМ1", "ПРМ2", уровень которых должен быть равен соответственно  $(780 \pm 100)$  мВ,  $(400 \pm 40)$  мВ,  $(400 \pm 40)$  мВ показания вольтметра, подключенного к гнездам V2 на стенде ТП12).

При необходимости произведите настройку уровней напряжения с помощью резисторов R131 и R134 платы приемника. При этом форма выходного сигнала, контролируемая по осциллографу, должна быть синусоидальной без заметных на глаз искажений.

Установите на стенде ТП12 переключатель "ВЫХ НЧ" в положение "ТОН" и с помощью осциллографа измерьте величину размаха сигнала, которая должна быть  $(3,5-5)$  В. При этом форма сигнала должна быть прямоугольной.

## **17 ПРОВЕРКА КОЭФФИЦИЕНТА НЕЛИНЕЙНЫХ ИСКАЖЕНИЙ ПРИЕМНИКА**

Установите ППК на первый рабочий канал.

Подайте на антенный вход приемопередатчика номинальный испытательный сигнал с выхода генератора ВЧ частотой 2130 кГц.

Установите переключатель "ВЫХ НЧ" в положение "ПРМ1".

Измерьте прибором С6-11, коэффициент нелинейных искажений выходного сигнала приемника, величина которого не должна превышать 4%. При необходимости подстройте согласующие контуры фильтра Z1 по минимуму КНИ с помощью подстроечных сердечников катушек индуктивности L4 и L6 платы ПРМ.

## **18 ПРОВЕРКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПРИЕМНИКА**

Установите на приемопередатчике ППК тумблеры "ПИП" и "ПШ" в положение отключено.

Установите переключатель "ВЫХ НЧ" в положение "ПРМ2". Уменьшая величину выходного напряжения генератора ВЧ добейтесь величины коэффициента нелинейных искажений (КНИ), равной 25%. При этом напряжение на антенном входе ППК (выходное напряжение генератора с учетом ослабления резисторного аттенюатора) является чувствительностью приемника и должно быть не более 4,5 мкВ. Проверку произведите на обоих рабочих каналах.

При необходимости подстройте входной полосовой фильтр с помощью подстроечных сердечников катушек индуктивности L1 и L2 платы ПРМ.

## 19 ПРОВЕРКА АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИЕМНИКА

Установите выходное напряжение генератора ВЧ равное 500 мкВ, установите девиацию частоты генератора равную 0,5 кГц и переключите генератор ВЧ в режим "Внешняя ЧМ". Подключите вход внешней модуляции генератора ВЧ к выходу низкочастотного генератора. Установите уровень выходного напряжения генератора сигналов НЧ с частотой 1000 Гц необходимый для обеспечения девиации частоты генератора ВЧ равной 0,5 кГц. Измерьте вольтметром V2 (гнезда V2 на стенде ТП12) в децибелах величину выходного напряжения приемника, примите это значение за 0дБ.

Изменяя частоту сигнала генератора в пределах 300Гц-3000Гц, измерьте АЧХ низкочастотного тракта приемника, которая должна соответствовать таблице 6.1.

Таблица 6.1

Уровень, дБ	Частота, кГц				
	0,3	0,5	1,0	2,0	3,0
максимальный	6,2	4	0	минус 2	минус 3,8
номинальный	5,2	3	0	минус 3	минус 4,8
минимальный	3,7	1,5	0	минус 4,5	минус 6,3

## 20 ПРОВЕРКА УРОВНЯ ФОНА ПРИЕМНИКА

Подайте на антенный вход ППК номинальный испытательный сигнал и измерьте милливольтметром ВЗ-38, подключенным к разъему "V2" стенда ТП12, выходное напряжение приемника U1 в децибелах. Выключите модуляцию генератора ВЧ и измерьте вновь выходное напряжение приемника U2.

Подсчитайте уровень фона приемника Lф как разность измеренных в децибелах напряжений U2 и U1. Величина фона Lф должна быть не более минус 42 дБ.

## 21 ПРОВЕРКА ВЕЛИЧИНЫ ЗАТУХАНИЯ АТТЕНЮАТОРА

Измерьте величину затухания в дБ аттенюатора приемника, устанавливая переключатель аттенюатора проверяемого ППК в положения 10 дБ, 20 дБ, 40 дБ и измеряя при этом чувствительность приемника. Величина затухания аттенюатора соответствует ухудшению чувствительности, измеренной в п.5 при нулевом ослаблении аттенюатора и не должна отличаться от номинального значения более чем на  $\pm 6$  дБ,  $\pm 8$  дБ и  $\pm 10$  дБ в положениях 10 дБ, 20 дБ и 40 дБ соответственно.

Установите переключатель аттенюатора в положение 0 дБ.

## 22 ПРОВЕРКА ПОРОГОВ СРАБАТЫВАНИЯ И ГИСТЕРЕЗИСА ПОДАВИТЕЛЯ ШУМА

На стенде ТП12 установите переключатель "ВЫХОД НЧ" в положение "ПРМ1".

Установите минимально возможное значение выходного напряжения генератора ВЧ, выберите дискретность изменения выходного напряжения равную 0,1 дБ.

На ППК установите тумблер "ПШ" в положение включено. При этом должен погаснуть индикатор "ПШК" на стенде ТП12. В противном случае плавно вращая ротор резистор R118 ("ПШ") платы ПРМ добейтесь срабатывания ПШ, отмечаемого погасанием индикатора "ПШК" на ТП12.

Увеличивая выходное напряжение генератора ВЧ добейтесь свечения индикатора "ПШК" на ТП12. При этом на экране осциллографа должен появиться НЧ сигнал с выхода ПРМ. Измерьте прибором С6-11 коэффициент нелинейных искажений выход-

ного сигнала ПРМ, который должен быть не менее 40%. При необходимости измените номинал резистора R106\* платы ПРМ.

Зафиксируйте уровень N1 в децибелах сигнала генератора Г4-164 (далее генератора ВЧ). Уменьшая величину выходного напряжения генератора ВЧ, добейтесь исчезновения НЧ сигнала на выходе ПРМ и зафиксируйте величину выходного сигнала N2 в децибелах генератора ВЧ. Определите величину гистерезиса подавителя шумов (далее ПШ) по формуле:

$$\Delta N = N2 - N1 \quad (6.1)$$

Измеренная величина гистерезиса должна быть (1...5) дБ.

При необходимости измените номинал резистора R144\* платы ПРМ, причем для увеличения гистерезиса ПШ номинал резистора R144 необходимо уменьшить.

Установите ротор резистора R118 в крайнее правое положение. Увеличивая уровень сигнала ВЧ, добейтесь появления сигнала на выходе ПРМ и включения индикатора "ПШК" на стенде ТП12.

Измерьте вновь величину КНИ приемника, которая должна быть не более 10%.

Установите нижний порог ПШ с помощью резистора R118 ("ПШ") платы ПРМ.

## 23 ПРОВЕРКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДАВИТЕЛЯ ШУМА

На приемопередатчике ППК установите тумблер "ПШ" в положение включено.

Установите на стенде ТП12 переключатель "ВЫХОД НЧ" в положение "ПРМ1".

Подайте от генератора ВЧ номинальный испытательный сигнал и измерьте НЧ напряжение на выходе приемника U1 в децибелах. Выключите выходное напряжение генератора ВЧ или установите его минимально возможное значение. При этом должен погаснуть индикатор "ПШК" на стенде ТП12. Измерьте выходное напряжение приемника U2, дБ и определите эффективность ПШ как разность напряжений U2 и U1 в децибелах, которая должна быть не более минус 46 дБ.

## 24 ПРОВЕРКА ВРЕМЕНИ ОГРАНИЧЕНИЯ РАБОТЫ ППК В РЕЖИМЕ "ПРИЕМ"

Установите переключатель "РЕЖИМ" в положение "2" и кратковременно нажмите кнопку "F2" (при этом приемник перестроится на второй канал КВ). Установите тумблер "ДРК/ПРМ" на стенде в положение "ДРК", подайте на антенный вход приемопередатчика номинальный испытательный сигнал с частотой 2150 кГц. Устанавливая переключатель "ВЫХОД НЧ" в положение "ПРМ1", "ПРМ2", "ПРМ" и "ТОН", при этом должен светиться индикатор "ВЗВК" на стенде и на луче 2 осциллографа С1-96 должен быть сигнал синусоидальной формы с уровнем  $(780 \pm 100)$  мВ,  $(400 \pm 40)$  мВ и  $(400 \pm 40)$  мВ соответственно (отсчет по милливольтметру ВЗ-38, подключенному к разъему "V2" стенда ТП12). Установите переключатель "ВЫХОД НЧ" в положение "ПРМ1" или "ПРМ2".

Выключите модуляцию генератора ВЧ и убедитесь в погасании индикатора "ВЗВ" и зажигании индикатора "ДР" через 30с после погасания индикатора "ВЗВК". Это свидетельствует о переходе приемника в дежурный режим. Установите тумблер "ДРК/ПРМ" в положение "ПРМ", при этом погаснет индикатор "ДРК".

Установите частоту модуляции генератора ВЧ равную 400 Гц или 2,5 кГц. Переключите тумблер "ПРМ/ПРД" из положения "ПРМ" в положение "ПРД" и обратно включите тумблер "ДР/ПРМ" в положение "ДР", убедитесь в наличии НЧ сигналов по цепям "ПРМ1" и "ПРМ2" в течение 2 мин. По истечении этого времени должен включиться индикатор "ДР" на стенде ТП12 и исчезнуть НЧ сигналы в цепях "ПРМ1" и "ПРМ2".

## **25 ПРОВЕРКА ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТИ ПЕРЕДАТЧИКА**

Установите на стенде ТП12 тумблер "ПРМ/ПРД" в положение "ПРД" и измерьте мощность несущей ПРД измерителем МЗ-56.

Допускается при измерении мощности несущей использовать вольтметр В7-26 с тройниковым переходом ТП-116 следующим образом. Измерьте напряжение несущей  $U_{\text{вых}}$  передатчика. Рассчитайте величину выходной мощности передатчика по формуле 6.2:

$$P_{\text{вт}} = U_{\text{вых}}^2 / 50, \quad (6.2)$$

где  $U_{\text{вых}}$  - измеренное напряжение несущей в вольтах.

Величина выходной мощности должна быть в пределах (8...15) Вт. Убедитесь в свечении индикаторов "НПРДК" и "НАФУК", что будет свидетельствовать об исправности усилителя мощности и измерителя КСВ. Установите тумблер "ПРМ/ПРД" в положение "ПРМ".

Повторите измерение выходной мощности передатчика на другом канале. При необходимости измените величину выходной мощности резистором R82 платы ПРД.

## **26 ПРОВЕРКА ТОКА ПОТРЕБЛЕНИЯ ППК В РЕЖИМЕ "ПЕРЕДАЧА"**

Включите ППК в режим передачи (ПРД), для чего установите тумблер "ПРМ/ПРД" в положение "ПРД". Нажмите кнопку "ТОК" на стенде и, не отпуская ее, измерьте мультиметром DT-832 (в режиме измерения тока) ток потребления по цепи питания проверяемого ППК в режиме ПЕРЕДАЧА. Измеренная величина тока должна быть не более 3,5 А.

Аналогично измерьте ток потребления при работе передатчика на другом канале.

## **27 ПРОВЕРКА ВЕЛИЧИНЫ ОТКЛОНЕНИЯ ЧАСТОТЫ СИГНАЛА ПЕРЕДАТЧИКА ОТ НОМИНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ**

Устанавливая ППК в режим ПРД, измерьте частотомером частоту выходного сигнала передатчика на каналах 1 и 2. Отклонение частоты передатчика от номинального значения не должно превышать 100 Гц

Если отклонение частоты превышает указанное значение, измерьте частоту опорного сигнала на контакте 17 платы ПРД, которая должна быть  $(10000 \pm 0,5)$  кГц. При необходимости произведите ее подстройку с помощью подстроечного сердечника катушки индуктивности L1 платы передатчика.

## **28 ПРОВЕРКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ МОДУЛЯЦИОННЫХ ВХОДОВ ПЕРЕДАТЧИКА**

Установите тумблер ПФ в положение включено.

Измерьте чувствительность модуляционного входа передатчика по входам "МОД", "ПРД1" и "ПРД2" для чего последовательно устанавливая переключатель "ВХОД НЧ" в указанные положения и устанавливая девиацию частоты передатчика равной 1,5 кГц при частоте модуляции 1000 Гц, измерьте величины выходного напряжения генератора ГЗ-123, которые должны быть соответственно  $(200 \pm 30)$  мВ,  $(440 \pm 50)$  мВ и  $(440 \pm 50)$  мВ. При необходимости измените чувствительности модуляци-

онных входов с помощью подстроечных резисторов R41 (цепь "Мод.") и R42 (цепи "ПРД1" и "ПРД2") платы приемника. Измерения производите на каналах 1 и 2.

## **29 ПРОВЕРКА МАКСИМАЛЬНОЙ ДЕВИАЦИИ ЧАСТОТЫ ПЕРЕДАТЧИКА**

Увеличьте выходное напряжение генератора НЧ на 10 дБ относительно чувствительности модуляционного входа, тумблер "ПРМ-ПРД" переведите в положение "ПРД" и измерьте девиацию частоты передатчика при всех положениях переключателя "ВХОД НЧ" и изменении частоты модулирующего сигнала от 300 Гц до 3000 Гц. Величина максимальной девиации не должна превышать 2,5 кГц. При необходимости установите девиацию 2,5 кГц резистором R48 платы передатчика. После этого вновь измерьте чувствительность модуляционного входа передатчика и, при необходимости, произведите ее подрегулировку с помощью резисторов R41, R42 платы ПРМ.

## **30 ПРОВЕРКА КОЭФФИЦИЕНТА НЕЛИНЕЙНЫХ ИСКАЖЕНИЙ ПЕРЕДАТЧИКА**

Включите ППК в режим ПЕРЕДАЧА. Установите выходное напряжение НЧ генератора таким, чтобы девиация частоты передатчика со входа ПРД1 была равна 1,5 кГц при частоте модуляции 1000 Гц. Измерьте коэффициент нелинейных искажений передатчика с помощью измерителя нелинейных искажений С6-11. Величина КНИ должна быть не более 4%. Возможно измерение КНИ передатчика непосредственно с помощью измерителя модуляции, используя соответствующий режим (нажав кнопку КГ).

## **31 ПРОВЕРКА ДЕВИАЦИИ ЧАСТОТЫ ПЕРЕДАТЧИКА ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ВЫЗОВА И ОТКЛОНЕНИЯ ЧАСТОТ ВЫЗОВА ОТ НОМИНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ**

Установите переключатель "РЕЖИМ" в положение "1" и, нажав кнопку "F1" на стенде ТП12, измерьте девиации от сигнала вызова частотой 700 Гц и отклонение этой частоты от номинального значения. Величина девиации от сигнала вызова должна быть (1,5...2,4) кГц.

Повторите измерения для вызывных частот 1400 Гц, 2100 Гц, 1000 Гц, нажимая соответственно кнопки "F2", "F3", "F4". Отклонение частот от номинального значения не должно превышать  $\pm 5$  Гц. При необходимости подрегулируйте величину девиации от сигнала вызова резистором R61 на плате приемника.

## **32 ПРОВЕРКА УРОВНЯ ПЧМ ПЕРЕДАТЧИКА**

Установите частоты срезов фильтров НЧ тракта измерителя модуляции 0,3 кГц и 3,4 кГц. Включите передатчик, установив тумблер "ПРМ/ПРД" в положение "ПРД", и установите девиацию частоты передатчика 1,5 кГц при частоте модулирующего сигнала 1000 Гц. Установите режим среднеквадратичного измерения девиации, нажав кнопку СКЗ. Произведите калибровку (установку на 0 дБ) измерителя модуляции, нажав кнопку "С". Отключите модулирующий сигнал и определите уровень паразитной частотной модуляции. Уровень ПЧМ передатчика должен быть не более минус 42 дБ.

### 33 ПРОВЕРКА РАБОТЫ ППК В РЕЖИМЕ "ТЕСТ"

Отключите выходное напряжение генератора Г4-164. Проведите самотестирование ППК, для этого установите на ТП12 переключатель "РЕЖИМ" в положение "1". Кратковременно нажмите кнопку "ПУСК". На индикаторе "РЕЖИМ" должны засветиться в течение 1...2 секунд сегменты "А", "G", "D", а затем поочередно погаснуть, что свидетельствует об успешном самотестировании ППК. Не погасший сегмент информирует о неисправности:

сегмент А – неисправно ПЗУ микро ЭВМ (D6);

сегмент G – неисправно ОЗУ микро ЭВМ (D6);

сегмент D – неисправность тракта кодер-декодер ППК (микро ЭВМ, ВЧ узлы передатчика и приемника).

Сегменты А, G, D расположены на индикаторе РЕЖИМ" в соответствии с рисунком 6.1.

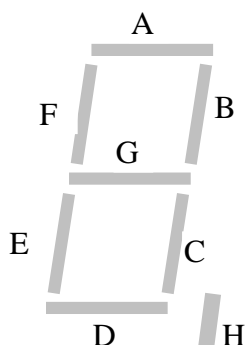


Рис. 6.1 Расположение сегментов на индикаторе "РЕЖИМ" стенда ТП12

Если отсутствует сигнал ТОН ПРИНЯТ (см. Контакт Б3 вилки X приемопередатчика ППК) или неисправна цепь его прохождения до стенда, то сегменты А, G, D (см. рис. 6.1) будут светиться прерывисто.

При подключенном приемопередатчике ППК к стенду на контакте Б3 должна присутствовать лог. 1 (напряжение от 3,5В до 5В), а при наличии сигнала при тестировании должен быть лог. 0.

### 34 ПРОВЕРКА РАБОТЫ ИЗМЕРИТЕЛЯ КСВ (РЕФЛЕКТОМЕТРА)

Установите переключатель "РЕЖИМ" в положение "2" и кратковременно нажмите кнопку "F1".

Отсоедините эквивалент нагрузки от антенного входа ППК. Установите переключатель "ПРМ/ПРД" в положение "ПРД"; при этом должны включиться индикаторы "ПРД" и "НПРДК", а индикатор "НАФУК" должен быть погашен. Замкните на корпус антенный вход ППК и убедитесь что индикатор "НАФУК" не включается. Возвратите тумблер "ПРМ-ПРД" в положение "ПРМ" и восстановите соединение эквивалента нагрузки с антенным входом ППК. Вновь включите передатчик на передачу, индикаторы "НАФУК" и "НПРДК" должны засветиться. Измерьте выходную мощность передатчика, величина которой должна быть (8...15) Вт.

ВНИИАС МПС РФ, ООО "Апогей"	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 7		
	Блок (изделие, узел)		
	Приемопередатчик ППУ		
Наименование работы	Периодичность	Профессия исполнителей	Выполняемые пункты
Проверка работоспособности и измерение параметров	По необходимости после ремонта	Электромеханик	1...2

## ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Подключите НЧ разъем приемопередатчика ППУ к разъему "ППУ" стенда ТП12 системы технического обслуживания и ремонта СТОР-КРП А174.468239.006 А174.464424.007 ТУ.

Установите органы управления на стенде ТП12 в следующие положения:

- тумблер "ПРМ/ПРД" - в положении "ПРМ";
- тумблер "ППК/ППУ" - в положении "ППУ";
- переключатель "РЕЖИМ" - в положении "2";
- переключатель "КОНТР ВХ" и "КОНТР ВЫХ" - в положении "ППУ";
- тумблер "МОЩНОСТЬ" - в положении "ПОЛН";
- тумблер "КПРМ/КПРД" - в положении "КПРМ".

При измерении параметров приемника к антенному вводу подключить выход генератора Г4-164 через резисторный аттенюатор, входящий в комплект поставки генератора Г4-164, при этом для установки требуемого уровня несущей на антенном вводе приемника необходимо учитывать вносимое затухание резисторным аттенюатором.

При измерении параметров передатчика к антенному вводу подключить эквивалентное нагрузочное сопротивление (далее ЭНС)

## ПРОВЕРКА ПАРАМЕТРОВ ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИКА ППУ

### 2.1 Проверка работоспособности синтезатора частот (СЧ)

#### 2.1.1 Проверка ключа питания ППУ.

Включите тумблером "ВКЛ" питание стенда ТП12. На ячейке ПП-ТП12 временно нажмите кнопку "ПУСК". Кратковременно нажмите кнопку "F1". На ТП должен засветиться светодиод нормы синтезатора частот "НСЧУ". Тумблером "ПРД/ПРМ" включите режим ПЕРЕДАЧА. Светодиод "НСЧУ" должен вновь светиться. Если светодиод "НСЧУ" не светится возможна неисправность транзисторов VT1, VT2 и модуля АЗ в плате УМ (в модификациях приемопередатчика с этими элементами). При этом необходимо установить перемычку между эмиттером и коллектором транзистора VT1 и перемычку между эмиттером транзистора VT1 и коллектором транзистора VT2, а неисправный элемент не менять.

#### 2.1.2 Проверка работы СЧ

Если напряжение 13,2 В на ПП включается, а светодиод "НСЧУ" при проверке по пункту 2.1.1 не светится необходимо:

- 1) проверить режимы микросхемы D2, синтезатора А1 платы приемовозбудителя (ПВ) на соответствие таблицы 7.2;
- 2) проверить милливольтметром В3-62 наличие напряжения с частотой 6,4МГц на контакте 22 платы ПВ (выход ОГ СЧ);
- 3) проверить милливольтметром В3-62 наличие напряжения уровнем не менее 300 мВ на выводе 4 СЧ (выводы резисторов R10, R13);
- 4) проверить осциллографом С1-103 наличие сигналов на выводах 1,2,3,4 ПВ на соответствие рис.7.1 при однократном нажатии кнопки "F4" на стенде ТП12 (режим

автоматического переключения "ПРМ/ПРД" на частоте 151,725 МГц). После проведения измерений отключить режим автоматического переключения "ПРМ/ПРД" нажатием кнопки "ПУСК" на стенде ТП12;

5) установить резистором R1 ПВ напряжение  $(9,3 \pm 0,2)$  В на контакте 2 СЧ на напряжение;

6) проверить конденсаторы C1, C2, C3 на отсутствие обрывов и замыканий, резонатор В1 - на отсутствие механических повреждений.

Отсутствие напряжения +9,3 В на выводе 2 СЧ, отсутствие опорного напряжения 6,4 МГц на контакте 22 платы ПВ, отсутствие напряжения на выводе 4 СЧ, отсутствие напряжения не менее +4 В на выводе 4 платы ПВ указывает на неисправность синтезатора частот А1. При установке на частоту канала СЧ на выводе 4 платы ПВ появляется напряжение нормы СЧ и на ТП загорается светодиод "НСЧУ".

## 2.2 Проверка параметров приемника

2.2.1 Проверка коэффициента нелинейных искажений и чувствительности приемника.

Установите тумблер "КПРМ/КПРД" в положение "КПРМ", тумблер "ПРМ/ПРД" - в положение "ПРМ", тумблер "НЧА/НЧД" - в положение "НЧА". Однократно нажмите кнопку "F1" (установка рабочей частоты 151,725 МГц).

**ВНИМАНИЕ!** Запрещается включать режим передачи на стенде ТП12 тумблером "ПРМ/ПРД" и нажатием кнопки "F4".

Установите на антенном входе приемника сигнал генератора Г4-164 частотой 151,725 МГц модулированный частотой 1000 Гц с девиацией 3 кГц и уровнем несущей 0,5 мВ. Подключите вход измерителя С6-11 и вход Y2 осциллографа С1-96 к разъему "ЛУЧ 2" стенда.

Прибором С6-11 измерьте КНИ по цепи "Выход НЧА". Измеренная величина должна быть не более 4%. При превышении величины КНИ требования нормы необходимо подстроить контуры L1, L2. Уменьшите уровень несущей с генератора Г4-164 до получения нелинейных искажений, равных 25%. Уровень несущей сигнала генератора Г4-164 должен быть не более 0,5 мкВ.

Выполните измерения чувствительности ПРМ на частоте F2, равной 153850 кГц и F3, равной 156000 кГц. Переключение частот каналов ППУ производите нажатием на кнопки "F2" и "F3" соответственно, при этом индикация включенного канала отображается на цифровом индикаторе стенда ТП12.

Если чувствительность ПРМ не соответствует норме необходимо:

1) подстроить контур L3 по минимуму нелинейных искажений;

2) проверить частотную характеристику усилителя высокой частоты, для чего отпаяйте резистор R13, подключите милливольтметр ВЗ-62 к контакту 2 модуля А7, выходное напряжение генератора Г4-164 установите равным 100 мВ, меняя частоту генератора Г4-164 в пределах диапазона (151...157) МГц, измерьте напряжение на контакте 2 модуля А7. Частотная характеристика УВЧ должна соответствовать рисунку 7.2. Изменение частотной характеристики УВЧ производится подстройкой контуров LC2, LC3, L6, L7, L9;

3) проверить напряжение гетеродина на контакте 1 модуля А7, для чего подпаяйте резистор R13, подключите милливольтметр на контакт 1 модуля А7. Измеренные значения напряжений гетеродина на частотах F1, F2, F3 должны быть равны  $(0,6 \dots 0,8)$  В. При необходимости подстройте контуры L8, L10;

4) на контрольной точке X10 (вывод 11 модуля А12) частотомером ЧЗ-63/1 проверить частоту второго гетеродина, которая должна быть  $(18045 \pm 2)$  кГц;

5) вращением ротора резистора R20 установить напряжение 9 В на выводах 3, 5, 7, 11 модуля А9;

6) проверить режимы модулей А4, А7, А10, А12, А16, микросхемы D4 на соответствие таблицы 7.3. Неисправный модуль необходимо заменить;

7) проверить и устранить наличие внешних помех, которые приводят к большой погрешности измерений. Источником помех во всем диапазоне частот могут быть счетчики, девиометры, неисправные генераторы стандартных сигналов, лампы дневного света и другие источники помех. Признаками наличия помех являются изменение чувствительности ПРМ при перестановке приборов, при выключении приборов, при изменении положения соединительных кабелей;

8) после устранения дефекта производится ремонт и проверка чувствительности ПРМ на частотах F1, F2, F3. Сердечники контуров L1, L2, L3, L4, L6, L7, L8, L9, L10 необходимо фиксировать расплавленным парафином.

### 2.2.2 Проверка выходного напряжения по цепи "Выход НЧА"

Тумблеры на стенде ТП12 и приборы подключите в соответствии с п.2.2.1. Установите на антенном вводе приемника сигнал ВЧ генератора на частоте канала приема модулированный частотой 1 кГц с девиацией 3 кГц и уровнем несущей 0,5 мВ. Милливольтметром ВЗ-38, подключенным к разъему "V2" стенда, измерьте напряжение сигнала по цепи "Выход НЧА", величина которого должна быть  $(780 \pm 50)$  мВ. При необходимости подстройте сердечник катушки L4 по максимуму напряжения. Вращением ротора резистора R25 установите напряжение по цепи "Выход НЧА" равным 0,78 В.

Переключите тумблер "НЧА/НЧД" в положение "НЧД". Напряжение на выходе "НЧД" должно быть равно  $(0,4 \pm 0,15)$  В.

