

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Томский государственный университет**

В.А. Толпежников

РАДИОСТАНЦИЯ Р-161А-2М

Учебное пособие

*Рекомендовано Методическим советом
Томского государственного университета
в качестве учебного пособия
для курсантов по специальности
«Эксплуатация и ремонт наземной аппаратуры радиосвязи»*

Томск
2013

УДК 355.014.1(075.8)

ББК 68.9(я7)

Т52

Рецензент – *С.Л. Ремизов*, кандидат технических наук,
начальник учебной части – заместитель начальника учебного
военного центра Сибирского государственного университета
телекоммуникаций и информатики

Толпежников В.А.

Т52 Радиостанция Р-161А-2М : учеб. пособие. Томск :
Томский государственный университет, 2013. – 164 с.

Учебное пособие предназначено для курсантов Учебного военного центра Института военного образования Национального исследовательского Томского государственного университета, обучающихся по специальности «Эксплуатация и ремонт наземной аппаратуры радиосвязи». Цель учебного пособия – изучение радиостанции средней мощности Р-161А-2М, формирование и совершенствование навыков и умений в эксплуатации и применении радиостанции.

В настоящем пособии излагаются технические характеристики, состав комплекта, основы боевого применения радиостанции Р-161А-2М и описание построения радиопередающего и радиоприемного устройств, системы электропитания, а также рассматривается порядок подготовки к работе элементов радиостанции и управления радиостанцией в различных режимах.

УДК 355.014.1(075.8)

ББК 68.9(я7)

© Томский государственный университет, 2013

© Толпежников В.А., 2013

ПРЕДИСЛОВИЕ

Высокая боевая готовность Вооруженных Сил Российской Федерации, повышение их боевой мощи неразрывно связаны как с совершенствованием средств и комплексов радиосвязи, так и с глубоким освоением всех аспектов их боевого применения.

Несмотря на бурное развитие в последние годы средств спутниковой, тропосферной и радиорелейной связи, радиосвязь продолжает сохранять важное значение в обеспечении устойчивого и непрерывного управления войсками. Степень выполнения возложенных на радиосвязь задач во многом определяется возможностями используемых для ее обеспечения средств и комплексов.

Радиостанция Р-161А-2М находится на вооружении войск связи достаточно длительное время. Вместе с тем, практика войск показывает, что технические возможности радиостанции до сих пор используются не в полном объеме, а подготовка специалистов к ее эксплуатации, представляет собой сложный и трудоемкий процесс и требует специальную учебную литературу.

Предлагаемое учебное пособие «Радиостанция Р-161А-2М» предназначено для курсантов четвертого курса и составлено в соответствии с программой и тематическим планом по специальности «Эксплуатация и ремонт наземной аппаратуры радиосвязи» при изучении ими дисциплины «Средства и комплексы радиосвязи».

Тема «Радиостанция Р-161А-2М» является основной при изучении дисциплины «Средства и комплексы радиосвязи». Необходимость такой темы определяется тем, что радиостанция является комплексной, сложной, включающей в свой состав различные функционально-связанные элементы. Успешное изучение такой техники возможно лишь с единых позиций, в рамках одной темы.

Предметно-тематическое содержание данного учебного пособия соответствует требованиям государственного образовательного стандарта профессионального образования, квалификационным требованиям к военно-профессиональной подготовке выпускников УВЦ ИВО НИ ТГУ.

Содержание учебного пособия включает два раздела (№ 1 «Технические характеристики и устройство радиостанции» и № 2 «Эксплуатация радиостанции»). Такая схема построения учебного пособия предусматривает изучение теоретической составляющей и формирование практических умений и навыков при эксплуатации радиостанции.

Каждая глава учебного пособия сопровождается вопросами для самоконтроля и самостоятельной работы по освоению материала. Вопросы призваны акцентировать наиболее важные аспекты темы, что поможет курсантам систематизировать знания и совершенствовать навыки самостоятельной работы.

Для формирования практических умений и навыков у курсантов при эксплуатации радиостанции Р-161А-2М в конце учебного пособия приведены учебно-тренировочные карты.

Освоение радиостанции средней мощности Р-161А-2М ведет к формированию у выпускников профессиональных компетенций технологической и эксплуатационной деятельности, расширяет знания в области исследования и разработки, направленные на создание и обеспечение функционирования устройств, систем и комплексов радиосвязи, основанных на использовании колебаний и волн и предназначенных для передачи, приема и обработки информации.

МЕТОДИЧЕСКАЯ ЗАПИСКА

Учебное пособие «Радиостанция Р-161А-2М» строится по тематическому принципу и охватывает заключительный этап подготовки военного специалиста, в течение которого в определенной последовательности формируются и совершенствуются навыки и умения в эксплуатации радиостанции.

В основу учебного пособия положены общие дидактические принципы и, в первую очередь, принципы научности, доступности, системности, систематичности, и наглядности. Большинство отрабатываемых вопросов учебного пособия предусматривает широкое использование материальной части радиостанции Р-161А-2М и технических средств обучения, без которых на современном этапе развития педагогической и методической мысли невозможно совершенствование и интенсификация учебного процесса.

Научную основу учебного пособия составляет значительное число радиотехнических наук. Основными из них являются теоретические и инженерно-технические основы построения радиопередающих и радиоприемных устройств, линейных и нелинейных радиотехнических устройств, антенно-фидерных устройств и др.

Изучение радиостанции структурно связано со всеми военно-специальными, тактическими и тактико-специальными дисциплинами, входящими в программу подготовки по ВУС-521000 и производится по следующей схеме:

- изучение технических характеристик, боевых возможностей и общего устройства;
- изучение принципа работы основных функциональных блоков и узлов радиостанции;
- приобретение и совершенствование практических навыков по эксплуатации.

Занятия по изучению устройства и эксплуатации радиостанции проводятся, как правило, в составе полувзвода, в учебном классе, оборудованном действующими комплектами.

Главное внимание при изучении радиостанции необходимо уделять вопросам проверки ее работоспособности, эксплуатации в

различных режимах, выполнению установленных нормативов. Все занятия должны проводиться с обеспечением мер безопасности.

С целью максимального использования материальной части, практические занятия по изучению устройства и эксплуатации средств связи проводятся комплексно. Для каждого рабочего места разработаны учебно-тренировочные карты (УТК).

В целях успешной подготовки студентов, кроме практических занятий, необходимо проводить регулярные тренировки по работе на радиостанции, используя для этого время самостоятельной подготовки и утренних тренировок.

Дальнейшее совершенствование практических навыков студентов по эксплуатации радиостанции происходит на учебных сборах (стажировках) в войсках.

Таким образом, данное учебное пособие позволяет студентам получить как теоретические знания по устройству и принципу работы радиостанции, так и практические навыки по ее эксплуатации.

РАЗДЕЛ. 1.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСТРОЙСТВО РАДИОСТАНЦИИ

1.1. Общая характеристика радиостанции Р-161А-2М

1.1.1. Назначение радиостанции и варианты ее боевого применения

Тип радиостанции – автомобильная, широкодиапазонная, частотно-адаптивная, приёмопередающая, телефонно-телеграфная, автоматизированная, средней мощности.

Назначение – Р-161А-2М (рис. 1), предназначена для обеспечения симплексной и дуплексной телефонной и телеграфной радиосвязи с однотипными и другими радиостанциями в одинаковых режимах работы на общих участках диапазона, как на стоянке, так и в движении. С однотипными радиостанциями, имеющими в комплекте аппаратуру частотной адаптации Р-016В, обеспечивается автоматизированная частотно-адаптивная радиосвязь.



Рис. 1. Радиостанция Р-161А-2М

Боевое применение – радиостанция может использоваться автономно или централизованно (в системе узла связи), обеспечивая связь на стоянке и в движении.

При автономном варианте (рис. 2) радиоканал, образованный аппаратурой радиостанции, отдаётся непосредственно потребителю. Примером может служить способ обеспечения радиосвязи из кабины водителя, из аппаратного отсека, с телефонного аппарата, вынесенного на расстояние до 500 м.

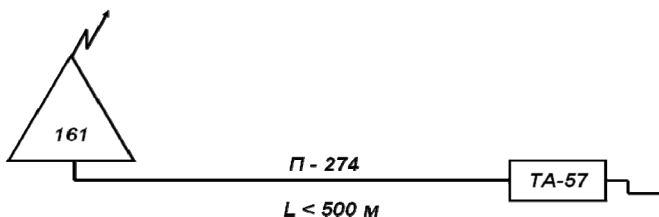


Рис. 2. Автономное использование радиостанции

Варианты централизованного применения радиостанции предусматривают подключение к ней аппаратуры оконечных телефонных или телеграфных аппаратных узла связи (УС).

На УС оперативного звена управления (рис. 3) радиостанция может располагаться на удалении до 1–2 км и подключаться к соответствующим оконечным аппаратным проводной или радиорелейной линией.

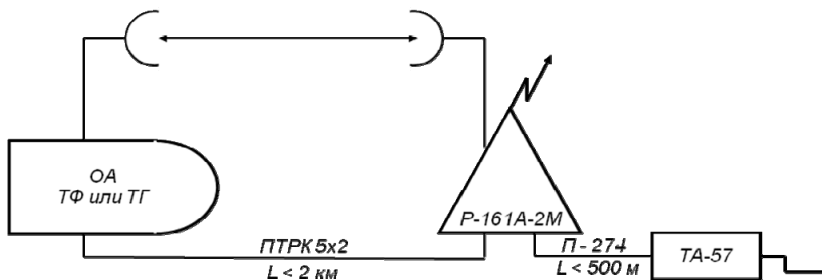


Рис. 3. Вариант использования радиостанции на УС ОЗУ

В оперативном звене управления радиостанция может использоваться в составе группы радиостанций передающего радиоцентра (рис. 4). В этом случае из состава радиостанции используется передатчик, управление которым осуществляется дистанционно по кабельной или радиорелейной линии из отдельной приёмной машины.

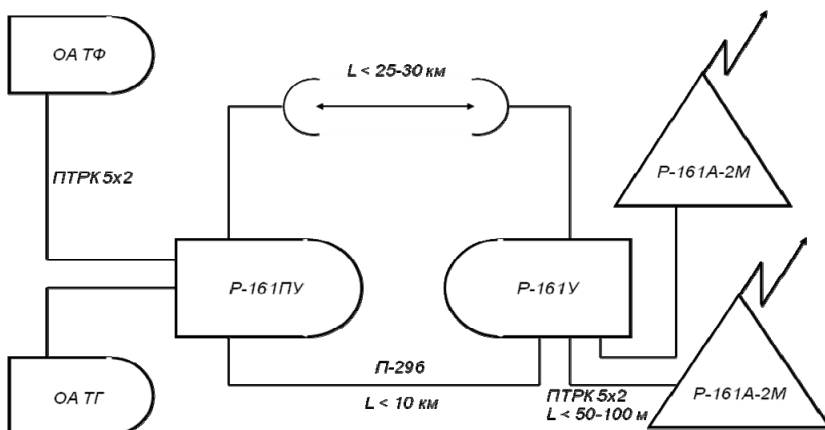


Рис. 4. Вариант использования радиостанции в составе радиоцентра УС ОЗУ

1.1.2. Основные технические характеристики радиостанции

Диапазон частот радиостанции 1,5–59,9999 МГц.

Шаг сетки рабочих частот 100 Гц при установке частоты с помощью запоминающих устройств системы ЗПЧ.

Количество рабочих частот 585000.

При установке рабочих частот декадными переключателями на передних панелях возбуждателя ВО-78 и приемника Р-160П шаг сетки рабочих частот 10 Гц. В этом случае количество рабочих частот увеличивается до 5850000.

Передатчик радиостанции имеет два усилительных тракта:

- КВ диапазона – 1,5–29,9999 МГц;
- УКВ диапазона – 30–59,9999 МГц.

Количество заранее подготовленных частот в КВ и УКВ диапазонах – по 10 частот. Время автоматической перестройки передатчика с одной ЗПЧ на другую не превышает 2 секунд, радиоприёмника Р-160П – не более 0,3 секунды.

Радиостанция обеспечивает формирование и прием следующих **видов радиосигналов**:

- а) Телефонные радиосигналы с однополосной модуляцией:
 - АЗЖ-А₁(В₁) – одноканальная работа по ВБП (НБП) с подавленной несущей;
 - АЗА-А₁(В₁) – одноканальная работа по ВБП (НБП) с остатком несущей 10% от максимального уровня информационного сигнала (с пилот-сигналом);
 - АЗН-А₁(В₁) – одноканальная работа по ВБП (НБП) с остатком несущей 50%;
 - АЗВ подавленная (1 КТФ) – одноканальная работа одновременно по ВБП и НБП с подавленной несущей;
 - АЗВ ослабленная (1 КТФ) – одноканальная работа одновременно по ВБП и НБП с остатком несущей 10%;
 - АЗВ подавленная (2К ТФ) – двухканальная работа с передачей различной информации по ВБП и НБП с подавленной несущей;
 - АЗВ ослабленная (2К ТФ) – двухканальная работа с передачей различной информации по ВБП и НБП с остатком несущей 10%.
- б) Телефонные сигналы с частотой модуляцией (F3);
- в) Телеграфные сигналы с амплитудным телеграфированием (А1);
- д) Телеграфные сигналы с частотным телеграфированием:
 - F1-125, F1-200, F1-250 (только на передачу);
 - F1-500, F1-1000, F1-6000 – одноканальная работа с частотными сдвигами 125, 200, 250, 500, 1000 и 6000 Гц;
 - F6-125, F6-200, F6-500, F6-1000 – двухканальная работа с частотными сдвигами 125 (только на передачу), 200, 500 и 1000 Гц;
- е) Телеграфные сигналы с фазовым телеграфированием (ОФТ):

– F9-300 и F9-500 – одноканальная работа со скоростью телеграфирования 300 и 500 Бод.

Дальность связи на выбранных частотах и антеннах с однотипной радиостанцией составляет:

- на стоянке в КВ диапазоне – до 2000 км;
- на стоянке в УКВ диапазоне – до 200 км;
- в движении в КВ диапазоне – до 300 км;
- в движении в УКВ диапазоне – до 75 км.

Антенны устанавливаются на две телескопические мачты высотой 12 м. Для развёртывания всего комплекта антенн требуется площадка размерами 150×100 м.

Максимальная мощность передатчика, отдаваемая в антенну, составляет не менее 1000 Вт.

Управление радиостанцией при её автономной работе осуществляется:

- из аппаратного отсека;
- из кабины водителя;
- с вынесенного на расстояние до 500 метров телефонного аппарата ТА-57.

При работе в составе узла связи управление производится:

- из телефонных или телеграфных аппаратных УС по проводным или радиорелейным линиям;
- из КШМ по РРС Р-415 или по радиостанции Р-173.

При работе в составе передающего радиоцентра (ПДРЦ) управление передатчиком осуществляется из отдельной приёмной машины по линии дистанционного управления через аппаратные Р-151М или Р-161У.

Управление автоматикой радиостанции производится из аппаратной (при местном управлении), либо из приёмной машины с помощью системы ТУ-ТС аппаратуры Р-016В.

Время развёртывания радиостанции на полный комплект антенн экипажем из четырех человек (начальник радиостанции, радиотелеграфист, механик радиотелефонист и водитель-электрик) не превышает 2,5 ч в летних условиях.

Электропитание радиостанции осуществляется от сети переменного трёхфазного тока напряжением 380 В (220 В), частотой

50 Гц от одного из первичных источников питания:

- промышленной сети 380 В (220 В);
- бензоэлектрического агрегата мощностью 8 кВт АБ-8-Т/400;
- унифицированной электроустановки переменного тока (отбора мощности) ЭУ-131-8-Т/400;
- электростанции мощностью 12 кВт ЭСБ-12-Т/400, размещённой в отдельном прицепе (поставляется по заказу).

Климатические условия. Аппаратура радиостанции рассчитана на непрерывную работу при температуре окружающей среды вне кузова от -40 до $+40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности 95–98%. Время готовности аппаратуры к работе не превышает 30 мин.

Транспортная база. Аппаратура радиостанции размещена в кузове К6-131, установленном на шасси автомобиля «Зил-131». Кузов имеет аппаратный, передающий и агрегатный отсеки, разделённые перегородками. Масса радиостанции не превышает 10,5 т. Радиостанция может транспортироваться самолётом «АН-22».

1.1.3. Передающие и приёмные антенны радиостанции

Антенно-фидерные устройства, входящие в комплект радиостанции, предназначены для работы приемо-передающих устройств в диапазоне 1,5–59,9999 МГц как на стоянке, так и во время движения. Антенные устройства делятся на приемные и передающие.

К передающим антеннам радиостанции относятся:

- штыревые антенны высотой 4 (3) м на крыше кузова – для работы на стоянке и в движении земными волнами в диапазоне 14–49,9999 МГц (АШ-4) и 50–59,9999 МГц (АШ-3), дальность радиосвязи до 75 км;
- антенна зенитного излучения – для работы на стоянке и в движении ионосферными или земными волнами в диапазоне 1,5–14 МГц, дальность радиосвязи до 300 км;
- логопериодическая антенна на мачте высотой 12 м – для работы на стоянке земными волнами в диапазоне 40–59,9999 МГц, дальность радиосвязи до 200 км;

- широкодиапазонная антенна на телескопической мачте высотой 12 м – для работы на стоянке земными волнами в диапазоне 30-59,9999 МГц, дальность радиосвязи до 80 км;

- λ -образная антенна ($\lambda 15/60$) на телескопической мачте высотой 12 м – для работы на стоянке земными волнами в диапазоне 20-59,9999 МГц, дальность радиосвязи до 150 км.

Комбинированное антенное полотно, из которого может быть развернута одна из следующих антенн:

- V-образная антенна ($V2 \times 46$) – для работы на стоянке ионосферными волнами в диапазоне 10–30 МГц, дальность радиосвязи до 2000 км;

- наклонный диполь ($D2 \times 40$) – для работы на стоянке ионосферными волнами в диапазоне 1,5–5 МГц, дальность радиосвязи до 800 км;

- наклонный диполь ($D2 \times 13$) – для работы на стоянке ионосферными волнами в диапазоне 4–16 МГц, дальность радиосвязи до 800 км;

- Т-образная антенна ($T2 \times 40$) – для работы на стоянке поверхностными волнами в диапазоне 1,5–2 МГц, дальность радиосвязи до 60 км;

- Т-образная антенна ($T2 \times 13$) – для работы на стоянке поверхностными волнами в диапазоне 2–5 МГц, дальность радиосвязи до 60 км;

- диполь уголкового ($DU2 \times 40$) – для работы на стоянке ионосферными волнами в диапазоне 1,5–5 МГц, дальность радиосвязи до 800 км.

Приёмные антенны радиостанции

К приемным антеннам относятся: АШ-3, ФАП, $D2 \times 13$, ЛПА, $\lambda 15/60$, комбинированное антенное полотно для антенны $V2 \times 46$, $D2 \times 40$ и $\lambda 15/46$. Участки частотного диапазона, на которых используются приемные антенны, совпадают с участками для односторонних передающих антенн.

Антенна ФАП размещается на крыше кузова и используется в диапазоне частот 1,5–14 МГц. Совместно с передающей АЗИ она образует дуплексную крышевую антенную систему для работы в движении и на стоянке.

Примечание: В случае установки в радиостанции РРС «АЗИД-1Д» её антенна (2-х элементная Z-образная) размещается на составной мачте; для работы в движении используется цилиндрическая антенна на крыше кузова.

Мачта телескопическая

Телескопическая мачта состоит из тонкостенных дюралюминиевых труб разного диаметра.

Высота мачты:

- в опущенном состоянии – 2,7 м;
- в поднятом состоянии – 12,1 м;
- масса мачты – 83 кг.

В телескопической мачте имеется одно неподвижное и семь подвижных колен, входящих одно в другое, а также лебедка, установленная на основном колене мачты для подъема и опускания мачты. Механизм лебедки собран в литой разъемной коробке, которая непосредственно закрепляется на неподвижном колене. В поднятом состоянии телескопическая мачта крепится оттяжками, составленными из отрезков стального троса длиной 2,4 м (диаметр 4 мм), разделенных между собой орешковыми изоляторами. Оттяжки располагаются тремя ярусами по три оттяжки в каждом. Первый ярус оттяжек закрепляется до подъема мачты к верху основного колена. Второй ярус оттяжек закреплен на высоте 7,3 м.

Третий ярус – на высоте 10,3 м. Нижние концы оттяжек крепятся к уголкового кольям, забиваемым в землю на расстоянии 8 м от основания мачты по окружности через 120°.

Варианты расположения антенн

При автономной работе радиостанции развертывают на первой телескопической мачте передающие антенны, а на второй телескопической мачте приемные антенны. Имеется два варианта развертывания. По первому варианту (рис. 5) развертывают антенны для работы в КВ диапазоне на дальности связи свыше 800 км с возможностью перехода на работу до 800 км и для работы в УКВ диапазоне до 80 км.

На первой мачте устанавливают антенны V2×46 (или ДУ2×40 при работе до 800 км), Д2×13, ШДА. На второй мачте устанавливают приемные антенны V2×46, Д2×13, λ60/15 и АШ 3 м.

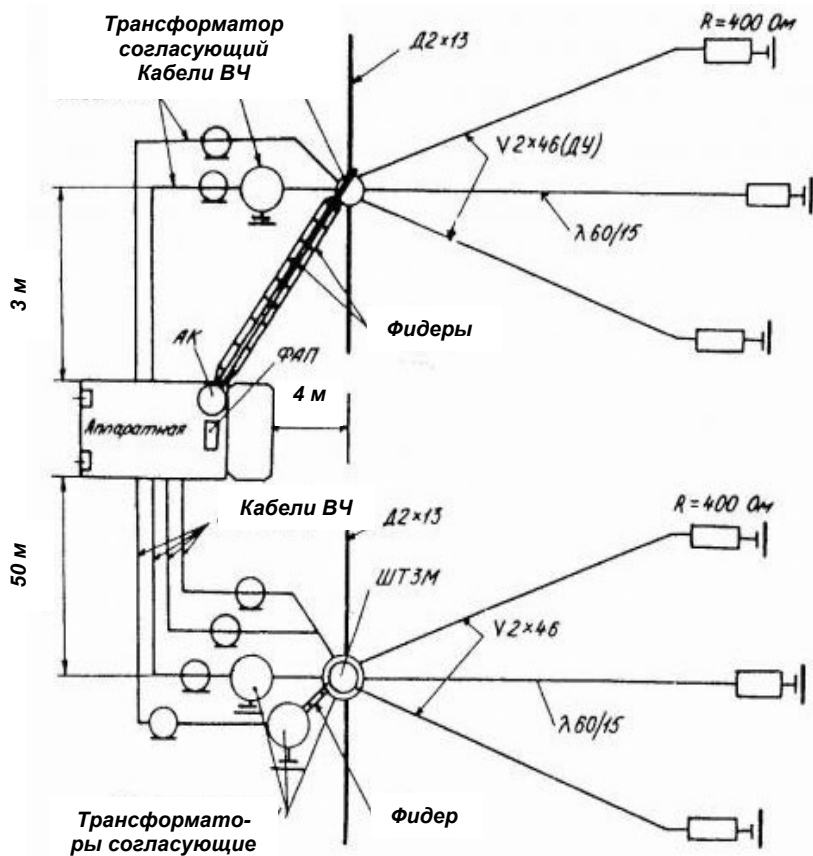


Рис. 5. Первый вариант развертывания антенн

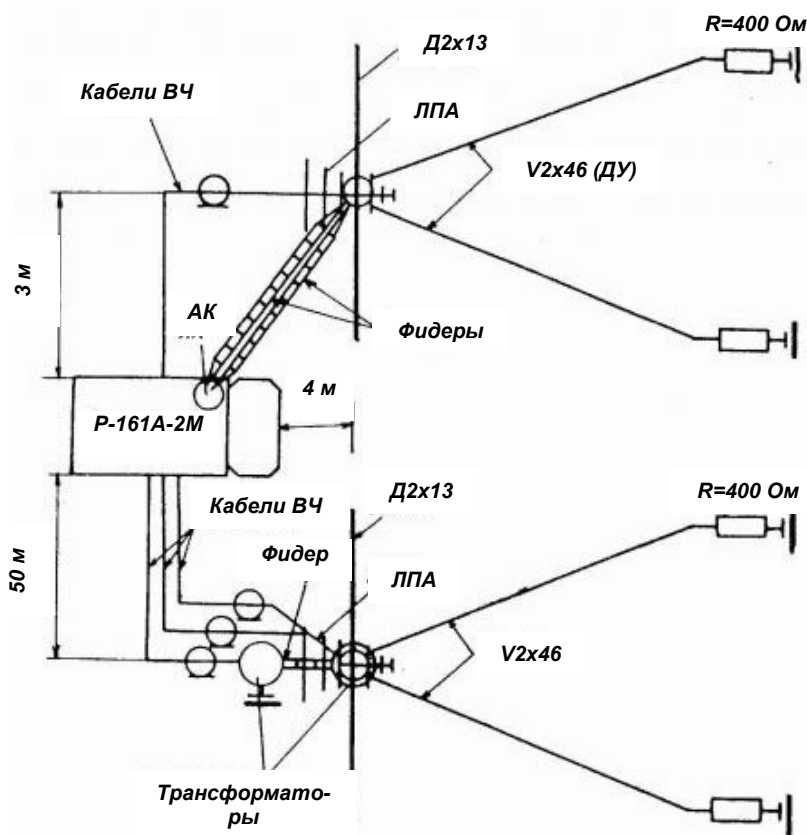


Рис. 6. Второй вариант развертывания антенн

По второму варианту (рис. 6) развертывают антенны для работы в КВ диапазоне до 800 км с возможностью перехода на работы свыше 800 км и для работы в УКВ диапазоне до 200 км. В этом случае на первой мачте устанавливают ДУ2х40 (или V2х46 при работе свыше 800 км) Д2х13 и ЛПА. На второй мачте устанавливают антенны V2х46, Д2х13 и ЛПА. Выбор поляризации и антенны ЛПА зависит от поляризации антенны корреспондента.

При горизонтальной поляризации ЛПА дальность связи больше, чем при вертикальной.

При работе в узле связи радиостанция может работать только как передающая. В этом случае на обоих телескопических мачтах развертывают передающие антенны.

Антенны могут развертываться в двух вариантах. По первому варианту развертывают для работы в КВ диапазоне на дальности до 800 км и свыше 800 км, а также в УКВ диапазоне на дальности до 80 км на первой мачте антенны V2×46, Д2×13 и ШДА, а на второй мачте – Д2×40 (из комбинированного полотна приемных антенн) антенну РРС и λ60/15. По второму варианту вместо антенны ШДА на первой мачте устанавливается антенна ЛПА.

При работе в движении или стоянке на малые дальности развертывают АЗИ и АШ-4 м. Для улучшения качества дуплексной связи на АЗИ антенну АШ-4 м снимают.

В особых условиях распространения волн работа осуществляется в УКВ диапазоне на наклонный штырь 4 м (3 м) или на любую из развернутых антенн ШДА, ЛПА, λ60/15. Наклон штыря, установленного на крыше, осуществляется с помощью капронового фала с изолятором.

Передающие антенны

V-образная антенна, образуется из комбинированного полотна, размещенного на телескопической мачте, путем подключения перемычек. Длина плеч 46 м. Расстояние между концами лучей 37 м, высота подвеса антенн 12 м. Полотно выполнено из медного многожильного провода МГ-6. На концах полотен антенны подключены активные нагрузки (по 400 Ом) мощностью 240 Вт и противовесы (шесть лучей по 4,5 м).

Эта антенна предназначена для работы в диапазоне частот 10,0-30,0 МГц. Антенна имеет однонаправленную диаграмму с максимумом в биссекторной плоскости.