### 2.2.3 Проверка частотной характеристики ПРМ

Установите тумблер "НЧА/НЧД" в положение "НЧА". Установите сигнал на антенном вводе приемника сигнал от генератора Г4-164 уровнем 0,5 мВ на частоте приема канала ППУ с девиацией 1 кГц. Установите тумблер "ГНЧ-КОД" в положение "ГНЧ" на ячейке РС-ТП12. Включите режим внешней модуляции на генераторе Г4-164 и подайте на него сигнал с генератора ГЗ-123 частотой 1000 Гц и уровнем, обеспечивающим девиацию 1 кГц. Уровень сигнала на выходе НЧА, измеренный милливольтметром ВЗ-38, подключенным к разъему "V2" стенда, примите за нулевой.

На генераторе ГЗ-123 устанавливайте последовательно частоты 300 Гц, 500 Гц, 1000 Гц, 2000 Гц, 3400 Гц. Результаты измерений АЧХ ПРМ по шкале прибора ВЗ-57 в децибелах должны соответствовать:

300 Гц - от +8,4 дБ до +11,4 дБ;

500 Гц - от +4 дБ до +7 дБ;

1000 Гц - 0 дБ;

2000 Гц - от -5 дБ до -8 дБ;

3400 Гц - от -9,6 дБ до -12,6 дБ.

При несоответствии АЧХ ПРМ указанным требованиям необходимо заменить модуль А6.

### 2.2.4 Измерение порога срабатывания ПШ

Переведите генератор Г4-164 в режим внутренней модуляции.

Установите сигнал генератора Г4-164 минимального уровня на частоте приема канала ППУ с девиацией 3 кГц частотой 1000 Гц. Регулятор порога "ПШУ" на стенде ТП12 поверните против часовой стрелки до упора. Медленно вращайте ротор резистора ПШ на ТП12 по часовой стрелке до выключения индикатора "ПШУ" на ТП12. Установите дискретность изменения уровня сигнала Г4-164, равную 0,1 дБ. Медленно увеличивайте выходное напряжение генератора Г4-164 до момента включения светодиода ПШ на ТП12. Измерьте прибором С6-11 коэффициент нелинейных искажений сигнала

на выходе НЧА. Значение КНИ должно быть не менее 25%, т.е. нижний порог "ПШУ" не более 12 дБ.

Поверните ротор резистора ПШ на стенде ТП12 по часовой стрелке до упора. Медленно увеличивайте выходное напряжение генератора Г4-164 до момента включения индикатора "ПШУ" на стенде. Измерьте прибором С6-11 коэффициент нелинейных искажений сигнала на выходе НЧА. Значение КНИ должно быть не более 10%, т.е. верхний порог ПШ не менее 20 дБ.

Если пороги ПШ не соответствуют требованиям, необходимо:

1) измерить режимы по постоянному напряжению модулей А8: А11 на соответствие таблицы 7.3;

2) измерить переменное напряжение милливольтметром В3-57 на выводе 5 модуля А8 которое меняется от 0 мВ до 150 мВ при вращении ротора резистора ПШ на стенде. При напряжении от 45 мВ до 60 мВ на выводе 8 модуля А11 должен появиться логический ноль (0...0,7) В;

Если на пороге срабатывания ПШ индикатор "ПШУ" на стенде мигает при изменении выходного напряжения генератора Г4-164 более чем на 2 дБ, необходимо проверить исправность резистора R24 платы приемовозбудителя и исправность конденсатора С2 между выводом 8 и корпусом ППУ номиналом 3,3 мкФ в модуле А11. При обнаружении неисправных элементов необходимо их заменить и перепроверить пороги ПШ.

#### 2.2.5 Проверка уровня регистрирующего сигнала

Установите на антенном вводе приемника сигнал генератора Г4-164 на частоте канала уровнем 100 мкВ. Вольтметром универсальным В7-26, подключенным к гнездам V3 стенда ТП12, измерьте постоянное напряжение, величина которого должно быть  $(250 \pm 40)$  мВ. При необходимости произведите регулировку уровня регистрирующего сигнала резистором R22 "УРОВ" платы приемовозбудителя.

### 2.3 Проверка передающего тракта ППУ

#### 2.3.1 Проверка мощности несущей частоты ПРД.

На стенде ТП12 установите переключатель "РЕЖИМ" в положение "2", тумблер "КПРМ/КПРД" в положение "КПРД", тумблер "ППК/ППУ" - в положение "ППУ", тумблер "МОЩН" - в положение "ПОЛН". Подключите измеритель мощности М3-56 к антенному разъему ППУ.

Установите рабочий канал ПРД кратковременным нажатием кнопки "F1".

Установите тумблер "ПРД/ПРМ" в положение "ПРД" и измерьте мощность несущей ПРД. Измеренная мощность должна быть  $(8 \pm 2)$  Вт. Переведите тумблер "ПРД/ПРМ" в положение "ПРМ".

Аналогично измерьте мощность несущей ПРД на каналах F2, F3, устанавливаемых кратковременным нажатием кнопок "F2", "F3" соответственно.

При необходимости установите величину мощности ППУ резистором R4 платы УМ.

Установите тумблер "ПРМ/ПРД" в положение "ПРМ", тумблер "МОЩН" в положение "МОЩН". Включите режим ПРД, измерьте мощность ППУ на частотах F1, F2, F3, значение которой должно быть  $(0,35 \pm 0,15)$  Вт. При необходимости установите величину мощности ППУ резистором R3 платы УМ.

#### 2.3.2 Проверка тока потребления ППУ в режиме "Полная мощность".

Подключите мультиметр DT-832 в режиме измерения тока к гнездам "А" ячейки ПП-ТП12 стенда ТП12. Тумблер "МОЩН" на ТП12 включите в положение "ПОЛН". Тумблером "ПРМ/ПРД" включите ППУ в режим ПЕРЕДАЧА. Нажмите на ТП12 кноп-

ку "ТОК" и мультиметром DT-832 измерьте ток потребления, величина которого должна быть не более 3,3 А.

Если мощность несущей ППУ меньше нормы и не выставляется резистором R4 в режиме полной мощности или отсутствует, необходимо:

1) измерить милливольтметром ВЗ-62 выходное напряжение буферного усилителя на контакте 9 платы ПВ на частотах F1, F2, F3, которое должно быть не менее 1,2 В;

2) измерить режимы модулей А2, А4, А5 на соответствие требованиям таблицы 6.3. При необходимости резистором R14 выставьте на контактах 5, 7, 11 модуля А5 напряжение 9 В;

3) исключить влияние схемы автоматической регулировки мощности путем замыкания резистора R21. Если мощность несущей появляется, то неисправны модуль А2 или каскад на транзисторе VT3;

4) проверить уровни переменных напряжений на базах (U<sub>б</sub>) и коллекторах (U<sub>к</sub>) транзисторов VT5...VT8 детекторной головкой вольтметра ВЗ-62.

В исправном ППУ при мощности несущей на антенном выходе 8 Вт значения этих напряжений приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Транзистор	Напряжение	
	U <sub>б</sub> , В	U <sub>к</sub> , В
VT5	0,8...1,2	1,5...2,5
VT6	1...1,5	2...3,5
VT7	1,5...2,5	5...6,5
VT8	3,5...5	10...13

При отсутствии усиления в одном из каскадов УМ необходимо найти неисправный элемент и заменить. При заменах резисторов не допускается установка резисторов с меньшей допустимой рассеиваемой мощностью. При замене неисправных конденсаторов не допускается установка конденсаторов с меньшей допустимой реактивной мощностью (не менее 20 ВАр для конденсаторов C17...C25, C27, C28, C30...C38).

При замене транзистора VT8 необходимо провести регулировку УМ по минимальному значению тока потребления (от 2,5 А до 3,3 А) путем изменения шага намотки бескаркасных индуктивностей L16, L17, L18.

5) После ремонта проверить приемопередатчик ППУ по п.п.2.3.1, 2.3.2 настоящей карты.

### 2.3.3 Проверка индикации норма ПРД

Одновременно с проверкой ППУ в режимах "Полная мощность" и "Пониженная мощность" проверьте свечение индикатора "НПРДУ" на ТП12. Если напряжение по цепи "Норма ПРД" ППУ отсутствует, необходимо установить режимы работы компаратора, выполненного на микросхеме D2. Вначале в режиме "Пониженная мощность" норма ПРД выставляется резистором R10. Затем включается режим "Полная мощность" и выставляется норма ПРД резистором R9.

### 2.3.4 Проверка отклонения частоты ПРД от номинального значения

Антенный разъем ППУ соедините с эквивалентным нагрузочным сопротивлением ЭНС (нагрузкой 50 Ом) и через аттенуатор со входом частотомера ЧЗ-63/1. Не ранее двух минут после включения питания на ППУ. Включите режим "ПЕРЕДАЧА" и измерьте отклонение частоты ПРД от номинального значения, величина которого должна быть не более 1500 Гц. Если величина отклонения больше нормы, проверьте наличие напряжения +13,2 В на контакте 7 резонатора-термостата В1 платы приемо-

возбудителя. Изменение частоты ПРД в пределах 1 кГц возможно осуществить изменением номинала конденсатора С3 платы приемовозбудителя в пределах 10 пФ...56 пФ.

2.3.5 Проверка чувствительности модуляционного входа ПРД, коэффициента нелинейных искажений ПРД, амплитудно-модуляционной частотной характеристики ПРД, максимальной девиации частоты ПРД

Тумблеры "МОД" и "ПФ" установите в положение включено, тумблер "КПРМ/КПРД" в положение "КПРД". Изменяя выходной уровень генератора ГЗ-123, установите на модуляционном входе приемопередатчика ППУ сигнал частотой 1000 Гц и уровнем 400 мВ (отсчет по милливольтметру ВЗ-38, подключенному к разъему "V1" стенда).

К антенному разъему приемопередатчика подключите через эквивалент нагрузки измеритель модуляции СКЗ-45. Установите полосы срезов фильтров СКЗ-45 (0,3...20) кГц.

Кратковременно нажмите кнопку "F2" и переведите тумблер "ПРМ-ПРД" в положение "ПРД". Изменением выходного напряжения генератора ГЗ-123 установите девиацию частоты передатчика, равную 3 кГц (отсчет по измерителю СКЗ-45). Величина напряжения на модуляционном входе ППУ (показания милливольтметра ВЗ-38, подключенному к разъему "V1" стенда) должна быть  $(400 \pm 50)$  мВ.

Прибором С6-11, подключенному к выходу НЧ измерителя СКЗ-45, измерьте величину КНИ сигнала передатчика. Значение КНИ должно быть не более 4%.

Увеличьте выходное напряжение генератора ГЗ-123 на 10 дБ. Изменяя частоту генератора ГЗ-123 от 300 Гц до 3400 Гц, зафиксируйте максимальное значение показаний измерителя модуляции СКЗ-45. Максимальная девиация частоты ПРД должна быть не более 4,9 кГц.

Установите полосу НЧ измерителя модуляции СКЗ-45 равной (0,02...20) кГц. Установите генератором ГЗ-123 девиацию частоты ПРД равной 1 кГц при частоте модуляции 1000 Гц. Примите уровень демодулированного сигнала на выходе НЧ измерителя модуляции СКЗ-45, измеренный милливольтметром ВЗ-38 за 0 дБ. Генератором ГЗ-123 установите последовательно частоты 300 Гц, 500 Гц, 1000 Гц, 2000 Гц, 3400 Гц и измерьте АМЧХ передатчика ППУ. Результаты измерений АМЧХ должны соответствовать:

300 Гц - от -12,4 дБ до -9,4 дБ;

500 Гц - от -8 дБ до -5 дБ;

1000 Гц - 0 дБ;

2000 Гц - от +5 дБ до +7 дБ;

3400 Гц - от +8,6 дБ до -11,2 дБ.

Примечание. При проверке АЧХ ПРД необходимо учитывать изменение напряжения на выходе НЧ измерителя модуляции СКЗ-45 на 20 дБ при переключении шкалы измерения.

2.3.6 Порядок настройки подмодулятора

Настройка подмодулятора производится при несоответствии параметров приемопередатчика п.2.3.5 настоящей карты, замене элементов схемы подмодулятора и при замене синтезатора частоты на плате приемовозбудителя, т.к. чувствительность модуля синтезатора частоты по модуляционному входу заводом-изготовителем устанавливается в пределах (250...750) мВ.

Подключите приборы и тумблеры стенда ТП12 в соответствии с п.2.3.5 для проверки чувствительности модуляционного входа ПРД. С генератора ГЗ-123 подайте сигнал частотой 1000 Гц напряжением 400 мВ. Включите частоту канала ППУ равной F2, включите режим ПРД.

Резисторами R11 и R17 установите чувствительность модуляционного входа и максимальную девиацию передатчика, равную (4,7...4,85) кГц.

Так как оба резистора влияют на чувствительность модуляционного входа ПРД и максимальную девиацию, перепроверку этих параметров и подстройку резисторов необходимо повторить несколько раз. Резистор R11 больше влияет на величину максимальной девиации, а резистор R17 на величину чувствительности модуляционного входа. Резистором R16 устанавливается режим работы микросхем D1 и D3 подмодулятора по минимальным искажениям демодулированного сигнала ПРД.

После устранения дефектов, обнаруженных при проверке и ремонте ППУ, необходимо зафиксировать винты, крепящие платы к корпусу ППУ краской, закрыть крышки ППУ и перепроверить параметры ППУ на соответствие требованиям настоящей карты.

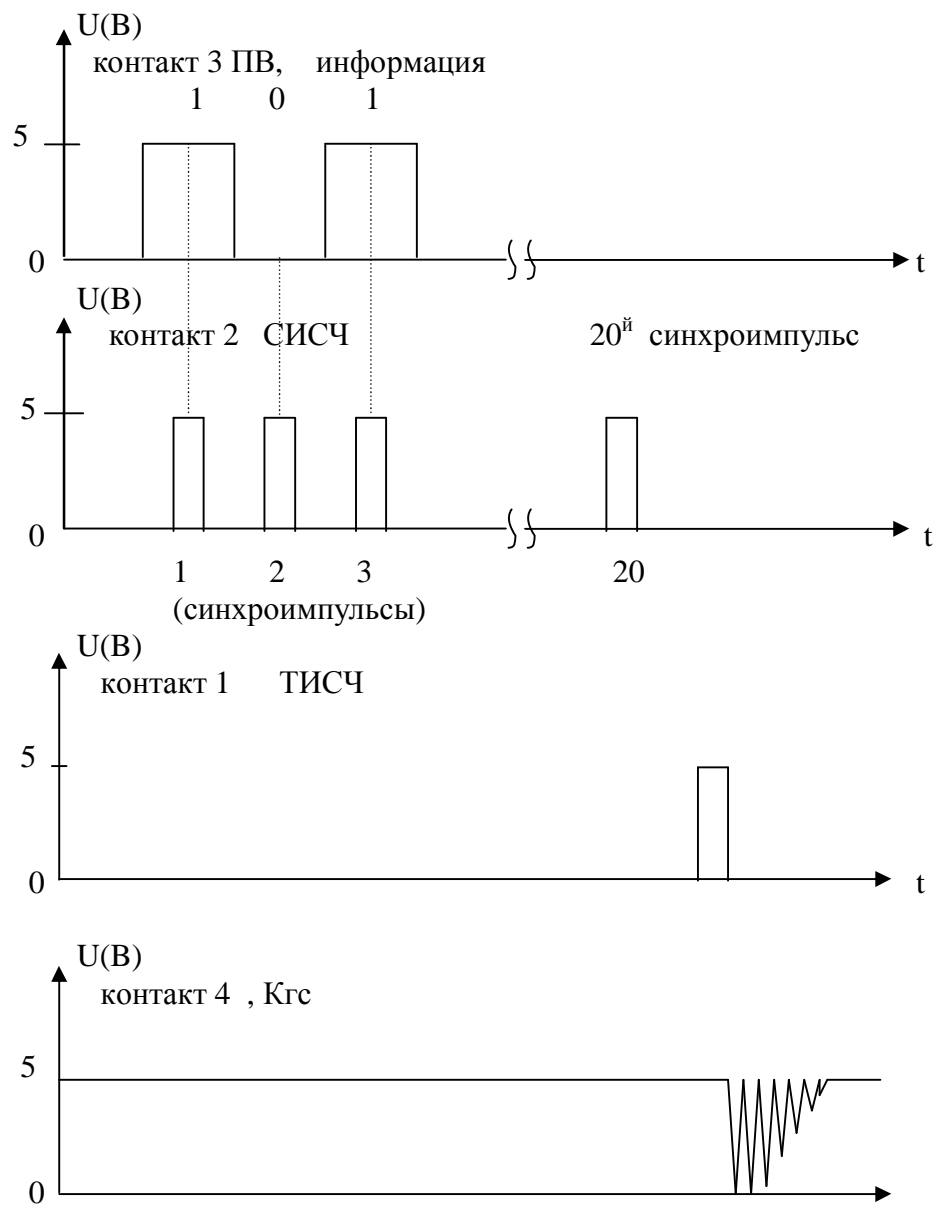


Рисунок 7.1 - Напряжения на контактах платы ПВ при записи кода частоты

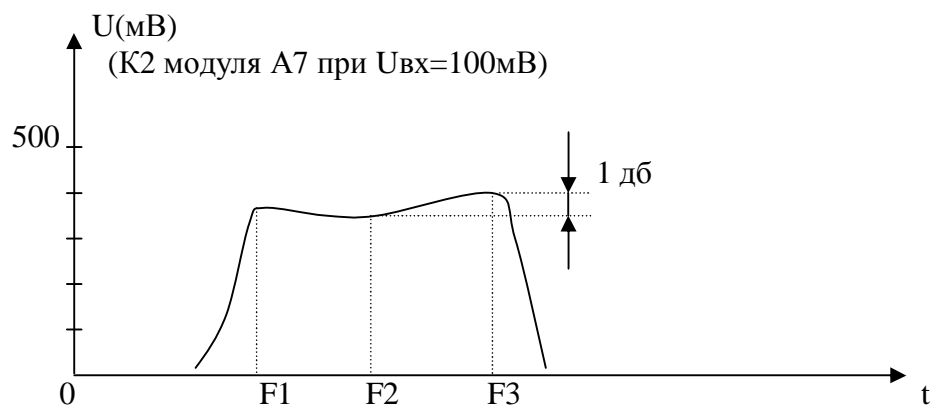


Рисунок 7.2 - Частотная характеристика УВЧ

Постоянные напряжения на выводах микросхем приемовозбудителя  
Таблица 7.2

Напряжение на выводе, В	Поз. обозначение			
	D1	D2	D3	D4
1	4,5			3,6
2	4,5	5		2,6
3	4,5			9
4	0	0	0	0
5	4,5		4,5	0
6	4,5		4,5	3
7	4,5		4,5	2,3
8	4,5		3,3	2,3
9	4,5		3,3	2,3
10	4,5		3,3	0
11	9		9	1,2
12	4,5		3,3	2,7
13	4,5		3,3	2,4
14	4,5		3,3	0
15				3,5
16				2,1
17		8...12		2,6
18				3,6

Таблица 7.3

## Постоянные напряжения на выводах модулей

Поз. обознач.	Номер вывода											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Плата УМ											
A2	0	8,7	1,5	1,6...7	-	0	0,3 пониж 1,2 -полн	-	Опониж 5-полн	0	0,3-пониж 2-полн	5
A3	-	0	-	12,4	13,2	11,6	0	11,6	-	-	-	-
A4	3,5	12,5	0	9	-	8,5	-	-	-0,3	0	5	0
A5	1...3	11,5	2...7	10,8	9	5	9	8,7	0,3	5	9	0
	Приемовозбудитель											
A1		9,3										2...3
A2	0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	7,5	4,5	4,5	4,5	4,5	0
A3	4,5	-	4,5	-	4,5	-	0	4,5	4,5	0	-	-
A4,A5	0	0	-	0	0	8,3	8,3	9	-	-	-	-
A6	2,1	3,3	-	3,3	9	3,3	2,7	0	9	3,3	3,3	3,3
A7	0	0	0,4	0	8,2	8,2	9	8,2	-	-	-	-
A8	0...0,3	0...0,3	-	0...0,3	4	9	9	2,7	3,3	0...2,5	0	3,3
A9	1...3	13,2	9	11,5	9	5	9	8,7-ПРД 0 -ПРМ	0,3ПРД 9 -ПРМ	5-ПРД 0,3ПРМ	9	0
A10	0	0,6	0	0	0	0	3...6	0	3,6	4,5	3...6	9
A11	0	9	4,4	0	4	0,4-ПШ0 4,3-ПШ1	0	0,3-ПШ0 4,5-ПШ1	0	-	9 -ПРМ 0,3-ПРД	-
A12	9	-	0	8,8	6	4,5	3,9	-	-	1,8	1,3	0
A13	2,3	2,3	2,3	5 ПРД 0 ПРМ	0	2,1	2,1	2,6	3,6	2,6	3,6	3,6

Примечание. ПОЛН –режим полной мощности; ПОНИЖ –режим пониженной мощности; ПШ0,ПШ1 –состояния шумоподавите

35 ВНИИАС МПС РФ ООО "Апогей"	<b>ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №8</b>		
	Блок (изделие, узел)		
	Пульт управления ПУ-ЛП		
Наименование работы	Периодичность	Профессия исполнителей	Выполняемые пункты
Проверка работоспособности и измерение параметров	По необходимости после ремонта	Электромеханик	1...11

## ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Подключите проверяемый пульт ПУ-ЛП к стенду ТП11 системы технического обслуживания и ремонта СТОР-КРП А174.468239.006 А174.464424.007 ТУ (см. рис. 8.1), при этом в качестве технологического громкоговорителя ИПЗ.841.031 используется громкоговоритель из состава радиостанции, а кабели из комплекта поставки стенда ТП11.

Поставьте на стенде ТП11 переключатель режима работы в положение "ПУ-ЛП". Включите питание на ТП11, должны светиться индикаторы "ВКЛ", "ПУ-ЛП".

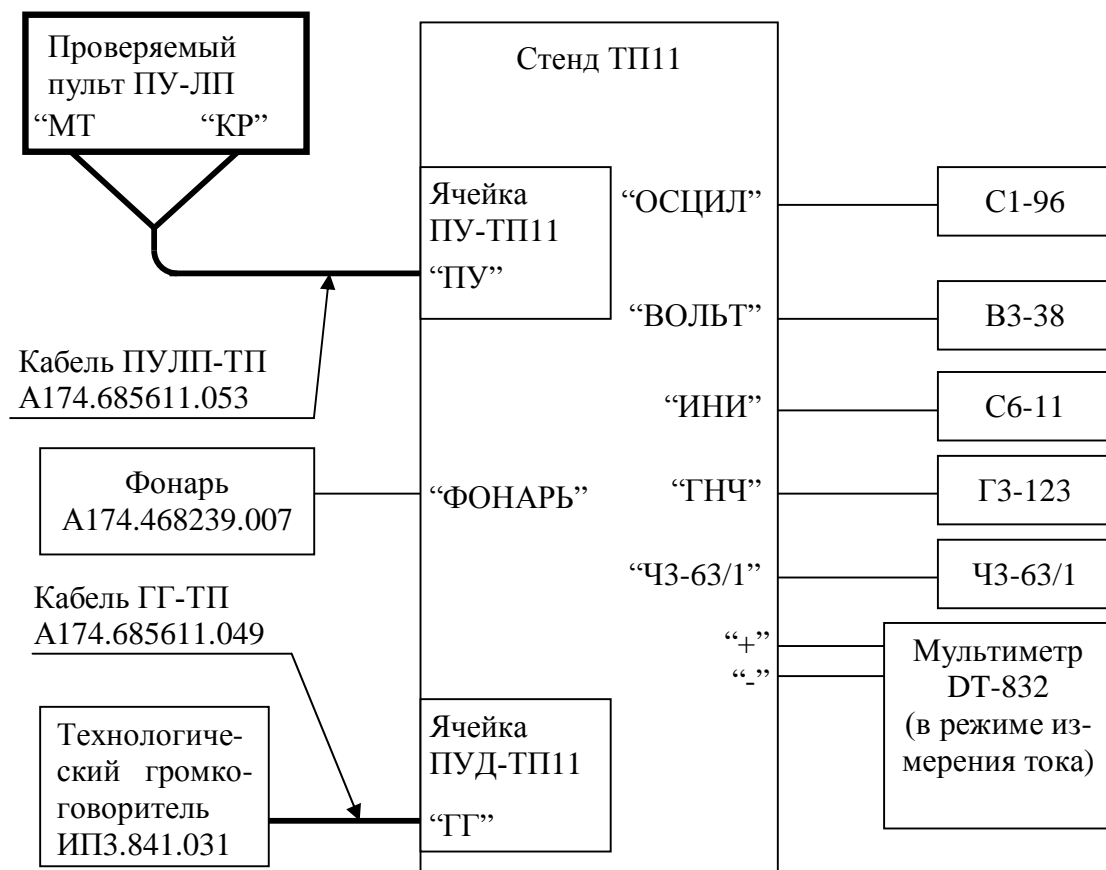


Рисунок 8.1 – Подключение приборов

## ПРОВЕРКА ТОКА ПОТРЕБЛЕНИЯ

Установите на стенде ТП11 тумблер "БЛОКИР" в положение "ОТКЛ". Нажмите на ПУ-ЛП кнопку "Т" и, удерживая ее в нажатом положении, кнопкой "О" включите питание пульта ПУ-ЛП. На индикаторе пульта должен быть текст "ПРОВЕРКА". Нажмите на ТП11 кнопку "Т потр" и, удерживая ее в нажатом состоянии, измерьте ток потребления ПУ-ЛП, значение должно быть не более 250 мА.

## ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО КАНАЛА ОБМЕНА ИНФОРМАЦИЕЙ И ЦЕПЕЙ ИНДИКАЦИИ ДИАПАЗОНА

3.1 Установите переключатель "ОСЦ" на ТП11 в положение "ИДПУ". На ПУ-ЛП нажать кнопку "1", на индикаторе пульта должен быть текст "ТЕСТ ЛИНИИ". Измерьте частоту прибором ЧЗ-63/1. Измеренная частота должна быть  $(1000 \pm 5)$  Гц. На экране осциллографа С1-96 должен наблюдаться меандр с амплитудой импульсов (9-14) В.

На табло пульта ПУ-ЛП должна высветиться индикация, отображающая результат проверки последовательного канала (см. рисунок 8.1).

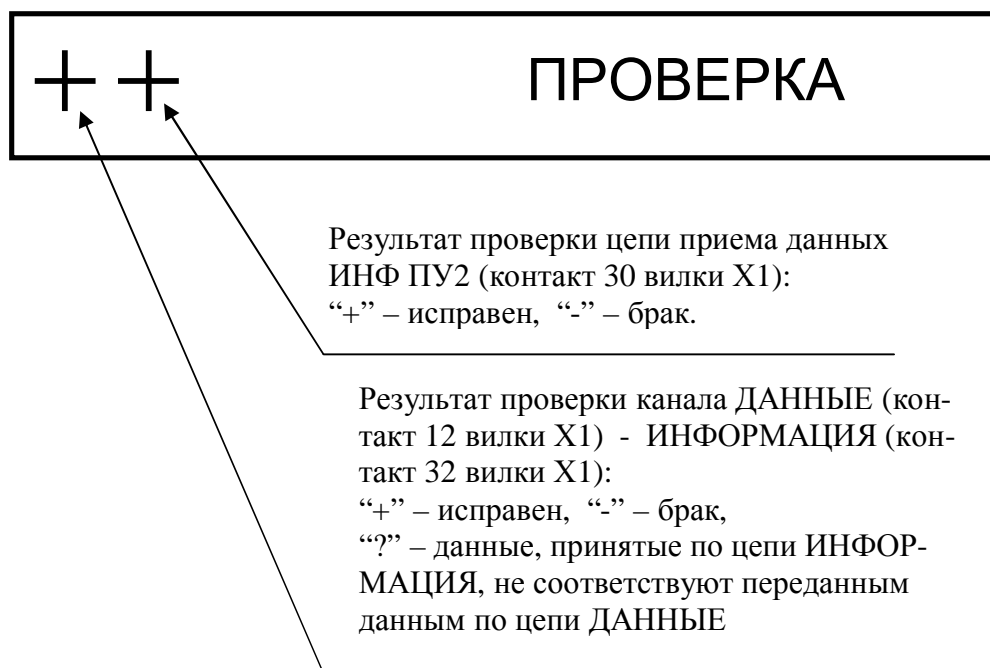


Рисунок 8.1 - Проверка канала обмена

3.2 Установите на ТП11 тумблер ВЗВ в положение включено, должен засветиться светодиод "КВ" на ТП. Верните в исходное положение тумблер "ВЗВ". Светодиод "КВ" должен погаснуть. Нажмите на ПУ-ЛП кнопку "СС", на индикаторе должен быть текст "ПРОВЕРКА".

## ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ КНОПОК ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ

В режиме ПРОВЕРКА нажмите на ПУ-ЛП кнопку "2". На индикаторе пульта должен быть текст "\_ \_ \* \_ \* \_ \_ TST2". Последовательно нажмите кнопки на ПУ-ЛП, наблюдая за текстом на индикаторе. В тексте перед символами TST2 должно отображаться значение кода нажатой кнопки в соответствии с таблицей 1. Кнопку "СС" на ПУ-ЛП нажмите последней, по нажатию этой кнопки на индикаторе должен появиться текст "ПРОВЕРКА".

Таблица 1

Обозначение кнопки	Код кнопки	Обозначение кнопки	Код кнопки
~ДСП гр. УКВ	058	НП	096
2	050	ВСП	101
5	053	ДСП гр. КВ	066
8	056	ДНЦ гр. КВ	065
0	048	1К/2К	063
3	051	Подтверждение	103
6	054	~ДСП гр. КВ	069
9	057	ТЧМ	068
ДНЦ гр. УКВ	059	РЕМ	067
Подсветка	097	#	115
ГЧ	098	1	049
Т	117	4	052
Ф	102	7	055

## ПРОВЕРКА НЧ ЦЕПЕЙ ПЕРЕДАЧИ

5.1 На ПУ-ЛП нажмите кнопку "3", на индикаторе должен появиться текст "ТЕСТ НЧ ЦЕПЕЙ КВ". Переключите тумблер "ДР" в положение отключено. Поставьте переключатели: "МКФ" в положение "МК1", "ГЕНЕРАТОР" в положение "МКФ", "ОСЦ" в положение "V", "ВОЛЬТМЕТР" в положение "МКФ". Установите на генераторе частоту 1000 Гц уровнем  $(400 \pm 20)$  мВ (отсчет по прибору С6-11 в режиме вольтметра).

Переведите переключатель "ВОЛЬТМЕТР" в положение "НЧ3". Тумблер "ТНГ1" переведите в положение включено. На экране осциллографа должен появиться гармонический сигнал без видимых искажений. Прибором С6-11 измерьте уровень и коэффициент нелинейных искажений (КНИ) сигнала. Уровень сигнала должен быть  $(400 \pm 20)$  мВ, КНИ не более 1,6%. При необходимости уровень сигнала установите подстроечным резистором R35 на плате ПУ-ЛП. Переведите тумблер "ТНГ1" в положение отключено. Сигнал на осциллографе должен отсутствовать.

Установите переключатель "МКФ" в положение "МК2" и установите тумблер "ТНГ2" включено. На экране осциллографа должен быть гармонический сигнал. Измерьте уровень и КНИ сигнала. Уровень должен быть  $(400 \pm 20)$  мВ, КНИ не более 1,6% (отсчет по прибору С6-11 в режиме вольтметра). Переведите тумблер "ТНГ2" в положение отключено, при этом сигнал на осциллографе должен отсутствовать.

Установите переключатель "МКФ" в положение "МК3", включите тумблер "ТНГ3". На экране осциллографа должен быть гармонический сигнал уровнем

( $400 \pm 20$ ) мВ и КНИ не более 1,6%. Переведите тумблер "ТНГ3" в положение отключено, сигнал на осциллографе должен отсутствовать.

Установите тумблер "ДР" на ТП11 в положение включено, нажмите на ПУ-ЛП кнопку "СС", на индикаторе должен быть текст "ПРОВЕРКА".

5.2 Нажмите на ПУ-ЛП кнопку "4", на индикаторе должен быть текст "ТЕСТ НЧ ЦЕПЕЙ УКВ". Установите на ТП11 тумблер "ДР" в положение отключено, переключатель "ВОЛЬТМЕТР" в положение "НЧ4" переключатель "МКФ" в положение "МК1". Аналогично операциям пункта 5.1 устанавливая переключатель "МКФ" в положения "МК1", "МК2", "МК3" проверьте работу "НЧ" цепей ПУ-ЛП под управлением тумблеров "ТНГ1", "ТНГ2", "ТНГ3". Выходной уровень ( $400 \pm 20$ ) мВ в случае необходимости подстройте при помощи резистора R36 на плате ПУ-ЛП, КНИ должен быть не более 1,6% (отсчет уровня и КНИ по прибору С6-11).

Установите на ТП11 тумблер "ДР" в положение "ВКЛ", нажмите на ПУ-ЛП кнопку "СС", на индикаторе должен быть текст "ПРОВЕРКА".

## ПРОВЕРКА НЧ ЦЕПЕЙ ПРИЕМА

6.1 Нажмите на ПУ-ЛП кнопку "3", на индикаторе должен быть текст "ТЕСТ НЧ ЦЕПЕЙ КВ". Включите на ТП11 переключатель "ГЕНЕРАТОР" в положение "НЧ1", а тумблер "ВОЛЬТ" на ячейке ПУД-ТП11 в положение "ГНЧ". Установите по показаниям милливольтметра В3-38 уровень ( $400 \pm 20$ ) мВ частотой 1000 Гц.

На стенде установите переключатели: МКФ в положение "МК1", "ВОЛЬТМЕТР" в положение "Т1", "ОСЦ" в положение "V", тумблер "ДР" в положение "ОТКЛ". На экране осциллографа должен быть гармонический сигнал уровнем ( $750 \pm 50$ ) мВ и КНИ не более 1,6% (отсчет уровня сигнала и КНИ по прибору С6-11). При необходимости уровень сигнала подстройте при помощи резистора R46 пульта ПУ-ЛП. Установите тумблер "ДР" в положение "ВКЛ", сигнал на осциллографе С1-96 и приборе С6-11 должен отсутствовать.

Установите на ТП11 переключатели: "МКФ" в положение "МК2", "ВОЛЬТМЕТР" в положение "Т2", тумблер "ДР" в положение "ВКЛ". Сигнал на осциллографе должен отсутствовать. Переключите тумблер "ДР" в положение отключено, на осциллографе должен быть гармонический сигнал уровнем ( $750 \pm 50$ ) мВ и КНИ не более 1,6% (отсчет уровня и КНИ по прибору С6-11). Установите тумблер "ДР" в положение "ВКЛ", сигнал на осциллографе должен отсутствовать. Нажмите на ПУ-ЛП кнопку "СС", на индикаторе должен быть текст "ПРОВЕРКА".

6.2 Нажмите на ПУ-ЛП кнопку "4", на индикаторе должен быть текст "ТЕСТ НЧ ЦЕПЕЙ УКВ". На стенде ТП11 установите переключатели: ГЕНЕРАТОР в положение "НЧ2", МКФ в положение "МК1", "ВОЛЬТМЕТР" в положение "Т1", тумблер "ДР" в положение отключено. На экране осциллографа должен быть гармонический сигнал уровнем ( $750 \pm 50$ ) мВ и КНИ не более 1,6% (отсчет уровня и КНИ по прибору С6-11). При необходимости уровень сигнала подстройте при помощи резистора R47 на плате ПУ-ЛП. Установите тумблер "ДР" в положение включено, сигнал на осциллографе должен отсутствовать.

Установите на ТП11 переключатели: "МКФ" в положение "МК2", "ВОЛЬТМЕТР" в положение "Т2", тумблер "ДР" в положение включено. Сигнал на осциллографе должен отсутствовать. Переключите тумблер "ДР" в положение отключено, на осциллографе должен быть гармонический сигнал уровнем ( $750 \pm 50$ ) мВ и КНИ не более 1,6%. Установите тумблер "ДР" в положение включено, сигнал на осциллографе должен отсутствовать. Нажмите на ПУ-ЛП кнопку "СС", на индикаторе должен быть текст "ПРОВЕРКА".

## ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ УЗЛА УПРАВЛЕНИЯ ПОДСВЕТКОЙ

Кнопкой "•" на ПУ-ЛП выключите и снова включите питание проверяемого пульта, на индикаторе кратковременно должен появиться номер версии рабочей программы ПУ-ЛП.

Подключите фонарь к одноименному разъему на стенде ТП11 и прислоните его к фотоприемнику на лицевой панели пульта ПУ-ЛП.

Подключите щуп осциллографа С1-96 к контрольной точке КТ1 (вывод №15 микросхемы D16). Установите тумблер "ОСВ" на ТП11 в положение "В", в точке КТ1 должен быть уровень логического "0".

Переключите тумблер "ОСВ" в положение "Н", в точке КТ1 должен быть уровень логической "1".

В случае необходимости подстройте порог срабатывания фотоприемника резистором R2 на плате индикации ПУ-ЛП. При включенной подсветке проверьте визуально работоспособность всех элементов подсветки клавиатуры и индикатора ПУ-ЛП, а также должен светиться светодиод "П" на ТП11.

Установите тумблер "ОСВ" на ТП11 в положение "В", через 1...3 минуты должны погаснуть лампочки подсветки пульта и светодиод "П" на ТП11. Нажмите кнопку "О" на ПУ-ЛП, подсветка на пульте должна включиться.

## ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ УЗЛА ВКЛЮЧЕНИЯ- ВЫКЛЮЧЕНИЯ ПУЛЬТА

Кнопкой "•" на ПУ-ЛП выключите питание пульта. Установите тумблер "БЛОКИР" на ТП11 в положение включено, 3-5 раз нажмите кнопку "•" на ПУ-ЛП. Пульт должен остаться в выключенном состоянии.

Включите тумблер "СС" на ТП11, пульт должен включиться, на индикаторе должен появиться текст "СЛУЖЕБНАЯ СВЯЗЬ", индикатор "СС" на стенде ТП11 должен светиться. Выключите тумблер "СС", ПУ-ЛП должен выключиться.

Установите тумблер "БЛОКИР" на ТП11 в положение отключено, кнопкой "•" включите питание ПУ-ЛП. Нажмите на пульте кнопку "СС", на индикаторе пульта должен быть текст "СЛУЖЕБНАЯ СВЯЗЬ", индикатор "СС" на ТП11 должен светиться. Отпустите кнопку "СС", текст на индикаторе пульта должен смениться, светодиод "СС" на стенде ТП11 должен погаснуть.

Выключите питание пульта тумблером "ВКЛ" на ТП11, переключите тумблер "ВЗВ" и "БЛОКИР" в положение включено. Выдержите паузу 20-30 секунд, включите тумблер "ВКЛ" на стенде ТП11, ПУ-ЛП должен включиться.

## ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ УЗЛА РЕГУЛИРОВКИ ГРОМКОСТИ

Подключите щуп частотомера ЧЗ-63/1 к контрольной точке КТ2 пульта управления ПУ-ЛП и измерьте частоту. Измеренная частота должна быть  $(10 \pm 0,3)$  кГц, при необходимости частоту скорректируйте резистором R123 на плате ПУ-ЛП. Отключите щуп осциллографа С1-96 от контрольной точки КТ2.

Установите на ячейке ПУ-ТП11 тумблер “БЛОКИР” в положение отключено.

Отключите питание пульта ПУ-ЛП кнопкой “•”. Спустя 3-5 с снова включите его. Установите тумблер “БЛОКИР” в положение включено. Спустя 10-15 с должна появиться надпись БЛОК БА? На табло пульта ПУ-ЛП.

На ТП11 установите переключатели: “ГЕНЕРАТОР” в положение “НЧ1”, тумблер “ОСЦ” в положение “V”, тумблер “ВОЛЬТ” в положение “ГНЧ”, тумблер “ДР” в положение отключено. Подайте с генератора сигнал частотой 1000 Гц уровнем  $(400 \pm 20)$  мВ (отсчет по милливольтметру ВЗ-38). Установите регулятор громкости на ПУ-ЛП в положение соответствующее минимальной мощности громкоговорителя.

Переведите переключатель “ВОЛЬТМЕТР” в положение “ГР”, уровень сигнала должен быть  $(105 \pm 15)$  мВ и КНИ не более 1,6 % (измерение уровня и КНИ по прибору С6-11).

Подключите громкоговоритель ИПЗ.843.031 к разъему “ГГ” блока ПУД-ТП11 стенда. Установите на стенде тумблер “ВОЛЬТ” в положение “ГГ”. При помощи регулятора “УРШ” на блоке ПУД-ТП11 установите на выходе громкоговорителя напряжение шума 3 В (отсчет по милливольтметру ВЗ-38).

Совместите отверстие микрофона ПУ-ЛП с фронтальной частью громкоговорителя на расстоянии (4...6) см. Измерьте уровень сигнала 1000 Гц вольтметром измерителя искажений С6-11, значение должно быть  $(300 \pm 100)$  мВ.

Вращением регулятора “УРШ” уменьшите до минимума сигнал (шум) в громкоговорителе.

Аналогично проверьте уровень сигнала 1000 Гц на выходе ПУ-ЛП в положении регулятора громкости соответствующему максимальной громкости. При отсутствии шума уровень сигнала должен быть  $(750 \pm 150)$  мВ и при наличии шума -  $(1800 \pm 600)$  мВ.

## ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

10.1. Установив переключатель “ЦЕПЬ” на ячейке “ПУ-ТП11” в положение “Э1” (“Э2”, “Э3”, “Э4”) проверьте визуально свечение индикатора “ЦЕПЬ”: индикатор должен светиться. Переведите переключатель “ЦЕПЬ” в положение “ОТ1”, при этом индикатор “ЦЕПЬ” должен погаснуть.

10.2. На пульте ПУ-ЛП включите подсветку, при этом на ячейке ПУ-ТП11 должен светиться индикатор “П”. Если этот индикатор не светится, то проверьте в пульте ПУ-ЛП цепь включения подсветки (см. контакт А16 разъема Х1).

Отключите подсветку на пульте ПУ-ЛП, при этом индикатор “П” должен погаснуть.

## ПРОВЕРКА ВЕЛИЧИНЫ НАПРЯЖЕНИЯ Ек

11.1. На ячейке ПУ-ТП11 установите переключатель “ОСЦ” в положение “Ек”, а тумблер “НАГР” в положение отключено.

На осциллографе С1-96 установите режим открытого входа и измерьте величину наблюдаемого уровня напряжения Ек. Измеренная величина напряжения должна быть  $(13 \pm 1,5)$  В.

На ячейке ПУ-ТП11 установите тумблер “НАГР” в положение включено. Снова измерьте осциллографом С1-96 напряжения Ек. Измеренная величина должна быть не менее 12 В.

Если напряжение Ек менее 12 В, то замените неисправные элементы транзисторного ключа в пульте (поз. VT16, VT17).

Переведите тумблер “НАГР” в положение отключено.

Если не светится индикатор “Е5”, то замените микросхему D1 (KP142EH5A).

ВНИИАС МПС РФ, ООО "Апогей"	<b>ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №9</b>		
	Блок (изделие, узел)		
	Блок автоматики БА		
Наименование работы	Периодичность	Профессия исполнителей	Выполняемые пункты
Проверка работоспособности и измерение параметров	По необходимости после ремонта	Электромеханик	1...13

### 36 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Установите в проверяемый блок автоматики БА тестовую микросхему ППЗУ

A174.431214.001 вместо штатной микросхемы ППЗУ (поз. D1).

Подключите проверяемый блок БА кабелем БА-ТП к блоку БА-ТП11 стенда ТП11

системы технического обслуживания и ремонта СТОР-КРП A174.468239.006 A174.464424.007 ТУ (см. рисунок 9.1).

Переведите переключатель "РЕЖИМ" на стенде ТП11 в положение "БА".  
Включите питание на ТП. Индикаторы "БА" и "ВКЛ" светятся.

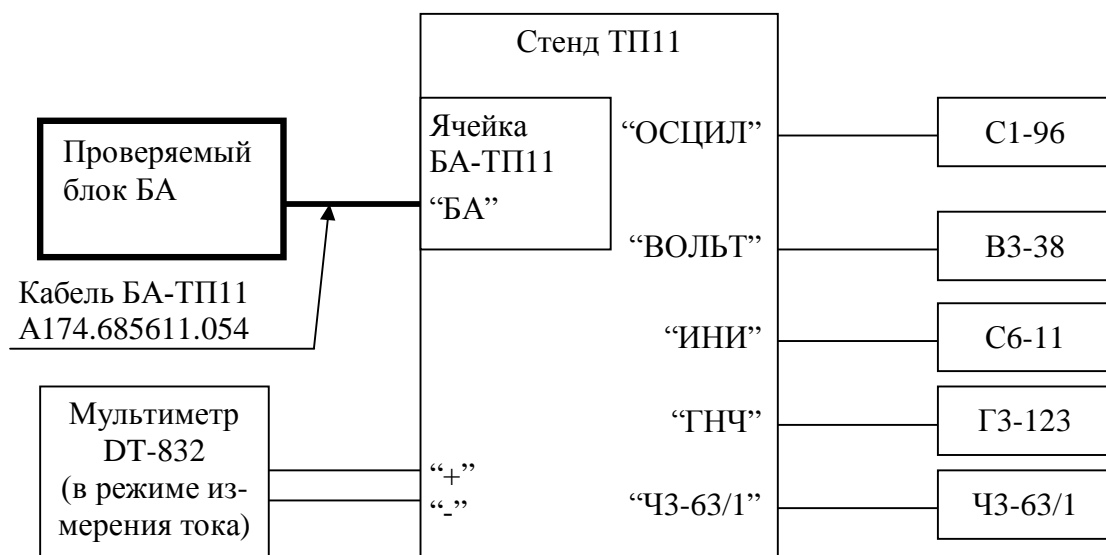


Рисунок 9.1 – Подключение приборов

### 37 ПРОВЕРКА ТОКА ПОТРЕБЛЕНИЯ

Нажав кнопку "I потр" на стенде измерьте тестером DT-832 потребление тока по цепи питания, оно не должно превышать 220 мА.

Убедитесь в том, что индикатор "13,2 В" на ТП светится при обоих положениях тумблера "Уп 1/2".

### 38 ПРОВЕРКА РАБОТЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРОЦЕССОРА

Установите тумблеры "1", "2", "4" и "8" блока выбора номера программ НП в положение отключено (программа 0000).

Тумблер "ПУ1/2" переведите в нижнее положение и кратковременно нажмите кнопку "ПСК". По отжатию кнопки "ПСК" автоматически запускается программа тестирования (продолжительность тестирования не более 15с).

На цифровых индикаторах наблюдайте поочередное высвечивание всех сегментов.

При исправной работе центрального процессора (поз. D3) в проверяемом блоке БА по окончании теста левые два индикатора должны погаснуть, а крайний правый должен высветить цифру 0.

При обнаружении неисправности при прохождении теста на крайнем левом цифровом индикаторе появится цифра:

- 1 - неисправно ОЗУ процессора (D3);
- 2 - неисправно ПЗУ (D1);
- 3 - неисправно энергонезависимое РППЗУ (D7).

### 39 ПРОВЕРКА УЗЛОВ СОПРЯЖЕНИЯ С ЛИНИЯМИ ПУ И АПД

Установите тумблеры "2", "4" и "8" в положение отключено, а тумблер "1" в положение включено (программа 1000).

Установите тумблер "ПУ1/2" в положение отключено.

Должен светиться индикатор "ПУ2".

Нажмите и удерживайте кнопку "ПСК", при этом должен светиться индикатор "ПУ1" и погаснет индикатор "ПУ2", а на левом цифровом индикаторе высветится цифра 0 и на крайнем правом цифровом индикаторе высветится цифра 1.

Отпустите кнопку "ПСК", при этом индикатор "ПУ1" погаснет, а "ПУ2" – засветится.

Одновременно с цепями цифрового обмена с пультом ПУ-ЛП автоматически проверяются цепи АПД, замкнутые в кольцо через стенд ТП11.

По окончании тестирования на крайнем левом цифровом индикаторе высветится результат тестирования:

- 0 – цепи обмена с пультом ПУ-ЛП и аппаратурой АПД исправны;
- 1 – неисправны цепи обмена с пультом ПУ-ЛП;
- 2 – неисправны цепи обмена с аппаратурой АПД.

При обнаружении неисправности автоматическая проверка стопорится, а в цепях обмена на выходах оконечных каскадов сохраняются логические уровни сигналов, при которых зафиксирована не исправная работа проверяемого блока БА.

Нажмите кнопку "ЗАПРОС" на стенде. Индикатор "ТЕСТ" на блоке БА светится. Отпустите кнопку, индикатор "ТЕСТ" гаснет.

### 40 ПРОВЕРКА ЦЕПЕЙ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ВВОДА-ВЫВОДА



## 41 ПРОВЕРКА РАБОТЫ ИЗМЕРИТЕЛЯ УРОВНЯ СИГНАЛА

### 6.1 Проверка первого аналогового измерителя ЛИУ.

Установите тумблеры “4” и “8” в положение отключено, а тумблер “1” и “2” в положение включено ( программа 1100) и кратко- временно нажмите кнопку “ПСК”, при этом на правом цифровом индикаторе высветится цифра 3.

Плавнo вращая движок потенциометра "ЛИУ" на стенде проконтролируйте показания измерителя на первых двух цифровых индикаторах стенда. При вращении оси потенциометра от одного крайнего положения до другого показания должны изменяться от числа 00 до числа 4А (шестнадцатиричное счисление).

### 6.2 Проверка второго аналогового измерителя ЛИУ.

Установите тумблеры “1”, “2”, “8” в положение отключено, а тумблер “4” в положение включено ( программа 0010) и кратко- временно нажмите кнопку “ПСК”, при этом на правом цифровом индикаторе высветится цифра 4.

Плавнo вращая движок потенциометра "ЛИУ" на стенде проконтролируйте показания измерителя на первых двух цифровых индикаторах стенда. При вращении оси потенциометра от одного крайнего положения до другого показания должны изменяться от числа 00 до числа 4А (шестнадцатиричное счисление).

## 42 ПРОВЕРКА ДЕКОДЕРА

Установите тумблеры “1” и “4” в положение включено, а тумблер “2” и “8” в положение отключено (программа 1010) и кратковременно нажмите кнопку “ПСК”, при этом на крайнем правом цифровом индикаторе высветится цифра 5.

Переключатель "ГЕНЕРАТОР" на стенде установите в положение "7", переключатель "ВОЛЬТМЕТР" установите в положение "6".

На блоке ПУД-ТП11 установите тумблер “ВОЛЬТ” в положение “ГНЧ”.

На выходе НЧ генератора Г3-123 установите частоту 1000 Гц и уровень 130 мВ (отсчет по милливольтметру В3-38). На проверяемом блоке БА засветится индикатор "ТЕСТ".

Не изменяя уровня сигнала на выходе генератора Г3-123, установите частоту 300 Гц. Индикатор на блоке БА гаснет.

Установите частоту генератора 3300 Гц. Индикатор на блоке БА устойчиво светится.

Установите на выходе генератора частоту 6 кГц. Индикатор на блоке БА гаснет.

Установите на выходе генератора частоту 2 кГц. Индикатор на БА устойчиво светится.

Если при проверке по данному пункту индикатор "ТЕСТ" на БА не засветится при частоте сигнала 1000, 2000 и 3300 Гц, то проверьте прохождение НЧ сигнала по цепи R38, C34, C31, фильтра верхних частот на D15.3, фильтра нижних частот на D15.2, компаратора на D15.1. На выходе D15.1 и D5.4 при подаче сигнала частотой 2 кГц должен присутствовать сигнал той же частоты в виде меандра с логическими уровнями 0 В и 5 В.

## 43 ПРОВЕРКА НЧ ТРАКТА ОТ ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИКА К ПУ

Установите тумблеры "1", "2" и "4" в положение включено, а тумблер "8" в положение отключено (программа 1110) и временно нажмите кнопку "ПСК", при этом на правом цифровом индикаторе высветится цифра 7.

Переключатель "ГЕНЕРАТОР" установите в положение "7", переключатель "ВОЛЬТМЕТР" установите в положение "6", тумблер "ПШ" на блоке БА установите в нижнее положение, на ячейке ПУД-ТП11 тумблер "ИНИ" в положение "ОСЦ".

Переведите измеритель С6-11 в режим измерения напряжения. На выходе генератора установить сигнал частотой 1000 Гц и уровнем  $(700 \pm 30)$  мВ (отсчет по прибору С6-11).

8.1 Установите переключатель "ВОЛЬТМЕТР" в положение "3". Проконтролируйте осциллографом наличие синусоидального сигнала частотой 1000 Гц при отсутствии постоянной составляющей.

Контролируя уровень выходного сигнала измерителем С6-11 в режиме измерения напряжения, добейтесь получения уровня, равного  $(400 \pm 15)$  мВ вращением потенциометра R42 в блоке БА.

Переключите прибор С6-11 в режим измерения нелинейных искажений и измерьте коэффициент нелинейных искажений сигнала. Измеренное значение коэффициента должно быть не более 2,5%.

8.2 Тумблер "ПШ" на блоке БА установите в нижнее положение.

Нажмите кнопку "СП1" на стенде ТП11 и, не отпуская ее, прибором С6-11 в режиме измерения напряжения измерьте уровень остаточного сигнала на выходе блока БА (конт. Б5 вилки X1 блока БА), который должен быть не более минус 51 дБ. Отпустите кнопку "СП1". Убедитесь в появлении НЧ сигнала на экране осциллографа С1-96.

8.3 Повторите операции по п.8.1 при переключателе "ВОЛЬТМЕТР", установленном в положение "2".

8.4 Нажмите и удерживайте кнопку "КТ2" на стенде. Проконтролируйте уменьшение сигнала на экране осциллографа С1-96. Прибором С6-11 измерьте уровень остаточного сигнала, который должен быть не более минус 12 дБ. Отпустите кнопку.

8.5 Измерьте прибором С6-11 уровень U1 сигнала, наблюдаемого на осциллографе С1-96.