Антенна подключается к коммутатору передающих антенн двухпроводным фидером длиной 15 м с волновым сопротивлением 560 Ом.

λ-образная антенна 60/15 выполнена из провода МГ-6 и имеет плечи длиной 60 и 15 м. На конце плеча 60 м подключена нагрузка 400 Ом и противовес.

На конце плеча 15 м подключен трансформатор с противове- сом. Трансформатор соединяют с антенным вводом радиостанции коаксиальным кабелем типа РК75-7-21 длиной 25 м.

Трансформатор выполнен на кольцевом ферритовом сердечни- ке типа 10ВЧ-1 в литом силуминовом корпусе цилиндрической формы.

λ -образная антенна подвешивается на мачту на высоте 12 м. Антенна работает в диапазоне 20,0-59,9999 МГц. Антенна имеет направленную диаграмму с максимумом в сторону нагрузки. По- ляризация волны вертикальная.

Диполь Д2х40 образуется из комбинированного полотна пу- тем отключения перемычек. Высота подвеса 12 м.

Двухпроводный фидер с волновым сопротивлением 560 Ом для комбинированного полотна имеет длину 15 м.

Эта антенна предназначена для работы в диапазоне частот 1,5-5,0 МГц.

При необходимости повышенной оперативности при маневри- ровании частотами в диапазоне 1,5–16,0 МГц одновременно развер- тывают диполь Д2х13 и диполь уголкового ДУ2х40. При этом, пле- чи диполя Д2х40 устанавливают под углом 110–120° друг к другу.

Диполи имеют слабонаправленную диаграмму с преимуще- ственным излучением под большими углами к горизонту и под средними углами в плоскости перпендикулярной плоскости диполя.

Диполь Д2х13 подвешивается на телескопической мачте. Вы- сота подвеса – 8,5 м. Фидер длиной 13,5 м. Диполь предназначен для работы в диапазоне частот 4,0–16,0 МГц.

Т-образные антенны образуются из диполей Д2х40 и Д2х13 путем переключения фидера в СКУ. Они предназначены для рабо- ты земными волнами в диапазоне частот:

- Т2х40 – 1,5–2,0 МГц;
- Т2х13 – 2,0–5,0 МГц.

АШ-4 м устанавливается на крыше и предназначена для рабо- ты земными волнами в диапазоне частот 14,0–50,0 МГц.

АШ-3 м образуется из ШТ 4 м после снятия с него верхнего колена. Она предназначена для работы в диапазоне частот 50,0–59,9999 МГц.

АЗИ представляет собой систему, состоящую из полотна антенны, механизмов подъема и коаксиальных линий.

Полотно антенны состоит из двух АШ-4 м, расположенных в рабочем положении под углом 30° к горизонту и вынесенных за габариты транспортной базы.

В походном положении штыри могут быть сняты. Механизмы подъема обеспечивают перевод антенны из транспортного положения в вертикальное или наклонное и обратно.

АЗИ предназначена для работы земными и пространственными волнами в диапазоне 1,5–14,0 МГц. Земными волнами работают при вертикальном положении штырей, пространственными волнами – при наклонном положении.

Логопериодическая антенна предназначена для работы в диапазоне 40,0–59,9999 МГц.

ЛПА устанавливается на телескопической мачте. Антенна выполнена из дюралюминиевых трубок. Две несущие трубы являются питающей линией, на которых размещены по логопериодическому закону вибраторы. Питающие линии расположены под углом друг к другу и соединены между собой фиксирующей штангой с изоляторами. В центре штанги имеются отверстия для крепления антенны на поворотном устройстве. Поворотное устройство устанавливается на мачте и позволяет выбирать вид поляризации – горизонтальную или вертикальную. Установка вида поляризации производится при развернутой мачте с помощью фалов, закрепленных за антенну. Внутри одной из труб питающей линии проложен коаксиальный кабель и кабельный трансформатор, через который запитывается антенна.

Широкодиапазонная антенна устанавливается на телескопической мачте. Антенна имеет круговое излучение в горизонтальной плоскости и работает в диапазоне 30,0–59,9999 МГц. Поляризация волны – вертикальная.

Антенна выполнена в виде несимметричного плоского вертикального излучателя и противовеса. Излучатель состоит из штанги и двух объемных рам.

Для удобства установки антенны на телескопическую мачту в антенне предусмотрено шарнирное колено.

Антенна выполнена из алюминиевых труб.

Габариты вертикального излучателя в развернутом виде – $130 \times 130 \times 10$ см.

Противовесы в количестве 8 штук расположены по окружности. Длина противовеса – 2 м. Масса антенны – 11 кг. Антенна подключается к ВЧ разъему коаксиальным кабелем типа РК75-7-21 длиной 25 м.

Приемные антенны

V-образная антенна с длиной плеч по 46 м, расстоянием между концами лучей 37 м и имеет высоту подвеса 12 м на мачте. Полотно антенны комбинированное с целью образования диполя Д2х40 при работе радиостанции в узле связи. Конструкция полотен приемной и передающей V-образной антенны идентичны.

На концах лучей антенны подключены нагрузки (по 400) Ом мощностью 5 Вт и противовесы (шесть лучей по 4,5 м). Она предназначена для работы в диапазоне частот 10,0-30,0 МГц. Антенна подключается к КПрА коаксиальным кабелем РК75-4-12 длиной 65 м.

Между антенной с двухпроводным фидером длиной 15 м и высокочастотным кабелем включен симметрирующий трансформатор, обеспечивающий согласование подключаемой антенны со входом Р-160П.

Трансформатор выполнен на кольцевом ферритовом сердечнике и помещен в защитный кожух, предохраняющий от попадания воды.

В трансформаторе установлен разрядник с целью защиты аппаратуры от грозových разрядов и электромагнитного импульса.

λ-образная антенна образуется из V-образной сближением полотен до 1,5 м и изменением коммутации на симметрирующем трансформаторе.

Для λ-образной антенны трансформатор является только согласующим, оба конца фидера переключаются к одной клемме трансформатора, а вторая клемма соединяется с корпусом перемычкой. λ-образная антенна может быть использована для работы в диапазоне частот 20,0–59,9999 МГц вертикально поляризованными волнами.

Диполь Д2×13 подвешивается на мачте с высотой подвеса около 9 м. Подключается к КПрА коаксиальным кабелем РК75-4-12 длиной 65 м.

Для согласования антенны с входом Р-160П на входе антенны установлен симметрирующий трансформатор.

Трансформатор выполнен на кольцевом ферритовом сердечнике и помещен в защитный кожух. В кожухе трансформатора установлен разрядник.

Диполь Д2×13 предназначен для работы в диапазоне частот 1,5–16,0 МГц.

Антенна штырь 3 м устанавливается наверху мачты и подключается к КПрА кабелем РК75-7-11 длиной 65 м. Предназначена для приема в диапазоне частот 1,5–59,9999 МГц.

Приемная ЛПА идентична передающей ЛПА, подключается к КПрА кабелем РК75-7-11 длиной 65 м.

Ферритовая антенна приемная предназначена для приема электромагнитных волн в диапазоне 1,5-14 МГц, как в движении, так и на стоянке.

Порядок применения антенн радиостанции

Выбор частот и антенн для радиосвязи представляет собой непростую задачу, при решении которой необходимо учитывать требуемую дальность связи, способ распространения радиоволн, связь на стоянке или в движении.

Если дальность связи относительно невелика (до 100 км), нужно использовать земные волны, при которых сигнал более устойчив, чем при ионосферных. При возможности выбора рабочей частоты целесообразно работать на более низких частотах, применяя на передачу Т-образные антенны, эффективные в диапазонах:

- Т2×40 – 1,5–2 МГц;
- Т2×13 – 2–4 МГц.

На более высоких частотах для связи земной волной на передаче используются:

- штыревая антенна АШ-4 м – 14–30(59,9999) МГц;
- λ-образная антенна 15/60 – 20–59,9999 МГц;
- логопериодическая и широкодиапазонная антенны – 30–59,9999 МГц.

При приеме сигналов земной волной применяются:

- штыревая антенна на мачте – 1,5–59,9999 МГц
- λ -образные 15/60, 15/46 – 20–59,9999 МГц;
- логопериодическая антенна – 35–59,9999 МГц.

Как известно, штыревые, Т-образные и широкодиапазонная антенны не обладают направленностью излучения, поэтому их ориентировать на местности нет смысла.

λ -образную антенну разворачивают таким образом, чтобы длинный луч с нагрузочным сопротивлением был направлен в сторону корреспондента. ЛПА ориентируется на корреспондента короткими вибраторами.

При работе в движении на дальностях до 50 км используются антенны ФАП и АЗИ, штыри которой устанавливаются в вертикальное положение (связь земной волной).

Для обеспечения радиосвязи на расстояниях более 100 км необходимо работать ионосферными волнами. Качество связи в этом случае определяется состоянием ионосферы, выбором частот, антенн и их правильным ориентированием.

При связи на расстояниях до 500–600 км на стоянке применяются наклонные диполи:

- ДУ2×40 – 1,5–4 МГц;
- Д2×40 – 1,5–4 МГц;
- Д2×13 – 4–16 МГц.

При связи на дальностях до 400 км ориентировать эти антенны не обязательно. На больших расстояниях связи (выше 600–700 км) и рабочей частоте более 10 МГц необходимо использовать V-образную антенну, которая обладает высокой эффективностью (приема) в данном диапазоне частот. При рабочей частоте ниже 10 МГц приходится по-прежнему использовать наклонные диполи.

Для связи ионосферными волнами на расстояниях до 300 км в движении и на коротких остановках необходимо применять АЗИ при наклонном положении штырей. При этом машина своей передней частью должна быть размещена в направлении на корреспондента. При работе в движении на дальностях до 50 км штыри АЗИ следует устанавливать в вертикальное положение для работы земной волной.

Выбор места для развёртывания антенн

Для развёртывания антенн требуется площадка 150×100 м. Выбирая место для развёртывания антенн, необходимо учесть наличие источников промышленных помех, которые значительно снижают качество связи. Площадка должна размещаться не ближе 200 м от железобетонных зданий, металлических сооружений, линий связи и электропередач. Не следует располагать радиостанцию на скате холма, противоположном направлению на корреспондента. Лучшие результаты даёт расположение радиостанции на вершине холма, на обращенных к корреспонденту скатах или, если требуют условия маскировки, на обратном скате, не много ниже его вершины. Развертывая радиостанцию в овраге, следует размещаться на противоположном от корреспондента склоне.

1.1.4. Комплект аппаратуры и его размещение в радиостанции

Всё основное оборудование радиостанции размещено в трёх отсеках:

- аппаратном;
- передающем;
- агрегатном.

Дополнительное оборудование размещено в кабине водителя и снаружи кузова.

В аппаратном отсеке размещены:

1. Возбудитель ВО-78 – для формирования всех видов сигналов на частоте 128 кГц, формирования диапазона рабочих частот радиостанции от 1,5 до 59,9999 МГц и переноса сформированных сигналов в диапазон рабочих частот.
2. Радиоприемник Р-160П – для приема всех видов сигналов в диапазоне 1,5–59,9999 МГц.
3. Блок управления согласующим устройством (ТПП-55) – для управления дискретными органами настройки СУ и для запоминания их настроек на 20 ЗПЧ.
4. Р-016В – аппаратура частотной адаптации – для автоматизации процессов установления, ведения и восстановления радио-

связи, а также для частотной адаптации к помеховой обстановке и условиям распространения радиоволн.

5. АБ-482 – модем – для взаимного обмена командами управления между аппаратурой Р-016В и КРУ СА оконечной аппаратной.

6. Пульт начальника радиостанции (АППС-9) – для управления режимами работы, выбора ЗПЧ и антенн, ведения ТФ и слуховой ТГ радиосвязи, контроля ТФ и ТГ каналов и служебной связи с ОА и кабиной водителя.

7. Пульт радиооператора (АППС-27) – для обеспечения открытой и засекреченной слуховой ТГ радиосвязи.

8. Абонентский коммутатор (АППС-11) – для обеспечения ТФ засекреченной связи с оконечных устройств ПНР, ПК, ВТА и аппаратной узла связи с помощью СА ТФ, установленной в радиостанции.

9. Коммутатор приемных антенн (ТПП-19) – для подключения и коммутации приемных антенн.

10. Специальный ввод (АПП-23) – для подключения ВТА и ТФ аппаратной для работы через СА ТФ установленную в радиостанции.

11. Линейный ввод (ТПП-21) – для подключения ТФ и ТГ оконечных аппаратных ЗАС, АДУ, КШМ и линии П-274М от телефонного аппарата ТА-57.

12. Пульт управления блоком коммутации (АППС-37) – для подачи команд управления на БК и контроля питающих напряжений.

13. Преобразователь напряжения (АППС-61) бортовой сети 12В в напряжение 27В постоянного тока – для аварийного питания элементов автоматики радиостанции.

14. Приёмник Р-326 с выпрямителем ВС-2,5.

В передающем отсеке размещены:

1. Усилители мощности КВ и УКВ диапазонов (ТПП-6-2 и ТПП-6-1) – для усиления мощности радиосигналов до величины 1200 Вт в диапазонах рабочих частот 1,5–30 МГц и 30–59,9999 МГц соответственно, а также для фильтрации высших гармоник сигналов на рабочей частоте.

2. Согласующие устройства КВ и УКВ диапазонов (ТПП-7-2 и ТПП-7-1) – для согласования входного сопротивления антенн с выходным сопротивлением УМ и для фильтрации высших гармоник сигналов на рабочей частоте.

3. Симметрирующее-коммутирующее устройство (ТПП-53) – для коммутации антенн КВ диапазона, обеспечения работы УМ КВ на симметричные антенны и для дополнительного согласования УМ КВ с антеннами типа диполь, Т-образная и АЗИ.

4. Блок коммутации (АППС-18) – для коммутации цепей питания.

5. Коммутатор дежурного приема (АППС-33) – для подключения АЗИ и напряжения питания к приемнику Р-326 в режиме дежурного приема.

6. Выпрямительное устройство ВУ-76 – блок питания УМ. ВУ-76 конструктивно состоит из двух блоков: ТПП-13Н – низковольтный выпрямитель, ТПП-13В – высоковольтный выпрямитель.

7. Распределительная коробка – для распределения напряжений питания $220\text{ В} \pm 12\text{ В}$ по элементам радиостанции (потребителям).

8. Коммутатор передающих антенн (АППС-20) – для подключения и коммутации передающих антенн.

9. Блок вентиляции СУ.

10. Блок реле.

В агрегатном отсеке размещены:

1. Бензоагрегат АБ-8-Т/400.

2. Силовой ввод (АПП-22) – для подключения первичных источников питания, внешнего потребителя и дополнительного заземления.

3. Щит автоматической защиты – для подачи напряжения питания на БК, защиты аппаратуры при перегрузке цепей питания и для отключения питания аппаратуры при возникновении между корпусом радиостанции и землей напряжения более 24 В.

4. Фильтр сетевой (АПП-81).

5. Блок вентиляции ПРД.

6. Эквивалент нагрузки (ТПП-16) – для проверки работоспособности УМ. ЭН представляет собой сопротивление 75 Ом с принудительным воздушным охлаждением.

7. Вентилятор вытяжной.

В кабине водителя размещены:

1. Пульт кабины (АППС-40) – для обеспечения ТФ радиосвязи в движении из кабины водителя и для ведения служебной связи с аппаратным отсеком радиостанции.

2. Пульт управления АЗИ – для постановки АЗИ в транспортное положение с помощью механизма подъема антенны и для передачи управления подъемом АЗИ на ПНР.

3. Р-105М – для ведения радиосвязи по колонне при перемещении УС и служебной радиосвязи при разворачивании и свертывании УС.

На правой стенке кузова размещены:

1. Ввод силовой (АПП-22).
2. Люк для забора воздуха к АБ.
3. Люк для забора воздуха к УМ (ТПП-84).
4. Вентилятор вытяжной.
5. Линейный ввод СП-1 (АПП-23).

На передней стенке кузова размещены:

1. Отопитель кунга (ОВ-65).
2. Фильтро-вентиляционная установка (ФВУА-100Н).

На левой стенке кузова размещены:

1. Линейный ввод (ТПП-21).
2. Приточный вентилятор.
3. Люк для забора воздуха от согласующего устройства (ТПП-83).
4. Люк для выброса воздуха от АБ.

На раме автошасси спереди – электроустановка.

Сзади автошасси прицеп, на нем – ЭСБ-12-Т/400.

В радиостанции предусмотрено место для установки радиорелейной станции АЗИД-1Д – для организации радиорелейной линии дистанционного управления.

1.1.5. Размещение антенного имущества

К антенному имуществу радиостанции относятся все антенно-фидерные устройства, а также имущество, которое используется при развёртывании антенной сети.

Антенное имущество радиостанции размещается:

1. На крыше кузова;
2. На задней стенке кузова;
3. На передней стенке кузова;
4. Внутри объекта.

На крыше кузова размещено:

1. Ферритовая антенна приёма ФАП.
2. Коммутатор передающих антенн (АППС-20).
3. Ящики с АФУ.

Ящик № 1, в нём:

- Д2×40×46;
- Д2×13;
- Изоляторы;
- Растяжки;
- Держатели;
- Поворотные устройства;
- Противовесы;
- Платы;
- Нагрузочные сопротивления;
- Перемычки;
- Оттяжки;
- Коля с кольцами (для установки опорных 2-метровых колен);
- Трансформатор.

Ящик № 2, в нём:

- Трансформатор согласующий;
- Коля (для телескопической мачты);
- Плиты (для подставки под телескопические мачты);
- Фидеры 2-проводные 13,5 м, 15м;
- Изоляторы;

- Антенны 4-метровые штыревые;
- Антенна 3-метровая штыревая;
- Укладка для антенны 60×15;
- Логопериодические антенны;
- Основание широкодиапазонной антенны.

На задней стенке кузова размещено:

1. Левый и правый механизмы подъёма АЗИ;
2. Мачта телескопическая;
3. Кувалда.

На передней стенке кузова размещена – мачта телескопическая.

На левой стенке кузова размещен – коммутатор приёмных антенн (ТПП-19).

Внутри кузова размещено:

1. Рама широкодиапазонной антенны;
2. Колья шлямбурные для крепления антенн;
3. Барабаны с намоткой ВЧ кабеля.

Вопросы для самоконтроля:

1. Может ли радиостанция Р-161А-2М обеспечить телефонную и телеграфную радиосвязь с радиостанциями старого парка?
2. Какие режимы и виды работы обеспечиваются радиостанцией на стоянке и в движении?
3. Какие типы антенн работают земной волной, а какие ионосферной?
4. Укажите варианты применения АФУ радиостанции при ее автономном и централизованном использовании.
5. Какими техническими решениями в радиостанции Р-161А-2М обеспечиваются основные требования к связи: своевременности, достоверности и скрытности?

1.2. Система электропитания, состав и назначение элементов

В радиостанции используется система электропитания трёхфазным током напряжением 380 В с частотой 50 Гц. Электропитание предусмотрено как от промышленной сети, так и от собственных источников (*рис. 9*).

Система электропитания обеспечивает:

- стабилизацию питающего напряжения;
- защиту и сигнализацию цепей питания от перегрузок и коротких замыканий;
- защиту обслуживающего персонала от поражения электрическим током;
- контроль питающих напряжений;
- контроль автоматического переключения и порядка чередования фаз питающего напряжения.

В систему электропитания входят:

- первичные источники питания переменного тока;
- вторичные источники питания;
- устройства подключения, защиты распределения, управления, коммутации и контроля.

В качестве первичных источников питания используются:

- промышленная сеть переменного тока напряжением 380 или 220 В с частотой 50 Гц;
- бензоэлектрический агрегат АБ-8-Т/400;
- электростанция ЭСБ-12-Т/400;
- унифицированная установка переменного тока ЭУ-131-8-Т/400 (отбор мощности от двигателя автомобиля).

Бензоэлектрический агрегат (*рис. 7*) может использоваться для питания аппаратуры как на стоянке, так и в движении. Все остальные перечисленные источники могут питать аппаратуру только на стоянке.

Бензоэлектрический агрегат состоит из трёхфазного генератора АБ-8 мощностью 8 кВт, напряжением 380 В, сочлененного с бензиновым двигателем типа М-408. Топливо – бензин А-72 (допускается А-76).

Непрерывная работа без дополнительной заправки топливом – 4 часа, с дополнительными заправками – 24 часа.

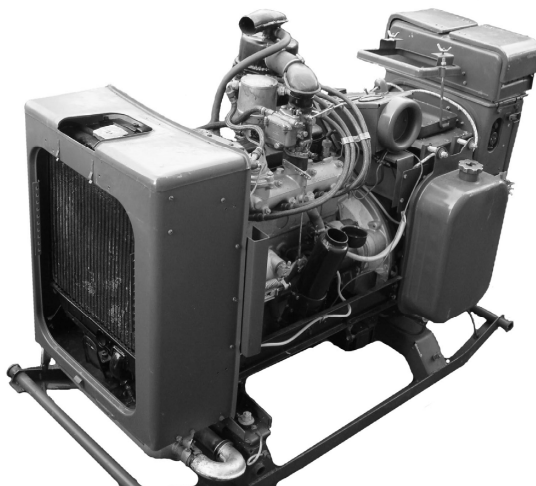


Рис. 7. Бензоэлектрический агрегат АБ-8-Т/400

Электростанция ЭСБ-12-Т/400 (*рис. 8*), установленная в прицепе, предназначена для работы на стоянке. Состоит из трёхфазного генератора мощностью 12 кВт и напряжением 380 В. Смонтирована на одноосном прицепе и предназначена для работы на стоянке.

Состоит из бензинового двигателя – ГАЗ и трёхфазного генератора мощность – 12 кВт, напряжением – 380 В. Емкость топливного бака – 48 л, расход топлива – 2,6 кг/ч. Время непрерывной работы без дозаправки топливом – 18 часов.

Унифицированная электроустановка переменного тока ЭУ-131-8-Т/400 является резервным источником питания радиостанции при работе на стоянке. Она имеет мощность 8 кВт.

При питании от сети трёхфазного переменного тока радиостанция может работать круглосуточно. Если напряжение сети равно (380 ± 19) В, то есть достаточно стабильно, то сеть может

присоединяться к аппаратуре непосредственно (но при этом обязательно наличие нейтрали).



Рис. 8. Электростанция ЭСБ-12-Т/400

Если же напряжение имеет значительно большие пределы изменения ($+38$, -76) В, то необходимо применение стабилизатора напряжения.

При питании от сети трёхфазного переменного тока напряжением 220 В включение стабилизатора напряжения обязательно, вне зависимости от степени стабильности напряжения. В этом случае стабилизатор выполняет роль повышающего автотрансформатора.

Стабилизатор СТС-16/0,5С имеет следующие данные:

- мощность – 16 кВт;
- входное напряжение – 380 или 220 В;
- выходное напряжение – 380 В;
- масса – 260 кг.

Стабилизатор устанавливается вне аппаратной и включается между соединительным щитом ТПП-24 и силовым вводом АПП-22.

Аппаратура радиостанции потребляет мощность около 8 кВт.

К вторичным источникам питания относятся выпрямительное устройство ВУ-76 и блоки питания отдельных элементов радиостанции.

Выпрямительное устройство ВУ-76 предназначено для электропитания постоянным и переменным током цепей каскадов усилителей мощности. Питается выпрямительное устройство от трёхфазной сети переменного тока напряжением (380 ± 19) В, с частотой 50 Гц.

Выпрямительное устройство состоит из двух блоков: ВУ-76В и ВУ-76Н. В блоке ВУ-76В содержатся выпрямители, обеспечивающие анодным питанием лампы второго и третьего каскадов (600 В для второго и 2000 В для третьего каскадов).

В блоке ВУ-76Н содержатся остальные выпрямители. Все выпрямители, кроме выпрямителя накала, собраны по трёхфазным мостовым схемам, обеспечивающим низкий уровень пульсации выпрямленного напряжения.

К устройствам подключения, защиты, распределения, управления, коммутации и контроля относятся:

- соединительный щит (ТПП-24);
- силовой ввод (ТПП-22);
- фильтр сетевой (АПП-81);
- щит автоматической защиты (ЩАЗ);
- блок коммутации (АПП-18);
- пульт управления блоком коммутации (АПП-37);
- распределительная коробка (РК);
- пульт включения вентиляторов аппаратной.

Щит соединительный (ТПП-24) предназначен для подключения сети и защиты ее от коротких замыканий в цепях питания радиостанции и имеет в своем составе предохранители и переключатель для включения напряжения сети.

Промышленная трёхфазная сеть напряжением 380 В подключается к щиту кабелем длиной 6 м, на котором с одной стороны имеются наконечники, а с другой – разъем для подключения к щиту. Конструктивно щит выполнен в корпусе с герметичной крышкой, защищающей от попадания пыли и влаги. На нижней стенке расположены разъёмы для подсоединения двух силовых кабелей, а также клемма для заземления. Масса щита 6,5 кг.

Ввод силовой (ТПП-22) предназначен для подключения кабелями к радиостанции трёхфазной сети напряжением 380 В, дополнительного заземления и внешнего потребителя. Конструктивно ввод силовой выполнен в виде алюминиевого литого корпуса с герметичной крышкой. На задней стене ввода расположена клемма для подключения заземления.

Фильтр сетевой (АПП-81) предназначен для снижения уровня радиопомех, создаваемых аппаратурой радиостанции при использовании одного источника электропитания для нескольких радиосредств. Конструктивно фильтр сетевой выполнен отдельным блоком, в котором размещены П-образные индуктивно-ёмкостные фильтры низкочастотные (дроссель и два проходных конденсатора). Проходные конденсаторы типа КБП и высокочастотные дроссели на сердечниках из альсифера уменьшают высокочастотную составляющую, наводимую аппаратурой на внешнюю сеть.

На боковой стенке фильтра установлены разъёмы и клеммы для заземления его корпуса. Фильтр сетевой имеет разъем, через который на ЩАЗ подается напряжение от агрегата для освещения кузова.

Щит автоматической защиты (рис. 10) предназначен для:

- коммутации электрической цепи;
- защиты ее от перегрузок и коротких замыканий;
- питания осветительной сети 12В;
- автоматического отключения сети от потребителей при возникновении между корпусом радиостанции и землей напряжением более 24 В;
- связи кузова с кабиной водителя.



Рис. 10. Щит автоматической защиты

Блок коммутации (АПП-18) предназначен для автоматической коммутации цепей источников питания переменного трёхфазного тока напряжением 380 В и распределения энергии источников питания по потребителям радиостанции.

Блок коммутации обеспечивает:

- подключение радиостанции к источнику питания через силовой ввод (сеть, отбор мощности, электростанция) или к агрегату при нажатии кнопки-табло «Сеть вкл.» или «Агрегат вкл.», а также отключение радиостанции от источников питания кнопкой «Откл.»;

- автоматический контроль и переключение чередования фаз промышленной сети, что важно для правильной работы вентиляторов охлаждения;
- контроль напряжения источников электропитания;
- подачу светового сигнала аварии при отсутствии напряжения в одной из фаз на выходе блока коммутации;
- питание потребителей переменного напряжения 12 В (до 8 А) и постоянного напряжения 27 В (до 0,5 А).

Пульт управления блоком коммутации (АПП-37) (рис. 11) предназначен для управления включением блока коммутации и обеспечивает:

- управление включением и отключением питания радиостанции от сети или электроустановок;
- сигнализацию включения питания радиостанции от сети или агрегата и его отключения от источников питания;
- защиту цепей питания трансформаторов блока коммутации и сигнализацию перегорания предохранителей;
- контроль фазного напряжения источников питания.