Нажмите кнопку "СП1" на стенде и, не отпуская ее, проконтролируйте осциллографом пропадание НЧ сигнала.

Установите тумблер "ПШ" на блоке БА в положение включено, проконтролируйте появление сигнала той же формы и уровня U1.

Возвратите тумблер "ПШ" на блоке БА в положение отключено, при этом сигнал исчезнет. Отпустите кнопку "СП1" на стенде, при этом сигнал вновь появится.

8.6 Плавно увеличивайте уровень выходного сигнала генератора ГЗ-123, контролируя одновременно осциллографом С1-96 увеличение амплитуды НЧ сигнала до момента появления ограничения. Переключатель "ВОЛЬТМЕТР" установите в положение "6", переключатель "ГЕНЕРАТОР" на стенде установите в положение "7". Измерьте уровень выходного сигнала, который должен быть не менее 1,2 В.

## 44 ПРОВЕРКА РАБОТЫ ТРАКТА СИНТЕЗАТОРА РЕЧИ

Установите тумблеры "1", "2" и "4" в положение отключено, а тумблер "8" в положение включено (программа 0001) и временно нажмите кнопку "ПСК", при этом на правом цифровом индикаторе высветится цифра 8.

Переключатель "ГЕНЕРАТОР" установите в положение "3". Переключатель "ВОЛЬТМЕТР" установите в положение "2".

Проконтролируйте осциллографом наличие сигнала с периодом  $1,75$  мс. Амплитуда сигнала должна быть не менее  $2$  В.

## 45 ПРОВЕРКА РАБОТЫ НЧ ТРАКТА ОТ ПУ К ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИКУ

Установите тумблеры "1" и "4" в положение включено, а тумблер "2" и "8" в положение отключено (программа 1010) и временно нажмите кнопку "ПСК", при этом на правом цифровом индикаторе высветится цифра 5.

На ячейке ПУД-ТП11 переведите тумблер "ВОЛЬТ" в положение "ГНЧ".

Установите (отсчет по милливольтметру ВЗ-38) на выходе генератора НЧ сигнал частотой  $1000$  Гц и уровнем  $(400 \pm 15)$  мВ. Переведите переключатель "ГЕНЕРАТОР" в положение "4", а переключатель "ВОЛЬТМЕТР" в положение "5".

10.1 Проконтролируйте наличие на экране осциллографа синусоидального сигнала с постоянной составляющей сигнала и  $2,5$  В (модуляционный вход передатчика).

Измерьте прибором С6-11 уровень переменной составляющей наблюдаемого НЧ сигнала. Он должен составить  $(400 \pm 20)$  мВ. При необходимости вращением резистора R44 на БА установите необходимый уровень.

10.2 Переведите переключатель "ГЕНЕРАТОР" в положение "5". Уровень НЧ сигнала должен быть равен  $(400 \pm 20)$  мВ.

10.3 Измерьте прибором С6-11 коэффициент нелинейных искажений сигнала, измеренная величина которого должна быть не более  $1,8\%$ .

10.4 Нажмите и удерживайте кнопку "КТ1" на стенде. Проконтролируйте осциллографом про падение сигнала. Прибором С6-11 в режиме измерения напряжения остаточный уровень сигнала. Он должен быть не более минус  $41$  дБ.

10.5 Плавно увеличивайте сигнал с генератора до появления двустороннего ограничения. Измерьте максимальный уровень входного сигнала, который должен быть не менее  $800$  мВ (отсчет по милливольтметру ВЗ-38).

10.6 Проверьте работу блока БА в режиме служебной связи, для чего установите на выходе генератора сигнал частотой  $1000$  Гц и уровнем  $(770 \pm 30)$  мВ (отсчет по милливольтметру ВЗ-38).

Переведите переключатель "ГЕНЕРАТОР" в положение "4", переключатель "ВОЛЬТМЕТР" в положение "3" и нажмите кнопку "СС" на стенде. Не отпуская кнопки "СС", измерьте прибором С6-11 уровень наблюдаемого сигнала на экране осциллографа С1-96. Измеренный уровень сигнала должен быть  $(610 \pm 100)$  мВ.

Отпустите кнопку "СС", при этом сигнал на экране осциллографа исчезнет.

## 46 КОНТРОЛЬ ЦЕПИ СИНТЕЗАТОРА ЧАСТОТЫ $700$ ГЦ

Установите тумблеры "1" и "8" в положение включено, а тумблер "2" и "4" в положение отключено (программа 1001) и кратковременно нажмите кнопку "ПСК", при этом на правом цифровом индикаторе высветится цифра 9.

Переключатель "ГЕНЕРАТОР" установите в положение "6", переключатель "ВОЛЬТМЕТР" в положение "5".

Измерьте частотомером ЧЗ-63/1 и прибором С6-11 частоту и уровень наблюдаемого сигнала соответственно. Измеренная частота должна быть  $(700 \pm 15)$  Гц, а измеренный уровень  $(550-800)$  мВ.

Переключатель "ВОЛЬТМЕТР" установите в положение "3". Нажмите и отпустите кнопку "ТЕСТ" на блоке БА. Проконтролируйте наличие сигнала синтезатора на

экране осциллографа С1-96. Измеренная частота частотомером ЧЗ-63/1 и уровень прибором С6-11 должны быть равны  $(700 \pm 15)$  Гц и  $(400 \pm 40)$  мВ соответственно.

Переключатель "ВОЛЬТМЕТР" установите в положение "4". Проконтролируйте наличие сигнала на экране осциллографа С1-96. Вновь измеренная частота частотомером ЧЗ-63/1 и уровень прибором С6-11 должны быть равны  $(700 \pm 15)$  Гц и  $(400 \pm 40)$  мВ соответственно.

#### 47 ПРОВЕРКА РАБОТЫ НЧ ТРАКТА ПО ЦЕПЯМ ТУ-ТС

Установите тумблеры "2" и "4" в положение включено, а тумблер "1" и "8" в положение отключено (программа 0110) и кратковременно нажмите кнопку "ПСК", при этом на правом цифровом индикаторе высветится цифра 6.

Переключите переключатель "ГЕНЕРАТОР" в положение "7", а переключатель "ВОЛЬТМЕТР" в положение "6".

Установите на выходе генератора ГЗ-123 сигнал частотой 1 кГц и уровнем  $(200 \pm 20)$  мВ (отсчет по прибору С6-11 в режиме измерения напряжения).

Переведите переключатель "ГЕНЕРАТОР" в положение "2", а переключатель "ВОЛЬТМЕТР" в положение "5".

12.1 Измеренный милливольтметром ВЗ-38 уровень наблюдаемого на осциллографе сигнала должен быть равен  $(400 \pm 80)$  мВ.

12.2 Переведите переключатель "ГЕНЕРАТОР" в положение "1".

Измеренный прибором С6-11 уровень наблюдаемого на осциллографе сигнала должен быть равен  $(100 \pm 20)$  мВ

12.3 Установите переключатель "ГЕНЕРАТОР" в положение "3" и переключатель "ВОЛЬТМЕТР" в положение "4".

Измеренный прибором С6-11 уровень наблюдаемого на осциллографе сигнала должен быть равен  $(200 \pm 50)$  мВ. Проконтролируйте осциллографом С1-96 наличие постоянной составляющей, равной  $(2,5 \pm 0,3)$  В.

#### 48 КОНТРОЛЬ РАБОТЫ КОДЕРА ТОНАЛЬНЫХ СИГНАЛОВ

Установите тумблеры "2" и "8" в положение включено, а тумблер "1" и "4" в положение отключено (программа 0101) и кратковременно нажмите кнопку "ПСК", при этом на правом цифровом индикаторе высветится знак А.

Переключатель "ГЕНЕРАТОР" установите в положение "7", а переключатель "ВОЛЬТМЕТР" установите в положение "5".

Проконтролируйте на экране осциллографа С1-96 сигнала трапецевидной формы.

Измеренная частота частотомером ЧЗ-63/1 и уровень сигнала прибором С6-11 должны быть равны  $(1000 \pm 4)$  Гц и  $(1 \pm 0,5)$  В соответственно.

Переключатель "ВОЛЬТМЕТР" установите в положение "4". Форма сигнала на входе осциллографа остается прежней, уровень сигнала должен быть не менее 380 мВ.

Переключатель "ВОЛЬТМЕТР" установите в положение "3". Проконтролируйте наличие переменного сигнала на входе вольтметра ВЗ-38 уровнем не менее 380 мВ.

49 ВНИИАС МПС РФ ООО "Апогей"	<b>ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №10</b>		
	Блок (изделие, узел)		
	Пульт управления ПУ-Д		
Наименование работы	Периодичность	Профессия исполнителей	Выполняемые пункты
Проверка работоспособности и измерение параметров	По необходимости после ремонта	Электромеханик	1...5

## ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Подключить проверяемый пульт управления ПУ-Д кабелем ПУД-ТП к разъему "ПУ-Д" ячейки ПУД-ТП11 стенда ТП11 системы технического обслуживания и ремонта СТОР-КРП А174.468239.006 А174.464424.007 ТУ.

Установите на ячейке ПУД-ТП11 переключатель "РЕЖИМ" в положение "ПУ-Д". Включить питание на стенде ТП11, должны светиться индикаторы: "ВКЛ", "ПУ-Д", "Е5".

Установите тумблер "УКВ", "КВ" и "П" в положение отключено.

Нажмите на стенде ТП11 кнопку "I потр" и удерживая ее в нажатом положении измерьте ток потребления по цепи питания пульта ПУ-Д. Измеренная величина должна быть не более 25 мА.

## ПРОВЕРКА ЧАСТОТЫ ФОРМИРОВАТЕЛЯ КОМАНД

Подключить частотомер ЧЗ-63/1 к контрольной точке КТ платы пульта ПУ-Д. Удерживая одну из кнопок пульта ПУ-Д в нажатом положении, измерьте частоту сигнала формирователя команд. Частота должна быть  $(90 \pm 5)$  кГц. При необходимости частоту сигнала подстроить резистором R7 пульта ПУ-Д.

## ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ФОРМИРОВАТЕЛЯ КОМАНД

Подключите частотомер к гнезду "ЧАСТ" стенда ТП11. Установите на частотомере режим счета импульсов.

Кратковременно нажмите кнопку "ДНЦ" клавиатуры УКВ на пульте ПУ-Д. При этом на осциллографе С1-96 кратковременно появится пачка импульсов прямоугольной формы с амплитудой (9-14)В, а индикатор "ИНФ" на ячейке ПУД-ТП11 должен мигнуть и остаться в погашенном состоянии, счетчик ЧЗ-63/1 должен зафиксировать 3 импульса.

Аналогично проверьте работу формирователя при нажатии кнопок, указанных в табл. 10.1.

Проверьте работу пульта ПУ-Д при многократном нажатии кнопок следующим образом. Нажмите кратковременно каждую кнопку пульта не менее 10 раз, при этом количество сформированных импульсов должно соответствовать табл. 10.1.

**Внимание!!!** Завод-изготовитель с 2000 года заменил в пульте ПУ-Д микросхему КР1008ВЖ1 на КР1008ВЖ28, а в связи с этим и электрическую принципиальную

схему пульта ПУ-Д в части сброса внутреннего регистра микросхемы. Это необходимо учитывать при проверке и ремонте пульта.

Таблица 10.1

Клавиатура	Кнопка	Количество импульсов	Примечание
КВ	ДНЦ	1	
То же	ТЧМ	2	
- “ -	ДСП	4	
УКВ	ДНЦ	3	
То же	ТЧМ	6	
- “ -	ДСП	8	
	>	7	Кнопка подтверждения
	#	5	Кнопка перехода в дежурный режим

## ПРОВЕРКА ЭЛЕМЕНТОВ ИНДИКАЦИИ И ПОДСВЕТКИ

Установите тумблер “УКВ” (“КВ”) в положение включено, при этом должен загореться индикатор клавиатуры УКВ (КВ). Возвратите тумблер в прежнее положение.

Установите тумблер "П" на стенде в положение включено. На пульте ПУ-Д должна включиться подсветка клавиатуры КВ и УКВ. Возвратите тумблер “П” в положение отключено, при этом подсветка должна выключиться.

## ПРОВЕРКА ЦЕПЕЙ

Установите переключатель “ЦЕПЬ” на ячейке ПУД-ТП11 в положение “ОБЩ”, при этом индикатор “ЦЕПЬ” не должен светиться.

Устанавливая поочередно переключатель “ЦЕПЬ” в положения “ТНГ”, “МКУ”, “ТЛФ”, “ОБР”, проверьте свечение индикатора “ЦЕПЬ”: индикатор должен светиться.

ВНИИАС МПС РФ, ООО "Апогей"	<b>ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №11</b>		
	Блок (изделие, узел)		
	Громкоговоритель		
Наименование работы	Периодичность	Профессия исполнителей	Выполняемые пункты
Проверка работоспособности и измерение параметров	По необходимости после ремонта	Электромеханик	1...4

## ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Подключите проверяемый громкоговоритель кабелем ГГ-ТП к разъему "ГГ" ячейки ПУД-ТП11 стенда ТП11 системы технического обслуживания и ремонта СТОР-КРП А174.468239.006 А174.464424.007 ТУ.

Переключатель "РЕЖИМ" на стенде ТП11 переведите в положение "ГГ".

## ПРОВЕРКА УРОВНЯ ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ И КОЭФФИЦИЕНТА НЕЛИНЕЙНЫХ ИСКАЖЕНИЙ

Установите тумблер "ВОЛЬТ" в положение "ГНЧ", тумблер "ИНИ" в положение "ОСЦ".

Установите частоту сигнала на выходе низкочастотного генератора равной 1000 Гц и выходное напряжение 550 мВ (контроль по милливольтметру ВЗ-38).

Переведите тумблер "ВОЛЬТ" в положение "ГГ". Измерьте милливольтметром ВЗ-38 выходное напряжение, которое должно быть (3-4) В. При этом форма сигнала видна на осциллографе С1-96 и коэффициент нелинейных искажений, измеренный прибором С6-11 должен быть не более 3%.

Если наблюдается ограничение сигнала снизу, выберите резистор R9. При наличии ограничения сверху выберите резистор R2. С помощью измерителя нелинейных искажений С6-11 вновь измерьте коэффициент нелинейных искажений, который должен быть не более 3%.

## ИЗМЕРЕНИЕ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ЧАСТОТНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Поддерживая выходное напряжение НЧ генератора постоянным и последовательно устанавливая частоту генератора равной 300, 500, 2000 и 3400 Гц, определите отклонение частотной характеристики по максимальному отклонению выходного напряжения, измеренному милливольтметром ВЗ-38 в децибелах, от напряжения на частоте 1000 Гц. Отклонение должно быть не более  $\pm 1$  дБ.

## ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА ПОТРЕБЛЕНИЯ

Вновь установите на генераторе частоту сигнала 1000 Гц и выходное напряжение 550 мВ. Нажмите кнопку "Ипотр" и замерьте ток потребления, который должен быть не более 0,3 А. Уменьшите выходное напряжение до минимально возможного и вновь измерьте ток потребления, который должен быть в пределах (30...50) мА.

ВНИИАС МПС РФ, ООО "Апогей"	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №12		
	Блок (изделие, узел)		
	Микротелефон МТ		
Наименование работы	Периодичность	Профессия исполнителей	Выполняемые пункты
Проверка работоспособности и измерение параметров	По необходимости после ремонта	Электромеханик	1...4

## ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Подключите проверяемый микротелефон МТ к стенду ТП-11 системы технического обслуживания и ремонта СТОР-КРП А174.468239.006 А174.464424.007 ТУ (к разъему "МТ" ячейки ПУД-ТП11). Микротелефон уложите на технологический трубкодержатель, совместив телефонную часть с магнитом трубкодержателя.

Переведите переключатель "РЕЖИМ" на стенде ТП-11 в положение МТ. Включите питание на стенде ТП-11. Засветятся индикаторы "ВКЛ" и "МТ".

### Проверка тока потребления

Снимите микротелефон МТ с трубкодержателя. На ячейке ПУД-ТП11 нажмите кнопку  $I_{потр}$  и измерьте ток потребления (отсчет по мультиметру DT-832 в режиме измерения тока). Величина измеренного тока должна быть  $(3 \pm 1)$  мА. Отпустите кнопку  $I_{потр}$ .

Установите МТ в трубкодержатель и снова измерьте ток потребления. В этом случае его величина должна быть  $(1,6 \pm 0,5)$  мА.

## ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТАНГЕНТЫ И ЦЕПИ ДЕЖУРНЫЙ РЕЖИМ

Нажмите на МТ тангенту, при этом на ячейке ПУД-ТП11 засветится индикатор "ТНГ". Отпустите тангенту. Индикатор "ТНГ" должен погаснуть.

Установите МТ в трубкодержатель. На ТП-11 должен засветиться индикатор "ДР".

Если индикатор "ДР" не засветится, то снимите верхнюю крышку МТ, подключите вход свободного луча осциллографа к контакту 10 модуля в МТ.

При установленной микротелефонной трубке в трубкодержатель убедитесь в том, что уровень постоянной составляющей не превышает 0,4В.

Снимите МТ с трубкодержателя, при этом на экране осциллографа должно наблюдаться постоянное напряжение  $(1,4-1,8)$ В на выходе микрофонного усилителя.

Наденьте верхнюю крышку на МТ.

## 50 ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТЕЛЕФОНА

Установите тумблер ВОЛЬТ в положение "ГНЧ".

Установите на выходе генератора ГЗ-123 сигнал частотой 1000 Гц и уровнем  $(700 \pm 50)$  мВ (отсчет по милливольтметру ВЗ-38), при этом в телефоне должен быть слышен непрерывный звуковой тон.

## 51 ПРОВЕРКА МИКРОФОННОГО УСИЛИТЕЛЯ

Установите тумблер “ИНИ” в положение “ОСЦ”.

Положите МТ на плоскую поверхность телефоном вниз. Увеличьте уровень сигнала на выходе НЧ генератора до 3 В.

Низкочастотный акустический сигнал частотой 1000 Гц поступает от телефона МТ по корпусу МТ на вход микрофонного усилителя в МТ. Измерьте уровень выходного сигнала с помощью измерителя С6-11. Он должен быть не менее 80 мВ.

При необходимости измените коэффициент усиления микрофонного усилителя заменой подборного резистора  $R^*$ : уменьшение номинала подборного резистора ведет к увеличению коэффициента усиления.

Установите минимально возможный выходной уровень генератора ГЗ-123. Измерьте уровень остаточного фона микрофонного усилителя. Он должен быть не более 8 мВ.

ВНИИАС МПС РФ, ООО "Апогей"	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №13		
	Блок (изделие, узел)		
	Блок питания БПЛ		
Наименование работы	Периодичность	Профессия ис-полнителей	Выполняемые пункты
Проверка работоспособности и измерение параметров	По необходимости после ремонта	Электромеханик	1...7

Измерительные приборы , инструменты, материалы:

1. Источник питания Б5-67 - 2 шт.
2. Вольтметр цифровой В7-40/4 - 2шт.
3. Осциллограф универсальный С1-127 - 1 шт.
4. Резистор ПЭВ-25 - 10 Ом - 1шт.
5. Резистор ППБ-25Г-22 Ом - 1шт.
6. Резистор С2-33Н-2-180 Ом+-10%-А-В - 1шт.
7. Резистор С2-33Н-0,25-10 кОм+-10%-А-В - 2шт.
8. Резистор С2-33Н-2-620 Ом+-10%-А-В - 1шт.
9. Розетка РП10-11Л-1 шт.
10. Паяльник 1шт.

## 1 ЭЛЕКТРОПРОВЕРКА

1.1 Отпаять от платы проводники, соединяющие сток транзистора VT2 и катоды диода VD8.

1.2 Проверьте омметром исправность диодов VD8, VD9, транзистора VT2.

1.3 Проверьте отсутствие замыкания конденсаторов C24 (C29), C19(C18, C19, C22), C9 (C10), C17.

1.4 Проверьте исправность диода VD4, исправность предохранителей FU1...FU3.

1.5 После замены неисправных элементов на исправные повторите проверку цепей по соответствующему пункту 1.1...1.4.

## 2 ПОРЯДОК НАСТРОЙКИ

Для проведения настройки подключите нагрузочные сопротивления и приборы согласно рисунку 13.1. Установите на входе источников питания минимальное напряжение.

## 3 ПРОВЕРКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ НАПРЯЖЕНИЯ

3.1 Подсоедините БПЛ кабелем к источнику питания в соответствии с рисунком 13.1.

Включите блок переключателем на передней панели БПЛ. Медленно повышая напряжение на выходе последовательно включенных блоков Б5-67 от 20 до 35 В и контролируя осциллографом напряжение на выводе 6 микросхемы DA1 относительно отри-

цательного электрода конденсаторов С9, С10 зафиксируйте напряжение, при котором происходит включение микросхемы. Оно должно быть не более 33 В.

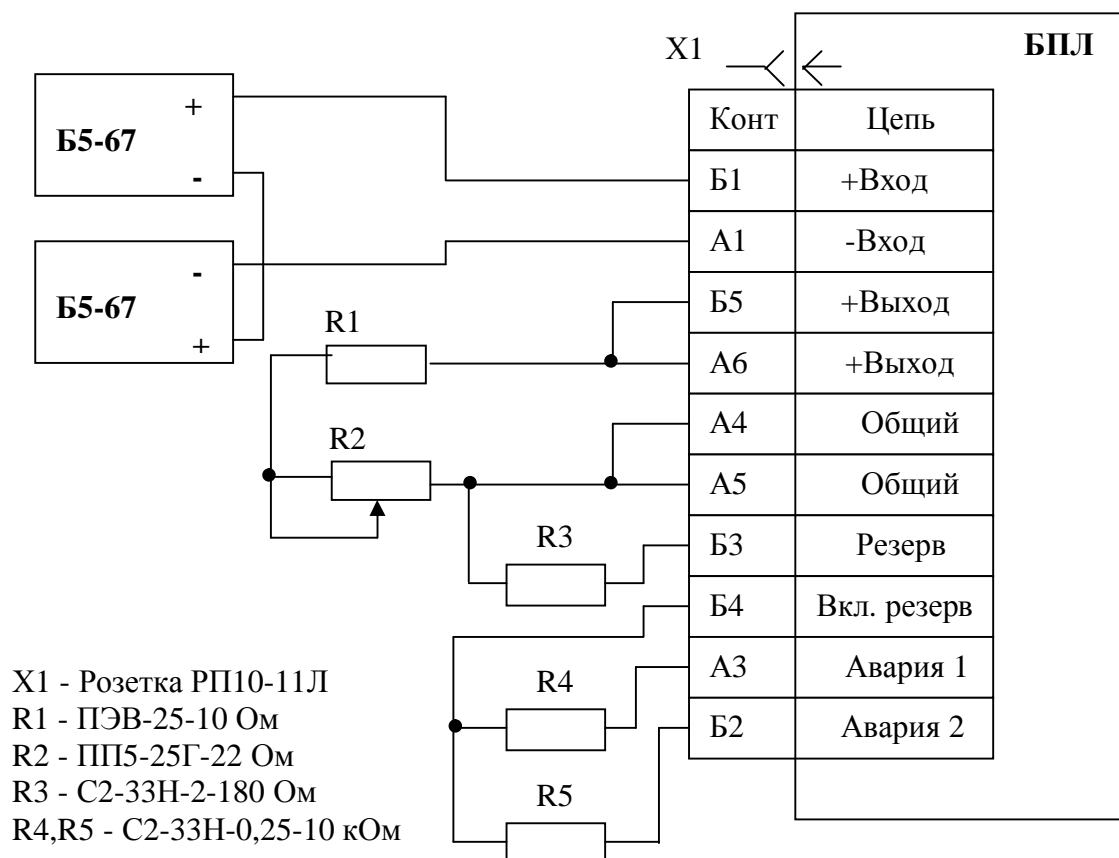


Рисунок 13.1 - Схема подключения для проверки БПЛ

3.2 При включении микросхемы на выводе 6 формируются пилообразные колебания с периодом не менее 10 мс, верхним значением 11...13 В, нижним - 8...10 В. На выводе 3 микросхемы формируются прямоугольные колебания размахом от 0 до 1...1,5 В, на выводе 2 - размахом от 1 до 8...9 В.

3.3 Если напряжение запуска превышает 33 В необходимо, отсоединив блок от источника питания, проверить резисторы R6, R7, R12.

3.4 Если напряжения и период колебаний не соответствуют указанным в п.3.2, необходимо заменить микросхему DA1.

3.5 После замены неисправных элементов провести проверку преобразователя по пп.3.1;3.2 .

3.6 При выполнении требований п.3.2 выключите блок и отсоедините его от источника питания.

## 4 ПРОВЕРКА СТАБИЛИЗАТОРОВ НАПРЯЖЕНИЯ

4.1 Подпаяйте проводники, соединяющие сток транзистора VT2 и катоды диода VD8 с платой.

4.2 Подключите блок к источнику питания. Установите движок нагрузочного резистора R2 в крайнее левое положение (см. рис. 13.1). Включите блок переключателем

на передней панели. Подключите вольтметр к конденсатору C22. Резистором R11 установите напряжение на конденсаторе C22 в пределах 14,8...15,2 В.

4.3 Подключите вольтметр к нагрузке. Резистором R24 установите напряжение на нагрузке в пределах 12,8...13,6 В.

4.4 Если необходимое напряжение на конденсаторе C22 не устанавливается, необходимо проверить работу преобразователя по п.3, проверить номиналы резисторов R9, R10, R11, проверить фазировку обмоток и отсутствие трещин в сердечнике трансформатора T2.

4.5 Если не устанавливается напряжение на нагрузке, проверьте опорное напряжение на стабилитроне VD10. Оно должно быть в пределах 8,6...9,6 В; проверьте исправность операционного усилителя D2 и транзистора VT3. Напряжение на выводе микросхемы D2 должно изменяться при вращении движка резистора R24.

4.6 После замены неисправных элементов повторите проверку по п.4.2.

4.7 Установите движок нагрузочного резистора R2 в крайнее левое положение (см. рис. 13.1). Измерьте напряжение на нагрузке. Оно должно быть в пределах 12,8...13,6 В.

4.8 При несоответствии показаний по п.4.4 повторите проверку по пп.4.3...4.6.

4.9 При соответствии параметров, выключите блок и отсоедините его от источника напряжения.

## **5 ПРОВЕРКА УЗЛА ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ**

5.1 Извлеките предохранитель FU3 из держателя предохранителя. Установите движок резистора R2 в левое положение (VT1 закрыт).

5.2 Подключите блок к источнику питания через дополнительный резистор типа С2-33Н-2-620 Ом+-5%. Подключите один вольтметр для контроля напряжения источника питания, другой - параллельно дополнительному резистору для измерения падения напряжения на нем при протекании тока защиты.

5.3 Включите блок, плавно изменяя суммарное напряжение источников Б5-67 питания от 80 до 200 В, контролируйте отсутствие падения напряжения на дополнительном резисторе.

5.4 При выполнении п.5.3 установите напряжение питания 200 В. Вращая движок резистора R2 в БПЛ добейтесь плавного появления падения напряжения на дополнительном резисторе в пределах 5...6 В (начало срабатывания защиты).

5.5 Если при выполнении п.5.3 и левом положении движка резистора R2 появится падение напряжения на дополнительном резисторе, необходимо проверить исправность транзистора VT1, резистора R3 и наличие соединения между резисторами R3, R2.

5.6 После замены неисправных элементов повторите проверку по пп.5.2...5.4.

5.7 При соответствии требований п.5.4, выключите блок и отсоедините его от источника питания. Установите предохранитель FU3 в держатель.

## **6 ПРОВЕРКА ЦЕПИ "РЕЗЕРВ"**

6.1 Измерьте вольтметром напряжение по цепи "Резерв" (контакт Б3 разъема) относительно цепи "Общий" (контакты А4, А5 разъема).

6.2 Замкните кратковременно цепь "Вкл. Резерв" (контакт Б4) с цепью "Общий" (контакты А4, А5). Наблюдайте уменьшение напряжения по цепи "Резерв" на величину 0,3...0,7 В.

6.3 При несоответствии данных п.6.3, 6.4 отсоедините блок от источника питания. Проверьте исправность транзистора VT5, конденсатора C26, резистора R27. Проверьте наличие напряжения +30 В на затворе транзистора VT6.

6.4 После замены неисправных элементов повторите проверку блока по п.6.1...6.3.

## 7 ПРОВЕРКА ЦЕПЕЙ "АВАРИЯ"

7.1 Измерьте вольтметром напряжение цепей "Авария 1" (контакт А3), "Авария 2" (контакт 2Б) относительно цепей "Общий" (контакт А4,А5). Напряжение по цепи "Авария 1" должно быть не более 0,4 В, по цепи "Авария 2" - не более 2,5 В.

7.2 Выключите блок переключателем SA1, установите перемычку на резистор R23. Включите блок переключателем SA1. Плавно уменьшая выходное напряжение резистором R24, зафиксируйте значение напряжения на контактах Б5, А6, при котором напряжение по цепям "Авария 1" (контакт А3), "Авария 2" (контакт Б2), установится на уровне около 30 В, что соответствует о формировании команд "Авария". Напряжение на нагрузке (контакты А4, А5) должны быть в пределах 10...12 В.

7.3 Выключите блок переключателем SA1. Снимите перемычку с резистора R23. Включите блок переключателем SA1. Установите резистором R24 напряжение на нагрузке (контакты Б5, А6) относительно цепи "Общий" (контакты А4, А5) в пределах 13...13,4 В.

7.4 При несоответствии данных п.7.1, 7.2 проверьте исправность транзисторов VT6, VT7, номиналы резисторов R28...R30, R33. При включенном блоке проверьте напряжение на стабилитроне VD11. Оно должно быть в пределах 9...11 В.

7.5 После замены неисправных приборов повторите проверку блока по п.7.1, 7.2.

## 8 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

Описание неисправности	Появление неисправности	Причина неисправности
1 Не светятся индикаторы "Сеть", "Работа".	1 При включении блока нет напряжения на стоке транзистора VT2. 2 При включении блока горят предохранители FU1...FU3.	1 Неисправны предохранители. 2 Пробит один из транзисторов VT1 или VT2. 3 Неисправны конденсаторы C9, C10. 4 Пробит диод VD4.
2 Светится индикатор "Сеть", и не светится "Работа".	1 Напряжение на стоке транзистора VT2 есть, есть пусковой потенциал на выводе 3, но отсутствуют импульсы на выводе 5 микросхемы DA1. 2 Напряжение на стоке транзистора VT2 есть. Присутствуют пусковые импульсы на контакте 6 микросхемы DA1, но потенциал на контакте 3 равен 0.	1 Неисправен транзистор VT2. 2 Неисправна микросхема DA1. 3 Неисправен диод VD8.
3 Светятся индикаторы "Сеть", "Работа",	1 Не работает стабилизатор напряжения на микросхеме	1 Неисправен стабилизатор VD10.

но выходное напряжение занижено.	D2.	2 Неисправна микросхема D2. 3 Неисправен резистор R24.
----------------------------------	-----	---

ВНИИАС МПС РФ, ООО "Апогей"	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №14		
	Блок (изделие, узел)		
	Блок питания БПВ		
Наименование работы	Периодичность	Профессия ис-полнителей	Выполняемые пункты
Проверка работоспособности и измерение параметров	По необходимости после ремонта	Электромеханик	1...6

Измерительные приборы , инструменты, материалы:

11. Источник питания RFT3216 (Jн до 20 А, U=0-30 В) - 1 шт.
12. Вольтметр цифровой В7-40/4 - 1шт.
13. Осциллограф универсальный С1-127 - 1 шт.
14. Резистор ПЭВ-25 - 10 Ом - 1шт.
15. Резистор ППБ-25Г-22 Ом - 1шт.
16. Резистор С2-33Н-2-180 Ом+-10%-А-В - 1шт.
17. Резистор С2-33Н-0,25-10 кОм+-10%-А-В - 2шт.
18. Розетка РП10-11Л-1 шт.
19. Паяльник 1шт.

## ЭЛЕКТРОПРОВЕРКА

1.1 Установите на передней панели блока переключатель SA1 в положение ОТКЛ. Разомкните на плате перемычку между точками "8" и "9".

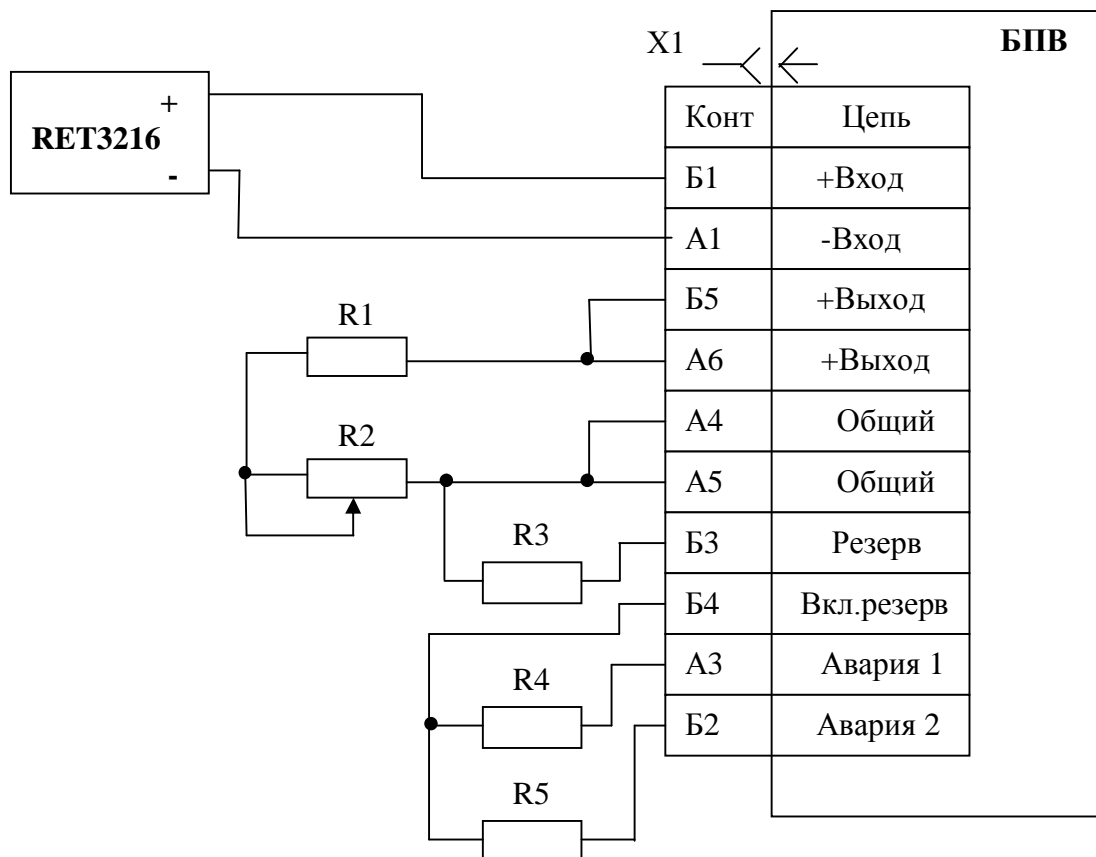
1.2 Проверьте с помощью омметра отсутствие замыкания конденсаторов С2, С6, С8, С15, С19, С25.

1.3 Проверьте исправность транзисторов VT1...VT5, VT7...VT12, диодов V1...V3, VD1, предохранителей FU1, FU2.

1.4 После замены неисправных элементов на исправные повторите проверку цепей по соответствующему пункту 1.1...1.3.

## 52 ПОРЯДОК НАСТРОЙКИ

Для проведения настройки подключите нагрузочные сопротивления и приборы согласно рисунку 14.1. Установите на выходе источника питания минимальное напряжение.



X1 - Розетка РП10-11Л  
R1 - ПЭВ-25-10 Ом  
R2 - ПП5-25Г-22 Ом  
R3 - С2-33Н-2-180 Ом  
R4,R5 - С2-33Н-0,25-10 кОм

Рисунок 14.1 - Схема подключения для проверки БПВ

## 53 ПРОВЕРКА ПЕРВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

3.1 Установите на автономном источнике питания напряжение 24 В.

3.2 Проверьте вольтметром наличие питающего напряжения микросхемы DA1 на конденсаторе С8. Оно должно быть в пределах 14...16 В. Контролируйте отсутствие перегрева транзистора VT1.

3.3 Проверьте работоспособность микросхемы DA1, для этого осциллографом проконтролируйте наличие опорного напряжения 5В на контакте 1, пилообразного напряжения на контакте 8, прямоугольных импульсов амплитудой не менее 12 В на контактах 11, 12 микросхемы.

- 3.4 Сравните форму и амплитуду напряжений на резисторах R16, R17 и контактах 11, 12 микросхемы DA1.
- 3.5 При несоответствии данных п.3.4 замените неисправную микросхему DA1.
- 3.6 При несоответствии данных п.3.5 проверьте исправность транзисторов VT2...VT5, диодов VD5, VD6, номиналы резисторов R13, R14, R16, R17.
- 3.7 После замены неисправных элементов повторите проверку по п.3.4, 3.5.
- 3.8 При соответствии данных п.3.4, 3.5 установите резисторы R7 (ток), R12 (баланс), R22 (напряжение) в левое крайнее положение.
- 3.9 Вращая ротор резистора R12 по часовой стрелке, и контролируя по вольтметру напряжение на выводе 5 микросхемы DA1 (КТ2) относительно анода стабилитрона VD2, установите напряжение  $(2,5 \pm 0,05)$  В.
- 3.10 Если напряжение по п.3.10 не устанавливается, проверьте напряжения на контактах 14 и 1 микросхемы DA1. Они должны быть в пределах 12...16 В и  $5 \pm 0,25$  В соответственно. Проверьте номиналы резисторов R2, R5, R12.
- 3.11 После замены неисправного резистора повторите проверку по п.3.10.
- 3.12 Проверьте осциллографом импульсные сигналы на выводах 3, 1 и 2 микросхемы DD1. Амплитуда импульсов на выводе 3 должна быть не менее 7 В, на выводах 1 и 2 не менее 12 В.
- 3.13 Сравните форму и амплитуду напряжений на резисторах R25, R26 и выводах 1 и 2 микросхемы DD1.
- 3.14 При несоответствии данных п.3.13 замените неисправную микросхему DD1.
- 3.15 При несоответствии данных п.3.14 проверьте исправность транзисторов VT7...VT12, номиналы резисторов R25, R26.
- 3.16 После замены неисправных элементов повторите проверку по п.3.13, 3.14.
- 3.17 При соответствии данных п.3.13, 3.14 отсоедините БПВ от источника питания. Установите переключатель SA1 на передней панели блока в положение ВЫКЛ.
- 3.18 Замкните перемычку между контактами 8 и 9. Подсоедините БПВ вновь к источнику питания.
- 3.19 Вращая ротор резистора R22 по часовой стрелке установите напряжение на конденсаторе C15 (КТ3) относительно анода диода VD2 величиной  $28 \pm 1$  В.
- 3.20 При невыполнении требований п.3.20 отсоедините блок от источника питания и проверьте исправность диодов VD7...VD11, дросселя L3, номиналы резисторов R21, R22, R18, исправность конденсатора C14, транзисторов VT4, VT5, трансформатора TV1.
- 3.21 После замены неисправных элементов повторите проверку по п.3.20.

## 4 ПРОВЕРКА ВТОРОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

- 4.1 Установите напряжение источника питания 24 В.
- 4.2 Установите движок нагрузочного резистора R2 в крайнее левое положение (см. рис. 14.1). Подсоедините к нагрузке вольтметр. Включите блок переключателем SA1 на передней панели.
- 4.3 Установите резистором R22 напряжение на нагрузке величиной  $(13,2 \pm 0,1)$  В.
- 4.4 Установите движок нагрузочного резистора R2 в крайнее правое положение (см. рис. 14.1). Измерьте напряжение на нагрузке. Оно должно быть в пределах  $(13...13,2)$  В.
- 4.5 При несоответствии данных п.4.2...4.4 выключите блок выключателем SA1, отсоедините блок от источника питания. Проверьте исправность транзисторов VT7...VT12, диодов V2, V3, конденсаторов C19...C21, C25...C28, трансформатора

TV2, фазировку дросселя L5, номиналы резисторов R28, R29, исправность конденсаторов C17, C18.

4.6 После замены неисправных элементов повторите проверку по п.4.2...4.4.

## 5 ПРОВЕРКА ЦЕПИ "РЕЗЕРВ"

5.1 Измерьте вольтметром напряжение по цепи "Резерв" (контакт Б3 разъема). Оно должно быть в пределах (13...13,4) В.

5.2 Если напряжение по цепи "Резерв" отсутствует, а на нагрузке (контакты Б5, А6) присутствуют, то выключите блок переключателем SA1 и проверьте исправность диода V3.

5.3 После устранения неисправности повторите проверку по п.5.1.

## 6 ПРОВЕРКА ЦЕПИ "АВАРИЯ"

6.1 Включите блок переключателем SA1. Измерьте вольтметром напряжение на контрольной точке "КТ4" (коллектор транзистора VT13). Оно должно быть не более 0,4 В.

6.2 Выключите блок переключателем SA1. Соедините перемычкой цепь "Авария" (контакт Б2) с цепью "Резерв" (контакт Б3).

6.3 Плавно уменьшая выходное напряжение резистором R22, зафиксируйте значение напряжения на нагрузке (контакт Б5, А6), при котором напряжение на контрольной точке "КТ4" установится равным напряжению на нагрузке. Это напряжение должно быть в пределах (10...12) В. Увеличение напряжения на контрольной точке свидетельствует о формировании команды "Авария".

6.4 Установите на нагрузке (контакт Б5, А6), относительно цепи "Общ" (контакты А4, А5) резистором R22 напряжение 13...13,4 В. Выключите БПВ. Отсоедините блок от источника питания.

6.5 При несоответствии данных п.6.2, 6.3 проверьте исправность транзистора VT13, стабилитрона VD14, номиналы резисторов R30...R32. Во включенном состоянии измерьте напряжение на стабилитроне VD14. Оно должно быть в пределах 9...11 В.

6.6 После замены неисправных элементов повторите проверку блока по п.6.2, 6.3 и установите выходное напряжение в соответствии с п.6.4.

## 7 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

Описание неисправности	Появление неисправности	Причина неисправности
1. Не светятся индикаторы "Сеть", "Работа"	1. Нет напряжения на конденсаторе С6 2. Горят предохранители после их замены при включенном переключателе SA1	1. Неисправны предохранители FU1, FU2 2. Пробиты транзисторы VT4, VT5 3. Неисправны диоды VD7...VD10 4. Неисправен дроссель L3
2. Светится индикатор "Сеть", и не светится "Работа"	1. Нет напряжения 28 В на контрольной точке КТ3, напряжения на С6 присутствует	1. Неисправна микросхема DA1 2. Нет напряжения на КТ1. Неисправен транзистор VT1
3. Горят предохранители FU1, FU2 при	1. Не работает второй преобразователь. Нет вы-	1. Пробиты транзисторы VT11, VT12

включении блока переключателем SA1	ходного напряжения	2. Неисправны конденсаторы C19...C21, C25...C28
------------------------------------	--------------------	---

ВНИИАС МПС РФ ООО "Апогей"	<b>ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №15</b>		
	Блок (изделие, узел)		
	Антенно-согласующее устройство АнСУ-В		
Наименование работы	Периодичность	Профессия исполнителей	Выполняемые пункты
Проверка работоспособности и измерение параметров	При необходимости, после ремонта	Электромеханик	1...3

## 1 ПОДГОТОВИТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Для проверки работоспособности блока АнСУ-В используются следующее оборудование:

- измеритель индуктивностей и емкостей высокочастотный Е7-5А или аналогичный другого типа;
- стенд ТП12 системы технического обслуживания и ремонта СТОР-КРП А174.468239.006 А174.464424.007 ТУ;
- приемопередатчик ППК из состава радиостанции РВ-1.1М (далее технологический ППК);
- индикатор настройки АнСУ-В ЯУИШ.418122.001 (далее индикатор), входящий в комплект поставки радиостанции РВ-1.1М;
- кабели ПП-ТП, ППК-АНСУ, АНСУ-ТП из комплекта поставки СТОР-КРП.

## 2 ПРОВЕРКА ЕМКОСТИ КОНДЕНСАТОРОВ

2.1 Подключите измеритель индуктивностей и емкостей Е7-5А к разъему Х1 проверяемого блока АнСУ-В. Переключите измеритель в режим измерения емкости.

2.2 Установите на блоке АнСУ-В переключатели Сант в положение отключено.

2.3 Измерьте емкость конденсаторов связи, включая соответствующий переключатель S1...S7 на АНСУ. Емкости конденсаторов C<sub>св</sub> должны соответствовать значениям, указанным в таблице 15.1.

Отключите щупы измерителя емкостей от блока АнСУ-В.

2.4 Установите подстроечный конденсатор C28 в положение максимальной емкости (вращением ротора по часовой стрелке до упора).

Измерьте емкость антенных конденсаторов Сант, подключив один щуп измерителя емкости к разъему Х1, а другой щуп к разъему Х2 блока АнСУ-В. Измерьте емкость конденсаторов Сант, включая соответствующий переключатель S9...S12. Емкости конденсаторов Сант должны соответствовать значениям, указанным в таблице 15.1.

Таблица 15.1

Наименование конденсатора	Положение переключателя	Емкость
Конденсатор связи	S1	C1+C2+C3+C4+C5
	S2	C6+C7+C8+C9+C10
	S3	C11+C12+C13
	S4	C14+C15
	S5	C16
	S6	C17
	S7	C18

Антенный конденсатор	S9	C20+C22+C24+C28
	S10	C25+C26+C28
	S11	C27+C28
	S12	C28+C29

Примечания. 1. Положение переключателя, например S5 означает, что переключатель S5 должен быть установлен в положение ВКЛЮЧЕНО, а все остальные переключатели проверяемой группы установлены в положение ВЫКЛЮЧЕНО.

2. В столбце “Емкость” позиционные обозначения конденсаторов приведены по электрической схеме А174.464629.001 ЭЗ.

### 3 ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ

**ВНИМАНИЕ!** При выполнении работ по пунктам настоящего раздела на включенном блоке АнСУ-В и соединениях к нему присутствует **НАПРЯЖЕНИЕ ОПАСНОЕ ДЛЯ ЖИЗНИ**, поэтому необходимо принять все меры предосторожности и точно выполнять инструкцию по технике безопасности.

3.2 Если питание стенда ТП12 включено, то выключите его, при этом индикатор “ВКЛ” на стенде должен погаснуть.

3.3 Проверяемый блок АнСУ-В подключите к стенду ТП12 и исправному технологическому передатчику ППК, к блоку АнСУ-В подключите индикатор (см. рис.15.1).

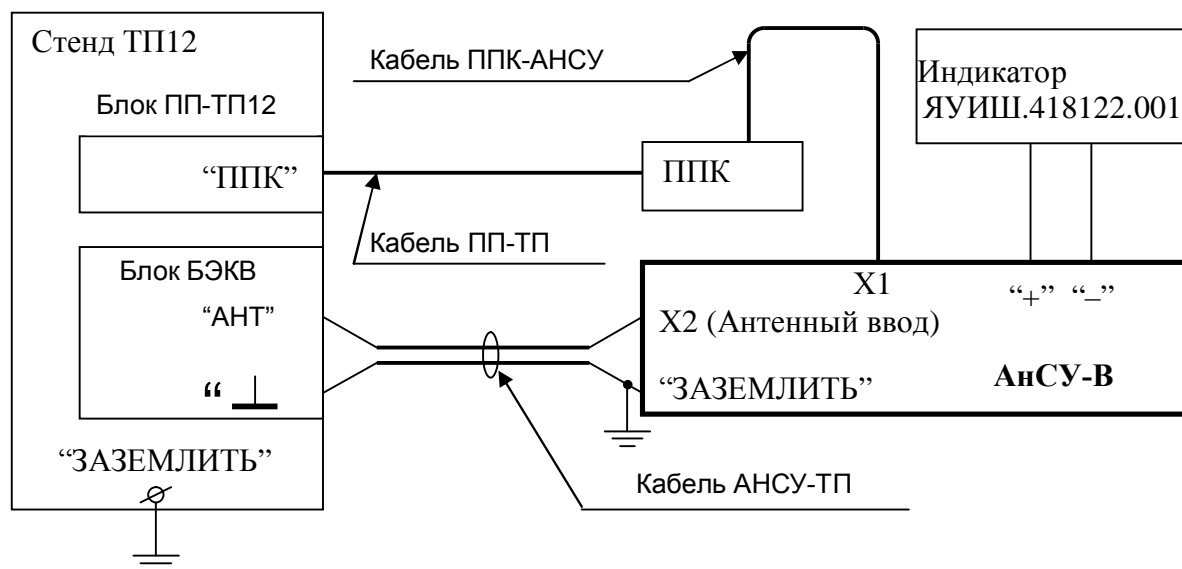


Рисунок 15.1 - Схема проверки блока АнСУ-В

3.4 Установите на стенде ТП12 переключатель “РА(Ом)” в положение “б”, переключатель “LA(мкГн)” в положение “14”.

Органы управления блока ПП-ТП12 стенда ТП12 установите в положения:

- тумблер "ПРМ/ПРД" в положении "ПРМ";
- тумблер "ППК/ППУ" в положении "ППК";

- тумблер "ПУ1/ПУ2" в положении "ПУ1";
- тумблер "ДРК/ПРМ" - в положении "ПРМ";
- тумблер "МОЩН/ПОЛН" в положение "МОЩН".

3.5 Включите питание стенда ТП12, при этом индикатор "ВКЛ" на стенде должен засветиться.

3.6 На блоке ПП-ТП12 стенда установите переключатель "РЕЖИМ" установите в положение "2" и кратковременно нажмите кнопку "F1" (рабочий канал приемо-передатчика ППК 2130 кГц).

3.7 Включите ППК в режим ПЕРЕДАЧА (установите тумблера "ПРМ/ПРД" в положение "ПРД").

Примечание. Продолжительность непрерывной работы приемопередатчика ППК в режиме ПЕРЕДАЧА равно 60 с (выход из режима осуществляется автоматически). Для продления работы в режиме ПЕРЕДАЧА необходимо кратковременно переключить тумблер "ПРМ/ПРД" в положение "ПРМ", а затем вновь в положение "ПРД".

На блоке АнСУ-В установите тумблеры S8 и S13 в положения "1ант" и "1А" соответственно. Переключатели конденсаторов связи Ссв (S1...S7) в положение включено, а переключатели антенных конденсаторов Сант (S9...S12) в положение отключено, подстроечный конденсатор С28 установите в среднее положение.

Манипулируя положением переключателей Сант (S9...S12), добейтесь максимального отклонения стрелки индикатора. Если стрелка индикатора находится в левой трети шкалы, то переведите тумблер S8 в положение "1А".

Выключая последовательно переключатели конденсаторов связи Ссв (S1...S7) продолжите увеличение тока. При необходимости переведите тумблер S8 в положение "3А".

Выключите режим ПЕРЕДАЧА (установите тумблера "ПРМ/ПРД" в положение "ПРМ"). Установите тумблер "МОЩН/ПОЛН" в положение "ПОЛН", а затем вновь включите режим ПЕРЕДАЧА (установите тумблера "ПРМ/ПРД" в положение "ПРД").

В блоке АнСУ-В подстроечным конденсатором С28 добейтесь максимального тока. При необходимости переведите тумблер S8 в положение "3А".

Переведите тумблер S13 в положение "КСВ" и добейтесь вращением ротора подстроечного конденсатора С28 минимального показания индикатора. Если стрелка индикатора находится в левой трети шкалы, то переведите тумблер S8 в положение "1А".

Манипулируя положением переключателей S1, S2 и S3 и одновременной подстройкой емкости конденсатора С28, попытайтесь получить более глубокий минимум в показании индикатора.

При приближении настройки к оптимальной свечение индикатора "НАФУК" блока ПП-ТП12 стенда ТП12 изменяется от отсутствия свечения до постоянного свечения, может быть прерывистым.

После настройки блока АнСУ-В индикатор "НАФУК" на блоке ПП-ТП12 стенда ТП12 должен светиться постоянно.

3.8 Аналогично выполните настройку проверяемого блока АнСУ-В при следующих вариантах параметров эквивалента антенны КВ:

- сопротивление 1,5 Ом, индуктивность 9 мкГн;
- сопротивление 12 Ом, индуктивность 19 мкГн,

установая на блоке БЭКВ переключатели “RA(Ом)” и “LA(мкГн)” в соответствующие положение.

При исправном блоке АнСУ-В и правильной настройке индикатор "НАФУК" должен светиться постоянно.

ВНИИАС МПС РФ, ООО “Апогей”	<b>ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №16</b>		
	Блок (изделие, узел)		
	Локомотивная радиостанция РВ-1.1М		
Наименование работы	Периодичность	Профессия исполнителей	Выполняемые пункты
Проверка работоспособности радиостанции на локомотиве	При необходимости ремонта	Электромеханик	1...5

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оперативная проверка радиостанции на локомотиве с целью выявления неисправного блока производится с помощью тестера А174.468239.003 системы технического обслуживания и ремонта СТОР-КРП А174.468239.006 А174.464424.007 ТУ.

Тестер подключается к проверяемой радиостанции между коробкой распределительной КР и кабелем от пульта управления ПУ-ЛП к коробке КР в соответствии с рисунком 16.1. Внешний вид тестера показан на рис.16.2.

В дежурном режиме тестера на его индикаторе режима поочередно высвечиваются сегменты индикатора.

Необходимость перевода тестера в дежурный режим производят по указаниям, изложенным в настоящей карте.

Запрещается съем и установка тестера с включенным напряжением питания на радиостанции.

**ВНИМАНИЕ!** Радиостанция с подключенным тестером не обеспечивает ведение переговоров и прием сигнала ВЫЗОВ в КВ и УКВ диапазонах.