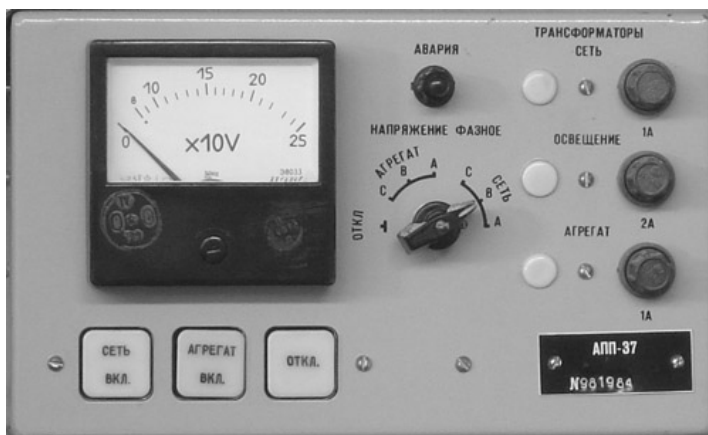


Рис. 11. Пульт управления блоком коммутации

Запрещено одновременно нажимать обе кнопки-табло («Сеть вкл.», «Агрегат вкл.»), т. к. при этом размыкается цепь питания автоматики блока коммутации и оба источника электропитания отключаются.

Конструктивно пульт управления блока коммутации выполнен в отдельном корпусе. На передней панели размещены: кнопки-табло, переключатель, предохранители, сигнальные лампочки и вольтметр.

К распределительной коробке подсоединены все потребители однофазного переменного тока напряжением 220 В (фаза и ноль), бортовая сеть (аккумуляторная батарея напряжением 12 В) и преобразователь напряжения.

Вопросы для самоконтроля:

1. Назовите первичные и вторичные источники электропитания радиостанции Р-161А-2М.
2. Какой источник электропитания используется при работе радиостанции в движении?
3. Для каких целей предназначен сетевой фильтр?

1.3. Радиопередающее устройство

1.3.1. Назначение и основные характеристики передатчика

Передатчик радиостанции Р-161А-2М предназначен для формирования радиосигналов, предусмотренных техническими возможностями возбудителя ВО-78, переноса их в диапазон частот 1,5-59,9999 МГц и усиления до величины не менее 1000 Вт.

Основные характеристики передатчика радиостанции Р-161А-2М:

- мощность передатчика в эквиваленте нагрузки $R_{\text{эн}}=75$ Ом не менее 1200 Вт;
- диапазон частот – (1,5–59,9999) разбит на два поддиапазона, КВ – (1,5–29,9999) МГц и УКВ – (30–59,9999) МГц;
- сетка частот при местном управлении $\Delta f=10$ Гц (при работе на ЗПЧ – $\Delta f=100$ Гц);
- количество ЗПЧ – 20 (по 10 ЗПЧ в каждом поддиапазоне);
- время перестройки с одной ЗПЧ на другую в пределах поддиапазона не более 1,5 с;
- виды радиосигналов определяются возбудителем ВО-78 («Лазурь»);
- передатчик работает на все типы антенн радиостанции Р-161А-2М;
- ослабление высших гармоник – не менее 55 дБ;
- электропитание – трехфазная сеть 380В, 50 Гц;
- потребляемая мощность – не более 6 кВт.

1.3.2. Основные элементы передающего тракта и их назначение

- возбудитель ВО-78 («Лазурь»), работающий в диапазоне (1,5–59,9999) МГц;
- два высокочастотных тракта КВ и УКВ диапазонов, состоящих из блоков усиления мощности (УМ) и согласующих устройств (СУ);

- выпрямительное устройство (ВУ-76) для питания блоков УМ;
- симметрирующее-коммутирующее устройство (СКУ), обеспечивающее предварительную настройку и подключение симметричных и несимметричных антенн КВ диапазона;
- блок управления согласующим устройством (БУСУ), используемый для настройки СУ и СКУ;
- коммутатор передающих антенн (КПА).

Возбудитель радиостанции (ВО-78) (рис. 12) предназначен для формирования всех видов сигналов на частоте 128 кГц, формирования сетки рабочих частот радиостанции в диапазоне 1,5–59,9999 МГц с шагом 10 Гц и переноса сформированных сигналов в диапазон рабочих частот.



Рис. 12. Возбудитель ВО-78 с блоком питания БЗ-28

Установка частоты возбудителя может производиться переключателями либо на его передней панели, либо на коммутаторах запоминающего устройства. Выбор ЗПЧ производится по командам, поступающим с пульта начальника радиостанции (ПНР) или другого внешнего устройства. Одновременно с установкой частоты возбудителя от запоминающего устройства или от возбудителя при его местном управлении поступают команды на выбор поддиапазонов в УМ, СКУ и СУ.

Питание возбудителя осуществляется от однофазной сети переменного тока с напряжением 220 В и частотой 50 Гц или 400 Гц.

Потребляемая мощность не превышает 280 Вт.

Масса возбудителя 90 кг. Среднее время наработки на отказ – 3000 ч. Основная часть элементов унифицирована и применяется помимо возбудителя в приемнике Р-160П.

Возбудитель выполнен в виде отдельного блока. Источник питающих напряжений (блок БЗ-28) так же унифицирован и выполнен в виде отдельного блока.

Усилитель мощности (рис. 13) предназначен для линейного усиления всех видов сигналов, сформированных возбудителем и получения выходной мощности около 1200 Вт.



Рис. 13. Усилители мощности КВ и УКВ диапазонов

Поэтому перестройка усилительного тракта сводится лишь к выбору поддиапазонов (или требуемых номеров фильтров) в каждом из каскадов в соответствии с частотой возбудителя. Команды на установку поддиапазонов в УМ поступают от УУ.

The image consists of two side-by-side black and white photographs of the front panels of electronic instruments, likely vacuum tube radio receivers or amplifiers from the mid-20th century.

Left Panel: This panel features a variety of controls. At the top, there are several vacuum tube sockets labeled "6X4", "6X5", "6X6", "6X7", "6X8", "6X9", "6X10", "6X11", "6X12", "6X13", "6X14", "6X15", "6X16", "6X17", "6X18", "6X19", "6X20", "6X21", "6X22", "6X23", "6X24", "6X25", "6X26", "6X27", "6X28", "6X29", "6X30", "6X31", "6X32", "6X33", "6X34", "6X35", "6X36", "6X37", "6X38", "6X39", "6X40", "6X41", "6X42", "6X43", "6X44", "6X45", "6X46", "6X47", "6X48", "6X49", "6X50", "6X51", "6X52", "6X53", "6X54", "6X55", "6X56", "6X57", "6X58", "6X59", "6X60", "6X61", "6X62", "6X63", "6X64", "6X65", "6X66", "6X67", "6X68", "6X69", "6X70", "6X71", "6X72", "6X73", "6X74", "6X75", "6X76", "6X77", "6X78", "6X79", "6X80", "6X81", "6X82", "6X83", "6X84", "6X85", "6X86", "6X87", "6X88", "6X89", "6X90", "6X91", "6X92", "6X93", "6X94", "6X95", "6X96", "6X97", "6X98", "6X99", "6X100". Below these are several toggle switches labeled "TUNE", "FM", "AM", "SIGNAL", "POWER", "VOLUME", "BASS", "TREBLE", "MUTE", "REPEAT", "MEMORY", "SEARCH", "TUNING", "LOCK", "RESET", "STOP", "PAUSE", "SKIP", "PREV", "NEXT", "TUNING", "LOCK", "RESET", "STOP", "PAUSE", "SKIP", "PREV", "NEXT". A large horizontal slot is visible on the left side. A small display window shows "100.000". A label "100.000" is visible on the right side. A label "100.000" is visible on the right side.

Right Panel: This panel has a different control layout. It features a large horizontal slot on the left side. A small display window shows "100.000". A label "100.000" is visible on the right side. A label "100.000" is visible on the right side.

Согласующее устройство (СУ) (рис. 15) предназначено:

- для преобразования входных сопротивлений антенн в активное сопротивление 75 Ом, равное выходному сопротивлению усилителя мощности УМ в рабочем диапазоне частот;

– для фильтрации высших гармонических составляющих сигнала.



Рис. 15. Согласующие устройства KB и УКВ диапазонов

Симметрирующее-коммутирующее устройство (СКУ) (рис. 16) предназначено:

- для обеспечения возможности работы передатчика с несимметричным выходом на симметричные антенны;
- для обеспечения, совместно с коммутатором передающих антенн, переключения выхода передатчика с одной антенны на другую;
- для грубого предварительного согласования входных сопротивлений антенн АЗИ, Д2х40, Д2х13, Т2х40, Т2х13 с выходным сопротивлением передатчика.

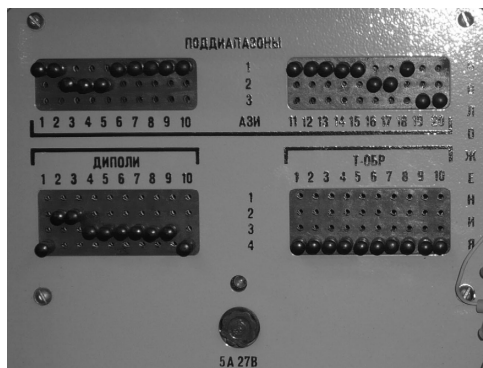


Рис. 16. Симметрирующее-коммутирующее устройство

Блок управления согласующим устройством (БУСУ) (рис. 17) предназначен для управления дискретными органами настройки согласующих устройств (СУ) КВ и УКВ и симметрирующе-коммутирующего устройства (СКУ).



Рис. 17. Блок управления согласующим устройством

Коммутатор передающих антенн (АППС-20) (рис. 18) предназначен для подключения и коммутации передающих антенн. КПА выполнен в сварном каркасе из алюминиевых листов. На верхней части каркаса установлено 6 изоляторов типа ПР-4, а на боковых сторонах предусмотрены технологические окна.

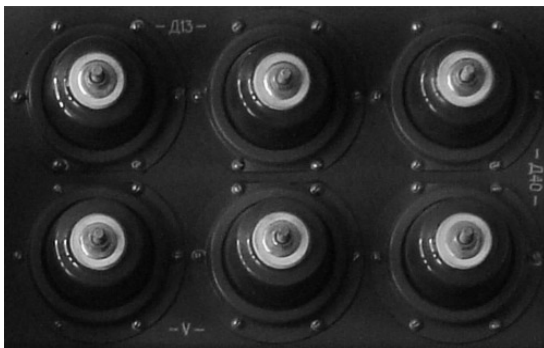


Рис. 18. Коммутатор передающих антенн

1.3.3. Принцип настройки передатчика без излучения. Взаимодействие элементов и блоков радиостанции при настройке согласующего устройства

Усилитель мощности передатчика настраивается автоматически путем коммутации полосовых фильтров в анодных цепях ламп в зависимости от частоты настройки возбудителя.

Согласующее устройство настраивается ручками НАСТРОЙКА и СВЯЗЬ, расположенными на передней панели БУСУ. При этом с помощью высокочастотных реле в СУ подбирается комбинация дискретных емкостей и индуктивностей, которая обеспечивает компенсацию реактивного сопротивления антенны току рабочей частоты и трансформацию ее активного сопротивления к величине 75 Ом на входе СУ.

В такую нагрузку выходной каскад УМ будет отдавать максимальную мощность. В процессе настройки по элементам СУ и антенны протекают очень малые токи рабочей частоты. Поэтому излучение может быть зафиксировано на расстояние нескольких десятков метров от антенны. По окончании настройки СУ значения органов настройки записываются в запоминающем устройстве БУСУ для последующего точного воспроизведения.

Принцип настройки СУ без излучения реализуется с помощью специальной измерительной схемы (рис. 19).

В состав схемы входят: возбудитель, СУ с подключенной антенной, БУСУ, элементы панели управления ПНР, КПрА, приемник Р-160П.

Для настройки СУ без излучения необходимо на БУСУ нажать кнопки НАСТР. и МЕСТНОЕ, а на ПНР – кнопку НАСТР.-СИМПЛ. КВ (УКВ).

При этом в схеме происходит следующая коммутация:

- выдается разрешение (корпус) в устройство ручной настройки БУСУ на управление органами настройки СУ;
- блокируется запоминающее устройство БУСУ;
- в блоке СУ реле Р1 своими контактами готовит цепь подключения вторичной обмотки Тр.1 к входу приемника Р-160П и включает реле Р29;
- реле Р29 подключает органы настройки СУ в четвертое плечо измерительного моста. В три плеча измерительного моста включены постоянные сопротивления по 75 Ом каждое;
- реле Р6 в КПрА подключает вторичную обмотку Тр.1 (выход измерительного моста) к высокочастотному входу Р-160П;
- к выпрямителю прибора ИНДИКАТОР НАСТРОЙКИ подключается низкочастотный выход приемника Р-160П.

Возбудитель включается в режим несущей и с его контрольного выхода напряжение рабочей частоты с уровнем 30 мВ подается на измерительный мост. При ненастроенном СУ мост разбалансирован, и с его выхода напряжение рабочей частоты подается на высокочастотный вход приемника Р-160П.

Приемник предварительно готовится к работе на частоте возбудителя, в режиме АТ-Ш при ручной регулировке усиления. Радиоприемник обеспечивает усиление ВЧ напряжения рабочей частоты и преобразование его в напряжение звуковой частоты. С выхода приемника напряжение подается в БУСУ на индикатор настройки. Ручкой регулировки усиления приемника А1, А3, F3 стрелка индикаторного прибора устанавливается примерно в середине шкалы. Вращением ручек НАСТРОЙКА и СВЯЗЬ на передней панели БУСУ осуществляется изменение дискретных величин индуктивности и емкостей СУ. Отображение кода настройки ведется на цифровых индикаторах БУСУ.

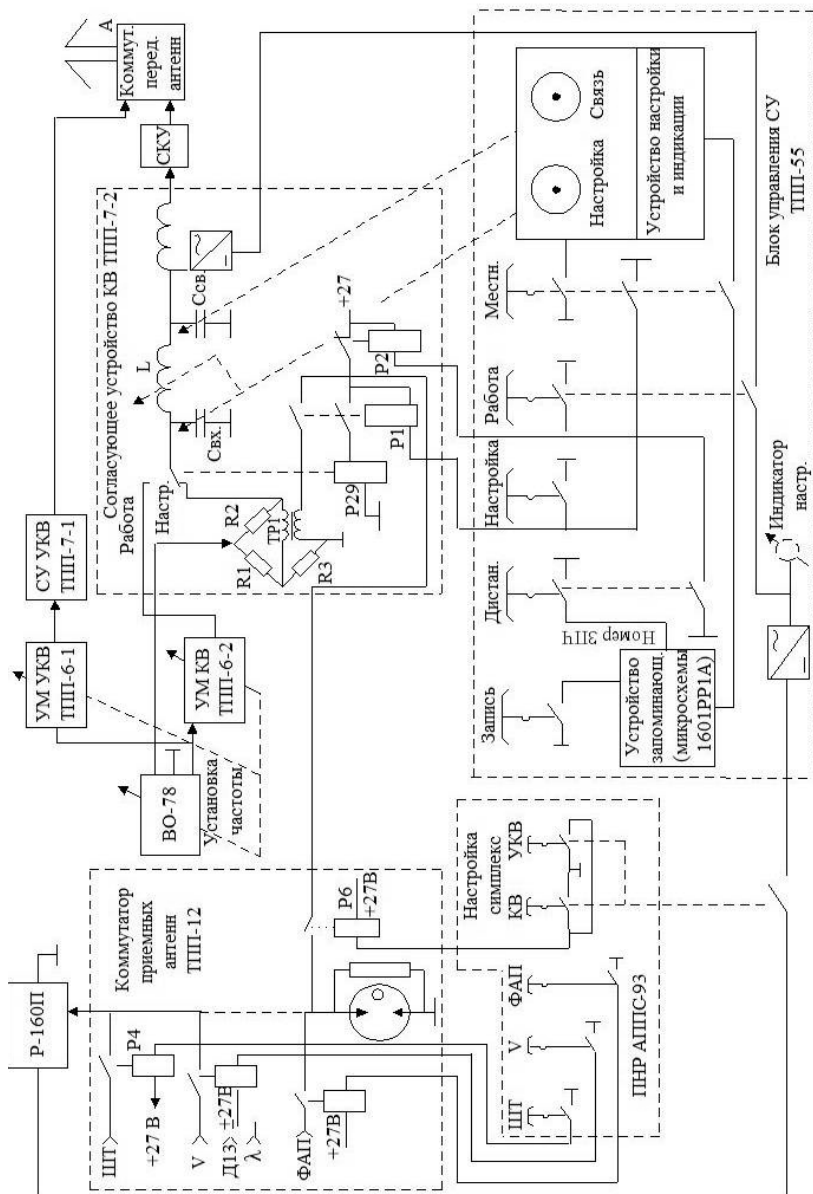


Рис. 19. Схема взаимодействия элементов Р-161А-2М при настройке СУ без излучения

Для сокращения времени перед началом настройки рекомендуется установить табличные значения кода настройки, взятые из инструкции по эксплуатации.

Изменяя, вращением ручек НАСТРОЙКА и СВЯЗЬ, комбинацию дискретных емкостей и индуктивностей в СУ, необходимо добиться баланса измерительного моста. Чем лучше сбалансирован измерительный мост, тем ближе входное сопротивление СУ к величине 75 Ом. Контроль процесса настройки осуществляется по уменьшению показаний прибора ИНДИКАТОР НАСТРОЙКИ.

Настройка СУ заканчивается, когда мост максимально сбалансирован. При этом индикатор настройки имеет самые минимально возможные показания при постоянном коэффициенте усиления приемника.

Для запоминания кода настройки СУ необходимо при нажатой кнопке МЕСТНОЕ на БУСУ нажать кнопку ЗАПИСЬ. При этом в запоминающем устройстве БУСУ для данной фиксированной волны передачи стирается прежний и записывается новый код настройки СУ.

Для перевода передатчика в рабочее состояние необходимо на БУСУ нажать кнопку РАБОТА. При этом реле Р2 в блоке СУ размыкает цепь питания обмоток реле Р1 и Р29. Kontakтами реле Р29 согласующее устройство подключается к выходу УМ. Реле Р1 отключает выход измерительного моста от высокочастотного входа приемника. Эта цепь размыкается дополнительно контактами реле Р6 в КПрА после отжатия кнопки НАСТР-СИМПЛ. КВ (УКВ) на ПНР. Низкочастотный выход приемника отключается от выпрямителя индикатора настройки. Kontakтами кнопки РАБОТА индикатор настройки подключается к датчику выходной мощности СУ.

Одновременно снимается запрет на включение высокого напряжения.

Вопросы для самоконтроля:

1. Назовите состав радиопередающего устройства и назначение его элементов.
2. В чем заключается принцип настройки согласующего устройства, поясните по схеме.

1.4. Радиоприемное устройство, структурная схема и назначение его элементов

1.4.1. Технические характеристики радиоприемника

Радиоприемник Р-160П (рис. 20) предназначен для приема телефонных и телеграфных радиосигналов в КВ и УКВ диапазонах при автономной работе или в составе автоматизированного комплекса радиосвязи.

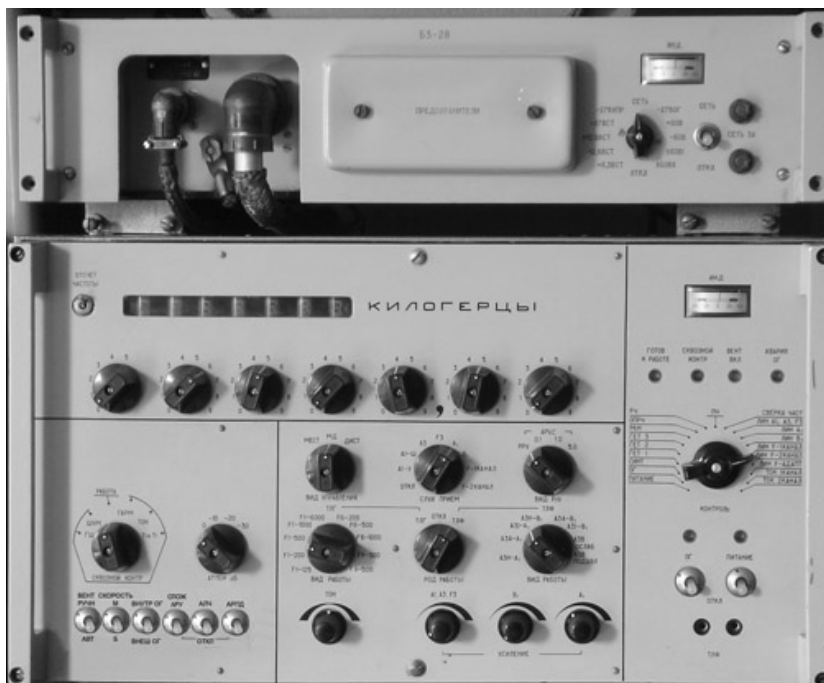


Рис. 20. Радиоприемник Р-160П с блоком питания БЗ-28

Радиоприемник обеспечивает прием сигналов на любой из 5850000 фиксированных частот кратных 10 Гц в диапазоне 1,5–59,9999 МГц.

При работе в составе автоматизированной радиостанции Р-161А-2М возможна предварительная установка для радиоприемника 20 ЗПЧ из числа фиксированных частот кратных 100 Гц.

Коротковолновый диапазон радиоприемника разбит на 10, а ультракоротковолновый диапазон – на 3 поддиапазона.

Переключение поддиапазонов и точная настройка радиоприемника в пределах каждого поддиапазона осуществляется автоматически при местном или дистанционном управлении установкой частоты. Время перестройки с одной частоты на другую не превышает 0,3 с.

Радиоприемник обеспечивает следующие виды работы:

- прием телефонных сигналов с АМ (А3);
- прием телефонных сигналов с ЧМ (F3);
- прием телефонных сигналов с ОМ по верхней боковой полосе с подавленной (А3J-А₁), ослабленной (А3А-А₁) или полной (А3Н-А₁) несущей;
- прием телефонных сигналов с ОМ по нижней боковой полосе с подавленной (А3J-В₁), ослабленной (А3А-В₁) или полной (А3Н-В₁) несущей;
- прием телефонных сигналов с ОМ одновременно по ВБП и НБП с подавленной (А3В подавл.) или ослабленной (А3В ослабл.) несущей;
- слуховой прием сигналов АТ (А1);
- автоматический (буквопечатающий) прием сигналов ЧТ (F1) с частотными сдвигами 125, 200, 500, 1000 Гц;
- автоматический прием сигналов ДЧТ (F6) с частотными сдвигами 200, 500, 1000 Гц;
- автоматический прием сигналов ОФТ (F9) со скоростями телеграфирования 300 и 500 бод;
- слуховой контроль или прием сигналов F1, F6, F9.

Стабильность частоты настройки (частотная точность) радиоприемника определяется стабильностью опорного генератора «Гиацинт-М», относительная нестабильность которого за 24 ч работы (кратковременная) не превышает $1,5 \cdot 10^{-8}$, а за 6 месяцев работы (долговременная) не превышает $1,0 \cdot 10^{-7}$.

В радиоприемнике предусмотрена возможность ручной корректировки частоты ОГ с точностью $\pm 1 \cdot 10^{-8}$ по отношению к эталонной частоте. Кроме того, для работы можно использовать внешний ОГ с частотой 5 МГц и выходным уровнем 500 мВ.

Чувствительность радиоприемника Р-160П не превышает 10 мкВ.

Антенный вход радиоприемника рассчитан на подключение коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 75 Ом.

Предусмотрена защита входных устройств от ВЧ напряжений с уровнем до 100 В, в том числе и на частоте настройки радиоприемника, а также защита от напряжений постоянного тока с уровнем до 500 В. С помощью противолокационного фильтра вход радиоприемника защищен от помех на частотах выше 200 МГц.

При больших уровнях сигнала с помощью входного аттенюатора можно внести затухание на 10, 20 или 30 дБ.

Управление радиоприемником может осуществляться с лицевой панели (М) или дистанционно (ДИСТ.). При местно-дистанционном управлении (МД) установка частоты настройки осуществляется на запоминающем устройстве ПНР, а остальные операции – на лицевой панели приемника.

Система встроенного контроля обеспечивает проверку работоспособности радиоприемника и отыскание неисправного блока.

Она включает стрелочный прибор с переключателем КОНТРОЛЬ, сигнальные лампочки и блок обратного преобразования радиочастоты с переключателем СКВОЗНОЙ КОНТРОЛЬ.

Электропитание радиоприемника может обеспечиваться:

- от однофазной сети переменного тока с частотой 50 Гц, напряжением 220 или 127 В;
- от однофазной сети переменного тока с частотой 400 Гц, напряжением 220 или 115 В;

Потребляемая мощность составляет 290 Вт. Масса радиоприемника не более 95 кг. Радиоприемник сохраняет работоспособность при изменении внешних температур от -40 до $+50^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности 98%.

1.4.2. Структурная схема радиоприемника и назначение его элементов

Радиоприемник построен по супергетеродинной схеме с тройным преобразованием частоты принимаемого сигнала в КВ диапазоне (1,5–29,9999 МГц) и двойным преобразованием в УКВ диапазоне (30–59,9999 МГц).

Схема приемника, исходя из функционального предназначения его элементов, содержит (рис. 21):

- общий радиотракт;
- частные тракты приема;
- систему стабилизации частоты;
- блок управления настройкой приемника;
- блок питания.

Общий радиотракт предназначен для предварительной избирательности, усиления принимаемого сигнала и линейного переноса его спектра в область основной (третьей) промежуточной частоты 128 кГц.

В состав ОРТ входят:

- блок противолокационного фильтра и управляемого аттенуатора (Б2-12). ПЛФ предназначен для защиты входа приемника от помех, создаваемых радиолокационными станциями на частотах свыше 200 МГц. Аттенуатор предназначен для внесения затухания при большом уровне принимаемого сигнала. Величина затухания 10, 20, 30 дБ обеспечивается при установке переключателя АТТЕН. дБ в соответствующее положение;
- преселекторы КВ и УКВ диапазонов (Б2-32, Б2-33) – для предварительного выделения и усиления принимаемого сигнала, подавления помех по побочным каналам приема, предотвращения излучения антенной энергии с частотами гетеродинов;
- блок промежуточных частот (Б2-4) – для предварительной избирательности, подавления помех по побочным каналам последующих преобразований, усиления принимаемого сигнала и линейного переноса его спектра в область основной ПЧ 128 кГц;
- блок обратного преобразования частоты – для формирования контрольного сигнала в виде немодулированной несущей

(напряжение шума и другие виды контрольных сигналов) на частоте настройки приемника, которая подается на вход приемника при установке переключателя СКВОЗНОЙ КОНТРОЛЬ в соответствующее положение.

Если переключатель СКВОЗНОЙ КОНТРОЛЬ установлен в положение ОТКЛ., то ко входу приемника подключается антенна.

Частные тракты приема предназначены для основной избирательности, подавления помех по соседним каналам приема, усиления сигнала третьей ПЧ, преобразования его в первичный электрический сигнал, усиления ПЭС до уровня, необходимого для нормальной работы оконечных устройств.

ЧТП расположены в следующих блоках:

- блок слуховых видов работ (Б4-12) включает ЧТП сигналов А1, А3, F3. Нужный тракт выбирается переключателем СЛУХ. ПРИЕМ. В блоке применяется АРУ и РРУ. Вид регулировки устанавливается переключателем ВИД РЛУ. Ручная регулировка осуществляется ручкой УСИЛЕНИЕ А1, А3, F3. При приеме телеграфных сигналов регулировка тона звуковой частоты осуществляется ручкой ТОН. Блок Б4-12 обеспечивает слуховой контроль телефонных сигналов на выходе блока Б4-25, и телеграфных сигналов на выходе блока Б5-72;

- блок однополосной телефонии (Б4-25) включает ЧТП сигналов ОМ и тракт выделения пилот-сигнала. Выбор нужного тракта осуществляется переключателем ВИД РАБОТЫ ТЛФ. В блоке применяется автоматическая и ручная регулировки усиления. Вид регулировки устанавливается переключателем ВИД РЛУ. Ручная регулировка осуществляется ручками УСИЛЕНИЕ A_1 и B_1 ;

- блок автоматической телеграфии (Б5-72) включает ЧТП сигналов ЧТ, ДЧТ, ОФТ. Выбор нужного тракта осуществляется переключателем ВИД РАБОТЫ ТЛГ;

- двухканальный блок релейных выходов (Б5-2) – для формирования телеграфных посылок, необходимых для работы оконечной телеграфной аппаратуры. Блок релейных выходов работает совместно с блоком Б5-72;

- блок приема командных сигналов (Б5-46) – для приема командных сигналов в режиме адаптивной связи.

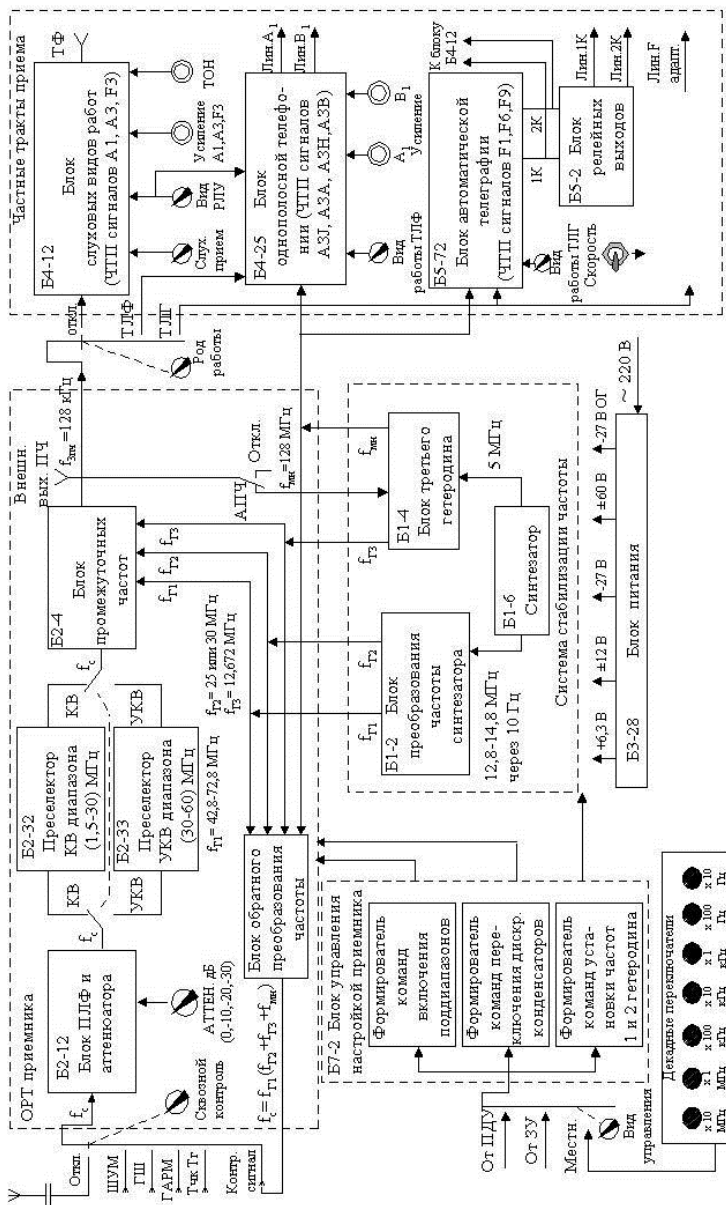


Рис. 21. Структурная схема радиоприемника Р-160П

Тумблер СКОРОСТЬ включает ФНЧ с полосой пропускания соответствующей скорости телеграфирования: М-75 бод, Б-150 бод.

Система стабилизации частоты предназначена для формирования высокостабильных частот первого, второго, третьего гетеродинов и местной несущей из опорной частоты 5 МГц. В радиоприемнике применена диапазонно-кварцевая стабилизация частот гетеродинов.

В состав системы стабилизации входят:

- синтезатор (Б1-6) – для формирования высокостабильной дискретной сетки частот с шагом перестройки 10 Гц в диапазоне 12,8-14,8 МГц. Команды на формирование необходимой частоты синтезатора поступают от декадных переключателей при местном управлении, от запоминающего устройства ПНР при местно-дистанционном управлении и от ПДУ при дистанционном управлении;

- блок преобразования частоты синтезатора (Б1-2) – для формирования частот первого и второго гетеродинов. Диапазон частот первого гетеродина 42,8-72,8 МГц с шагом перестройки 10 Гц, частота второго гетеродина имеет два значения: 25 и 30 МГц. Команды для установки частот гетеродинов поступают от блока управления настройкой приемника (Б7-2);

- блок третьего гетеродина (Б1-4) – для формирования колебаний третьего гетеродина 12672 кГц и местной несущей 128 кГц. При включенном тумблере АПЧ в блоке Б1-4 осуществляется автоматическая подстройка частоты третьего гетеродина по пилот-сигналу.

Блок управления настройкой приемника (Б7-2) обеспечивает формирование команд исполнительным устройствам (реле и т.п.) общего радиотракта и системы стабилизации, обеспечивающим настройку радиоприемника на заданную частоту. Блок Б7-2 принимает команды на перестройку рабочей частоты от декадных переключателей, запоминающего устройства ПНР или ПДУ при установке переключателя ВИД УПРАВЛЕНИЯ в соответствующее положение.

Блок питания (Б3-28) (рис. 20) предназначен для преобразования напряжения внешней сети в напряжения постоянного и пе-

ременного тока, необходимые для питания элементов радиоприемника. Конструктивно блок питания выполнен в виде отдельного унифицированного устройства.

1.4.3. Система управления, сигнализации и контроля радиоприемника Р-160П

Обеспечивается возможность управления радиоприёмником как с передней панели, так и дистанционно. Имеются три способа управления: местное («Местное»), местно-дистанционное («МД») и дистанционное («Дистанционное»).

При местном управлении всё управление приёмником осуществляется с помощью органов управления на передней панели.

При местно-дистанционном управлении установка частоты производится дистанционно путём подачи команд с запоминающего устройства ПНР, а все прочие операции осуществляются органами управления на передней панели.

При дистанционном управлении все операции осуществляются дистанционно по командам от внешнего устройства.

При подаче внешних команд возможно:

- включение и выключение питания радиоприёмника (при этом тумблер «Сеть» на блоке питания должен быть включен);
- включение и выключение питания опорного генератора;
- перестройка радиоприёмника на любую частоту диапазона;
- подготовка приёмника к приёму того или иного вида радиосигнала;
- выбор вида регулировки усиления;
- переход на работу с автоматической подстройкой частоты;
- выбор градации ослабления антенного аттенюатора;
- слуховой контроль принимаемых сигналов.

Обеспечивается также работа радиоприёмника с аппаратурой адаптивной связи при подаче соответствующих внешних команд.

Переключатель КОНТРОЛЬ (на 19 положений) обеспечивает подключение индикаторного прибора к отдельным блокам или выходным цепям приемника. Исправность блоков и наличие вы-

ходных сигналов контролируется по отклонению стрелки прибора. Контроль работоспособности приемника осуществляется также с помощью индикаторного прибора и переключателя СКВОЗНОЙ КОНТРОЛЬ. Переключатель СКВОЗНОЙ КОНТРОЛЬ обеспечивает выбор контрольного сигнала для проверки приемного тракта.

Свечение лампочки СКВОЗНОЙ КОНТРОЛЬ свидетельствует о включении одного из видов сквозного контроля и отключении антенны от входа приемника.

Переключатель СКВОЗНОЙ КОНТРОЛЬ

имеет шесть положений:

1. ОТКЛ. (или РАБОТА) – отсутствие контроля;
2. ШУМ – к входу приемника подключается нагрузка генератора шума – резистор сопротивлением 15 Ом;
3. ГШ – подается питание на генератор шума;
4. ГАРМ. – на вход приемника подается напряжение внутреннего ОГ частотой 5 МГц;
5. Тчк Тг – на электронный выход блока Б5-72 поступают точки триггера с частотой 62,5 кГц;
6. ТОН – контрольный сигнал формируется в блоке ОПРЧ с частотой настройки приемника.

1.4.4. Система автоматического регулирования выходного напряжения

В радиоприёмнике имеется ручная и автоматическая регулировка усиления. Система АРУ обеспечивает изменение уровня выходного напряжения не более чем на 6 дБ при изменении входного сигнала на 80 дБ. Имеются три постоянные времени АРУ: 0,1; 1,0 и 5,0 секунд. Для расширения динамического диапазона радиоприёмника при работе с АРУ дополнительно введено кольцо АРУ по второй промежуточной частоте (12,8 МГц) с глубиной регулирования 20 дБ и задержкой: АРУ по второй промежуточной частоте начинает работать при входном сигнале порядка 1 мВ.

Имеющаяся ручная регулировка усиления при использовании АРУ обеспечивает регулировку в тракте низкой частоты. Когда

АРУ выключена, то обеспечивается ручная регулировка усиления в тракте промежуточной частоты (при этом усиление в тракте низкой частоты максимально). Для предотвращения перегрузок приёмника на входе имеется ручной аттенюатор 30 дБ со ступенями регулирования через 10 дБ.

В случае приёма телефонных сигналов с частотной модуляцией схема АРУ не включается (не подаётся питание), тракт ПЧ будет работать в режиме максимального усиления, что обеспечивает ограничение сигнала по амплитуде.

При включении режима «РРУ» схема АРУ отключается, с помощью потенциометра «Усиление А1, А3, F3» обеспечивается регулировка усиления тракта ПЧ, а тракт УЗЧ переводится в режим максимального усиления.

Вопросы для самоконтроля:

1. Основные характеристики приемника Р-160П и их показатели.
2. Какие элементы включает в себя структурная схема приемника и их назначение?
3. Какие операции приемником могут осуществляться при дистанционном управлении?

1.5 Система управления радиостанцией

1.5.1. Состав и назначение элементов системы управления и коммутации радиостанций

Система управления и коммутации радиостанцией предназначена для управления работой радиостанции, коммутации цепей внутренних и внешних оконечных устройств на ТФ и ТГ каналы радиостанции, контроля и регулировки этих каналов, а также для управления колебаниями передатчика при работе из машины и внешних оконечных устройств.

В состав системы управления и коммутации входят:

1. Пульт начальника радиостанции (АППС-9);
2. Пульт кабины водителя (АППС-40);
3. Пульт радиооператора (АППС-27);
4. Коммутатор неоперативный;
5. Коммутатор абонентский (АППС-11);
6. Коммутатор передающих антенн (АППС-20);
7. Коммутатор приемных антенн (ТПП-19);
8. Коммутатор дежурного приема (АППС-33);
9. Линейный ввод (ТПП-21);
10. Специальный ввод СП-1 (АПП-23).
11. Переключатель нагрудный.

Пульт начальника радиостанции (АППС-9) предназначен для:

- неоперативного и оперативного подключения ТФ и ТГ цепей оконечных устройств к входам и выходам передающего и приемного устройств для ведения работы из аппаратной, из телефонной и телеграфной аппаратных, из приемной аппаратной, из КШМ, из кабины водителя и с вынесенного ТА;

- управления передающим и приемным устройствами из аппаратной;

- контроля исправности аппаратуры радиостанции;
- ведения служебной связи с кабиной водителя и внешними абонентами.

С ПНР обеспечивается:

- включение и выключение электропитания передающего устройства;
- включение и выключение высокого напряжения передающего устройства;
- перестройка передающего и приемного устройства на одну из заранее подготовленных волн (частот);
- подключение одной из заранее подготовленных антенн к передающему и приемному устройствам;
- управление механизмами подъема АЗИ;
- передача и прием сигналов информации с помощью передающего и приемного устройств во всех видах и режимах работы, обеспечиваемых данными устройствами;
- ведение служебной связи с кабиной водителя, с ТФ и ТГ аппаратными, с приемной аппаратной, с КШМ, с вынесенного ТА-57 по кабелю и по служебной радиостанции в движении;
- контроль неисправного блока с помощью светового табло и звуковой сигнализации, слуховой контроль прохождения информации в каналах радиосвязи с помощью головных телефонов, контроль информации с помощью встроенного стрелочного индикатора или прибора П-321.

Пульт кабины водителя (АППС-40) предназначен для управления радиостанцией из кабины водителя, а также для ведения служебной связи с аппаратным отсеком.

Пульт кабины обеспечивает:

- подключение микротелефонной гарнитуры через ПНР к трактам передачи и приема в дуплексном или симплексном режимах работы радиостанции;
- подключение микротелефонной гарнитуры к телефонному каналу, образованному радиостанцией Р-105М;
- вызов абонента по каналу радиостанции Р-105М тональными послылками с частотами 1200 и 2300 Гц и световую сигнализацию о приеме такого вызова;
- регулировку громкости принимаемого сигнала;
- ведение служебной связи с аппаратным отсеком, с возможностью послылки вызова.

Пульт радиооператора (АППС-27) предназначен для обеспечения слуховой телеграфной связи с датчика кода Морзе Р-010 или аппаратуры ЗАС типа Т-600 (Т-225).

Коммутатор неоперативный предназначен для предварительной коммутации, обеспечивающей подключение соединительных линий от внешних оконечных аппаратных и устройств к каналообразующей и вспомогательной аппаратуре радиостанции, а также к аппаратуре служебной связи.

Коммутатор абонентский (АППС-11) предназначен для подключения абонентского входа аппаратуры ЗАС, установленной в радиостанции, к пультам начальника радиостанции, кабины, к оконечной спецаппаратной узла связи или к вынесенному телефонному аппарату.

Коммутатор передающих антенн (АППС-20) предназначен для дистанционного подключения передающих антенн к выходу передающего устройства.

Коммутатор приемных антенн (ТПП-19) служит для подключения ко входу приемника Р-160П одной из подключенных к коммутатору приемных антенн, а также для подключения приемника Р-160П к согласующему устройству при настройке «без излучения». КПрА выполнен в виде отдельного блока с разъемами для подключения кабелей от антенн Р-160П, СУ КВ и СУ УКВ. Кабели от антенны подключаются непосредственно к разъемам с гравировкой λ , V, Д2х13, АШ-3.

Коммутатор дежурного приема (АППС-23) предназначен для дистанционного подключения антенны зенитного излучения к входу приемника Р-326М при отключенных источниках питания напряжением 380 В.

Линейный ввод (ТПП-21) предназначен для подключения соединительных линий от внешних аппаратных к коммутатору неоперативному. Ввод имеет: две полумуфты для подключения кабеля ПТРК 5×2 (АПТФ и АПТГ); две клеммы ДОП. ЛИН.; розетку 12 В; лампочку ОСВЕЩЕНИЕ с тумблером ОТКЛ. и предохранителем. Полумуфты АПТФ и АПТГ служат для подключения соединительных линий от телефонной и телеграфной оконечных аппаратных.

Кроме этого полумуфта АПТГ используется для подключения соединительных линий от АДУ Р-151М (Р-161У) или КШМ. Клеммы ДОП. ЛИН. служат для подключения вынесенного телефонного аппарата ТА-57 кабелем П-274.

Специальный ввод (АПП-23) предназначен для подключения соединительных линий от оконечной аппаратной со спецкоммутатором, а также для подключения вынесенного телефонного аппарата через коммутатор абонентский к аппаратуре СА ТФ, установленной в радиостанции. На передней панели ввода установлена полумуфта для подключения кабеля ПТРК 5×2 от оконечной аппаратной, клемма заземления и две клеммы (Кл.1, Кл.2) для подключения телефонного аппарата ТА-57.

Переключатель нагрузный предназначен для предварительного усиления сигналов, поступающих с микрофона, и для управления включением излучения передатчика радиостанции. Представляет коробку с кабелем, оканчивающимся разъемом для подключения к пультам управления. На корпусе коробки расположены колодка для подключения микротелефонной гарнитуры и тангента управления радиостанцией. Внутри металлического корпуса коробки вмонтирован ларингофонный усилитель.

Тангента управления имеет три положения:

- фиксированное «ПРИЕМ» – ведется радиоприем и прием при внутренней связи;
- нефиксированное «ПЕРЕДАЧА» – нажатием тангенты до упора в положение «ПЕРЕДАЧА» абоненты осуществляют передачу информации в цепь внешней связи;
- нефиксированное «ВЫЗОВ» – при нажатии тангенты до упора в положение «ВЫЗОВ» осуществляется вызов всех абонентов в объекте.

1.5.2. Общее устройство пульта начальника радиостанции

В состав ПНР входят (рис. 22):

- панель АППС-93 – для размещения органов управления, коммутации и контроля;

- устройство АППС-91 (блоки АППС-911 и АППС-912) – для коммутации цепей информации и служебной связи;
- устройство АППС-92 (блоки АППС-921 и АППС-922) – для коммутации антенн, а также блок питания ПНР;
- неоперативный коммутатор (размещен под крышкой);
- устройство АППС-94 – для запоминания значений частот возбуждателя, приемника и передающих антенн для двадцати фиксированных волн.

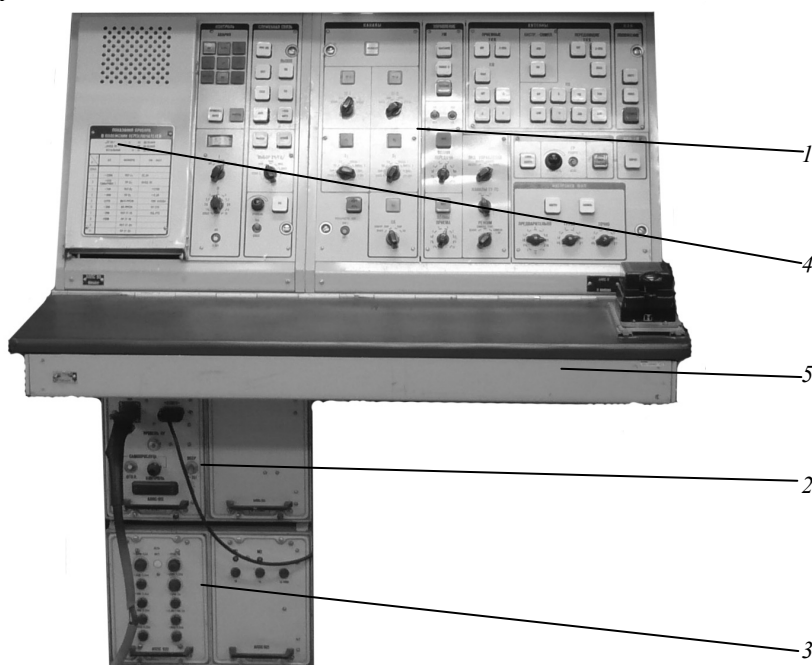


Рис. 22. Состав пульта начальника радиостанции:
 1 – панель АППС-93; 2 – устройство АППС-91; 3 – устройство АППС-92;
 4 – неоперативный коммутатор; 5 – устройство АППС-94

Конструктивно ПНР состоит из несущего каркаса, выполненного из коробчатого профиля и закрепленных на нем субблоков:

- корпусов АППС-91 и АППС-92;
- панели АППС-93;

– устройства запоминающего АППС-94.

Панель выполнена в виде сборно-литой конструкции с размещенными на ней элементами управления, коммутации и контроля; разделена функционально и имеет поясняющие надписи, выполненные на отдельных панелях методом сеткографии. Под крышкой размещен неоперативный коммутатор.

При открытой передней панели обеспечивается доступ для подключения внешних кабелей к пульту.

Запоминающее устройство оригинальной сборно-литой конструкции размещено в столешнице пульта. Столешница крепится к корпусу винтами и имеет возможность выдвигаться для подключения к ней внешних кабелей. Крышка столешницы открывается и обеспечивает доступ к коммутаторным колодкам для подготовки фиксированных волн (частот) и антенн.

В запоминающем устройстве (АППС-94) (рис. 23) объединены запоминающие устройства приемного и передающего устройства.

Запоминающее устройство передатчика предназначено для запоминания 10 фиксированных волн и одной из 8 антенн на каждой волне в КВ диапазоне, а так же 10 фиксированных волн и одной из 3 антенн на каждой волне в УКВ диапазоне передающего устройства.

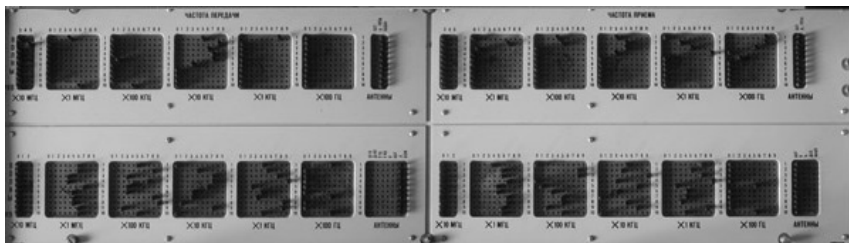


Рис. 23. Запоминающее устройство

Запоминающее устройство приемника выполняет следующие функции: запоминание 10 фиксированных волн и одной из 5 антенн на каждой волне в КВ диапазоне, а так же 10 фиксированных волн и одной из 2 антенн в УКВ диапазоне приемного устройства радиостанции.

Запоминание антенн и частот осуществляется установкой коммутационных штырьков в гнезда коммутаторных колодок против номера соответствующей фиксированной волны.

Блок АППС-911 предназначен для коммутации цепей информации, управления, служебной связи и сигнализации.

Блок АППС-912 предназначен для обеспечения служебной связи.

Блок АППС-921 предназначен для управления коммутатором передающих антенн, механизмами подъема АЗИ, коммутатором приемных антенн и дискретными органами настройки ФАП. Управление КПА и КПрА осуществляется с передней панели пульта АППС-9 или автоматически по волнам.

Управление механизмами подъема АЗИ осуществляется с передней панели пульта АППС-9.

Настройка ФАП производится заранее с запоминанием настройки на каждой из десяти фиксированных волн.

Блок АППС-922 предназначен для электропитания элементов пульта от однофазной сети переменного тока напряжением $(220 \pm 11) \text{ В}$.

На передней панели установлены предохранители, световой индикатор включения сети.

1.5.3. Органы управления и регулировки пульта начальника радиостанции

Панель АППС-93 функционально разделена и имеет соответствующие поясняющие надписи (*рис. 24*).

В центре под надписью КАНАЛЫ находятся переключатели телеграфных (ТГ-1, ТГ-2) и телефонных (A_1 , B_1) каналов.

С помощью этих переключателей оконечная аппаратура подключается к входам и выходам радиоканалов. Над каждым переключателем имеется световое табло, сигнализирующее о занятости канала начальником радиостанции. Если управление по какому-либо каналу осуществляется с ПРО, ПК или с внешней линии, то светится табло АБОНЕНТ.

Контроль Авария БК ВОЗБ АА БУ УМ СВ БП ПНР КУ БУ Проверка ламп Работа	Служ. связь РРС Выход 2К СЛ1 ПК СЛ2 СА ДОП ~60В	Каналы Абонент ПТ-1 ПНР ПРО ВН ОТКЛ. ПТ-2 ПНР ПРО ВН ОТКЛ.	Управлен. УМ Вык. Пиг. Канал 2 ПР. УКБ ПЕР. КВ	Антенны Приемные УКВ ШТ λ-шпа КВ ФАП ШТ λ-шпа ШТ λ-шпа ШТ Т13 Т10 ШТ λ-шпа АЗИ В ДПЗ Д10	АЗП Попадание Берг. Нахл. Прокл.
50 25 0 25 50 I ИНФОРМ БП УМ-ФАП II 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ОТКЛ. ИИ П-321	ВВЗОВ ОТБОЙ ВЫБОР ГЧ (ГЦ) 1400 1600 1800 2000 2200 ОТКЛ. РС ИШ ОТКЛ.	A ₁ B ₁ A ₁ B ₁ СА ВН-1 ВН-2 ДОП. П-321 ПНР ОТКЛ. ПНР ОТКЛ. ПНР ОТКЛ.	Вкл. ВОЛНЫ ПЕРЕДАЧИ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Вкл. ВОЛНЫ ПРИЕМА 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Вид управл. Мест. - адмт. Мест. Каналы ГЧ - ГС ГЧ ТЧ Режим СИМПС 2 ПР. ДУПЛ. 4 ПР.	Звук ГР РАБОТА Громок. ДЕЖ. Сброс Настройка ФАП Мест. Запись ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ГРУБО ТОЧНО 1 0 11 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Рис. 24. Органы управления и регулировки ПНР

Переключатель СА подключает к абонентскому коммутатору микротелефонную гарнитуру ПНР или ПК. При работе с внешних линий, подключенных к спецвводу, переключатель СА должен быть в положении ОТКЛ. Световое табло СА светится, когда на АК включено питание и переключатель АБОНЕНТЫ СА установлен в положение ПНР.

С помощью тумблера МОЩНОСТЬ АЗИ обеспечивается переключение передатчика при работе на АЗИ с полной мощности на пониженную.

Под надписью СЛУЖЕБНАЯ СВЯЗЬ расположена функциональная группа кнопочных переключателей, предназначенных для коммутации цепей служебной связи, послыки тонального вызова и отбоя.

Переключатель ВЫБОР ТЧ (Гц) предназначен для выбора частоты селективного вызова.

Кнопочный переключатель РС подключает МТГ начальника радиостанции к Р-105М. При включенном тумблере ПШ уровень шума на выходе приемника радиостанции Р-105М может регулироваться ручной УРОВЕНЬ.

Под надписью КОНТРОЛЬ расположено табло АВАРИЯ, сигнализирующее о наличии неисправного блока.

Переключатели I и II предназначены для подключения стрелочного индикаторного прибора к контролируемым цепям, в соответствии с таблицей на крышке. Тумблер ИП–П-321 подключает контролируемую цепь к индикаторному прибору или прибору П-321.

В левой части панели под крышкой расположены гнезда неоперативного коммутатора (*рис. 25*) и громкоговоритель.

Неоперативная коммутация осуществляется четырехконтактными колодками (МШ-4) или двухпроводными шнурами. Неоперативная коммутация обеспечивает предварительное подключение соединительных линий от внешней оконечной аппаратуры к ТГ и ТФ радиоканалам. Кабель ПТРК 5х2 от телефонной и телеграфной аппаратных (аппаратной ДУ) подключается к полумуфтам АП ТФ или АП ТГ линейного ввода радиостанции.

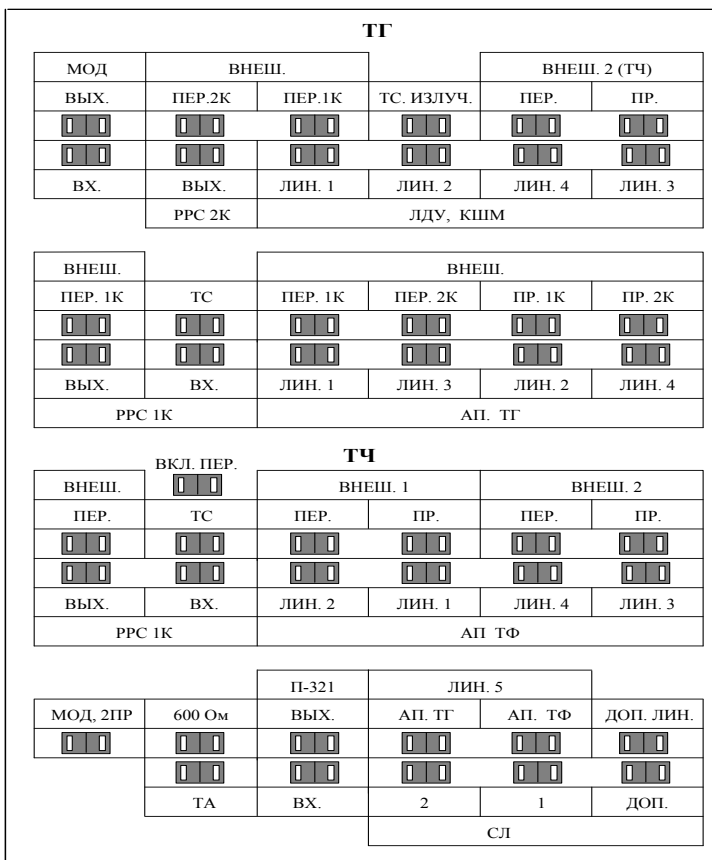


Рис. 25. Неоперативный коммутатор

К полумуфте АП ТГ может быть подсоединен кабель от ТГ аппаратной, КШМ, ОПМ или АДУ.