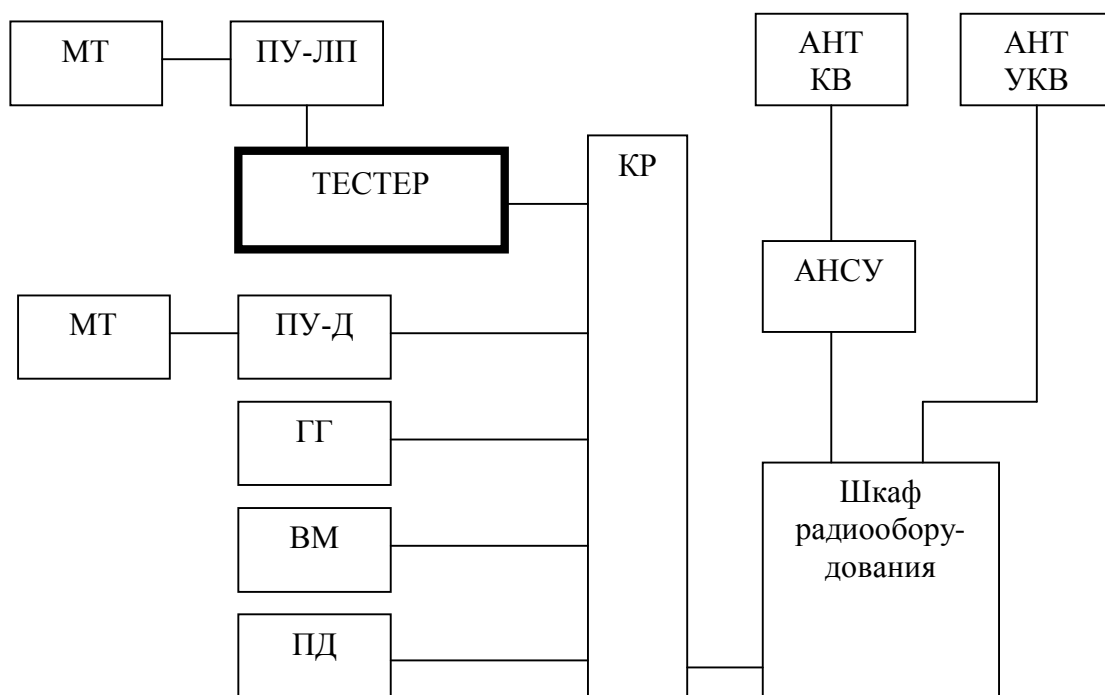
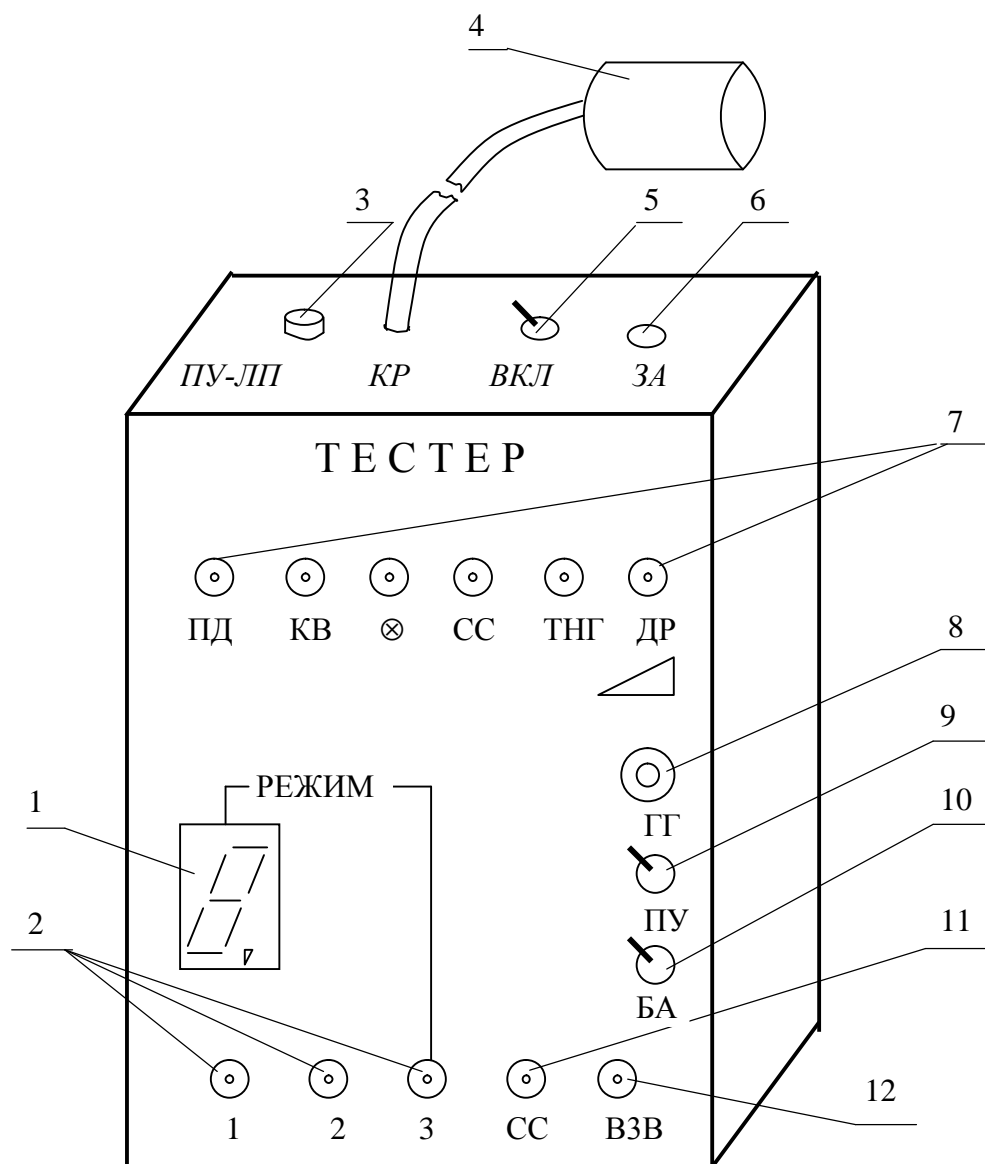


Рис. 16.1




- 1 Индикатор режима работы
- 2 Кнопки выбора режима
- 3 Разъем для подключения кабеля от пульта ПУ-ЛП
- 4 Кабель с разъемом для подключения к коробке распределительной КР
- 5 Тумблер включения питания тестера
- 6 Предохранитель
- 7 Индикаторы сигналов
- 8 Регулятор выходного уровня ГГ
- 9 Тумблер выбора направления подключения ГГ
- 10 Тумблер выбора направления подключения последовательного канала
- 11 Кнопка включения сигнала "Служебная связь"
- 12 Кнопка включения сигнала "Вызов"

Рисунок 16.2 Внешний вид тестера

## ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ МИКРОТЕЛЕФОННОЙ ТРУБКИ И ГРОМКОГОВОРИТЕЛЯ

### 2.1 Проверка микрофонной трубки

Проверяемую МТ подключите к пульту управления ПУ-Д вместо штатной МТ.

Установите на тестере регулятор громкости  в крайнее левое положение (минимальная громкость), тумблер ГГ в положение включено.

Устанавливая и снимая МТ в держатель убедиться в работоспособности сигнала "ДЕЖУРНЫЙ РЕЖИМ" по наличию и отсутствию свечения светодиода ДР на тестере: индикатор должен светиться, если МТ находится в держателе; индикатор погашен, если МТ поднята.

Убедитесь в работоспособности тангенты по свечению индикатора ТНГ на тестере: при нажатой тангенте индикатор светится, при отжатой - погашен.

Нажав тангенту, произнесите фразу голосом в микрофон трубки, при этом произносимая фраза должна прослушиваться в телефоне проверяемой МТ.

Аналогично проверьте все имеющиеся МТ в радиостанции.


Переведите тестер в дежурный режим.

### 2.2 Проверка громкоговорителя

На тестере включите режим генерации тона следующим образом:

- однократно нажмите кнопку 2, при этом на индикаторе режима должен светиться символ "П";
- три раза нажать кнопку 2, при этом на индикаторе режима поочередно высветятся цифры 1, 2, 3. Индикация цифры 3 означает генерирование тона частотой 1 кГц.

В этом режиме в телефоне МТ должен прослушиваться тональный сигнал генерируемой частоты.

Регулятором громкости  на тестере плавно увеличивайте громкость, при этом в громкоговорителе должен прослушиваться тональный сигнал генерируемой частоты и уровень громкости также должен плавно увеличиваться. Уменьшите уровень громкости.

Переведите тестер в дежурный режим.

### 2.3 Совместная проверка МТ и ГГ

Нажав тангенту проверяемой МТ, произнесите голосом фразу в микрофон МТ и прослушайте эту произносимую фразу в громкоговорителе. Отпустите тангенту.

При данной проверке может возникнуть акустическое возбуждение речевых трактов. Поэтому для прослушивания экспериментально выберите расстояние между МТ и громкоговорителем, ориентацию микрофонной трубки и уровень громкости.

## ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПУЛЬТА ПУ-Д

### 3.1 Проверка работоспособности кнопок ПУ-Д

На тестере два раза нажмите кнопку 2, при этом на индикаторе появятся поочередно символ П, затем цифра 1, а десятичная точка замигает.

На пульте ПУ-Д с интервалом 3-5 секунд поочередно нажимайте кнопки и сравните код нажатой кнопки, высвечиваемый на тестере, на соответствие табл. 3.1. Во время индицирования кода десятичная точка на индикаторе погашена.

Код нажатой кнопки индицируется в течении 1-2 секунд, затем он заменяется на цифру 1 (номер режима работы), а десятичная точка начинает мигать.

Проверьте работоспособность формирователя кода нажатой кнопки следующим образом. На клавиатуре КВ нажмите кнопку ДНЦ 40...50 раз, при этом каждое нажатие кнопки должно сопровождаться индикацией на тестере ее кода.

Сигналы управления индикацией и подсветкой ПУ-Д дублированы на тестере индикаторами с гравировкой КВ, УКВ, "⊗", они должны светиться синхронно с индикацией на пульте ПУ-Д.

Таблица 3.1

Наименование клавиатуры	Кнопка пульта ПУ-Д	Код нажатой кнопки
Клавиатура диапазона КВ	ДНЦ	1
	ТЧМ	2
	ДСП	4
	#	5
Клавиатура диапазона УКВ	ДНЦ	3
	ТЧМ	6
	□>	7
	ДСП	8

### 3.2 Измерение периода следования импульсов в кодовых посылках ПУ-Д

На тестере однократно нажмите кнопку 2, при этом на индикаторе тестера высветится цифра 2, а десятичная точка начнет мигать.

Нажать несколько раз с паузой 3-5 секунд на ПУ-Д кнопку □>, тестер индицирует в течении 1-2 секунд относительное цифровое значение периода следования импульсов, при исправной работе ПУ-Д значение должно быть в пределах от 1 до 8 включительно. Индикации измеренной величины периода сохраняется в течении 1-2 секунд, при этом десятичная точка погашена, затем индикация периода сменяется на цифру 2, а десятичная точка начинает мигать.

Переведите тестер в дежурный режим.

## ПРОВЕРКА ПУЛЬТА ПУ-ЛП

### 4.1 Проверка работоспособности кнопки ПУ-ЛП

На тестере переведите тумблер ПУ в положение включено.

На пульте ПУ-ЛП выключите питание пульта ПУ-ЛП.

На пульте ПУ-ЛП, нажав кнопку Т и удерживая ее в нажатом положении, включите питание пульта. При появлении индикации ПРОВЕРКА на табло пульта ПУ-ЛП отпустите кнопку Т.

На пульте ПУ-ЛП кратковременно нажмите кнопку с цифрой 2, при этом на табло пульта ПУ-ЛП появятся символы и текст (см. рис. 16.3).

Работоспособность тангенты микротелефона пультов ПУ-ЛП и ПУ-Д проверьте по наличию соответствующего символа при нажатии и отпускания тангенты.

Работоспособность датчиков формирования сигнала отбоя проверьте также по наличию соответствующего символа при установке МТ в трубкодержатель и при извлечении МТ из него.

Аналогично проверьте работоспособность педали при ее подключении к радиостанции.

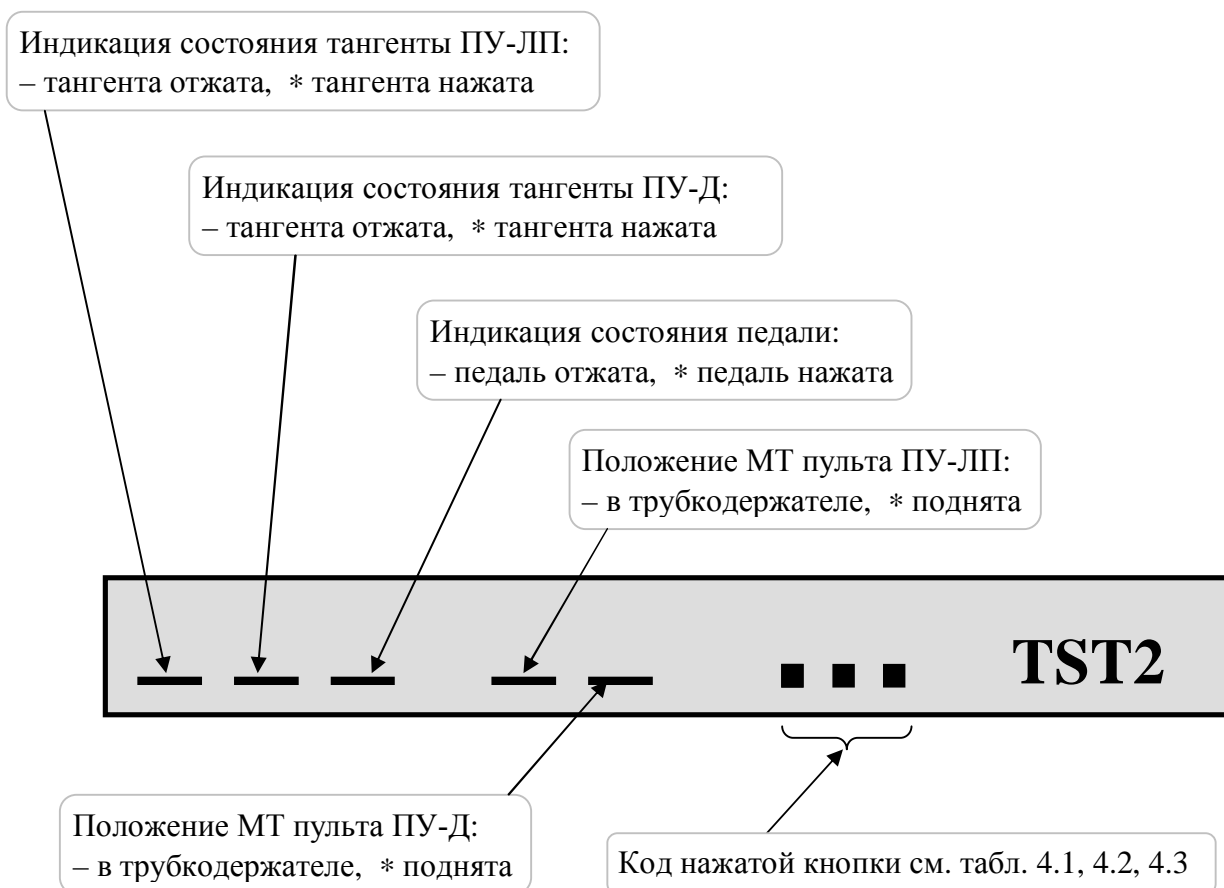


Рисунок 16.3 Расположение и назначение символов на ПУ-ЛП

Последовательно нажать кнопки на ПУ-ЛП, наблюдая за текстом на индикаторном табло. Значение кода нажатой кнопки клавиатуры КВ, УКВ и клавиатуры прочих кнопок должно соответствовать таблице 4.1, 4.2 и 4.3 соответственно.

Кнопку СС на ПУ-ЛП нажать последней, по нажатию этой кнопки на индикаторе должен появиться текст ПРОВЕРКА.

По окончании проверки кнопок ПУ-ЛП войти в обычный режим работы пульта (выключив и снова включив питание пульта ПУ-ЛП).

Таблица 0.1

Клавиатура КВ

Кнопка	Код кнопки	Кнопка	Код кнопки	Кнопка	Код кнопки
	066		068		103
	069		063		115
	065		067		

Таблица 0.2

## Клавиатура УКВ


Кнопка	Код кнопки	Кнопка	Код кнопки	Кнопка	Код кнопки
	049		053		037
	050		054		058
	051		055		048
	052		056		059

Таблица 0.3

## Прочие кнопки

Кнопка	Код кнопки	Кнопка	Код кнопки	Кнопка	Код кнопки
	097		098		101
	096		117		102

## 4.2 Проверка работоспособности последовательного канала

На тестере нажмите однократно кнопку 2 режима, при этом на индикаторе режима высветится символ П. Затем однократно нажмите кнопку 1 тестера.

При исправных цепях последовательного канала обмена информацией ПУ-ЛП с блоком автоматики на его индикаторе должна появиться надпись ПРОВЕРКА, а на тестере индикация цифры 1 и десятичная точка должны погаснуть.

## 4.3 Проверка НЧ цепей ПУ-ЛП

Установить на тестере тумблер направления ГГ в положение ПУ. После положительного тестирования по п.4.2 проведите проверку НЧ цепей ПУ-ЛП путем последовательного нажатия на кнопку "1" режима, после каждого нажатия на индикаторе тестера должна светиться цифра указывающая на направление прохождения НЧ сигналов в ПУ-ЛП и тестере в соответствии с таблицей 4.4.

Таблица 0.4

Цифра режима тестера	Источник НЧ сигнала	Выход линии ПУ-ЛП	Вход линии ПУ-ЛП	Излучатель НЧ сигнала
2	МКФ пульта ПУ-ЛП	ГМВ	ГМВ	Телефон ПУ-ЛП
3	МКФ пульта ПУ-Д	ГМВ	ГМВ	Телефон ПУ-Д
4	МКФ ПУ-ЛП или внешний МКФ	ГМВ	ГМВ	Громкоговоритель
5	Кодер тестера 1000 Гц	—	ГМВ	Громкоговоритель
6	МКФ пульта ПУ-ЛП	МВ	МВ	Телефон ПУ-ЛП
7	МКФ пульта ПУ-Д	МВ	МВ	Телефон ПУ-Д
8	МКФ пульта ПУ-ЛП или внешний МКФ	МВ	МВ	Громкоговоритель
9	Кодер тестера 1000 Гц	—	МВ	Громкоговоритель

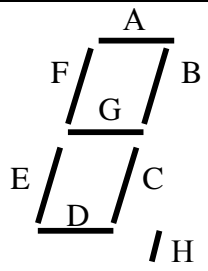
**ВНИМАНИЕ!** При проверке ПУ-ЛП по п.4.2 на тангенты и педаль не нажимать, так как это может приводить к изменениям в коммутации НЧ цепей пульта.

По окончании проверки нажатием на кнопку 3 тестера установить дежурный режим работы тестера.

#### 4.4 Проверка работоспособности шкафа радиооборудования

Установите тумблер переключения последовательного канала тестера поз.10 рисунок 1.2 в положение БА. Нажмите на кнопку "1", индикатор тестера должен индигировать "А", затем еще раз нажмите кнопку "1". После этого тестер в блок автоматики БА передает управляющую команду "ТЕСТ 1" и начинает на индикаторе режима отображать результат тестирования шкафа радиооборудования. Гашение соответствующего сегмента индикатора свидетельствует об исправной работе блока и наоборот свечение о неисправности. Соответствие блоков и сегментов приведено в таблице 4.5.

Таблица 0.5

Вид неисправности	Сегмент индикатора	Расположение сегментов индикатора
1. Блок питания	A	
2. Мощность ППУ	B	
3. Мощность ППК	C	
4. Чувствительность ППК	D	
5. АФУ ППК	E	
6. Синтезатор ППУ	F	
7. ПЗУ, ОЗУ БА	G	
Сегмент Н: мигает - идет обмен по последовательному каналу (ТЕСТ); светится - нет обмена по последовательному каналу; погашен - проверка (ТЕСТ1) завершена.		

**ВНИМАНИЕ!** В данном режиме длительность проверки составляет от одной до двух минут.

По окончании проверки нажатием на кнопку 3 установить тестер в "Дежурный режим" работы.

## **ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИКА ППК**

Установите на тестере тумблер переключения направления последовательного канала в положение БА. Нажать на тестере последовательно кнопку "1" - должна быть индикация "А", затем кнопку "2". После этого тестер формирует команду для самоконтроля приемопередатчика ППК и индицирует результат проверки. При положительном результате тестирования ППК сегменты индикатора А, D, G в конце проверки должны быть погашены. Вид неисправности ППК определяется по свечению сегментов согласно табл. 5.1.

Таблица 0.1

Вид неисправности	Сегмент индикатора	Расположение сегментов индикатора
1. ОЗУ контроллера	A	
2. ПЗУ контроллера	G	
3. Декодер	D	
Сегмент Н: мигает - идет обмен по последовательному каналу (ТЕСТ); светится - нет обмена по последовательному каналу; погашен - проверка завершена.		

По окончании проверки нажатием на кнопку 3 установите тестер в "Дежурный режим" работы.

ВНИИАС МПС РФ, ООО "Апогей"	<b>ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №17</b>		
	Блок (изделие, узел)		
	Локомотивная радиостанция РВ-1.1М		
Наименование работы	Периодичность	Профессия исполнителей	Выполняемые пункты
Проверка технического состояния антенн на крыше локомотива	При техническом обслуживании и текущих ремонтах	Электромеханик Электрослесарь депо	1...4

## ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

**ВНИМАНИЕ!** Работы по обслуживанию антенн на крыше локомотива разрешается проводить только в цехе депо.

Согласовать работу по техническому обслуживанию антенн с ответственным руководителем ремонтных работ. Просмотреть записи машинистов о работе радиосвязи в Журнале технического состояния локомотива.

Выключить питание радиостанции на ее пульте управления и тумблером "РАДИО" в кабине локомотива.

## ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АНТЕННЫ КВ

Разобрать соединение провода антенны проходным изолятором. Очистить поверхности электрического контакта от ржавчины и грязи. Протереть контактные поверхности мягкой тканью, смоченной в спирто-бензиновой смеси. Собрать соединение провода антенны проходным изолятором.

Проверить крепление антенн, при наличии ослабления креплений подтянуть крепежные болты. Проверить натяжение горизонтального провода антенны (натяжение антенного канатика определяется минимальной стрелой провеса), а также надежность соединения проводов снижений с проходным изолятором и корпусом (крышей) локомотива.

Если антенный провод имеет разрушения отдельных проволок и при этом суммарное количество порванных проволок составляет более 0,1 от всего количества в антенном проводе, то необходимо этот провод заменить.

Запрещается электрическое соединение антенного провода с проходным изолятором и с крышей локомотива выполнять без наконечников. Торец антенного провода должен быть припаян к наконечнику, а резьбовые соединения, обеспечивающие электрические контакты, должны иметь пружинные шайбы.

После закрепления место крепления антенного провода к проходному изолятору и крыше локомотива смазать бескислотной смазкой.

При замене антенного провода обеспечить необходимое натяжение горизонтальной части антенны. Длина антенного канатика должна иметь соответствующую длину, которая нормирована (8, 6 м).

## **ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АНТЕННЫ УКВ**

Разобрать крепление антенны. Отстыковать разъем от антенны.

Удалить следы коррозии и разрушенного лакокрасочного слоя. При необходимости покрыть участки пораженной поверхности или всю антенну краской, при этом защитив от покрытия электрический разъем. После покрытия высушить антенну.

В антенне УКВ необходимо проверить чистоту поверхностей электрического контакта разъема. При необходимости протереть поверхности контактов мягкой тканью, смоченной спиртом ректификатом.

К антенне подстыковать разъем антенного кабеля, надежно закрутив гайку разъема. Закрепить антенну на крыше локомотива.

## **ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ АНТЕНН**

Включить радиостанцию и провести самоконтроль (проверка по ТЕСТ1).

При обнаружении неисправной работы, связанной с неисправностями антенны КВ, проверить монтаж антенны на крыше локомотива, настроить блок АнСУ.

При обнаружении неисправной работы, связанной с неисправностями антенны УКВ, проверить монтаж антенны на крыше локомотива, обратив особое внимание на надежность подстыковки разъема антенного кабеля к антенне.

По окончании работ по устранению обнаруженных неполадок снова провести проверку по ТЕСТ1.

При наличии аппаратуры СТОР-1М провести проверку работоспособности радиостанции по проверкам ТЕСТ2 и ТЕСТ3.

При отсутствии аппаратуры СТОР-1М работоспособность радиостанции оценить по проверке на связь с другой радиостанцией. Проверку на связь выполнить в диапазоне КВ и УКВ.

## Приложение А

### КРАТКИЕ СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ПО МИКРОСХЕМАМ, ПРИМЕНЯЕМЫМ В РАДИОСТАНЦИИ

#### □ Микросхема 1830BE31

Представляет собой 8-разрядный микроконтроллер, обеспечивающий работу в реальном масштабе времени и является представителем семейства микроконтроллеров MC-51.

Содержит память данных (ОЗУ) объемом 128 байт, четыре 8-разрядных порта ввода-вывода, два программируемых таймера/счетчика событий, структуру прерываний, универсальный асинхронный дуплексный модем, осуществляющий прием и передачу информации в последовательном коде (младшими битами вперед), генератор, арифметико-логическое устройство (АЛУ), устройство управления и синхронизации,

Все четыре порта предназначены для ввода или вывода информации побайтно. Каждый порт содержит управляемый регистр - защиту, входной буфер и выходной буфер.

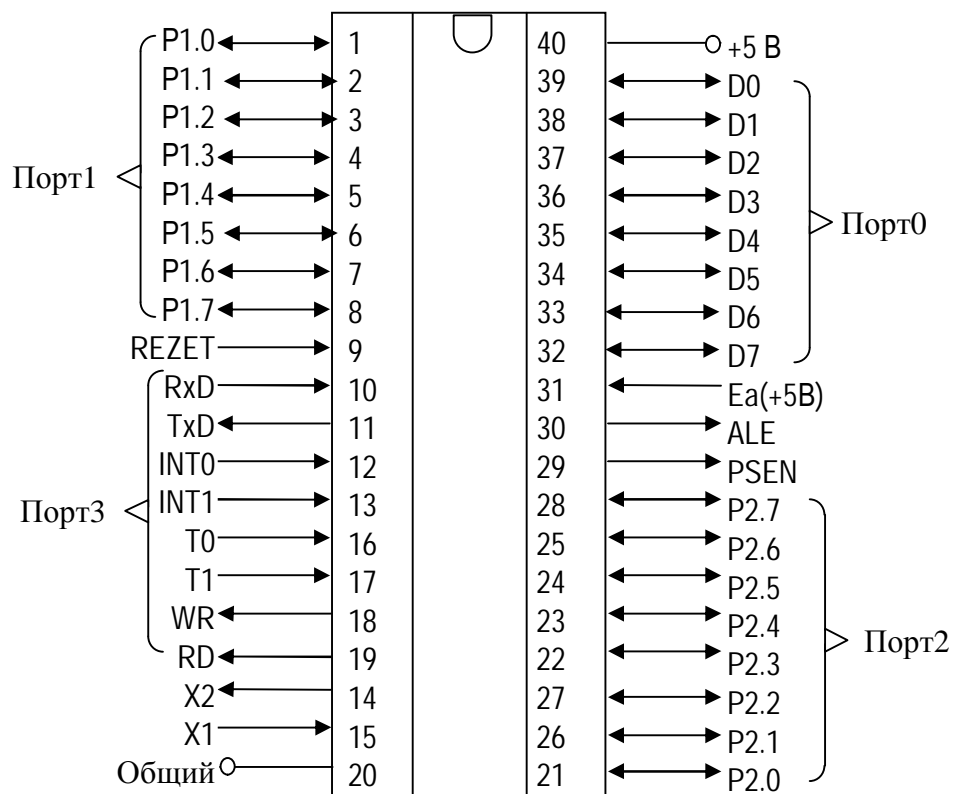
Выходные драйверы портов 0 и 2, а также входной буфер порта 0 используются при обращении к внешней памяти программ (ВП). При этом через порт 0 в режиме временного мультиплексирования сначала выводится младший байт адреса ВП, а затем выдается или принимается байт данных. Через порт 2 выводится старший байт адреса в тех случаях, когда разрядность адреса равна 16.