При подключении кабеля ПТРК 5х2 к полумуфте АП ТГ линейного ввода и типовой коммутации (только с помощью колодок МШ-4), его линии распределяются парами следующим образом (поле ТГ, сектор АП ТГ):

– ЛИН. 1 – передача ТГ информации по первому каналу ВО-78;

- ЛИН. 2 – прием ТГ информации по первому каналу Р-160П;
- ЛИН. 3 – передача ТГ информации по второму каналу ВО-78;
- ЛИН. 4 – прием ТГ информации по второму каналу Р-160П;
- ЛИН. 5 – служебная связь с АП ТГ (кнопка СЛ.2).

Линии кабеля от КШМ распределяются следующим образом (поле ТГ, сектор ЛДУ, КШМ):

- ЛИН. 1. – передача ТГ информации;
- ЛИН. 2 – сигнализация о включении излучения передатчика;
- ЛИН. 3 – прием тональной информации;
- ЛИН. 4 – передача информации ТФ;
- ЛИН. 5 – служебная связь с КШМ (кнопка СЛ.2).

Линии кабеля от ОПМ или АДУ распределяются следующим образом (поле ТГ, сектор ЛДУ, КШМ):

- ЛИН. 1 – передача ТГ информации по первому каналу ВО-78;
- ЛИН. 2 – телесигнализация (ТС);
- ЛИН. 3 – передача ТГ информации по второму каналу ВО-78;
- ЛИН. 4 – передача ТФ информации (ВНЕШН.2);
- ЛИН. 5 – служебная связь с ОПМ или АДУ (кнопка СЛ. 2).

К полумуфте АП ТФ линейного ввода может быть подсоединен кабель ПТРК 5х2 от ТФ аппаратной или АДУ. В обоих случаях распределение линий кабеля следующее (поле ТЧ, сектор АП ТФ):

- ЛИН. 1 – прием ТФ информации по каналу A_1 (ВБ);
- ЛИН. 2 – передача ТФ информации по каналу A_1 (ВБ);
- ЛИН. 3 – прием ТФ информации по каналу B_1 (НБ);
- ЛИН. 4 – передача ТФ информации по каналу B_1 (НБ);
- ЛИН. 5 – служебная связь с ТФ аппаратной или АДУ (кнопка СЛ.1).

Окончательное подключение внешних оконечных устройств к радиоканалам осуществляется органами оперативной коммутации на ПНР, ПК и АК.

Под надписью УПРАВЛЕНИЕ расположены:

- кнопочный переключатель ВЫСОКОЕ – для включения высокого напряжения усилителя мощности;
- кнопочный переключатель НАКАЛ 2 – для включения предварительного накала ламп УМ неработающего диапазона;
- кнопочный переключатель ПИТАНИЕ – для включения питания;
- тумблер ПР.-ПЕР. – для включения радиостанции на прием или передачу при симплексной ТГ работе;
- тумблер УКВ-КВ – для включения передатчика соответствующего диапазона и поддиапазона в приемнике (при управлении МД);
- переключатели ВОЛНЫ ПЕРЕДАЧИ и ВОЛНЫ ПРИЕМА с кнопками-табло ВКЛ. – для включения выбранной ЗПЧ передатчика и приемника.

Под общей надписью АНТЕННЫ находится группа кнопочных переключателей, предназначенных для управления подключением приемных и передающих антенн. Кнопочные переключатели УКВ и КВ – для подключения приемника к возбудителю в режиме НАСТР. (согласующего устройства) или подключения приемопередающей антенны к приемнику в режиме СИМПЛ.

В правом верхнем углу панели под надписью АЗИ находятся кнопочные переключатели ВЕРТ., НАКЛ., ТРАНСП. – для управления механизмами подъема АЗИ. Ниже находится кнопочный переключатель АРН-УМ СБРОС, обеспечивающий перезапуск системы АРН усилителя мощности.

В нижнем правом углу панели, под надписью НАСТРОЙКА ФАП, находится функциональная группа переключателей для настройки ФАП и запоминания положений органов настройки в ячейках памяти.

Под общей надписью ЗВУК расположены:

- переключатель СЛУХ. КОНТР. – для подключения контролируемой цепи к головным телефонам микротелефонной гарнитуры начальника радиостанции или к громкоговорителю;

- ручка ГРОМКОСТЬ – регулятор громкости при слуховом контроле;
- тумблер ГР. – для подключения громкоговорителя к слуховым выходам Р-160П в положении РАБОТА или Р-326 – в положении ДЕЖ.;
- кнопочный переключатель ОТКЛ. ЗВУК. СИГН. – для отключения звуковой сигнализации.
- переключатель ВИД УПРАВЛЕНИЯ – для выбора вида управления радиостанцией (МЕСТН., МЕСТН.-АДАПТ. или ДИСТ.);
- переключатель КАНАЛЫ ТУ-ТС устанавливается в положение ТГ при использовании для системы ТУ-ТС телеграфного канала или в положение ТЧ при использовании ТФ канала;
- переключатель РЕЖИМ – для установки режима работы радиостанции дуплексного (ДУПЛ.) или симплексного (СИМПЛ. 2ПР., СИМПЛ. 4ПР.).

1.5.4. Органы управления и регулировки пульты радиооператора и кабины водителя

На передней панели *пульты радиооператора (рис. 26)* расположены два тумблера Р-010-САТГ и ПЕР-ПР, ручка потенциометра ГРОМКОСТЬ и две пары гнезд ТФ и ТА.

- тумблер Р-010-САТГ обеспечивает подключение к тракту передачи в качестве оконечной аппаратуры датчика Р-010 или аппаратуры ЗАС.
- тумблер ПЕР-ПР предназначен для переключения радиостанции с передачи на прием в симплексном режиме.
- гнезда ТФ предназначены для подключения головных телефонов, а гнезда ТА – телефонного аппарата ТА-57, обеспечивающего служебную связь.



Рис. 26. Пульт радиооператора

С пульта кабины водителя обеспечивается коммутация его гарнитуры на подготовленные с пульта начальника радиостанции радиоканалы и связь по колонне с помощью Р-105М.

Пульт кабины (рис. 27) состоит из органов коммутации, усилителя телефонов, органов регулировки и органов индикации.

Органами коммутации являются:

- переключатель ГАРНИТУРА;
- кнопка Кн1 (ВЫЗОВ РС 2300 Гц);
- кнопка Кн2 (ВЫЗОВ РС 1200 Гц);
- кнопка Кн3 (ВЫЗОВ НР).

Регулирование громкости производится резистором R1 (ГРОМКОСТЬ).

Индикация состоит из ламп: Л1 (ПИТ), Л2 (ВЫЗОВ НР), Л3 (СА), Л4 (АВАРИЯ ПИТ), Л5 (ТФ) и Л6 (ВЫЗОВ РС).

В положении ТФ обеспечивается открытая телефонная работа по каналам А₁(В₁). В положении РС нагрудный переключатель ПК подключается к радиостанции Р-105М для ведения служебной связи, при этом имеется возможность послышки вызова по каналу Р-105М частотами 1200 или 2300 Гц.



Рис. 27. Пульт кабины водителя

В положении СА обеспечивается телефонная работа из кабины с использованием аппаратуры СА по каналам $A_1(B_1)$. О готовности канала к работе сигнализирует лампочка СА.

Кнопка и лампочка ВЫЗОВ НР обеспечивает посылку и прием вызова от ПНР.

1.5.5. Возможности системы контроля пульта начальника радиостанции

Контроль работы аппаратуры радиостанции производится по их индикаторным приборам, сигнальным лампам и табло.

При контроле по индикаторным приборам необходимо установить переключатель контроля данной аппаратуры в положение проверяемой цепи аппаратуры согласно надписи (табл. 1).

П \ И	БП	ИНФОРМ.	УМ–ФАП
ОТКЛ			
1	~220В	ПЕР. А ₁	2С 3К
2	+27В (АВАРИИ)	ПР. А ₁	АНОД 3К
3	+24В	ПЕР. В ₁	+270В
4	~60В	ПР. В ₁	~6,3В
5	±27В	ВЫХ. РРС1К	ТОК АНОДА
6	+20В	ВХ. РРС1К	ПР.27В
7	-20В	ПЕР.ТГ-1К	ПД.27В
8	±60В	ПР.ТГ-1К	
9		ПЕР.ТГ-2К	
10		ПР.ТГ-2К	

Таблица 1. Положение переключателей I и II на ПНР
для контроля проверяемых цепей

При нормальной работе проверяемой цепи аппаратуры стрелка индикаторного прибора должна устанавливаться в закрашенный сектор или на риску.

В остальных случаях стрелка индикаторного прибора может колебаться в такт с уровнем передаваемого или принимаемого сигнала.

Контроль работы радиостанции по отклонению (колебанию) стрелки индикаторного прибора на ПНР производится согласно (табл. 2).

При работе в режиме А₁ или В₁ с ПК, КШМ, вынесенного ТА или из аппаратных телефонной и приемной можно контролировать их работу по слуховому контролю, для чего:

- нажать на ПНР кнопку СЛУХОВОЙ КОНТРОЛЬ;
- установить на ПНР переключатель II в положение 1 при работе в режиме А₁ и в положение 3 при работе в режиме В₁.

Переключатель в секторе каналы	Положение переключателя в секторе каналы	Положение переключателя П
ТГ-1	ПНР	7 (8)
ТГ-1	ВНЕШ	7 (8) или 5 (6)
ТГ-2	ПНР	9 (10)
ТГ-2	ВНЕШ	9 (10) или 5 (6)
ТГ-1 и ТГ-2	ВНЕШ	7 (8), 9 (10) или 5 (6)
A _I	ПНР	1 (2)
A _I	ПК	1 (2)
A _I	ВНЕШ. 1	1 (2) или 5 (6)
A _I	ВНЕШ. 2	1 (2) или 5 (6)
A _I	ДОП.	1 (2)
B _I	ПНР	3 (4)
B _I	ПК	3 (4)
B _I	ВНЕШ. 1	3 (4) или 5 (6)
B _I	ВНЕШ. 2	3 (4) или 5 (6)
B _I	ДОП.	3 (4)

Таблица 2. Положение органов управления на ПНР при осуществлении контроля работы радиостанции

При аварии блоков, входящих в состав аппаратной, на табло АВАРИЯ, пульта АППС-9 загорается одна из ламп (соответствующего блока) и включается звуковая сигнализация аварийного состояния аппаратуры. Нажатием кнопки ОТКЛ. ЗВУК. СИГН. отключается звуковая сигнализация, а световая сигнализация остается до устранения неисправности блока.

Если нет аварий, готов (настроен) возбудитель и готов передатчик (т.е. подано высокое напряжение), то горит лампа РАБОТА на панели ПНР.

Достаточно поступить сигналу аварии одного из блоков передатчика, как на табло высветится надпись об аварии этого блока и одновременно включится звуковая сигнализация, а лампа РАБОТА погаснет.

Звуковая сигнализация, сигнализирующая о наличии аварии одного из блоков, отключается нажатием кнопки ОТКЛ. ЗВУК. СИГН. на панели ПНР, а световая – после устранения неисправности в блоке. Для проверки работоспособности ламп табло АВАРИЯ и РАБОТА нажимают кнопку ПРОВЕРКА ЛАМП на панели ПНР.

Вопросы для самоконтроля:

1. Назовите элементы системы управления и коммутации.
2. Что обеспечивает пульт начальника радиостанции и пульт кабины водителя?
3. Из каких устройств состоит пульт начальника радиостанции?

1.6. Служебная связь и управление радиостанцией с различных оконечных устройств

1.6.1. Служебная связь и управление радиостанцией из телефонной аппаратной

Телефонная оконечная аппаратная узла связи подключается кабелем ПТРК 5х2 к разъему АП ТФ линейного ввода радиостанции (*рис. 28*). Работа возможна по одному или одновременно по двум телефонным каналам радиостанции.

Практическое применение находит одноканальная работа, т.к. в двухканальном режиме значительно уменьшается дальность связи.

Для обеспечения работы из оконечной телефонной аппаратной по каналу верхней (нижней) боковой полосы необходимо:

- подключить кабель ПТРК 5×2 от телефонной аппаратной к разъему АП ТФ линейного ввода радиостанции;
- установить служебную связь с механиком телефонной аппаратной по 5-й паре кабеля ПТРК 5×2;
- проверить соединительные линии;
- подготовить радиостанцию для работы микрофоном из машины;
- установить связь с корреспондентом и произвести регулировку радиоканала;
- сдать радиоканал в оконечную телефонную аппаратную.

Для обеспечения служебной связи необходимо:

На коммутаторе неоперативном:

- произвести коммутацию гнезд «СЛ 1»-«ЛИН.5» АП ТФ колодкой МШ-4 или двухпроводным шнуром.

На ПНР:

- кнопку-табло «СЛ 1» нажать;
- переключатели «А₁», «В₁», «СА» в положение «ОТКЛ.»;
- кнопку-табло «60 В» нажать – послать вызов.

Переговоры вести с помощью микротелефонной гарнитуры ПНР.

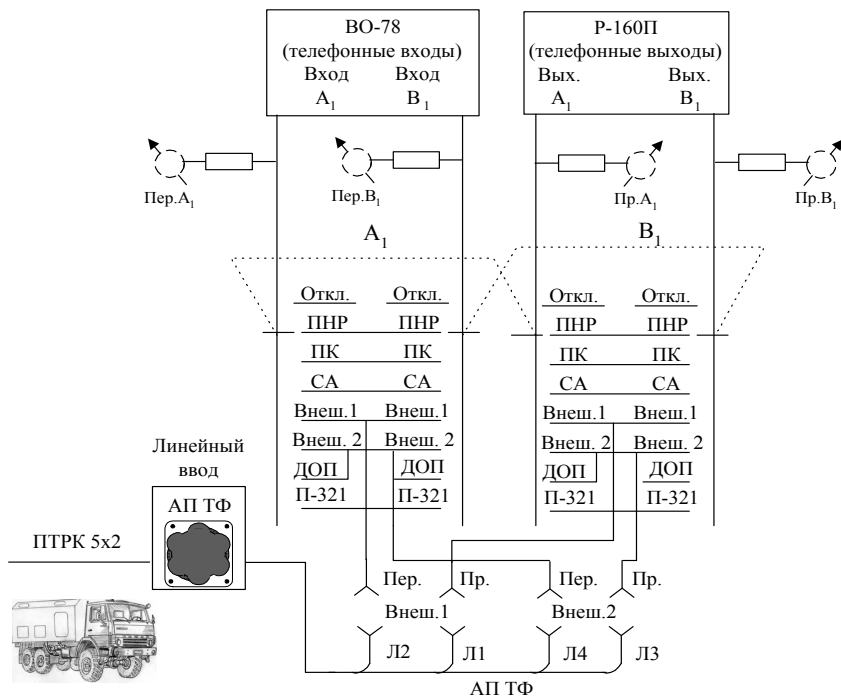


Рис. 28. Схема организации служебной связи и управления радиостанцией из телефонной оконечной аппаратуры УС

При приеме вызова от телефонной аппаратуры светится кнопка-табло «СЛ 1» на ПНР и включается звуковой сигнал. Для ответа кнопку-табло «СЛ 1» — нажать, при этом выключается звуковой сигнал.

Проверить соединительные линии кабеля ПТРК 5x2 путем прохождения по ним вызова и переговоров или путем измерений, проводимых на телефонной аппаратуре.

Для проверки необходимо на коммутаторе неоперативном гнезда «СЛ 2» или «ДОП» соединять поочередно двухпроводным шнуром с гнездами «ЛИН. 1», «ЛИН. 2», «ЛИН. 3», «ЛИН. 4» АП ТФ.

Для посылки вызова на ПНР нажать кнопку «СЛ 2» и затем кнопку-табло «60 В». При приеме вызова из оконечной аппаратуры

светится кнопка-табло «СЛ 1» и включается звуковая сигнализация.

1.6.2. Служебная связь и управление радиостанцией из телеграфной аппаратной

Телеграфная оконечная аппаратная узла связи подключается кабелем ПТРК 5х2 к разъему АП ТГ линейного ввода радиостанции (рис. 29). Из телеграфной аппаратной возможна буквопечатающая работа по одному или двум телеграфным каналам.

Для обеспечения работы из оконечной телеграфной аппаратной по 1 (2) телеграфному каналу необходимо:

- подключить кабель ПТРК 5х2 от телеграфной аппаратной к разъему АП ТГ линейного ввода радиостанции;
- установить служебную связь с механиком телеграфной аппаратной по 5-ой паре кабеля ПТРК 5х2;
- проверить соединительные линии;
- подготовить радиостанцию к работе в режиме ЧТ или ДЧТ;
- установить связь с корреспондентом и произвести регулировку радиоканала;
- сдать радиоканал в оконечную телеграфную аппаратную.

Для обеспечения служебной связи необходимо:

На коммутаторе неоперативном:

- произвести коммутацию гнезд «СЛ 2» – «ЛИН.5» АП ТГ колодкой МШ-4 или двухпроводным шнуром.

На ПНР:

- кнопку-табло «СЛ 2» – нажать;
- переключатели «А₁», «В₁», «СА» – в положение «ОТКЛ.»;
- кнопку-табло «60 В» – нажать – послать вызов.

Переговоры вести с помощью микротелефонной гарнитуры ПНР. При приеме вызова от телеграфной аппаратной светится кнопка-табло «СЛ 2» на ПНР и включается звуковой сигнал. Для ответа кнопку-табло «СЛ 2» – нажать, при этом выключается звуковой сигнал.

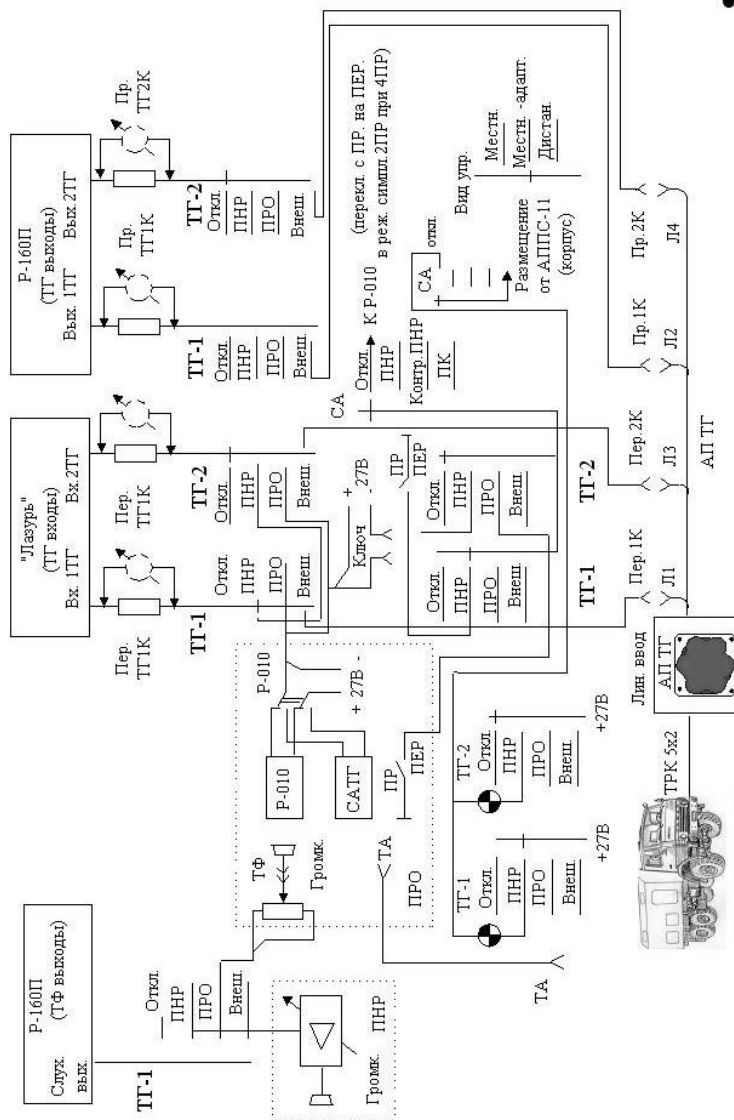


Рис. 29. Схема организации служебной связи и управления радиостанцией из телеграфной оконечной аппаратуры УС

Проверить соединительные линии кабеля ПТРК 5х2 путем прохождения по ним вызова и переговоров или путем измерений, проводимых на телефонной аппаратуре.

Для проверки необходимо на коммутаторе неоперативном гнезда «СЛ 2» или «ДОП» соединять поочередно двухпроводным шнуром с гнездами «ЛИН. 1», «ЛИН. 2», «ЛИН. 3», «ЛИН. 4» АП ТГ. Для посылки вызова на ПНР нажать кнопку «СЛ 2» и затем кнопку-табло «60 В». При приеме вызова из оконечной аппаратной светится кнопка-табло «СЛ 2» и включается звуковая сигнализация.

1.6.3. Служебная связь и управление радиостанцией из кабины водителя

Телефонная работа из кабины водителя осуществляется с помощью микротелефонной гарнитуры, подключенной к пульту кабины (ПК) (рис. 30).

Для обеспечения работы с ПК необходимо подготовить радиостанцию для работы по верхней боковой полосе при управлении из машины, после чего:

На ПНР:

- переключатель «А₁» установить в положение «ПК».

На ПК:

- переключатель «ГАРНИТУРА» установить в положение «ТФ».

Служебная связь между кабиной водителя и аппаратным отсеком осуществляется следующим образом:

На ПК:

- кнопку «ВЫЗОВ НР» – нажать и держать.

На ПНР:

- кнопка-табло «ПК» – светится, звучит звуковой сигнал.

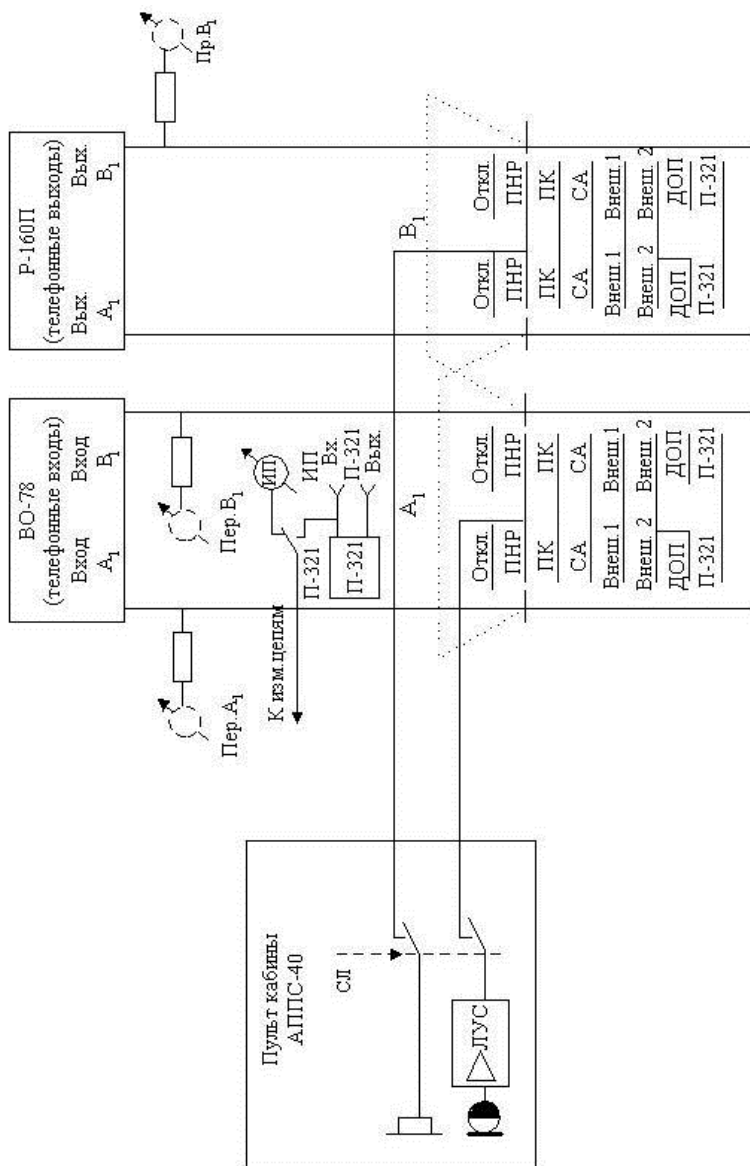


Рис. 30. Схема организации служебной связи и управления радиостанцией
С пульты кабины водителя

Для ведения переговоров на ПНР кнопку-табло «ПК» нажать и держать, при этом на ПК светится лампа «ВЫЗОВ НР». По окончании переговоров:

На ПК:

- кнопку «ВЫЗОВ НР» – отпустить.

На ПНР:

- кнопку-табло «ПК» – отпустить.

1.6.4. Служебная связь и управление радиостанцией с ВТА

Вынесенный телефонный аппарат ТА-57 подключается двухпроводной кабельной линией длиной до 500 метров к зажимам ДОП.ЛИН. линейного ввода радиостанции (*рис. 31*).

Для обеспечения работы с ВТА необходимо подготовить радиостанцию к работе по верхней боковой полосе из машины, после чего органы управления установить:

На ПНР:

- на коммутаторе неоперативном произвести коммутацию четырехштырьковой колодкой МШ-4 гнезд «ДОП.ЛИН.» и «ДОП.»;

- переключатель «РЕЖИМЫ» в положение «СИМПЛ. 2 ПР»;

- переключатель «А₁» в положение «ДОП.».

Радиостанция в режим «ПЕРЕДАЧА» переводится нажатием тангенты микротелефонной трубки ТА-57, а в режим «ПРИЕМ» – после отжатия тангенты.

Служебная связь начальника радиостанции с абонентом ВТА обеспечивается следующим образом.

На ПНР:

- переключатель «А₁» в положение «ОТКЛ.»;
- кнопку-табло «ДОП» нажать;
- кнопку-табло «60 В» нажать для послышки вызова на ТА-57.

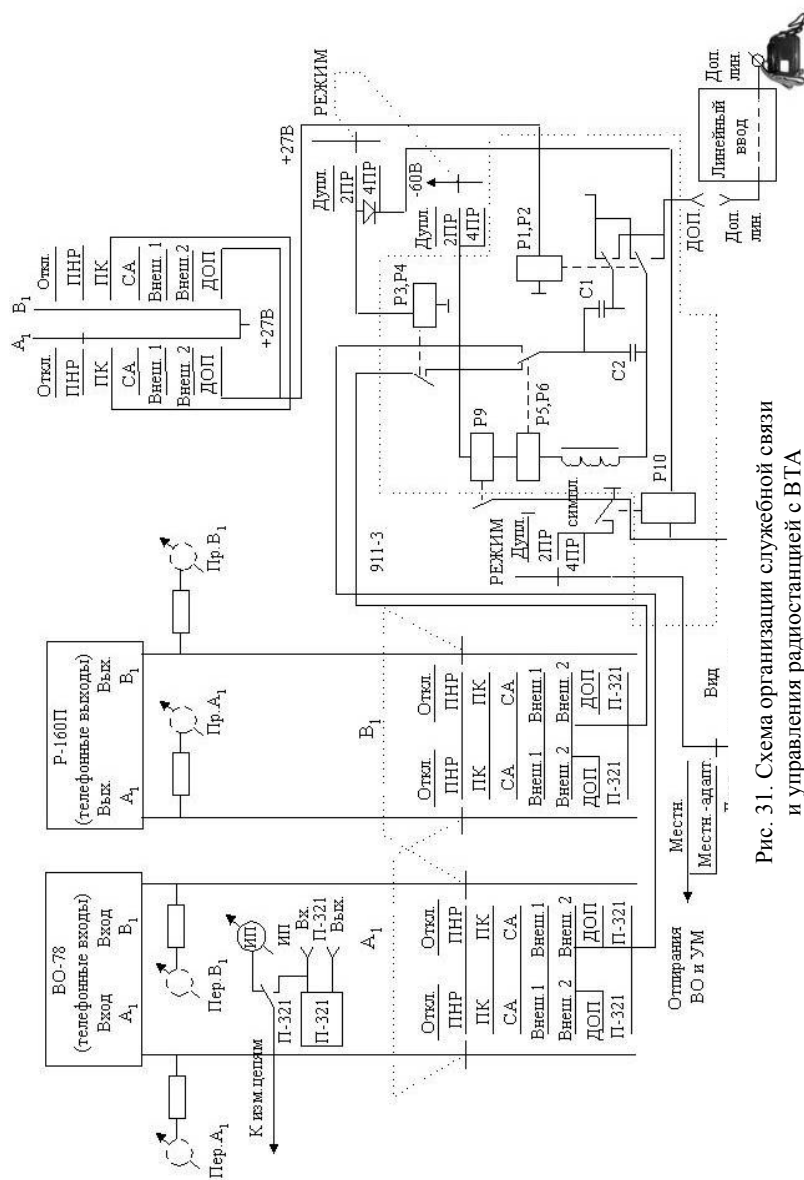


Рис. 31. Схема организации служебной связи и управления радиостанцией с ВГА

Переговоры ведутся с помощью микротелефонной гарнитуры ПНР. При приеме вызова светится кнопка-табло «ДОП.» и включается звуковая сигнализация. По окончании служебных переговоров кнопку-табло «ДОП.» отжать.

Вопросы для самоконтроля:

1. Назовите отличия в организации служебной связи и управления радиостанцией из телефонной оконечной аппаратной и телеграфной оконечной аппаратной.
2. В каких случаях организуется управление радиостанцией с пульта кабины водителя и вынесенного телефонного аппарата?

1.7. Аппаратура автоматического ведения связи Р-016В

1.7.1. Источники и классификация основных видов помех

Обеспечение радиосвязи всегда связано с наличием разного рода помех, воздействующих на вход приемного устройства, т.к. среда распространения радиоволн является общей и для сигналов и для помех. Кроме того, параметры среды распространения зависят от времени года, суток, местности, над которой распространяются радиоволны и других факторов.

Радиоэлектронные помехи – это электромагнитные излучения, которые ухудшают качество функционирования радиоэлектронных средств (РЭС).

Существуют разнообразные виды помех оказывающих различные влияния на радиоэлектронные средства.

Естественными являются помехи природного происхождения:

- атмосферные, образуемые электрическими процессами в атмосфере, главным образом грозowymi разрядами;
- космические, вызываемые электромагнитным излучением солнца, звезд и галактики;
- спорадические (нерегулярные) электромагнитные излучения околоземного пространства, вызываемые потоками заряженных частиц в ионосфере и магнитосфере;
- радиоизлучения полярных сияний и радиационных поясов Земли;
- отражения от метеорологических образований (дождь, снег, град, облака), земной и водной поверхности;
- акустические шумы океанов, морей и др.

Помехами одного вида подавить все радиоэлектронные средства в различных диапазонах невозможно, поэтому противником могут применяться специальные виды помех.

Искусственные помехи создаются устройствами, излучающими энергию электромагнитных (акустических) колебаний, или отражателями, рассеивающими энергию падающих на них волн. В зависимости от источника образования эти помехи бывают непреднамеренными, вызываемыми источниками искусственного

происхождения (посторонними передатчиками РЭС, установками электрооборудования и др.), и преднамеренными, создаваемыми специально противником для подавления РЭС.

1.7.2. Способы борьбы с радиоэлектронными помехам при ведении радиосвязи

Определение факта воздействия помех на линию радиосвязи оператор определяет на слух. Однако при дистанционном управлении первоначально факт воздействия помехи, как правило, обнаруживает оператор по служебной связи и сообщает радисту о непригодности радиоканала для передачи информации. Радист принимает защитные меры и после восстановления качества передачи информации по радиоканалу снова предоставляет его оператору для ведения радиосвязи.

Следует пояснить, что здесь и в дальнейшем под защитой линии радиосвязи понимается создание таких условий, при которых обеспечивается передача информации путем принятия мер вплоть до изменения структуры типа, рекомендуются следующие меры защиты от радиопомех:

- повышение мощности передатчика радиостанции;
- переход на запасную частоту;
- применение направленных антенн;
- применение ретрансляции;
- использование рельефа местности;
- переход при передаче информации с ТФ на ТГ сигналы (работа ключом);
- работа на группе частот с применением ручной адаптации;
- дублирование или резервирование линий радиосвязи в КВ и УКВ диапазонах;
- использование аппаратуры адаптации.

Указанные меры следует применять в соответствии со сложившейся обстановкой. Рассмотрим кратко приведенные выше меры защиты от помех.

Повышение мощности передатчика радиостанции. Некоторые радиостанции имеют возможность дискретной установки мощности. В целях повышения разведзащищенности (уменьшения электромагнитной доступности) и улучшения ЭМС РЭС рекомендуется организовывать радиосвязь минимальной мощностью. При воздействии помех на линию радиосвязи целесообразно увеличить мощность излучаемого сигнала.

Переход на запасную частоту. При обеспечении радиосвязи за сетью или направлением закрепляются одна рабочая и одна или несколько запасных частот. При появлении на рабочей частоте помехи, затрудняющей ведение обмена информацией, главная радиостанция передает кодовое выражение «Переходите на запасную частоту» и условный номер запасной частоты. После этого все операторы (радисты) перестраивают свои радиостанции на запасную частоту и ждут вызова главной станции. Если после замены рабочей частоты запасной корреспонденты в течение 1 – 2 мин не обнаружат вызова со стороны главной станции, они обязаны вызвать ее сами. Не добившись связи на «новой» частоте в течение 5 мин, корреспонденты принимают меры к установлению связи одновременно на «старой» (рабочей) и «новой» (запасной) частотах.

На период установления связи на «новой» частоте необходимо, где это возможно, включить на «старой» частоте дополнительный приемник, что позволит постоянно контролировать обе частоты.

Если через 10 мин с момента замены частоты связь ни на рабочей, ни на запасной частотах не восстановлена, радисты докладывают по команде об отсутствии связи и действуют в соответствии с полученными указаниями.

Применение направленных антенн. Носимые радиостанции в основном работают на антенны типа «Штырь».

Именно такая антенна удовлетворяет требованиям тех условий, в которых должна работать радиостанция, т. е. обеспечивает связь на ходу при любом расположении корреспондентов.

С целью повышения энергетики линии радиосвязи можно предусмотреть *ретрансляцию сигналов*. Так, некоторые носимые радиостанции, имеют режим ретрансляции. Больше двух участков

ретрансляции в этом случае не применяется, однако сложность организации радиосвязи возрастает.

Использование рельефа местности. Как известно, в УКВ радиосвязи рельеф местности, ландшафт, местные предметы оказывают сильное влияние на распространение радиоволн. Поэтому целесообразно так организовать радиосвязь, чтобы в направлении прихода возможных преднамеренных помех больше проявлялись теневые свойства местности.

Переход при передаче информации с ТФ на ТГ сигналы (работа ключом).

В радиостанциях имеется возможность работать ТФ или ТГ сигналом. При работе ТГ сигналом требуется меньшее отношение сигнала к помехе на входе приемника радиостанции. Кроме того, подстройкой местного гетеродина приемника радиостанции можно улучшить прием информации на слух, для чего необходима предварительная договоренность между корреспондентами на переход из ТФ в ТГ режим. Обязательным условием последнего является умение радистов работать ключом.

Рассмотрим реализацию защитной меры с помощью выделения группы частот и использовании ручной адаптации на примере линии радиосвязи, работающей на базе радиостанций Р-111. Предварительно каждая Р-111 настраивается на четыре ЗПЧ (в общем случае число применяемых частот ограничивается количеством ЗПЧ, на которые можно настроить радиостанцию).

Алгоритм вхождения в связь, ведения связи и восстановления связи при работе на группе частот с применением ручной адаптации реализуем при работе в симплексном режиме с ведением передачи и приема на одной частоте.

Для осуществления программы перестройки радиостанций составляется таблица соответствия номеров частот временным интервалам для любого часа суток. Порядок смены частот должен быть случайным, но известным для обоих корреспондентов.

Особенностью связи на группе частот в симплексном режим является то, что передаваемые радиogramмы разбиваются на небольшие части, после передачи каждой из которых необходимо получить от корреспондента подтверждение о приеме информа-

ции. В противном случае связь может быть нарушена, а корреспондент, не зная этого, передаст всю радиограмму, что приведет к значительным потерям времени.

Рекомендуемые меры реализуются в зависимости от технических возможностей радиостанций и конкретных условий организации радиосвязи. Время, необходимое для выполнения этих мер может быть различным. Например, увеличение мощности передатчика радиостанций требует меньше времени, чем переход на запасную частоту. Но может сложиться такая ситуация, когда какая-либо мера, допустим переход на запасную частоту, дает лишь кратковременный эффект, хотя и требует немного времени. Использование же рельефа местности для улучшения условий радиосвязи занимает больше времени, но дает более длительный эффект.

Если после проведения защитных мер качество передачи информации восстанавливается (отвечает требуемому), то данная линия радиосвязи возвращается в режим ведения радиосвязи.

Значительно труднее определить воздействие помехи при использовании радиостанции в составе узла связи. В этом случае линия связи состоит из двух звеньев: линии связи, по которым осуществляется дистанционное управление передатчиками на передающем радиоцентре, и линии КВ (УКВ) радиосвязи.

В составную линию связи

входят следующие элементы узла связи:

- оконечная аппаратная (ТФ или ТГ);
- отдельная приемная машина (ОПМ) или приемная машина (ПМ);
- аппаратная дистанционного управления;
- управляемые передатчики, в качестве которых применяются радиостанции данного типа.

Передача информации может осуществляться из оконечной аппаратной или ОПМ (ПМ). Таким образом, факт воздействия помехи на линии связи обнаруживается в одной из этих аппаратных. При последовательном соединении двух звеньев линии связи необходимо определить, на какое из них действует помеха.

Если ухудшение качества передаваемой информации обнаружено в оконечной аппаратной, то об этом сообщается радиомеха-

нику, находящемуся в ОПМ, и корреспонденту, который самостоятельно проверяет линию дистанционного управления. Затем оба корреспондента проверяют КВ (УКВ) линию радиосвязи. Действия радиомехаников при проверке каждой линии связи такие же, как и до сдачи каналов для передачи оперативной информации.

После того, как установлено звено линии связи, на которое воздействует помеха, принимаются соответствующие защитные меры.

1.7.3. Понятие об ЭМО РЭС

Под электромагнитной обстановкой (ЭМО) понимается совокупность в заданной области пространства электромагнитных полей (излучений) мешающих (помех) и полезных сигналов, которая влияет (может влиять) на обеспечение радиосвязи с требуемым качеством.

Оценка ЭМО проводится с целью выявления основных причин ведущих (могущих привести) к появлению преднамеренных («взаимных») помех при управлении войсками (оружием) по радио. На основе полученных результатов вырабатывается комплекс, как правило, организационных предложений по обеспечению электромагнитной совместимости (ЭМС), главным образом, радиоэлектронных средств (РЭС) связи.

Под ЭМС РЭС понимается способность радиоэлектронных средств одновременно функционировать в реальных условиях эксплуатации с требуемым качеством при воздействии на них непреднамеренных помех и не создавать недопустимых радиопомех другим РЭС.

Исходными данными для оценки ЭМО являются:

1. Количество объектов в составе системы управления войсками (оружием).
2. Размещение объектов системы управления на местности относительно друг друга и линии соприкосновения войск.
3. Количественный состав РЭС объектов и их технические параметры ЭМС.

4. Характеристики организованной для управления сети радиосвязи, в том числе и частотное обеспечение.

5. Условия функционирования радиосвязи в заданном географическом районе и т.п.

1.7.4. Назначение и боевое использование аппаратуры Р-016В

Аппаратура Р-016В предназначена для повышения пропускной способности радиолинии (радионаправления) за счёт автоматизации процессов установления и ведения связи и частотной адаптации к помеховой обстановке и условиям распространения радиоволн.

Аппаратура Р-016В позволяет создавать два варианта построения адаптивной радиолинии.

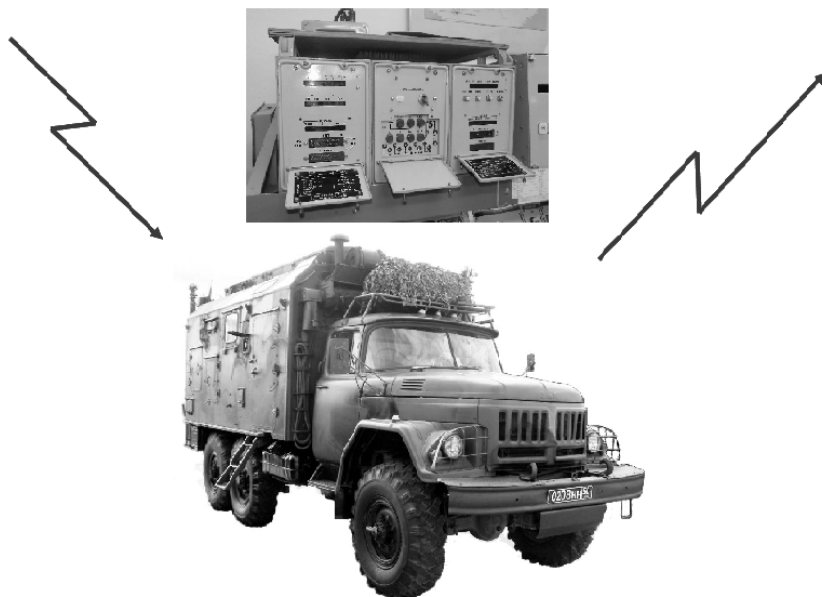


Рис. 32. Одноаппаратный вариант боевого использования Р-016В

Одноаппаратный вариант (рис. 32) предусматривает размещение радиоприемника и радиопередатчика одного конца радиолинии в одной аппаратной. В этом случае аппаратура Р-016В содержит одну упаковку с тремя блоками: В10, В20 и питания. Команды управления радиопередатчиком и аппаратуры Р-016В поступают в ПНР, а кодограммы корреспонденту - на информационный вход возбuditеля «Лазурь» в виде посылок ± 20 В.

Двухаппаратный вариант (рис. 33) предусматривает размещение радиоприёмника и радиопередатчика одного конца радиолинии в различных аппаратных, которые должны быть соединены между собой линией дистанционного управления (линией ТУ-ТС).

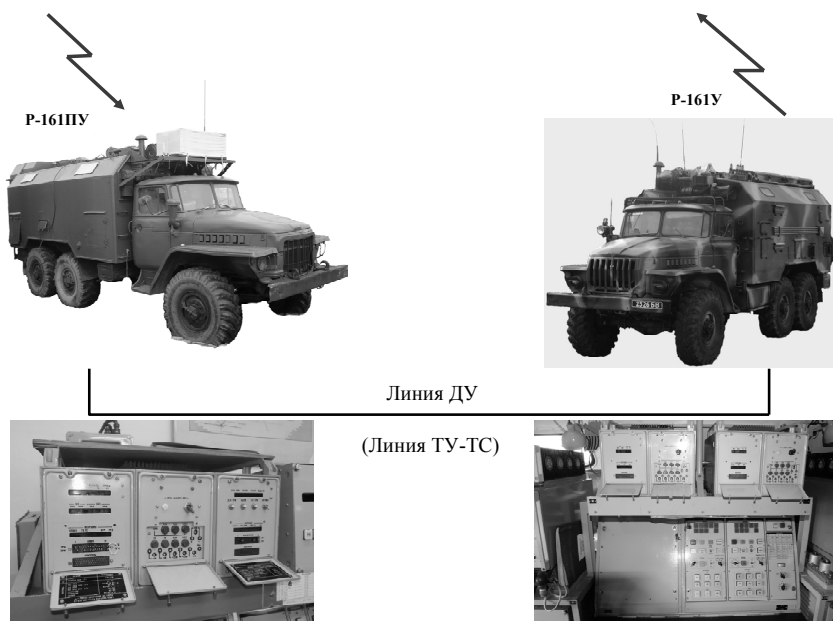


Рис. 33. Двухаппаратный вариант боевого использования Р-016В

В этом случае в приёмной аппаратной устанавливается упаковка с тремя блоками: В10, В20 и питания (аппаратура Р-016В), а в переда-

ющей аппаратной – упаковка с двумя блоками: В20 и питания (аппаратура Р-016В-1). Для линии ТУ-ТС можно использовать проводные и радиорелейные (ТФ и ТГ) каналы с четырехпроводным окончанием при допустимой потере достоверности в канале не более 5×10^{-3} , а также четырехпроводные физические цепи с затуханием до 17,4 дБ.

При этом канал телеуправления может быть как выделенным, так и совмещенным с информационным, а канал телесигнализации – только выделенный. Скорость передачи команд при работе по ТФ каналу – 1200 бод, передаче нуля соответствует частота 2100 Гц, а передаче единицы – частота 1300 Гц. Уровень сигнала на выходе аппаратуры Р-016В (Р-016В-1) равен 442-595 мВ, порог чувствительности входной части равен 10-40 мВ.

Скорость передачи команд при работе по ТГ каналу – 150 бод, напряжение выходного сигнала при $R_n = 1$ кОм составляет ± 20 В, рабочий ток на входе – не более 5 мА.

1.7.5. Технические характеристики аппаратуры Р-016В

Технические характеристики аппаратуры Р-016В приведены в таблице №3.

Аппаратура Р-016В обеспечивает двухступенчатую адаптацию (рис. 34):

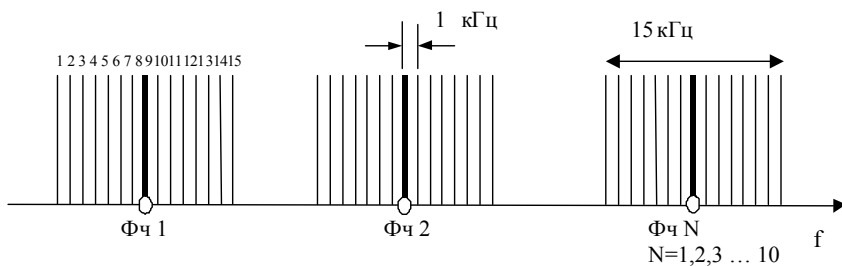


Рис. 34. Принцип формирования пакетов субчастот (СБЧ)

- 1-я ступень – адаптация в «пакете» по субчастотам;
- 2-я ступень – адаптация по «пакетам» субчастот, выделенным для связи.

№ п/п	Наименование характеристики и единица измерения	Кол-во, величина	Примечание
1.	Кол-во ступеней адаптации:	2	
	- первая ступень – к помеховой обстановке в полосе, кГц;	15	Имеется возможность работать на 15, 13, 12 СБЧ в зависимости от вида сигнала
	- вторая ступень – к условиям РРВ по ФЧ.	10	Имеется возможность работы на меньшем числе ФЧ
2	Число рабочих субчастот на каждой ФЧ.	15	При работе сигналами: F1-125, F1-200
		13	F1-500, F6-200, F9-300 (исключаются 1 и 15-я СБЧ)
		12	A3J-A ₁ , A3A-A ₁ , A3H-A ₁ (исключаются 13, 14, 15-я СБЧ)
3	Число СБЧ для вызова	7	Четные субчастоты: 8, 10, 12, 14, 2, 4, 6
4	Разнос между СБЧ, кГц	1	В полосе 15 кГц
5	Среднее время вхождения в связь, мин	1–2	На 4-5 ФЧ, соответственно в ТГ и ТФ режимах
6	Среднее время восстановления связи, с: - на СБЧ; - на ФЧ	1 2,5	При условии отсутствия помех на этих частотах у корреспондента
7	Скорость передачи сигналов ТУ-ТС, бод: - по ТФ каналу; - по ТГ каналу	1200	Передаче «0» соответствует частота 2100 Гц (442 мВ), «1» – 1300 Гц (595 мВ)
		150	±20 В, 5 мА
8	Количество служебных команд	100	Набор осуществляется на ПНР по специальной таблице переключателями ВОЛНЫ ПРМ и ПРД.
9	Электропитание, В	~220 ±15%	Переменный ток, 50 Гц.
			Для сохранения программы смены ФЧ при отключении сети имеется аккумулятор U=12 В
10	Масса, кг	35	

Таблица № 3. Основные технические характеристики аппаратуры Р-016В

В адаптивной радиолинии с Р-016В радиостанция может работать сигналами F1-125, F1-200, F1-500, F6-200, F9-300, F9-500 и однополосными сигналами по ВБП.

В зависимости от вида сигнала Р-016В обеспечивает измерение уровня помех на СБЧ по выходу третьей ПЧ приемника в полосе частот 0,5; 1,5 или 3,1 кГц. Аппаратура Р-016В имеет следующие режимы работы: дежурный прием, вхождение в связь, ведение связи, восстановление связи.

Особенностью радиостанции Р-161А-2М является наличие аппаратуры адаптации Р-016В, обеспечивающей при вхождении в связь автоматический выбор частоты с наименьшим уровнем помех. Среднее время вхождения в связь равно 1 мин. Кроме того аппаратура Р-016В позволяет автоматически восстанавливать связь.

1.7.6. Состав и назначение элементов структурной схемы аппаратуры Р-016В

В состав структурной схемы аппаратуры Р-016 (рис. 35) входят:

1. Блок адаптации В-10, предназначен для измерения помех на всех СБЧ рабочей ФЧ и выбора ОСБЧ, перестройки приемника по СБЧ, а также для обеспечения работы Р-016В в соответствии с определенным алгоритмом.

2. Блок управления В-20 предназначен для формирования команд управления передатчиком корреспондента и приема команд управления от корреспондента, а также перестройки частоты передатчика по СБЧ и ФЧ.

В состав блока В-20 входят также устройство ТУ-ТС, обеспечивающие ТУ передатчиком своего узла связи (при 2-х аппаратном использовании Р-016В), ТС об исполнении команд ТУ, а также передачу команд управления корреспонденту.

3. Блок питания, предназначен для питания Р-016В от сети $U=220В$, или аккумуляторов $U=12В$.

В состав блока адаптации В-10 входят:

- устройство программное (УП);

96

- устройство выбора оптимальных субчастот (УВО СЧ);
- блок перестройки частоты приемника (БПЧ ПРМ).
В состав блока управления В-20 входят:
 - устройство приема и передачи команд управления (УПП-КУ);
 - устройство передачи и приема команд телеуправления и телесигнализации (ТУ-ТС);
 - блок перестройки частот передатчика (БПЧ ПРД).

Рассмотрим назначение элементов структурной схемы Р-016В.

Блок В-10

Устройство программное осуществляет управление работой аппаратуры Р-016В и взаимодействие с другими устройствами радиостанции в зависимости от режима работы.

Оно содержит часы (таймер), с помощью которых вырабатываются временные интервалы, необходимые для работы по заданной программе. Установка часов и заданного интервала программы осуществляется оператором вручную.

Устройство выбора оптимальных субчастот представляет собой анализатор резервных каналов и предназначено для выдачи в устройство программное номера субчастоты (от 1 до 15) с наименьшим относительным среднеквадратичным уровнем помехи.

Блок перестройки частоты приема предназначен для формирования колебаний с частотой $12672 \pm (1 \div 7)$ кГц, которые используются в приемнике Р-160П в качестве колебаний 3-го гетеродина для преобразования второй промежуточной частоты в третью, равную 128 кГц. С помощью данного блока осуществляется перестройка радиоприемника по 15 субчастотам с шагом 1 кГц так, что 8 субчастота совпадает с номиналом ФЧ.

Блок В-20

Устройство приема и передачи команд управления является кодером и декодером команд управления, передаваемых по радиоканалу. Оно предназначено для кодирования команд управления, передаваемых корреспонденту и поступающих на вход возбудителя ВХОД ТГ 1 К и приема (декодирования) аналогичных команд от корреспондента поступающих со специального выхода ЛИНИЯ F АДАПТАЦИИ радиоприемника Р-160П.

Устройство ТУ-ТС (телеуправления и телесигнализации) предназначено для дистанционного управления передатчиком по командам от программного устройства. При двухаппаратном варианте осуществляется передача команд телеуправления из приемной аппаратной в передающую и прием команд телесигнализации, при одноаппаратном варианте – согласование команд управления устройства программного с другими устройствами радиостанции (приемником, возбудителем, передатчиком).

Блок перестройки частот передачи, являющийся внешним первым гетеродином возбудителя, имеет такое же назначение, как и радиоприемника.

Для обеспечения автоматизированной радиосвязи аппаратура Р-016В должна быть соединена высокочастотными и соединительными кабелями со следующими устройствами:

- радиоприемником Р-160П;
- возбудителем «Лазурь»;
- пультом начальника радиостанции (ПНР);
- каналообразующей аппаратурой линии ДУ;

контрольно-решающим устройством (КРУ) ОА через модемы АБ-482, АБ-481.

1.7.7. Работа аппаратуры в различных режимах

Аппаратура Р-016В обеспечивает работу радиолинии (радионаправления) в следующих режимах:

- дежурный приём;
- вхождение в связь;
- ведение и восстановление связи;
- передача служебных команд.

Алгоритм работы аппаратуры в различных режимах представлен на (рис. 36).

В аппаратуре Р-016В предусмотрен, кроме того, режим «Проверка» (автоматическая самопроверка) – проверка работоспособности аппаратуры с выдачей обобщенного сигнала «Исправно АА» или «Авария АА».

Данный режим начинается после включения питания аппаратуры Р-016В и занимает 60-90 сек. После окончания самопроверки аппаратура Р-016В переходит в дежурный приём. При необходимости оперативного установления связи самопроверку аппаратуры Р-016В можно прервать спустя 8 секунд после включения питания.

Режим дежурного приема

В этом режиме аппаратура Р-016В каждого из корреспондентов обеспечивает:

- записание передатчиков;
- перестройку радиоприемников Р-160П по четным СБЧ выделенного для приема пакета с временем нахождения на каждой из них 0,4 сек;
- анализ всех СБЧ пакета по уровню помех и выбор ОСБЧ по минимальному среднеквадратичному уровню помех;
- перестройку приемника по ФЧ (пакетам СБЧ) через каждые 5 минут в соответствии с программой, если включен тумблер «АВТОМАТ».

При нажатии кнопки «ВЫЗОВ» аппаратура Р-016В корреспондента А обеспечивает:

- перестройку приемника на выбранную в процессе анализа ОСБЧ-А.

Режим вхождения в связь

- перевод возбuditеля в режим F1-200;
- перестройку возбuditеля и передатчика на программную ФЧ (пакет СБЧ), если включен тумблер «АВТОМАТ»;
- отпирание передатчика и передачу корреспонденту Б команды «ВЫЗОВ» на четных СБЧ (выделенного для передачи пакета) в течение 4 сек, на каждой, начиная с восьмой.

Кодограмма команды «ВЫЗОВ» содержит ключевые комбинации, признак команды, номер ФЧ и номер ОСБЧ-А.