Все выводы порта 3 могут быть использованы для реализации альтернативных функций, указанных в таблице. Альтернативные функции реализуются программно после записи соответствующих кодов в регистры-защелки P30-P37 порта 3 (см. табл.А.1).

Альтернативные функции порта 3

Обозначение вывода	Позиция порта	Номер вывода	Назначение
RD	P3.7	17	Чтение. Активный сигнал низкого уровня формируется при обращении к внешней памяти данных (ВПД)
WR	P3.6	16	Запись. Активный сигнал низкого уровня формируется при обращении к ВПД
T1	P3.5	15	Вход таймера/счетчика 1 или тест-вход
T0	P3.4	14	Вход таймера/счетчика 0 или тест-вход
INT1	P3.3	13	Вход запроса прерывания 1. Воспринимается сигнал низкого уровня или срез
INT0	P3.2	12	Вход запроса прерывания 0. Воспринимается сигнал низкого уровня или срез
TxD	P3.1	11	Выход передатчика последовательного порта. Вход синхронизации в режиме сдвигающего регистра
RxD	P3.0	10	Вход приемника последовательного порта. Ввод/вывод данных в режиме сдвигающего регистра.

Сигнал ALE, выдаваемый через вывод 30 микросхемы, используется для записи байта адреса во внешний регистре. Доступ к внешней памяти программ (считывание данных из внешнего ПЗУ) осуществляется при помощи управляющего сигнала PSEN (вывод 29), который выполняет функцию stroba сигнала чтения. Сброс микроконтроллера осуществляется путем подачи на вход RESET (вывод 9) сигнала лог.1.



Цоколевка корпуса и обозначение выводов

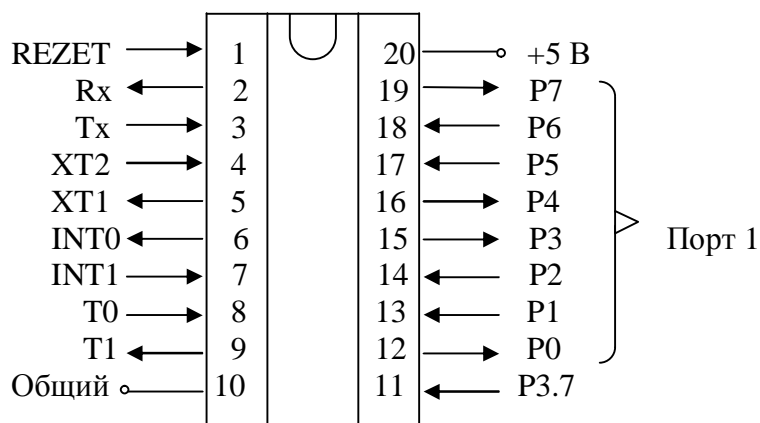
## □ **Микросхема АТ89С2051**

Микроконтроллер АТ89С2051, оснащенный внутренним электрически программируемым и стираемым ПЗУ команд, совместим по системе команд с микроконтроллерами семейства MCS-51, в том числе с К1830ВЕ31.

Микроконтроллер содержит 2 кбайта Flash ПЗУ, 128 байтов ОЗУ, 15 линий ввода/вывода, два 16-разрядных таймера/счетчика событий, последовательный дуплексный порт, структуру прерываний, генератор, АЛУ и устройство управления и синхронизации

Программирование Flash памяти (запись управляющей программы) осуществляется перед установкой микросхемы при подаче на вывод 1 напряжения +12 В. В рабочем состоянии этот вывод является входом начальной установки контроллера. Содержание памяти программы защищено от несанкционированного доступа.

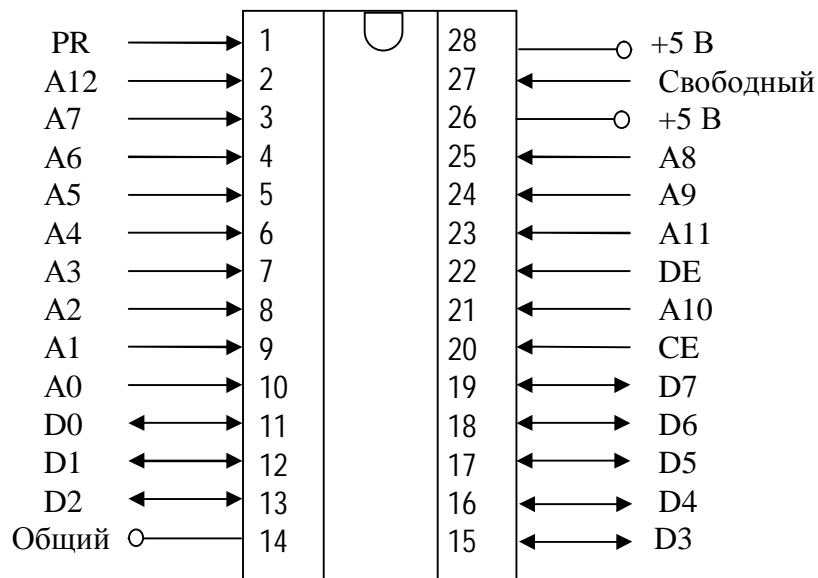
Структура микроконтроллера аналогична структуре микросхемы К1830ВЕ31 и отличается от последней отсутствием портов 0 и 2, что обусловлено наличием у микросхемы АТ89С2051 внутренней памяти программ.



Цоколевка корпуса и обозначение выводов

## □ **Микросхема К573 РФ4А и TMS327C256**

Функциональные назначения: репрограммируемая ПЗУ с электрической записью и ультрафиолетовым стиранием.



Цоколевка корпуса и обозначение выводов

CE	DE	PR	Режим работы
Лог 1	X	X	Хранение
Лог.0	Лог.0	Лог 1	Считывание
Лог.0	Лог 1	Лог 1	Отключение выходов

Назначение выводов

№ вывода	Назначение вывода
2...10, 21, 23...25	Адресные входы (для К573РФ4А и TMS327C256)
26, 27	Адресные входы (для TMS327C256)
11...13, 15...19	Входы-выходы данных
20	Выбор микросхемы
22	Разрешение по выходу
27	Сигнал программирования
1	Напряжение программирования
28	Питание
14	Общий

## с **Микросхема PCF80C552**

Схема PCF80C552 далее (80C552) представляет собой однокристалльный 8-разрядный микроконтроллер и является развитием семейства микроконтроллеров серии MCS-51.

80C552 содержит ОЗУ 256х8, пять 8-разрядных портов ввода/вывода и один 8-разрядный входной порт, два 16-разрядных таймера/счетчика событий (идентичных таймерам серии 80C51), дополнительный 16-разрядный таймер, соединенный с защелками сбора данных и сравнения, структуру вложенных прерываний, 8-входовый АЦП, интерфейс ЦАП на основе ШИМ, два последовательных интерфейса (универсальный интерфейс и интерфейс I2C-шины), таймер "будильника", генератор, схемы тактирования и АЛУ.

Назначение выводов.

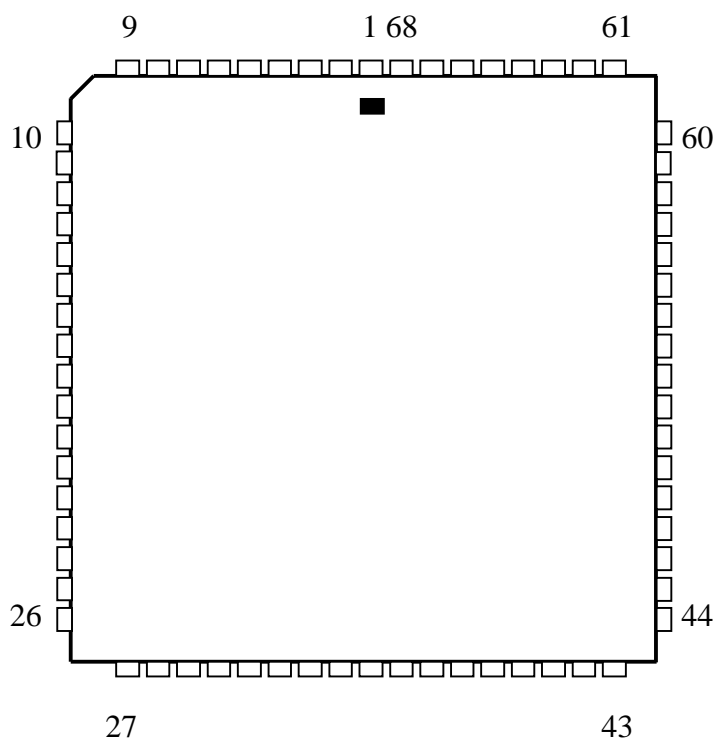
№ вывода	Назначение вывода
1	Аналоговый вход АЦП
2	Питание
3	Вход триггера запуска сторожевого таймера
4,5	Выходы канала ШИМ
6	Вход разрешения работы сторожевого таймера
7...14	Порт 4
15	Цепь начальной установки
16...23	Порт1 (см. табл.)
24	Последовательный входной порт асинхронного интерфейса
25	Последовательный выходной порт асинхронного интерфейса
26	Вход внешнего прерывания 0
27	Вход внешнего прерывания 1
28	Вход таймера/счетчика 0
29	Вход таймера счетчика 1.
30	Строб записи внешней памяти данных
31	Строб считывания внешней памяти данных.
32,33	Свободный
34,35	Входы подключения кварцевого резонатора.
36	Общий.
37	Общий.
38	Свободный
39...46	Порт P2 (старший адресный байт внешней памяти программ)
47	Разрешение внешней памяти программ.
48	Строб адреса внешней памяти программ.
49	Выбор режима внешняя/внутренняя память 0/1.
50..57	Порт P0 (шина младших разрядов адресов/данных внешней памяти программ.
58	Минимум опорного напряжения для АЦП.
59	Максимум опорного напряжения для АЦП.
60	Общий для схемы АЦП.
61	Питание схемы АЦП
62...68	Аналоговые входы АЦП.

## Отличия от K1830BE31

### Память для данных (ОЗУ)

Внутренняя память для данных делится на три секции: младшие 128 байт ОЗУ, старшие 128 байт ОЗУ и 128-байтная область специальных функциональных регистров.

Специальные функциональные регистры содержат все регистры 80C552, за исключением счетчика программ и четырех групп (банков) регистров. 56 специальных функциональных регистров используются для управления периферийными аппаратными средствами на кристалле микроконтроллера и используются в качестве арифметических регистров.



Расположение выводов микросхемы 80C552

### Таймер T2

Таймер T2 представляет собой 16-разрядный таймер, состоящий из двух 8-разрядных регистров. Таймер может выключаться или тактироваться через предварительное пересчетное устройство (прескалер) от одного или двух внутренних источников или от внешнего сигнала. Когда задается (программно) конфигурация таймера в качестве счетчика, прескалер тактируется внешним сигналом по входу P1.4. Таймер T2 может быть сброшен передним фронтом по входу P1.5, если в специальный функциональный внутренний регистр микроконтроллера, через который управляется таймер, будет записан соответствующий сигнал. Таймер T2 соединен с регистрами сбора данных и регистрами сравнения. Регистр сравнения может использоваться для установки, сбора или переключения выходных контактов порта 4 в определенные программно - заданные промежутки времени.

## Таймер Т3 (таймер "будильника")

Назначение таймера 3 - осуществлять сброс микроконтроллера, если он входит в ошибочное состояние процессора (возможно вызванные радиочастотными наводками или помехами) в пределах определенного времени (сторожевого интервала). Программное обеспечение предусматривает периодическую перезагрузку таймера будильника, а если этого не происходит в течении сторожевого интервала, т.е. контроллер из-за сбоя работает не по заданной программе, то таймер Т3 обеспечивает перезапуск микроконтроллера.

## Последовательный ввод/вывод

80C552 имеет два последовательных порта. Один из них является дуплексным портом универсального асинхронного интерфейса и идентичен последовательному порту процессора 1830BE31.

Порт SIO1 является последовательным вводом/выводом шины I2C: эта шина использует 2 провода (SDA - вывод P1.7, SCL - вывод P1.6 контроллера/ для передачи информации между устройствами, соединенными этой шиной. Основными свойствами шины I2C являются:

1. Двухнаправленная передача данных между главными и подчиненными устройствами.
2. Многоабонентская шина (нет центрального главного узла).
3. Арбитраж между одновременно передающими главными устройствами без разрушения последовательных данных по шине.
4. Последовательная тактовая синхронизация позволяет приборам с различными скоростями битов осуществлять связь через одну последовательную шину.
5. Последовательная тактовая синхронизация может использоваться в качестве механизма квитирования установления связи чтобы приостанавливать и возобновлять последовательную передачу.
6. I2C - шина может использоваться в целях тестирования и диагностики.

Выходные защелки P1.6 и P1.7 должны быть установлены в логическую "1", чтобы разрешить доступ к SIO1.

Находящаяся на кристалле 8XC552 I2C - логика обеспечивает последовательный интерфейс, который удовлетворяет спецификации I2C - шины и поддерживает все режимы передачи (кроме режима с низкой скоростью) от I2C - шины и на нее. SIO1 - логика обрабатывает побайтную передачу автономно. Она управляет также каналами последовательной передачи, и регистр статуса (SISTA) отражает состояние SIO1 и I2C - шины.

ЦП взаимодействует с логикой I2C через следующие четыре специальных функциональных регистра: SICON (управляющий регистр SIO1), SISTA (регистр статуса SIO1), SIDAT (регистр данных SIO1), и SIADR (адресный регистр подчиненных устройств). Логика SIO1 взаимодействует с внешней I2C - шиной через два вывода порта 1: P1.6/SCL (последовательная линия синхроимпульсов 0 и P1.7/SDA (последовательная линия данных).

Типичная конфигурация I2C-шины показан на рис.1, на рис 2 показано, как осуществляется передача данных по шине. В зависимости от направления передачи битов (R/W) для I2C - шины возможны два типа передачи данных:

1. Передача данных от главного передатчика к подчиненному приемнику. Первый байт, передаваемый передатчиком, является адресом подчиненного приемника. Затем следует несколько байтов данных. Подчиненный приемник возвращает бит подтверждения после каждого принятого байта.
2. Передача данных от подчиненного передатчика к главному приемнику. Первый байт (адрес подчиненного передатчика) передается главным устройством. Затем подчиненный передатчик возвращает бит подтверждения. Следующие несколько байтов данных передаются подчиненным устройством к главному. Главное устройство возвращает бит подтверждения после всех принятых байтов, кроме последнего байта. В конце последнего принятого байта возвращается "нет подтверждения".

Главное устройство генерирует все последовательные синхроимпульсы и условия СТАРТ и СТОП. Передача заканчивается условием СТОП или повторяющимся условием СТАРТ. Поскольку повторяющееся условие СТАРТ является также началом следующей последовательности передачи, I<sup>2</sup>C - шина не освобождается.

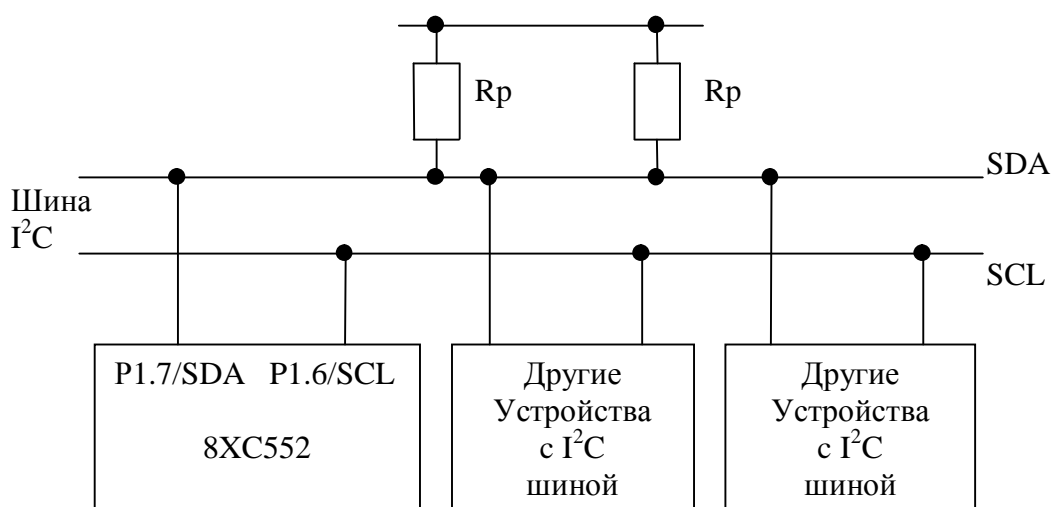


Рис.1. Типичная конфигурация I<sup>2</sup>C - шины.

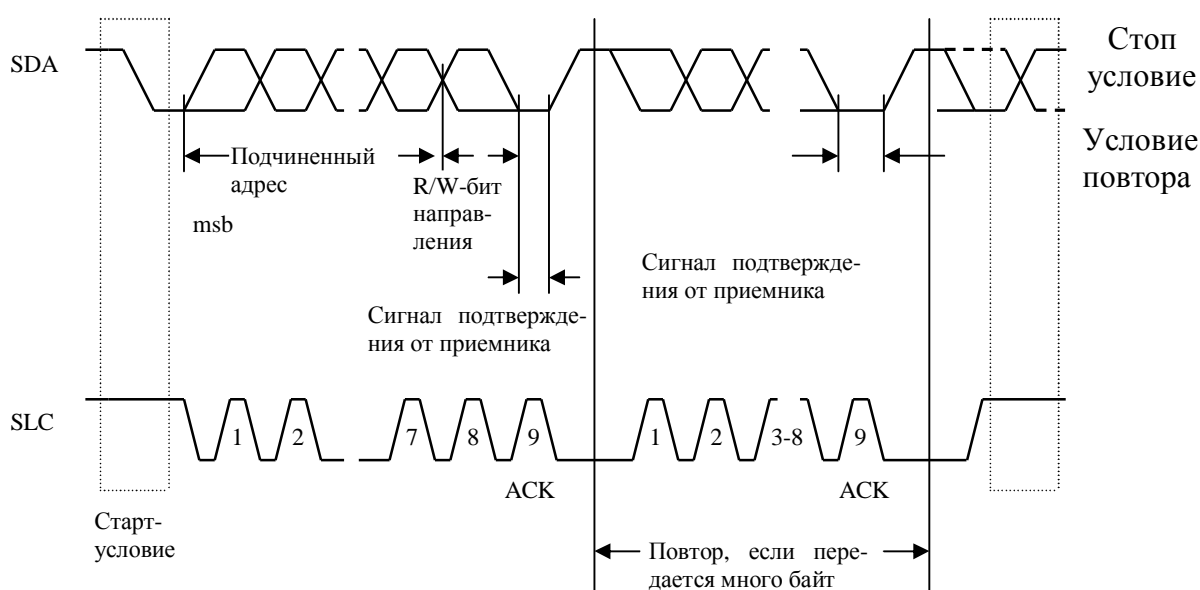


Рис.1. Передача данных по I<sup>2</sup>C-шине.

## Режим работы

Размещенная на кристалле логика SIO1 может работать в следующих четырех режимах:

### 1. Режим главного передатчика

Последовательный вывод данных через P1.7/SDA, в то время как P1.6/SCL выдает последовательные синхроимпульсы. Первый переданный байт содержит адрес подчиненного приемного устройства (7 бит) и бит направления данных. В этом случае бит направления данных (R/W) будет логическим 0, и мы говорим что передается "W". Таким образом, первый последний байт представляет собой SLA+W. Последовательные данные передаются по 8 бит одновременно. После каждого переданного байта принимается бит подтверждения. Условия СТАРТ и СТОП выводятся для указания начала и конца последовательной передачи.

### 2. Режим главного приемника

Первый переданный байт содержит адрес подчиненного передающего устройства (7 бит) и бит направления данных. В этом случае бит направления данных (R/W) будет логической "1", и мы говорим что передается "R". Таким образом, первый переданный байт представляет собой SLA+R. Последовательные данные передаются через P1.7/SDA, в то время как P1.6/SCL выдает последовательные синхроимпульсы. Последовательные данные передаются по 8 бит одновременно. После того, как принят каждый байт, передается бит подтверждения. Условия СТАРТ и СТОП выводятся для индикации начала и конца последовательной передачи.

### 3. Режим подчиненного приемника

Последовательные данные и последовательные синхроимпульсы передаются через P1.7/SDA и P1.6/SCL. После того, как принят каждый байт, передается бит подтверждения. Условия СТАРТ и СТОП распознаются как начало и конец последовательной передачи. Распознавание адреса выполняется аппаратным обеспечением после приема адреса подчиненного устройства и бита направления.

### 4. Режим подчиненного передатчика

Первый байт принимается и обрабатывается как в режиме подчиненного приемника. Однако, в этом режиме бит направления будет указывать, что направление передачи изменено на обратное. Последовательные данные передаются через P1.7/SDA, в то время как последовательные синхроимпульсы вводятся через P1.6/SCL. Условия СТАРТ и СТОП выводятся для индикации начала и конца последовательной передачи.

## Структура портов ввода/вывода.

80C552 имеет шесть 8-битовых порта. Каждый порт состоит из защелки (специальные функциональные регистры от P0 до P5). Входного буфера и выходного драйвера (только порты от 0 до 4). Порты 0-3 те же самые, что и в 80C51, за исключением до-

полнительных функций порта 1. Функция параллельного ввода/вывода порта 4 эквивалентна такой же функции портов 1,2 и 3. Порт 5 может использоваться только в качестве входного порта.

Рис.3 показывает функциональные диаграммы защелки бита и буфера ввода/вывода уникальных портов 80C552. Защелка бита соответствует одному биту в СФР портов и представляется как триггер D-типа. Сигнал "записать в защелку" от ЦП защелкивает бит от внутренней шины, а сигнал "считать от защелки" от ЦП помещает выходное состояние вывода Q триггера на внутреннюю шину. Сигнал "считать вывод" от ЦП помещает уровень реального вывода на внутреннюю шину. Некоторые команды, которые считывают порты, считывают реальные выводов порта, а некоторые команды считывают содержимое защелок (специальных функциональных регистров).

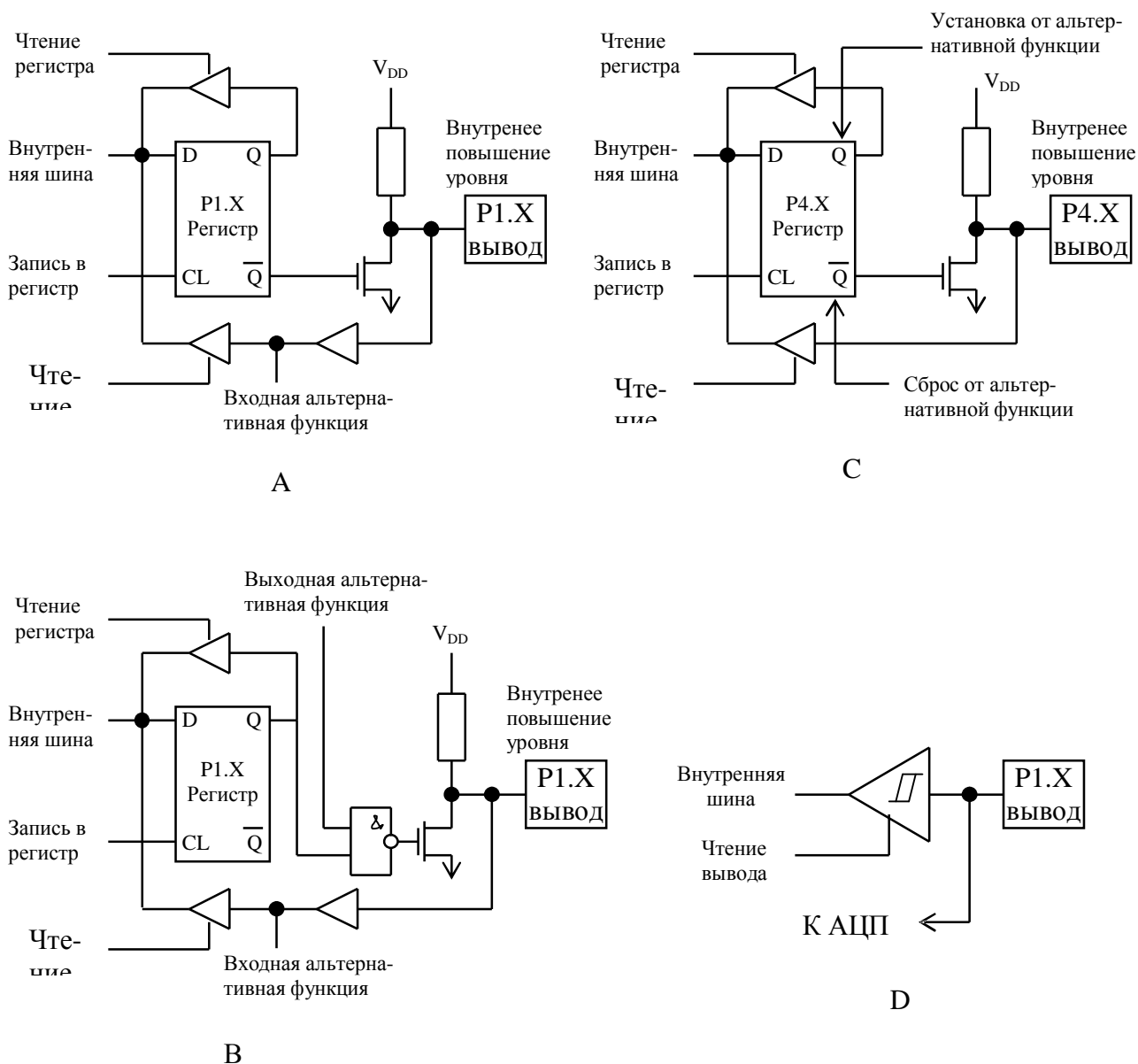


Рис.3-Защелки битов портов и буферы вво-

## Работа порта 1

Порт 1 работает так же, как в 80C51, за исключением P1.6 и P1.7, которые могут выбираться как линии SCL и SDA последовательного порта SIO1 (I2C). Поскольку I2C-шина может быть активной в то время, как прибор отключен от  $V_{DD}$ , эти выводы снабжены драйверами с открытыми стоками. Вследствие этого выводы P1.6 и P1.7 не имеют внутренних повышающих резисторов.