При совпадении номера СБЧ передачи корреспондента А с номером СБЧ приема корреспондента Б (аппаратура которого находится в дежурном приеме) и благоприятной помеховой обстановке произойдет прием команды «ВЫЗОВ».

После этого аппаратура Р-016В корреспондента Б обеспечит:

- настройку приемника на ОСБЧ-Б;

- перестройку возбуждителя на ОСБЧ-А;
- отпирание передатчика и передачу корреспонденту А в течение не более 4 сек. команды «ОТВЕТ», содержащей ключевые комбинации, признак команды, номер ФЧ-Б и номер ОСБЧ-Б;
- передачу команд на ОА о начале фазирования («ПУСК СА», «ЗАПРЕТ АНАЛИЗА КРУ»).

По получении корреспондентом А команды «ОТВЕТ» его аппаратура Р-016В обеспечит:

- перестройку возбуждителя на ОСБЧ-Б;
- передачу в течение 4 с. корреспонденту Б команды «КВИТАНЦИЯ-І»;
- подачу команды на ОА о начале фазирования («ПУСК СА», «ЗАПРЕТ АНАЛИЗА КРУ»).

При получении корреспондентом Б команды «КВИТАНЦИЯ-І» и поступлении на Р-016В в течение не более 120 сек от ОА обоих корреспондентов команд об окончании фазирования («ЕСТЬ ФАЗА») радиолиния переходит в режим ведения связи.

Режим ведения и восстановления связи

В режиме ведения связи происходит обмен оперативной информацией между корреспондентами на выбранных ОСБЧ до тех пор, пока достоверность принимаемой информации не станет хуже заданной. Контроль за достоверностью принимаемой информации, т.е. анализ качества рабочего канала приема, осуществляется либо автоматически, с помощью КРУ ОА, либо оператором. При ухудшении качества приема оперативной информации ниже допустимого для восстановления связи с требуемым качеством в аппаратуру Р-016В от КРУ ОА поступает команда «НЕТ ПРИЕМА».

По этой команде аппаратура Р-016В обеспечивает выбор новой ОСБЧ (или новой ФЧ) приема, на которую перестраивается свой приемник и номер которой передается корреспонденту для перевода на неё его передатчика.

Для уменьшения затрат времени на восстановление связи и, тем самым, увеличения пропускной способности радиолинии, программой работы аппаратуры Р-016В предусмотрено, что смена ФЧ приема происходит в том случае, если команда «НЕТ ПРИЕМА» поступит трижды в течение 20 сек.

Для реализации этой программы в Р-016В имеются специальный счетчик времени, включающийся после каждой перестройки по СБЧ и отсчитывающий 20-ти секундные интервалы времени, а также два двухразрядных счетчика числа перестроек по СБЧ и ФЧ, соответственно.

Если в течение 20 секунд не происходит смен СБЧ или ФЧ счетчики числа перестроек обнуляются.

Рассмотрим упрощенный алгоритм работы радиолинии в режиме ведения связи.

Пусть, например, качество приема оперативной информации стало ниже допустимого у корреспондента А. Тогда от КРУ ОА поступит команда «НЕТ ПРИЕМА». При включенном тумблере «АВТОМАТ» аппаратура Р-016В обеспечит:

- запуск счетчика времени, отсчитывающего 20-ти секундные интервалы времени;
- запись в счетчик числа перестроек по СБЧ одной перестройки;
- и так как, число перестроек за 20 сек. работы счетчика меньше 2, то перестройку приемника на новую ОСБЧ-А;
- передачу корреспонденту Б команды с номерами ОСБЧ-А.

Корреспондент Б, приняв команду с номером ОСБЧ-А, переключает свой возбуждатель на ОСБЧ-А и передает корреспонденту А команду «КВИТАНЦИЯ-3», свидетельствующую о перестройке его на ОСБЧ-А.

При приеме корреспондентом А команды «КВИТАНЦИЯ-3» радиолиния вновь переходит в режим ведения связи.

Если на новой ОСБЧ-А качество приема у корреспондента А остается ниже допустимого, то вторая команда «НЕТ ПРИЕМА» поступившая от КРУ ОА с интервалом менее 20 сек., обеспечит аналогично первой, смену ОСБЧ приема у корреспондента А и, соответственно, СБЧ передачи у корреспондента Б.

При этом, в счетчик числа перестроек по СБЧ записывается вторая перестройка. Поэтому, если от КРУ ОА в тот же 20-ти секундный интервал поступит третья команда «НЕТ ПРИЕМА», что свидетельствует о продолжающемся плохом качестве приема у корреспондента А, то произойдет:

- обнуление счетчика числа перестроек на СБЧ (т.к. Сч.СБЧ-2);
- перестройка приемника на следующую по программе ФЧ-А;
- передача корреспонденту Б с номером ФЧ-А.

Корреспондент Б, после приема команды с номером ФЧ-А, перестраивает передатчик ФЧ-А (возбудитель на СБЧ-А) и передает корреспонденту А команду «КВИТАНЦИЯ-3».

При приеме корреспондентом А команды «КВИТАНЦИЯ-3» радиолиния переходит в режим ведения связи.

Если на новой ФЧ-А требуемое качество приема не будет обеспечено при двух перестройках по СБЧ, то третья команда «НЕТ ПРИЕМА», поступившая, как и первые две, в течение 20 сек. приема на новой ФЧ-А, вновь обеспечит перестройку приемника А и передатчика Б на следующую по программе ФЧ.

Процесс смены ФЧ будет происходить по рассмотренному алгоритму вплоть до нахождения такой ФЧ, на которой может быть обеспечен прием с качеством не хуже заданного и переход радиолинии в режим ведения связи.

Возможен случай, когда из режима ведения связи аппаратура корреспондента А перейдет в режим дежурного приема.

Действительно, в режиме ведения при поступлении от КРУ ОА команды «НЕТ ПРИЁМА» происходит перестройка приемника корреспондента А на новую ОСБЧ (или ФЧ) и корреспонденту Б передается команда с номером этой ОСБЧ (ФЧ), если в течение 4 сек. после этого корреспондентом А будет принято подтверждение о перестройке передатчика корреспондента Б на эту ОСБЧ (ФЧ), т.е. будет получена команда «КВИТАНЦИЯ-3», то аппаратура корреспондента А возвращается в режим ведения связи. Если в указанный промежуток времени команда «КВИТАНЦИЯ-3» не будет принята, то режим работы аппаратуры корреспондента А будет зависеть от состояния счетчиков числа перестроек по СБЧ и ФЧ:

- если в счетчик СБЧ записана одна перестройка, то повторится передача команды на смену СБЧ;
- если в счетчик СБЧ записано две перестройки, а в счетчик ФЧ одна, то повторится передача команды на смену ФЧ и СБЧ;

– если в счетчик СБЧ и ФЧ записано по две перестройки, то аппаратура корреспондента А переходит в дежурный прием.

Мы рассмотрели алгоритм работы адаптивной радиолинии в режиме ведения и восстановления связи при автоматической смене ФЧ по программе единого времени. Рассмотрим теперь алгоритм ведения и восстановления связи при ручной смене ФЧ (тумблер «АВТОМАТ» выключен).

В этом случае, после вхождения в связь на специально указанных в радиоданных ФЧ, осуществляется обмен оперативной информацией между корреспондентами. При этом ФЧ приема корреспондента А соответствует положению переключателя «ВОЛНЫ ПРИЕМА» на ПНР, а ФЧ передачи корреспондента А – положению переключателя «ВОЛНЫ ПРИЁМА» на ПНР корреспондента Б.

При ухудшении, например, качества приема оперативной информации у корреспондента А и поступлении команды «НЕТ ПРИЕМА» аппаратура Р-016В при выключенном тумблере АВТОМАТ обеспечит перестройку приемника на новую ОСБЧ-А и передачу корреспонденту Б команды с номером этой ОСБЧ.

После получения от корреспондента Б команды «КВИТАНЦИЯ-3» радиолиния возвращается в режим ведения связи. При поступлении команд «НЕТ ПРИЕМА» процесс смен СБЧ приема у корреспондента А и, соответственно, СБЧ передачи у корреспондента Б будет повторяться до тех пор, пока не будет найдена такая СБЧ на которой возможен прием с заданным качеством. Если же такой СБЧ найдено не будет, то корреспондент А должен вручную сменить ФЧ приема переключателем «ВОЛНЫ ПРИЕМА» и нажатием кнопки «ВКЛ» на ПНР. При этом, аппаратура Р-016В обеспечит перестройку на эту ФЧ приемника корреспондента А и передатчика корреспондента Б. На новой ФЧ продолжается ведение связи по написанному выше алгоритму.

При ручной смене ФЧ, также как при программной, возможен переход из режима ведения связи в режим дежурного приема.

Такой переход возникает при заполнении счетчиков числа перестроек по СБЧ и ФЧ вследствие не получения от корреспондента команд «КВИТАНЦИЯ-3» после каждой перестройки по СБЧ (или

ФЧ). Как следует из алгоритма, после восьми перестроек ПРМ-А по СБЧ и не получении в течение 4 сек. после каждой перестройки команды «КВИТАНЦИЯ-3» аппаратура корреспондента А переходит в дежурный прием.

Передача служебных команд

В режиме ведения связи операторы могут обмениваться служебными командами. Все команды сведены в специальную таблицу размером 10х10 клеток (100 служебных команд) с пронумерованными от 0 до 9 строками и колонками. Для передачи служебной команды необходимо переключатель «ВОЛНЫ ПЕРЕДАЧИ» на ПНР, установить в положение соответствующее номеру колонки, а переключатель ВОЛНА ПРИЕМА – номеру строки той клетки, в которую вписана передаваемая команда, и нажать кнопку «ВЫЗОВ» на аппаратуре Р-016В.

Прием служебных команд сопровождается высвечиванием её номера на индикаторах СБЧ на Р-016В и звуковой сигнализацией. Перед стиранием команды, осуществляемым нажатием кнопки ОТК. ЗВУК. СИГН., принятую команду необходимо записать в аппаратный журнал, и, набрав переключателями ВОЛНЫ ПРИЕМА и ВОЛНЫ ПЕРЕДАЧИ на ПНР команду 00, нажать кнопку ВЫЗОВ (дать ответ – подтверждение корреспонденту о приеме служебной команды).

Вопросы для самоконтроля:

1. В чем отличие одноаппаратного варианта использования аппаратуры Р-016В от двухаппаратного?
2. Назовите основные элементы структурной схемы аппаратуры Р-016В и их назначение.
3. Используя алгоритм работы радиолинии (рис. 36), поясните принцип работы аппаратуры в различных режимах.

РАЗДЕЛ. 2. ЭКСПЛУАТАЦИЯ РАДИОСТАНЦИИ Р-161А-2М

2.1. Меры безопасности

Переменный ток напряжением свыше 36 В и постоянный ток напряжением свыше 24 В являются опасными для жизни человека. При эксплуатации системы электропитания и аппаратуры радиостанции необходимо соблюдать следующие основные правила:

- до подключения сети или запуска агрегата надежно заземлять кузов автомобиля и подключать дополнительное заземление;
- подключать кабели питания, производить замену предохранителей, ламп, выполнять ремонтные работы в местах, где имеется напряжение свыше указанных величин, только при снятом напряжении;
- при исчезновении напряжения запрещается приступать к каким-либо работам, не отключив электропитание всей радиостанции;
- измерение высоких напряжений (свыше 250 В), отыскание неисправностей в блоках, включенных с помощью ремонтных шлангов, разрешается только с применением защитных изолирующих средств (резиновые перчатки, коврики, сапоги, изолированный инструмент) с соблюдением особой осторожности и обязательно в присутствии второго человека;
- **Запрещается** осматривать коммутатор передающих антенн и производить развертывание передающих антенн при включенном передатчике радиостанции; при пробоях, искрении, запахе гари и др. немедленно отключить аппаратуру от источников электропитания;
- в случае поражения электрическим током необходимо принимать срочные меры по оказанию первой помощи пострадавшему.

2.2. Развертывание антенн радиостанции

2.2.1. Развертывание передающих антенн

Разметочным тросом от изоляторов коммутатора передающих антенн определить место установки мачты и уложить на этом месте плиту основания мачты.

Снять телескопическую мачту и положить на место расположения плиты.

Развернуть антенну ШДА в следующей последовательности:

- сочленить основание антенны с коленом и закрепить стержнем с выступающим упором;
- вставить в основание два полотна и закрепить;
- зацепить за ушки три капроновых оттяжки;
- подключить ВЧ кабель к антенне и закрепить его карабином за кольцо одной из оттяжек.

Собранную ШДА установить и закрепить на верхушке мачты. Хомут с опорным изолятором повернуть в сторону, перпендикулярную направлению на корреспондента.

Поднять мачту в вертикальное положение и удерживать ее.

Вбить в землю 3 уголкового кола на расстоянии 8,6 м от мачты под углом 120° друг к другу.

Размотать оттяжки всех ярусов и зацепить за ушки на мачте. Талрепы вывинтить на максимальную длину. Зацепить оттяжки 1 яруса за цепь кола, натянуть их талрепами.

Размотать лучи антенн. Поднявшись на подножки мачты, навернуть изоляторы на ушки поворотного кольца. Зацепить за это кольцо комбинированное полотно, а двухпроводный фидер закрепить за крючки изоляторов со стороны лучей антенны. Перемычки фидера, предварительно пропустив через крючки навернутых изоляторов, соединить с перемычками лучей антенны. Перемычку антенны $\lambda 15/60$ пропустить через крючок изолятора, расположенного на колене ШДА.

За поворотное кольцо зацепить оттяжки, уравнивающие натяжение лучей антенны.

К хомутам на 5 колене от земли прицепить антенну Д2×13, подключить двухпроводный фидер и закрепить его карабинами за крючки изоляторов со стороны лучей антенны.

Вращая ручку лебедки по часовой стрелке, поднять верхушку мачты на 12м по счетчику лебедки. При этом мачту удерживать в вертикальном положении за оттяжки 3 яруса.

Зацепить оттяжки 3 и 2 ярусов за цепи уголковых кольев, выровнять мачту по вертикали талрепами.

Подключить фидеры к соответствующим изоляторам антенного коммутатора и закрепить их карабинами к угольникам на изоляторах. Фидеры натянуть капроновыми оттяжками, чтобы они не провисали, а расстояние их от мачты и других предметов было не менее 150 мм.

На концах лучей антенны Д2×13 забить в землю (под углом 75°) колья типа «шлямбур», натянув лучи, зацепить их за цепь кольев.

Для образования антенны V2×46 лучи комбинированного полотна раскладывают на земле в сторону корреспондента и соединяют перемычки. Забивают дополнительно колья оттяжек-противовесов и натягивают их. Устанавливают подпорные двухметровые колья с оттяжками так, чтобы они находились как можно ближе к изоляторам лучей. Расстояние между подпорными кольями – 37 м. На расстоянии, определяемом длиной леера луча, забивают кол и закрепляют к нему свободный конец леера. К подпорному колу подвешивают коробку сопротивлений. Перемычку от коробки соединяют с отводом от полотна луча. К клемме в нижней части коробки присоединяют противовес, и лучи его разбрасывают равномерно по земле в направлении на корреспондента.

Для получения комбинированного полотна антенны λ60/15 расстояние между подпорными кольями сокращают до 1,5 м, а фидер 15 м натягивают так, чтобы он находился в плоскости биссектрисы угла. Оба провода фидера подключают к одной клемме согласующего трансформатора, установленного на треноге. К клемме «земля» трансформатора присоединяют противовес и разбрасывают его по земле равномерно.

Трансформатор подключают ВЧ кабелем к вводу радиостанции.

Для образования антенны ДУ2×40 разносят лучи антенны на 110–120° относительно друг друга, размыкают перемычки в разрыве лучей.

Колья забивают на расстоянии, определяемом длиной лучей, и закрепляют к ним лучи антенны.

Фидер подключают к изоляторам антенного коммутатора и натягивают капроновой оттяжкой, чтобы он не касался мачты и других предметов.

Луч 60 м антенны λ60/15 закрепляют на подпорном колу с коробкой сопротивлений и противовесом аналогично лучам антенны V2×46, а луч 15 м зацепляют за цепь кола. Перемычку подключают к согласующему трансформатору.

ВЧ кабель от трансформатора подключают к специальному разъему на радиостанции. Свертывают телескопическую мачту в обратной последовательности.

2.2.2. Развертывание приемных антенн

Выбрать место для установки мачты, поднести к нему подъемник с направляющим коленом, колена мачты, держатель штыря, полотно антенн, высокочастотные фидеры, плату с согласующим трансформатором, оттяжки, колья и кувалду.

Сочленить подъемник с направляющим колесом. Вставить в подъемник верхушку мачты с двумя коленами, а в отверстие верхушки мачты – опорный изолятор со шпилькой и навернуть на шпильку опорный изолятор с крючком.

Установить на верхушке мачты держатель штыря, вставить и закрепить в нем АШ-3 м. К разъему держателя подключить ВЧ кабель, а карабин кабеля зацепить за ушко держателя.

На расстоянии 7–8 м от основания мачты и через 120° по окружности забить три кола типа «шлямбур» с наклоном 75°.

Размотать оттяжки в направлении от мачты к кольям, и зацепить концами с талрепами или натяжными планками за цепь кольев.

Другой конец оттяжек 1 яруса прикрепить к ушкам направляющего колена, а 3 яруса – к поворотному кольцу верхушки мачты.

Отводы оттяжек 3 яруса присоединить к корпусным клеммам держателя штыря.

Разложить в выбранном направлении лучи V-образной антенны и закрепить их за поворотный диск верхушки мачты.

Присоединить к лучам антенны двухпроводный фидер и пропустить его через крючки опорных изоляторов так, чтобы он находился под оттяжками 3 яруса. За поворотный диск верхушки мачты зацепить оттяжки-противовесы.

Установить подъемник с коленами вертикально, выровнять и уцепить оттяжками 1 яруса.

Вставить очередное колено, поднять лебедкой мачту на одно колено и застопорить. На стыке 2 и 3 колен мачты, считая сверху, установить плату с согласующим трансформатором и закрепить его крючком. К крючку и плате прицепить лучи Д2×13 и подключить их перемычки к клеммам трансформаторов. К разъему трансформатора присоединяют ВЧ кабель, а карабин зацепить за отверстие в плате.

На стыке 3 и 4 колена мачты вставить планку с крючком и зацепить за них оттяжки 2 яруса, поднявшись на подъемник. После подъема мачты все оттяжки цепляют к кольям и выравнивают мачту вертикально.

Примечание: Закреплять на мачте оттяжки 3 яруса, антенны и фидеры можно и после установки подъемника, поднявшись на него по ступенькам.

Антенну V2×46 развертывают так же как и передающую, только нагрузочные сопротивления вешают на отводах лучей антенны. На оттяжке фидера подвешивают плату с трансформатором, к клеммам трансформатора подключают концы фидера, а к разъему – ВЧ кабель.

Для подвеса антенны λ60/15 вместо держателя штыря устанавливают специальное колено, лучи антенны закрепляют за диск, а перемычку пропускают через крючок опорного изолятора на колене. Нагрузочное сопротивление вешают на отводе луча 60 м, луч 15 м подключают к трансформатору,

Все ВЧ кабели подключают к соответствующим разъемам антенного ввода радиостанции.

Перед свертыванием концы антенн и двухпроводного фидера отсоединяют от кольев, ослабляют натяжение оттяжек 2 и 3 яруса. Удерживая мачту лебедкой на 100–150 мм от основания, стопорят ее, освобождают нижнее колено и отделяют его, далее подпятник лебедки подводят под следующее колено. Так опускают все колена мачты, освобождая их от оттяжек и лучей антенн. Все имущество сматывают и укладывают в соответствующие чехлы и сумки. Колья очищают от земли.

Примечание: Приведен пример развертывания приемных антенн на составной мачте. Если станция укомплектована двумя телескопическими мачтами, то порядок развертывания приемных антенн аналогичен развертыванию передающих антенн.

2.2.3. Развертывание штыревых антенн

На штыревые антенны радиостанция работает в движении и на коротких остановках. Антенны устанавливают на крыше. Каждый штырь АЗИ сочленяют из 4 отдельных колен.

Места стыка скрепляют гайками муфт жесткости. Собранные штыри вставляют в амортизаторы механизмов подъема.

Аналогично развертывают и другие штыревые антенны, однако они не имеют муфт жесткости.

2.2.4. Действия номеров расчета при разворачивании антенн на телескопической мачте (вариант)

Действия номеров расчета			
№ 1	№ 2	№ 3	№4
С помощью разметочного троса определяет места установки мачты и колеь оттяжек	Снимают телескопическую мачту с кузова аппаратной, вынимают антенное имущество из ящиков, уложенных на крыше, и подносят к месту установки мачты	Вынимает колья и кувалду, подносит их к месту установки мачты	
Собирает ШДА	Разматывают оттяжки 1, 2, 3 ярусов, цепляют за уши мачты концами без талрепов. Талрепы вывинчивают на максимальную длину	Забивает колья для оттяжек	
Снимают держатель с верхушки мачты и собранную ШДА закрепляют на мачте. Ушки держателя верхушки мачты закрепляют на нижнем диске ШДА		Поднимают верхушку мачты и удерживают в приподнятом состоянии	
Удерживает мачту в вертикальном положении	Устанавливают мачту в вертикальное положение на плиту. Закрепляют талрепы к цепям колеь, выравнивают и закрепляют мачту в вертикальном положении оттяжками 1-го яруса		
Указывает направление разворачивания лучей антенны. Закрепляет концы антенны и фидеров на мачте			Разматывает полотно антенны: V2x46, D2x13
Вращением ручки лебедки поднимает мачту	С помощью оттяжек 3 яруса и капроновых оттяжек ШДА удерживают мачту в вертикальном положении.		
Руководит выравниванием и закреплением мачты в вертикальном положении	С помощью оттяжек 2 и 3 ярусов и капроновых оттяжек ШДА выравнивают и закрепляют мачту в вертикальном положении		
Устанавливает подпорный кол, подвешивает коробку сопротивлений	Подключает и развешивает противовесы	На расстоянии, определяемом длиной леера луча антенны D2x13, забивают кол типа шлямбур и крепят к нему свободные концы лееров	
Подает концы фидеров второму номеру	Подключает фидеры к коммутатору передающих антенн, на крыше кунга	Собирают и укладывают оставшееся такелажное имущество	

2.2.5. Действия номеров расчета при развертывании приемных антенн (вариант)

Действия номеров расчета			
№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Определяет место установки мачты	Снимают составную мачту и такелажное имущество. Подносят такелаж и антенное имущество к месту развертывания мачты		
С помощью разметочного троса определяют места и забивают колья		Собирают составную мачту. Устанавливают на верхушку антенну АШ-3 м. Раскладывают на земле оттяжки 1 и 3 ярусов в направлении к кольям	
Поднимают мачту в вертикальное положение. Оттяжками 1 яруса выравнивают и закрепляют мачту в вертикальном положении			
Раскладывают в выбранном направлении лучи V-образной антенны и закрепляют их за поворотный диск верхушки мачты		Раскладывают в выбранном направлении лучи антенны Д2х13	
Осуществляют подъем мачты на высоту двух колен		Разматывают катушку с ВЧ кабелем от антенного ввода в направлении установки мачты	
Подает ВЧ кабель и концы антенны диполь Д2х13	Закрепляет согласующий трансформатор между вторым и третьим коленом, прицепляет лучи Д2х13 и присоединяет ВЧ кабель к трансформатору	Разматывают оттяжки 2 яруса в направлении к кольям	
Подает концы оттяжек 2 яруса	На стыке 3 и 4 колен вставляет планку с крючком, к ней закрепляет оттяжки 2 яруса		
Осуществляет подъем мачты на полную высоту	Удерживают мачту оттяжками 2 и 3 ярусов в вертикальном положении		
Руководит выравниванием мачты	Выравнивают мачту в вертикальном положении и закрепляют натяжением оттяжек 1, 2 и 3 ярусов		
Подключает ВЧ кабель к антенному вводу на борту радиостанции	Собирают оставшееся такелажное имущество и укладывают его в ящики		

2.3. Включение электропитания радиостанции

2.3.1. Подготовка радиостанции к включению электропитания

До включения питания радиостанции органы управления её основными устройствами и блоками установить в положения, согласно учебно-тренировочной карте № 1 «Положение органов управления до включения питания».

На щите соединительном (ЩС) ТПП-24:

- выключатель СЕТЬ-ОТКЛ. в положение ОТКЛ.

На щите автоматической защиты (ЩАЗ):

- выключатель 1-0 в положение 0.

На выпрямительном устройстве (ВУ-76) ТПП-13Н:

- кнопку-табло ПИТАНИЕ ВКЛ. отжать;
- кнопку-табло ВЫСОКОЕ ВКЛ. нажать.

На усилителях мощности (УМ) ТПП-6-1 и ТПП-6-2:

- кнопку-табло АРН ВЫКЛ. отжать;
- кнопку-табло ПРОВЕРКА отжать.

На блоках вентиляторов:

- выключатели 1 – 0 в положение 1.

На блоке питания возбудителя:

- выключатель СЕТЬ – ОТКЛ. в положение ОТКЛ.

На возбудителе:

- выключатель ПИТАНИЕ УСТРОЙСТВА – ОТКЛ. в положение ОТКЛ.

На ПНР (АППС-93):

- кнопку-табло ПИТАНИЕ отжать;
- кнопку-табло ВЫСОКОЕ отжать;
- переключатель КВ-УКВ в положение КВ (или УКВ) согласно радиоданным;
- переключатель СА в положение ОТКЛ.;
- переключатель ТГ-1 в положение ПНР;
- переключатели ТГ-2, А₁, В₁, в положение ОТКЛ.;
- переключатель МОЩНОСТЬ АЗИ 100%–50% в положение 100%;

- переключатель ВИД УПРАВЛЕНИЯ в положение МЕСТНОЕ;

- переключатель РЕЖИМ в положение ДУПЛЕКС;
- переключатель I в положение БП;
- кнопку-табло НАКАЛ-2, КВ, УКВ отжать.

На абонентском коммутаторе (АППС-11):

- выключатель СЕТЬ-ОТКЛ. в положение ОТКЛ.;
- переключатель АБОНЕНТЫ СА в положение ОТКЛ.

На блоке питания приемника (БЗ-28):

- выключатель СЕТЬ-ОТКЛ. в положение ОТКЛ.

На приемнике:

- выключатель ПИТАНИЕ-ОТКЛ. в положение ОТКЛ.;
- выключатель ОГ-ОТКЛ. в положение ОТКЛ.;
- переключатель ВИД УПРАВЛЕНИЯ в положение МЕСТН.

На блоке АБ-482:

- выключатель СЕТЬ-ОТКЛ. в положение ОТКЛ.

На Р-016В:

- выключатель СЕТЬ/АДАП./ВКЛ. в нижнее положение.

2.3.2. Включение питания радиостанции от внешней сети 380 В и проверка питающих напряжений

Для включения питания радиостанции органы управления установить в положения, согласно учебно-тренировочной карте № 2 «Включение питания радиостанции Р-161А-2М».

На щите соединительном:

- выключатель СЕТЬ-ОТКЛ. в положение СЕТЬ.

На ЩАЗ:

- лампа СЕТЬ ВКЛЮЧЕНА светится;
- выключатель 1-0 в положение 1, при этом засветится лампа

АВТОМАТ ВКЛ.

На ПУ БК:

- лампа СЕТЬ светится;
- кнопка-табло ОТКЛ. светится;

- переключатель НАПРЯЖЕНИЕ ФАЗНОЕ в положение СЕТЬ А, Б, С;

- кнопку-табло СЕТЬ ВКЛ. нажать, при этом включается звуковая сигнализация.