## Работа порта 5

Порт 5 может использоваться для ввода до 8 аналоговых сигналов в АЦП. Неиспользуемые входы АЦП могут использоваться для ввода цифровых сигналов. Эти входы имеют неустранимый (присущий им) гистерезис, чтобы предотвратить входную логику от протекания слишком большого тока от шин питания, когда на них поступают аналоговые сигналы. Перекрестные помехи между каналами (Ct) должны учитываться, когда одновременно на вход порта 5 поступают аналоговые и цифровые сигналы (см. характеристики C, D в листе данных).

Порт 5 не является двунаправленным и не может быть сконфигурирован как входной порт.

Все шесть портов являются многофункциональными, и их альтернативные функции перечислены в таблице.

Порты ввода/вывода.

Выводы порта	Альтернативные функции
P0.0 - P0.7	AD0-AD7 мультиплексированная шина младших разрядов адреса/данных, используемая во время обращения ко внешней памяти
P1.0-P1.3 P1.4 P1.5 P1.6 P1.7	CT01-CT31 входные сигналы логики захвата T2 вход событий T2 RT2 сигнал сброса таймера T2. Сброс по переднему фронту SCL тактовая линия последовательного порта I2C -шины SDA линия данных последовательного порта I2C -шины
P2.0-P2.7	A8-A15 ст. адресный байт, используемый во время обращения ко внешней памяти
P3.0 P3.1 P3.2 P3.3 P3.4 P3.5 P3.6 P3.7	RxD последовательный входной порт (универс. асинхр. интерфейс) TxD последовательный выходной порт (универс. асинхр. интерфейс) INT0 внешнее прерывание 0 INT1 внешнее прерывание 1 T0 внешний вход таймера 0 T1 внешний вход таймера 1 WR строб-импульс записи внешней памяти данных RD строб-импульс считывания внешней памяти данных
P4.0-P4.4 P4.5-P4.7	CMSR0-CMSR5 таймер T2: выходы сравнения и установки/сброса в соответствии с состоянием таймера T2 CMT0, CMT1 таймер T"2: выходы сравнения и переключения в соответствии с состоянием таймера T2
P5.0-P5.7	ADC0-ADC7 восемь аналоговых входов АЦП

## Выходы ШИМ

8XC552 содержит 2 выходных канала широтно-импульсной модуляции (см.рис.33). Эти каналы генерируют импульсы программируемой длительности и интервалов. Частота повторения определяется 8-битовым предварительным пересчетным устройством (прескалером) PWMP, который выдает тактовые импульсы на счетчик. Прескалер и счетчик являются общими для обоих каналов. 8-битовый счетчик считает по модулю 255, то есть от 0 до 254 включительно. Значение в 8-битовом счетчике сравнивается с содержимым двух регистров: PWM0 и PWM1. При условии, что содержимое каждого из этих регистров больше, чем величина в счетчике, соответствующий выход PWM0 или PWM1 устанавливается в низкий уровень. Если содержимое этих регистров равно величине в счетчике или меньше ее, то выход будет высоким. Коэффициент широтно-импульсной модуляции таким образом определяется содержимым регистров PWM0 и PWM1. Этот коэффициент лежит в пределах от 0 до 1 и может программироваться с шагом 1/255.

## Аналогово-цифровое преобразование

Аналоговые входные схемы состоят из 8-входового аналогового мультиплексора и 10-битового АЦП прямого двоичного последовательного приближения. Аналоговое опорное напряжение и напряжение аналогового источника питания подаются через отдельные входные контакты. Преобразование занимает 50 машинных циклов, 50 мкс при частоте генератора 12 МГц. Размах входного напряжения от 0 до +5 В. Поскольку внутренний ЦАП использует калиброванный потенциометр, на характеристике преобразователя нет разрывов.

## 9 **Микросхема КР1554ИР35**

Представляет собой восьмиразрядный регистр с импульсным управлением (вход С прямой динамический, переключение положительным фронтом тактового импульса). Имеет 8 входов данных (D0.0...D0.7), восемь входов D0...D7 и вход сброса R в состоянии логического нуля. Вход R асинхронный, он работает независимо от сигнала на тактовом входе, активный уровень для него низкий. В таблице истинности представлены состояния одного разряда.

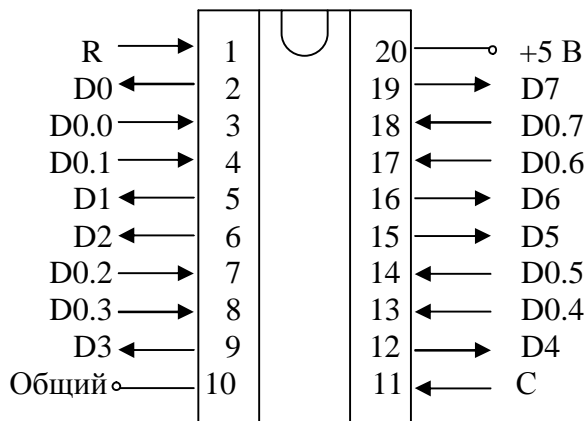


Таблица истинности

Режим	Входы			Выходы
	R	C	D0	
Запись	1		0	0
Запись	1		1	1
Хранение	1	X	X	D0
Сброс	0	X	X	0

Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение вывода	Назначение
1	R	Вход установки в состояние лог.0
2	D0	Выход данных
3	D0.0	Вход данных
4	D0.1	Вход данных
5	D1	Выход данных
6	D2	Выход данных
7	D0.2	Вход данных
8	D0.3	Вход данных
9	D3	Выход данных
10	OV	Общий
11	C	Вход тактового импульса
12	D4	Выход данных
13	D0.4	Вход данных
14	D0.5	Вход данных
15	D5	Выход данных
16	D6	Выход данных
17	D0.6	Вход данных
18	D0.7	Вход данных
19	D7	Выход данных
20	Уп	Напряжение питания

## 9 Микросхема КР1554 ТМ2

Содержит два независимых комбинированных D-триггера, имеющих общее питание. У каждого триггера имеется один информационный вход D, вход синхронизации C и два дополнительных входа S и R асинхронной установки триггера.

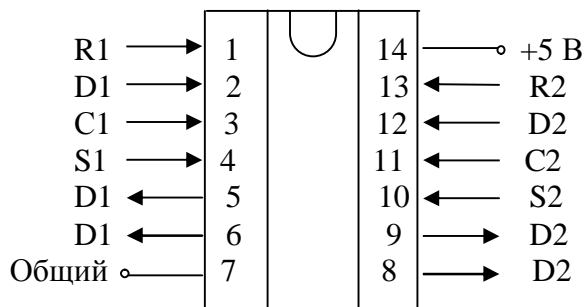


Таблица истинности

Вход				Выход	
S	R	C	D	D	D
1	0	X	X	0	1
0	1	X	X	1	0
0	0	X	X	Запрещено	
1	1	$\neg$	1	1	0
1	1	$\neg$	0	0	1
1	1	0	X	D0	D0

Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение вывода	Назначение
1	R1	Вход установки в состояние лог.0
2	D1	Вход данных
3	C1	Вход тактовый
4	S1	Вход установки в состояние лог.1
5	D1	Выход данных
6	D1	Выход данных (инверсный)
7	OV	Общий (корпус)
8	D2	Выход данных (инверсный)
9	D2	Выход данных
10	S2	Вход установки в состояние лог.1
11	C2	Вход тактовый
12	D2	Вход данных
13	R2	Вход установки в состояние лог.0
14	Uп	Напряжение питания

## 9 **Микросхема КР1554ИР22**

Представляет собой восьмиразрядный регистр на D-триггерах с потенциальным входом С. Выходные буферные каскады микросхемы устанавливаются в тракте состояния, если на вход разрешения состояния высокого импульса Е подано напряжение высокого уровня. В таблице истинности представлены состояния для одного разряда.

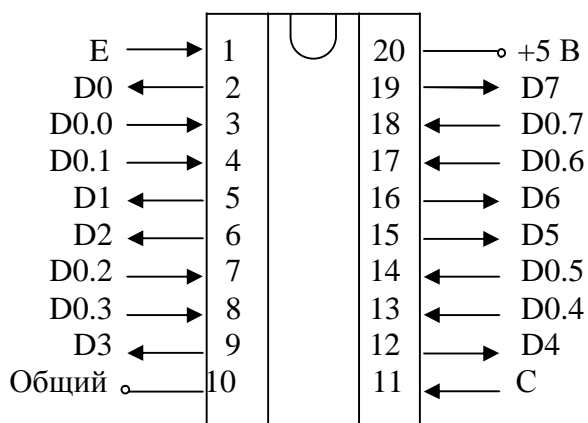


Таблица истинности

Режим	Входы		Выходы	
	Е	С	D0	D
Запись	0	1	1	1
Запись	0	1	0	0
Хранение	0	0	X	D0
Состояние высокого импульса	1	X	X	Z

X - любое состояние (0или1)

Z - состояние высокого импульса

Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение вывода	Назначение
1	R	Вход разрешения состояния высокого импульса
2	D0	Выход данных (разряд 0)
3	D0.0	Вход данных (разряд 0)
4	D0.1	Вход данных (разряд 1)
5	D1	Выход данных (разряд 1)
6	D2	Выход данных (разряд 2)
7	D0.2	Вход данных (разряд 2)
8	D0.3	Вход данных (разряд 3)
9	D3	Выход данных (разряд 3)
10	OV	Общий
11	C	Вход тактового импульса
12	D4	Выход данных (разряд 4)
13	D0.4	Вход данных (разряд 4)
14	D0.5	Вход данных (разряд 5)
15	D5	Выход данных (разряд 5)
16	D6	Выход данных (разряд 6)
17	D0.6	Вход данных (разряд 6)
18	D0.7	Вход данных (разряд 7)
19	D7	Выход данных (разряд 7)
20	Uп	Напряжение питания

## 9      Микросхема КР1554ЛЛ1

Содержит четыре независимых логических элемента, каждый из которых выполняет функцию 2ИЛИ.

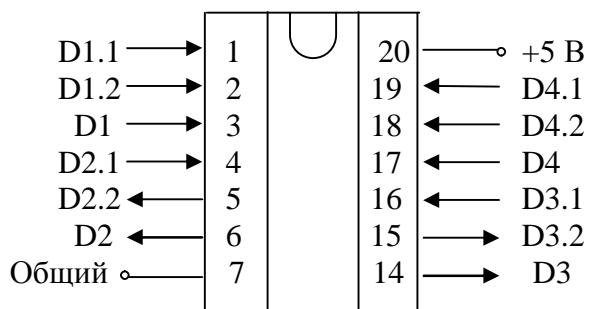


Таблица истинности

Входы		Выходы
Дп.1	Дп.2	Дп
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение вывода	Назначение
1	D.11	Вход информационный
2	D1.2	Вход информационный
3	D1	Выход
4	D2.1	Вход информационный
5	D2.2	Выход информационный
6	D2	Выход
7	OV	Общий
8	D3	Выход
9	D3.2	Выход информационный
10	D3.1	Вход информационный
11	D4	Выход
12	D4.2	Вход информационный
13	D4.1	Вход информационный
14	Uп	Напряжение питания

## Микросхема 1508ПЛ1

Микросхема представляет собой синтезатор частот  
Схема электрическая функциональная приведена на рисунке

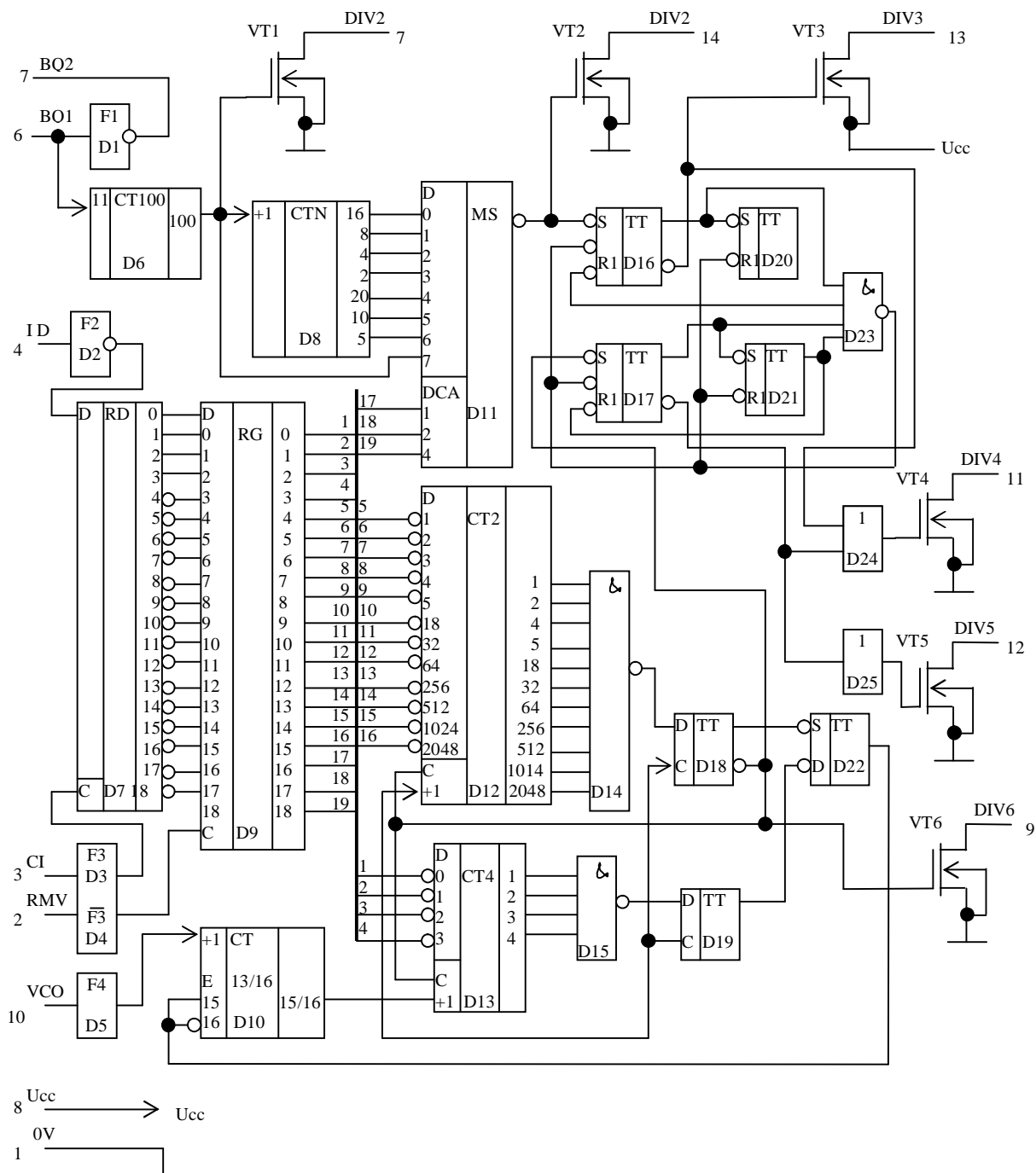


Рисунок. 1

#### Назначение выводов

Номер вывода	Обозначение вывода	Назначение
1	OV	Общий
2	RMV	Вход записи кода в параллельный режим
3	C1	Вход тактирования сдвигового регистра
4	ID	Вход данных для ввода коэффициента деления
5	DIV1	Вход поделенной на 100 частоты опорного генератора
6	BQ1	Выход подключения кварцевого генератора
7	BQ2	Выход подключения кварцевого генератора
8	Up	Питание
9	DIV3	Выход деления основной частоты
10	VCO	Выход 1 фазового детектора
11	FD1	Выход 2 фазового детектора
12	FD2	Выход 3 фазового детектора
13	FD3	Вход деленной опорной частоты
14	DIV1	

Схема электрическая функциональная приведена на рис.1

Микросхема состоит из трех каналов: канал опорной частоты, канал основной частоты и канал управления.

- **канал опорной частоты включает в себя:**

F1 (D1) - входной каскад кварцевого генератора;  
 CT1 (D6) - предварительный счетчик-делитель на 100;  
 CT2 (D8,D11) - счетчик делитель с переменным коэффициентом деления на 1, 5, 10, 20, 2, 4, 8, 16;  
 VT1,VT2 - входные транзисторы с открытым стоком.

- **канал основной частоты включает в себя:**

F4 (D5) - входной каскад основной частоты;  
 CT3 (D10) - предварительный счетчик-делитель на 15/16;  
 CT4 (D13) - 4-разрядный программируемый счетчик-делитель, предназначенный для управления счетчиком D10;  
 CT2 (D112) - 12-разрядный программируемый счетчик-делитель основной частоты;  
 FD (D16, D17, D20, D21, D23, D24, D25) - фазовый детектор;  
 VT3...VT6 - выходные транзисторы с открытым стоком.

- **канал управления состоит из следующих устройств:**

D7 - 19-разрядный сдвиговый регистр с последовательной записью и параллельной выдачей;  
 D9 - буферный регистр управления.

Опорные импульсы стабильной частоты следования (от кварцевого генератора на F1 или от внешнего источника сигнала) делятся на счетчиках D6,D8 и затем, согласно коду управления, одна из частот опорного канала подается через мультиплексор D11 на вход триггера D16 фазового детектора. На вход триггера D17 фазового детектора подаются поделенные импульсы основной стабилизирующей частоты. На фазовом детекторе эти две частоты сравниваются друг с другом и в зависимости от соотношения

фаз опорной и основной частот с выхода фазового детектора выдаются сигналы FD1, FD2, FD3 с широтно-импульсной модуляцией.

Для управления частотой синтезатора применяют последовательный 19-ти разрядный код управления, подаваемый на вход ID (вывод 4) микросхемы. Запись последовательного кода управления происходит по заднему фронту сигнала CI (вывод 3) в последовательный сдвиговый регистр D7 старшим разрядом вперед. Код управления после записи в последовательный регистр D7 по сигналу RMV на выводе 2 переписывается в буферный регистр D9, в котором хранится значение коэффициента деления №2 канала основной частоты и код управления мультиплексором D11 для выбора коэффициента деления №1 счетчика D8 канала опорной частоты.

Входной каскад основной стабилизирующей частоты состоит из входного усилительного каскада - формирователя D5 с отрицательной обратной связью и обеспечивает работоспособность счетчика D10 при подаче на вход VCO (вывод 10) сигнала с эффективной амплитудой 1 В.

Программируемые счетчики D10, D13 канала основной частоты обеспечивают деление основной частоты (с выхода ГУН - генератора управляемого напряжением) на коэффициент деления №2.

Фазовый детектор работает следующим образом: если сигнал F2 канал опорной частоты ( на входе мультиплексора D11) отстает по фазе от сигнала F3 канала основной частоты (инверсный вход D18), то транзистор VT3 закрыт, а транзистор VT5 открывается по фронту сигнала F3, а закрывается по фронту сигнала F2. Если сигнал F3 отстает по фазе от сигнала F2, то транзистор VT5 закрыт, а транзистор VT3 открывается по фронту сигнала F2 и закрывается по фронту сигнала F3. Выходной сигнал фазового детектора (с вывода 12 или 13 микросхемы) подается на варикап ГУН, перестраивая его частоту.



## Микросхема КР1033ЕУ5

Предназначена для возбуждения, управления, контроля и защиты внешнего переключающего МПО-транзистора импульсного источника вторичного питания (ИВП), построенного по схеме однотактного обратного преобразователя со свободной частотой колебаний, в процессе пуска перегрузки.

Микросхема управляет процессом передачи энергии входного источника во вторичную обмотку трансформатора БПЛ, варьируя длительностью периода открытого состояния мощного МОП-транзистора и тем самым поддерживая неизменным значение выходного напряжения независимо от изменений нагрузки. Необходимую для управления информацию микросхема получает от входного напряжения в период, когда переключающий транзистор открыт, и от управляющей обмотки при запертом переключающем транзисторе.

При возникновении неисправности (КЗ, перегрузки по выходу, недопустимых значениях напряжения сети, разрыве или замыкании контура цепи обратной связи, превышением предельной температуры) блокируется включение переключающего транзистора и предотвращается резкое увеличение выходного напряжения.

### Назначение выводов

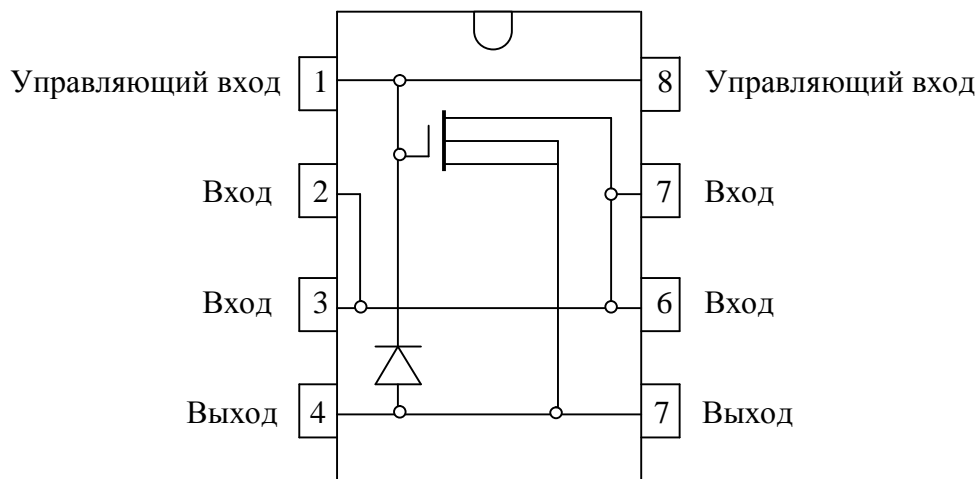
Номер вывода	Обозначение вывода	Назначение
1	FB	Вход напряжения ОС с обмотки трансформатора ИВП. По результатам сравнения управляющего напряжения (напряжение, снимаемое с управляющей обмотки трансформатора) с внутренним опорным напряжением, регулируется ширина выходного импульса (вывод 5) в соответствии с величиной нагрузки (номинальная нагрузка, перегрузка, КЗ, отсутствие нагрузки).
2	RAMP	Вход пилообразного напряжения (информация о входном токе ИВП). Рост входного тока в первичной обмотке трансформатора имитируется (вывод 2) повышением уровня напряжения, при помощи внешней RC-цепи. Когда значение этого напряжения достигнет уровня, равного уровню сигнала, который получается из управляющего напряжения (вывод 1), выходной импульс (вывод 5) прерывается.
3	MON	Входная информация для монитора первичного напряжения. При недопустимо низком уровне напряжения сети, результат сравнения напряжения V <sub>3</sub> с внутренними опорными напряжениями отключает микросхему. Напряжение на выводе 3 позволяет также выполнять компенсацию смещения точки перегиба характеристики.
4	COM	Общий вывод (земля)
5	OUT	Выход двухтактного выходного каскада обеспечивает ток до 1 А для быстрого заряда/разряда емкости затвора мощного МОП-транзистора.
6	Vs	Вход напряжения питания. Из этого напряжения формируется стабильное внутреннее опорное напряжение V <sub>REF</sub> и внутренние пороговые напряжения V <sub>6A</sub> , V <sub>6B</sub> , V <sub>6(max)</sub> и V <sub>6(min)</sub> для монитора напряжения питания. Если V <sub>6</sub> ≥ V <sub>6E</sub> , напряжение V <sub>REF</sub> включено; напряжение V <sub>REF</sub> включено при V <sub>6</sub> < V <sub>6A</sub> . Кроме того работа логической схемы разрешена только при выполнении условия V <sub>6(min)</sub> ≤ V <sub>6</sub> ≤ V <sub>6(max)</sub> .

Номер вывода	Обозначение вывода	Назначение
7	SS	Этот вывод используется для обеспечения мягкого запуска. К выводу 7 подсоединен вывод управляющего усилителя. Конденсатор, подключенный между землей и выводом 7, позволяет обеспечить плавное нарастание длительности выходного импульса при запуске и интегрирующую характеристику управляющего усилителя.
8	SCL	Вход определения начала такта. Прохождение нуля при отрицательном перепаде напряжения на этом выводе инициирует запуск импульса на выводе 5. Паразитный колебательный процесс, происходящий в обмотках трансформатора, не должен инициировать запуск новых импульсов, т.к. в конце каждого импульса специальная схема подавляет детектор перехода через нуль на время $t_{UL}$ .

## 9 Микросхема КР1014КТ1

Представляет собой токовый ключ, предназначенный для использования в качестве однонаправленного ключа на МОП-транзисторе с током коммутации до 110 мА. Сопротивление ключа в открытом состоянии не более 10 Ом.

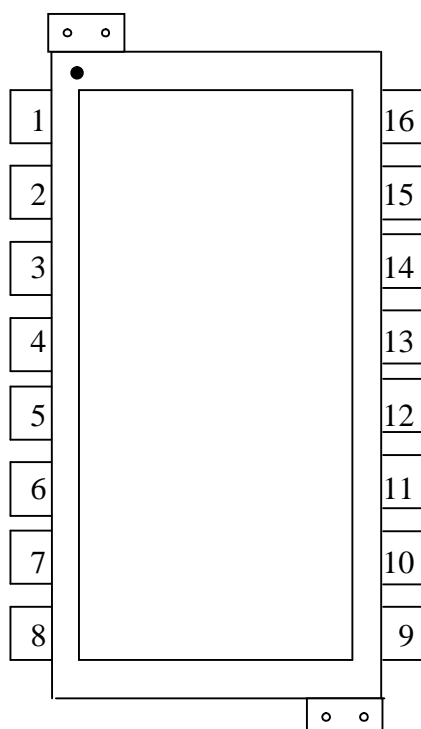
Структурная электрическая схема, цоколевка и назначение выводов показана на рисунке.



## 9 Микросхема 1114ЕУЗ

Представляет из себя ШИМ-контроллер импульсного источника питания, работающего на фиксированной частоте и содержит усилитель ошибки, встроенный регулируемый генератор, компаратор регулировки "мертвого" времени, триггер управления, прецизионный ИОН на 5 В и схему управления выходным каскадом. Независимые выходные формирователи на транзисторах обеспечивают возможность работы выходного каскада по схеме с общим эмиттером либо по схеме эмиттерного повторителя. Выходной каскад работает в одноктактном или двухтактном режиме с возможностью выбора режима с помощью вывода ОТС (№16) - при подаче корпуса на этот вывод микросхема работает в одноктактном режиме, при подаче +5В - в двухтактном режиме.

Встроенный генератор пилообразного напряжения требует для установки частоты только двух внешних компонентов Rт и Ст.



Назначение выводов

Номер вывода	Назначение
1	Опорное напряжение
2	Инвертируемый вход 2-го усилителя ошибки
3	Неинвертируемый вход 2-го усилителя ошибки
4	Неинвертируемый вход 1-го усилителя ошибки
5	Инвертируемый вход 1-го усилителя ошибки
6	Вход ОС
7	Управление задержкой
8	Конденсатор генератора
9	Резистор генератора
10	Коллектор первого транзистора
11	Эмиттер первого транзистора
12	Эмиттер второго транзистора
13	Коллектор второго транзистора
14	Напряжение питания
15	Общий
16	Вход выбора режима работы