На ПНР:

- кнопку-табло ОТКЛ. ЗВУК. СИГН. нажать;

- кнопку-табло ПИТАНИЕ нажать, при этом запускаются вентиляторы охлаждения передатчика.

На блоке питания возбуждителя:

- выключатель СЕТЬ-ОТКЛ. в положение СЕТЬ;

- переключатель КОНТРОЛЬ НАПРЯЖЕНИЙ в положение СЕТЬ, стрелка индикаторного прибора должна отклониться в закрашенный сектор.

На возбуждителя:

- лампа ПИТАНИЕ ОГ светится;

- переключатель КОНТРОЛЬ в положение ПИТ., стрелка индикаторного прибора должна отклониться в закрашенный сектор;

- выключатель ПИТАНИЕ УСТРОЙСТВА-ОТКЛ. в положение ПИТАНИЕ УСТРОЙСТВА;

- кнопку ОТСЧЕТ ЧАСТОТЫ нажать, при этом на световом табло КИЛОГЕРЦЫ высвечиваются цифры 8, что сигнализирует об исправности индикаторов табло.

На блоке питания приемника:

- выключатель СЕТЬ-ОТКЛ. в положение СЕТЬ;

- переключатель КОНТРОЛЬ НАПРЯЖЕНИЙ в положение СЕТЬ, стрелка индикаторного прибора должна отклониться в закрашенный сектор.

На приемнике:

- выключатель ПИТАНИЕ-ОТКЛ. в положение ПИТАНИЕ;

- выключатель ОГ-ОТКЛ. в положение ОГ;

- лампы ПИТАНИЕ, ОГ, ГОТОВ К РАБОТЕ – светятся;

- переключатель КОНТРОЛЬ в положение ПИТ., стрелка индикаторного прибора должна отклониться в закрашенный сектор.

2.4. Подготовка к работе элементов радиостанции, проверка «на себя»

2.4.1. Подготовка возбудителя к работе

1. На блоке БЗ-28 включить тумблер «СЕТЬ», на передней панели возбудителя загорается лампочка «ПИТАНИЕ ОГ». Переключатель прибора блока БЗ-28 установить в положение «СЕТЬ», стрелка прибора должна быть в черном секторе.

2. На ПНР нажать кнопку-табло «ПИТАНИЕ», кнопка-табло загорается, включаются вентиляторы охлаждения передатчика.

3. Оперативные органы управления возбудителя установить:

- тумблер «ПИТАНИЕ УСТРОЙСТВА-ОТКЛ.» в положение «ПИТАНИЕ УСТРОЙСТВА», загорается лампочка «ПИТАНИЕ УСТРОЙСТВА», контролируются все напряжения на БЗ-28 и общее питание на возбудителе;

- переключатель «УПРАВЛЕНИЕ» в положение «МД»;

- переключатели: «ВИД РАБОТЫ», «РОД РАБОТЫ ТФ», «РОД РАБОТЫ ТГ» в положения, соответствующие виду и роду работы.

4. Неоперативные органы управления (тумблеры под крышкой) установить в верхнее положение.

5. На ЗУ возбудителя установить значение ФЧ и антенну.

6. На ПНР переключатель «ВОЛНЫ ПЕРЕДАЧИ» установить в положение, соответствующее заданному в радиоданных номеру ФЧ.

Переключатель «ВИД УПРАВЛЕНИЯ» установить в положение «МЕСТН.» Нажать кнопку-табло «ВКЛ» ВОЛНЫ ПЕРЕДАЧИ», кнопка-табло загорается.

7. На возбудителе нажать кнопку «ОТСЧЕТ» и по индикаторному табло КИЛОГЕРЦЫ проверить правильность установки частоты.

8. На возбудителе переключатель «РОД РАБОТЫ ТФ» установить в положение «НЕСУЩАЯ», загораются лампочки «ГОТОВ К РАБОТЕ» и «РАБОТА». В секторе «АНТЕННЫ» на ПНР высвечивается кнопка-табло, соответствующая установленной ан-

тенне на ЗУ. Переключатель «РОД РАБОТЫ ТФ» вернуть в исходное положение.

Примечание: При подготовке возбудителя к работе при местном управлении необходимо:

- переключатель «ВИД УПРАВЛЕНИЯ» на возбудителе установить в положение «МЕСТН»;
- установить значение рабочей частоты на передней панели возбудителя переключателями «КИЛОГЕРЦЫ»;
- нажать кнопку «УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ РПДУ», при этом на возбудителе загорается лампочка «ГОТОВ К РАБОТЕ»;
- нажатием соответствующей кнопки-табло на ПНР подключить передающую антенну.

2.4.2. Подготовка приемника к работе

При первоначальном включении приемника необходимо убедиться в том, что на блоке питания установлен нужный номинал напряжения сети.

При выпуске с завода радиоприемник подготовлен для работы от однофазной сети переменного тока 220 В частотой 50 Гц.

Чтобы убедиться в этом, необходимо снять крышку с надписью «ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ СЕТИ» (наверху блока питания БЗ-28, под крышкой должна быть установлена сменная вилка с надписью «220 В, 50 Гц»).

При переходе на питание от сети 220 В частотой 400 Гц надо поставить соответствующую сменную вилку (взятую из ЗИП). Кроме того, при переходе на питание от сети 220 В 400 Гц необходимо заменить элемент Э-79 на элемент Э-80, для чего нужно открыть заднюю крышку радиоприемника.

Если радиоприемник предназначен для работы с оконечной телеграфной аппаратурой, то необходимо установить напряжение внутреннего источника в соответствии с типом оконечной аппаратуры. Для этого под крышкой наверху блока питания БЗ-28 с надписью « ± 24 В/ ± 60 В» поставить двоярный тумблер в нужное положение.

Органы управления на передней панели приемника установить в исходное положение:

- переключатель «АТТЕН. ДБ» в положение «0»;
- переключатель «СКВОЗНОЙ КОНТРОЛЬ» в положение «ОТКЛ.» или «РАБОТА»;
- тумблер «ВЕНТ» в положение «АВТ.»;
- тумблер «ВНУТР. ОГ-ВНЕШНИЙ ОГ» в положение «ВНУТР. ОГ»;
- ручка «ТОН» может находиться в произвольном положении;
- тумблер «АПЧ-ОТКЛ» в положение «ОТКЛ.»;
- тумблер «СЛОЖ. АРУ-ОТКЛ» положение «ОТКЛ.».

При местном управлении установка частоты, выбор вида сигнала и режима работы приемника производятся с помощью органов управления на передней панели приемника.

Органы управления, расположенные на передней панели радиоприемника, установить в следующее положение:

- переключатель «ВИД УПРАВЛЕНИЯ» в положение «МЕСТН.»;
- тумблер «СЕТЬ-ОТКЛ» (на блоке питания) в положение «СЕТЬ»;
- тумблер «ОГ-ОТКЛ» в положение «ОГ»;
- тумблер «ПИТАНИЕ» в верхнее положение, при этом должна загореться лампочка над тумблером «ПИТАНИЕ».

Установить декадными переключателями частоту настройки радиоприемника. Нажать кнопку «ОТСЧЕТ ЧАСТОТЫ», при этом на индикаторных лампах высвечивается значение установленной частоты настройки и горит лампочка «ГОТОВ К РАБОТЕ».

Если сигнальная лампа «ГОТОВ К РАБОТЕ» не горит, то это свидетельствует либо о неисправности радиоприемника, либо о том, что установлена частота за пределами диапазона (ниже 1500 кГц).

При местно-дистанционном управлении установка частоты приемника производится на панели запоминающего устройства пульта начальника радиостанции (ПНР).

Выбор вида принимаемого сигнала и выбор режима работы приемника производится с помощью органов управления на передней панели, т.е. так же, как и при местном управлении. Для перехода к местно-дистанционному управлению переключатель «ВИД УПРАВЛЕНИЯ» необходимо поставить в положение «МД».

Управление приемником при дистанционном управлении производится от внешних устройств дистанционного управления. При подаче внешних команд дистанционно обеспечивается:

- включение и выключение опорного генератора;
- включение и выключение питания радиоприемника (при этом тумблер блока питания должен быть вручную поставлен в положение «Сеть»);
- перестройка на любую частоту диапазона через 10 Гц;
- выбор вида принимаемого сигнала;
- слуховой контроль принимаемого сигнала;
- выбор вида регулировки усиления (АРУ или РРУ) и постоянной времени АРУ;
- включение системы автоматической подстройки частоты;
- выбор градации ослабления аттенюатора (0, 10, 20 или 30 дБ).

Для работы в режиме ДУ необходимо:

- переключатель «ВИД УПРАВЛЕНИЯ» поставить в положение «ДИСТ»;
- на блоке БЗ-28 включить тумблер «СЕТЬ», переключатель прибора блока БЗ-28 установить в положение «СЕТЬ». Стрелка индикаторного прибора должна быть в черном секторе.

На приемнике органы управления установить:

- тумблер «ОГ-ОТКЛ.» в положение «ОГ», загорается лампочка «ОГ»;
- тумблер «ПИТАНИЕ ОТКЛ» в положение «ПИТАНИЕ», загорается лампочка «ПИТАНИЕ» и контролируются все напряжения на БЗ-28 и общее питание на приемнике;
- переключатель «ВИД УПРАВЛЕНИЯ» в положение «МД»;
- переключатели «СЛУХ. ПРИЕМ», «РОД РАБОТЫ», «ВИД РАБОТЫ» в положения, соответствующие виду и роду работы;

- переключатель вида регулировки усиления «ВИД РЛУ» в зависимости от условий ведения связи в положение «РРУ» или «АРУ 0,1; 1,0; 5,0»;
- переключатель «АТТ» в положение «0»;
- переключатель «СКВОЗНОЙ КОНТР.» в положение «ОТКЛ.»;
- тумблер «ВЕНТ.» в положение «АВТ.»;
- тумблер «АРПД» в положение «ОТКЛ.»;
- тумблер «ОГ» в положение «ВНУТР. ОГ»;
- тумблер «АПЧ» в положение «ОТКЛ.»;
- тумблер «СЛОЖЕНИЕ АРУ» в положение «ОТКЛ.».

Подключить головные телефоны к гнездам ТФ.

На ПНР переключатель «ВОЛНЫ ПРИЕМА» установить в положение, соответствующее заданному в радиоданных номеру ФЧ, нажать кнопку-табло «ВКЛ» волны приема, кнопка-табло загорается.

На ЗУ приемника установить заданные значения ФЧ и антенну.

На приемнике нажать кнопку «ОТСЧЕТ», по табло КИЛО-ГЕРЦЫ проверить правильность установки частоты. Загорается лампочка «ГОТОВ К РАБОТЕ».

При приеме информации ручками «ТОН кГц», «УСИЛЕНИЕ А₁, А₃, F₃», «УСИЛЕНИЕ А₁, В₁» регулируются тон и громкость принимаемых сигналов.

2.4.3. Настройка согласующего устройства без излучения

Настройка без излучения является основным видом настройки согласующего устройства. Она осуществляется после включения питания и установки частоты возбудителя. Для настройки согласующего устройства «без излучения» необходимо:

- подготовить к работе возбудитель при МЕСТНО-ДИСТАНЦИОННОМ управлении.

на ПНР:

- нажать кнопку-табло «КВ (УКВ)» в секторе «АНТЕННЫ НАСТР-СИМПЛ.»;
- переключатель «ТГ-1» установить в положение ПНР;

- тумблер «ГР-ОТКЛ» в положение «ГР»;
- ручку «ГРОМКОСТЬ» в среднее положение;
- переключатель «ВОЛНЫ ПЕРЕДАЧИ» в положение, соответствующее номеру ФЧ, и нажать кнопку-табло «ВКЛ. ВОЛНЫ ПЕРЕДАЧИ»;
- переключатель «РЕЖИМ» в положение «ДУПЛ»;
- тумблер «КВ-УКВ» в положение, соответствующее значению частоты.

на БУ СУ:

- нажать кнопки-табло «МЕСТН.» и «НАСТР.», при этом возбудитель автоматически переводится в режим формирования несущей частоты, а его выход подключается к измерительной схеме системы настройки СУ без излучения.

на приемнике:

- установить переключатель «ВИД УПРАВЛЕНИЯ» в положение «МЕСТН.»;
- переключатель «РОД РАБОТЫ» в положение «ОТКЛ.»;
- переключатель «СЛУХ. ПРИЕМ» в положение «А1-У» («А1-Ш»);
- переключатель «ВИД РЛУ» установить в положение «РРУ»;
- переключатель «СКВОЗНОЙ КОНТРОЛЬ» в положение «ОТКЛ.» («РАБОТА»);
- переключатель «АТТЕН. дБ» установить в положение «-30 дБ»;
- декадными переключателями установить частоту приема, равную частоте настройки возбудителя;
- ручкой «ТОН» установить частоту сигнала на выходе приемника 1000 Гц (на слух);
- ручкой «УСИЛЕНИЕ А1, А3, F3» установить стрелку прибора «ИНДИКАТОР НАСТРОЙКИ» на БУ СУ на отметку 25–30 делений.

на БУ СУ:

- на цифровых табло «НАСТРОЙКА» и «СВЯЗЬ» нажатием кнопки «М» («Б») установить данные таблицы ориентировочной настройки СУ;

– вращая ручки «НАСТРОЙКА» и «СВЯЗЬ», добиться глубокого минимума отклонения стрелки прибора «ИНДИКАТОР НАСТРОЙКИ». По мере отклонения стрелки прибора увеличивать уровень сигнала ручкой «УСИЛЕНИЕ А1, А3, F3» на приемнике. Настройку СУ закончить, когда малейшее отклонение ручек «НАСТРОЙКА» и «СВЯЗЬ» вызывает резкое отклонение стрелки прибора «ИНДИКАТОР НАСТРОЙКИ»;

– одновременно нажать кнопки «МЕСТН.» и «ЗАПИСЬ» и удерживать их 1–2 секунды;

– нажать кнопку «РАБОТА». При этом показания табло «НАСТРОЙКА» и «СВЯЗЬ» не должны измениться. В противном случае – нажать кнопку-табло «МЕСТ» и повторить запись.

На других ФЧ настройка производится в той же последовательности. После окончания настройки СУ органы управления установить:

на ПНР:

– кнопку-табло «КВ», «УКВ», НАСТРОЙКА-СИМПЛ. – отжать;

– переключателем «ВОЛНЫ ПРИЕМА» установить требуемый номер ФЧ. Кнопку-табло «ВКЛ. ВОЛНЫ ПРИЕМА» – нажать;

– переключателем «ВОЛНЫ ПЕРЕДАЧИ» установить требуемый номер ФЧ. Кнопку-табло «ВКЛ. ВОЛНЫ ПЕРЕДАЧИ» – нажать.

на возбудителе:

– переключатель «РОД РАБОТЫ» установить согласно схемы-приказ;

– переключатель «ВИД РАБОТЫ» установить согласно схемы-приказ.

на приемнике:

– переключатель «ВИД УПРАВЛЕНИЯ» перевести в положение «МД»;

– переключатель «АТТЕН. дБ» установить в положение «0» дБ;

– переключатель «РОД РАБОТЫ» установить согласно схемы-приказ;

– переключатель «ВИД РАБОТЫ» установить согласно схемы-приказ.

Примечание: В приложении приведена учебно-тренировочная карта № 3 «Настройка согласующего устройства без излучения».

2.5. Эксплуатация радиостанции в различных режимах работы

2.5.1. Телефонная работа по ВБП с ПНР

Включить питание, настроить радиостанцию на заданные частоты, после чего органы управления установить:

на возбудителе:

- переключатель «ВИД РАБОТЫ» в положение «1К ТФ»;
- переключатель «РОД РАБОТЫ ТФ» в положение «АЗЖ-А₁».

на приемнике:

- переключатель «РОД РАБОТЫ» в положение «ТЛФ»;
- переключатель «ВИД РАБОТЫ ТЛФ» в положение «АЗЖ-А₁»;
- переключатель «СЛУХ. ПРИЕМ» в положение «А₁»;
- переключатель «ВИД РЛУ» в положение «РРУ»;
- переключатель «КОНТРОЛЬ» в положение «ЛИН А₁»;
- ручку «УСИЛЕНИЕ А₁» в среднее положение.

на ПНР установить:

- переключатель «ВИД УПРАВЛЕНИЯ» в положение «МЕСТН.»;
- переключатель «РЕЖИМ» в положение «ДУПЛ.»;
- переключатель «А₁» в положение «ПНР»;
- переключатель «В₁» в положение «ОТКЛ.»;
- переключатели «ТГ1» и «ТГ2» в положения «ОТКЛ.»;
- переключатель «СА» в положение «ОТКЛ.»;
- переключатель «I» в положение «ИНФ»;
- переключатель «II» в положение «2» («4» – при работе по НБ);

- тумблер «ИП-П-321» в положение «ИП»;
- тумблер «ГР-ОТКЛ.» в положение «ГР»;
- кнопку-табло «ВЫСОКОЕ» – нажать.

Войти в связь с корреспондентом с микротелефонной гарнитурой ПНР, используя индивидуальные позывные, для этого:

- перевести коромысло нагрудного переключателя в положение «ПЕРЕДАЧА», вести радиопередачу;
- прием корреспондента осуществлять в головные телефоны или на динамик громкоговорителя.

Произвести инструментальную проверку и регулировку радиоканала, передать корреспонденту служебную команду «Дайте генератор».

Включить и подготовить к работе прибор П-321, органы управления установить:

- переключатель «ГЕН» – 1,5 Нп;
- переключатель «кГц» – 800 Гц;
- переключатель «УУ» – +1.

на ПНР:

- переключатель «А₁» установить в положение «П-321»;
- тумблер «ИП-П-321» установить в положение «П-321».

на возбудителе:

- переключатель «КОНТРОЛЬ» установить в положение «ЛИНИЯ А₁»;
- вращая ручку «УСИЛЕНИЕ А₁» под крышкой, установить стрелку индикаторного прибора «КОНТРОЛЬ» в середину левого закрашенного сектора.

на приемнике:

- вращая ручку «УСИЛЕНИЕ А₁ (В₁) », по прибору П-321 установить приемный уровень + 0,5 Нп.

По окончании регулировки на ПНР тумблер «ИП-П-321» установить в положение «ИП», а переключатель «А₁» в положение «ПНР».

Примечание. В приложении приведена учебно-тренировочная карта № 4 «Телефонная работа микрофоном из машины по верхней боковой полосе».

2.5.2. Телефонная работа из кабины водителя по ВБП

Телефонная работа из кабины водителя осуществляется с помощью микротелефонной гарнитуры, подключенной к пульту кабины (ПК). Для обеспечения работы с ПК необходимо подготовить радиостанцию к работе по верхней боковой полосе из машины, после чего выполнить:

на ПНР:

- переключатель «А₁» установить в положение «ПК».

на ПК:

- переключатель «ГАРНИТУРА» установить в положение «ТФ».

Войти в связь с корреспондентом и ручкой «ГРОМКОСТЬ» отрегулировать уровень принимаемого сигнала.

Служебная связь между кабиной водителя и аппаратным отсеком осуществляется следующим образом:

на ПК:

- кнопку «ВЫЗОВ НР» нажать и держать.

на ПНР:

- кнопка-табло «ПК» светится, звучит звуковой сигнал.

Для ведения переговоров на ПНР кнопку-табло «ПК» нажать и держать, при этом на ПК светится лампа «ВЫЗОВ НР».

По окончании переговоров:

на ПК:

- кнопку «ВЫЗОВ НР» отпустить.

на ПНР:

- кнопку-табло «ПК» отпустить.

2.5.3. Телефонная работа с ВТА по ВБП

Вынесенный телефонный аппарат ТА-57 подключается двухпроводной кабельной линией длиной до 500 метров к зажимам «ДОП. ЛИН» линейного ввода радиостанции. Для обеспечения работы с ВТА необходимо подготовить радиостанцию к работе по верхней боковой полосе из машины, после чего органы управления установить:

на ПНР:

- на коммутаторе неоперативном произвести коммутацию четырехштырьковой колодкой МШ-4 гнезд «ДОП. ЛИН.» и «ДОП.»;
- переключатель «РЕЖИМЫ» в положение «СИМПЛ. 2 ПР»;
- переключатель «А₁» - в положение «ДОП.».

Радиостанция в режим «ПЕРЕДАЧА» переводится нажатием тангенты микротелефонной трубки ТА-57, а в режим «ПРИЕМ» – после отжатия тангенты.

Служебная связь начальника радиостанции с абонентом ВТА обеспечивается следующим образом:

на ПНР:

- кнопку-табло «ДОП.» нажать;
- для посылки вызова абоненту ВТА нажать кнопку-табло «60 В».

Переговоры ведутся с помощью микротелефонной гарнитуры ПНР. При приеме вызова светится кнопка-табло «ДОП.» и включается звуковая сигнализация. По окончании служебных переговоров кнопку-табло «ДОП.» – отжать.

Примечание: В приложении приведена учебно-тренировочная карта № 5 «Телефонная работа с ВТА по верхней боковой полосе».

2.5.4. Телефонная работа по ВБП с использованием спецаппаратуры, установленной в радиостанции

Телефонная работа с использованием спецаппаратуры, установленной в радиостанции, может вестись с ПНР, ПК, вынесенного телефонного аппарата или из аппаратной узла связи.

Для обеспечения телефонной работы с использованием СА, установленной в радиостанции, необходимо:

1. Подготовить радиостанцию для телефонной работы по внешней боковой полосе из машины.
2. Подготовить к работе спецаппаратуру.
3. Установить радиосвязь с корреспондентом в открытом режиме.
4. Отрегулировать радиоканал.

При управлении с ПНР органы управления установить:

на ПНР:

- переключатель «А₁» в положение «СА»;
- переключатель «СА» в положение «ПНР».

на коммутаторе абонентском:

- переключатель «АБОНЕНТЫ СА» в положение «ПНР».

При управлении с ПК органы управления установить:

на ПНР:

- переключатель «А₁» в положение «СА»;
- переключатель «СА» в положение «ПК».

на коммутаторе абонентском:

- переключатель «АБОНЕНТЫ СА» в положение «ПК».

на ПК:

- переключатель «ГАРНИТУРА» в положение «СА».

При управлении с вынесенного телефонного аппарата, подключенного к клеммам «2-х ПРОВ.» на спецвводе АПП-23, органы управления установить:

на ПНР:

- переключатель «А₁» в положение «СА»;
- переключатель «СА» в положение «ОТКЛ».

на коммутаторе абонентском:

- переключатель «АБОНЕНТЫ СА» в положение «ВТА».

При управлении из аппаратной узла связи, подключенной к спецвводу кабелем ПТРК 5х2, органы управления установить:

на ПНР:

- переключатель «А₁» в положение «СА»;
- переключатель «СА» в положение «ОТКЛ».

на коммутаторе абонентском:

- переключатель «АБОНЕНТЫ СА» в положение «УЗЕЛ СВЯЗИ».

2.5.5. Управление радиостанцией из телефонной оконечной аппаратной (сдача телефонного радиоканала на оконечную аппаратную)

Телефонная оконечная аппаратная (ТФАпп) подключается кабелем ПТРК 5х2 к разъему АП ТФ линейного ввода радиостанции. Для обеспечения работы из оконечной ТФАпп по каналу верхней (нижней) боковой полосы необходимо:

1. Подключить соединительный кабель ПТРК 5×2 от оконечной аппаратной к разъему АП ТФ линейного ввода.
2. Установить служебную связь с механиком оконечной аппаратной по 5 паре кабеля ПТРК 5×2:

на коммутаторе неоперативном:

- произвести коммутацию гнезд «СЛ 1»-«ЛИН.5 АП ТФ» колодкой МШ-4;

на ПНР:

- кнопку-табло «СЛ 1» нажать;
- переключатели «А₁», «В₁», «СА» в положение «ОТКЛ»;
- кнопку-табло «60В» нажать – послать вызов.

Переговоры вести с микротелефонной гарнитуры ПНР. При приеме вызова из оконечной аппаратной светится кнопка-табло «СЛ 1» и включается звуковой сигнал.

3. Проверить соединительные линии кабеля ПТРК 5х2 на прохождение по ним вызова и разговора. Для проверки необходимо на коммутаторе неоперативном гнезда «СЛ 2» или «ДОП» соединять поочередно двухпроводным шнуром с гнездами «ЛИН.1», «ЛИН.2»,

«ЛИН.3», «ЛИН.4» АП ТФ. Для посылки вызова на ПНР нажать кнопку «СЛ 2» и затем кнопку-табло «60В». При приеме вызова кнопка-табло «СЛ 2» светится и включается звуковая сигнализация.

4. Подготовить радиостанцию для работы микрофоном из машины.

5. Войти в связь с корреспондентом и произвести регулировку радиоканала.

6. Сдать радиоканал в оконечную аппаратную. Для этого выполнить следующую коммутацию:

на коммутаторе неоперативном (на поле АП ТФ):

- гнезда «ПР.» и «ЛИН.1» соединить колодкой МШ-4 (в секторе ВНЕШ.1);

- гнезда «ПЕР.» и «ЛИН.2» соединить колодкой МШ-4 (в секторе ВНЕШ.1);

- гнезда «ПР.» и «ЛИН.3» соединить колодкой МШ-4 (в секторе ВНЕШ.2);

- гнезда «ПЕР.» и «ЛИН.4» соединить колодкой МШ-4 (в секторе ВНЕШ.2).

на ПНР:

- переключатель «А₁» («В₁») установить в положение «ВНЕШ.1» («ВНЕШ.2») – по согласованию с механиком АП ТФ;

- переключатели «ТГ1», «ТГ2» установить в положение «ОТКЛ.»;

- переключатель «СА» установить в положение «ОТКЛ.»;

- переключатель «РЕЖИМ» установить в положение «ДУПЛ.»;

- переключатель «ВИД УПРАВЛЕНИЯ» в положение «МЕСТН.».

Проконтролировать прохождение информации по отклонению стрелки индикаторного прибора на ПНР, для этого органы управления установить:

- переключатель «I» в положение «ИНФ.»;

- переключатель «II» в положение «1» («3») – для контроля передачи по «А₁» («В₁»);

- переключатель «II» в положение «2» («4») – для контроля приема по «А₁» («В₁»);

– тумблер «ИП-П-321» в положение «ИП».

7. Запросить передающий уровень от оконечной аппаратной. На возбудителе потенциометром «УСИЛЕНИЕ A_1 » («УСИЛЕНИЕ B_1 ») стрелку индикаторного прибора «КОНТРОЛЬ» установить в черный сектор (положение переключателя прибора «ЛИНИЯ A_1 (B_1)»).

8. По командам механика оконечной аппаратной ручкой «УСИЛЕНИЕ A_1 » («УСИЛЕНИЕ B_1 ») на приемнике отрегулировать приемный уровень.

9. Принять доклад от механика оконечной аппаратной о принятии канала в эксплуатацию, о чем сделать запись в аппаратном журнале.

Примечание. В приложении приведена учебно-тренировочная карта № 6 «Управление радиостанцией из телефонной аппаратной узла связи».

2.5.6. Слуховая телеграфная работа с ПНР в режиме АТ

1. Включить питание и настроить радиостанцию на заданные частоты, после чего органы управления установить:

на возбудителе:

- переключатель «ВИД РАБОТЫ» в положение «ТГ»;
- переключатель «РОД РАБОТЫ ТГ» в положение « A_1 »;
- переключатель «КОНТРОЛЬ» в положение «ЛИНИЯ 1К».

на приемнике:

- переключатель «РОД РАБОТЫ» в положение «ОТКЛ»;
- переключатель «СЛУХ. ПРИЕМ» в положение « A_1 -У» (« A_1 -Ш»);
- переключатель «ВИД РЛУ» в положение «РРУ»;
- переключатель «КОНТРОЛЬ» в положение «ЛИН. A_1 , A_3 , F_3 ».

на ПНР:

- переключатель «ТГ 1» («ТГ 2») в положение «ПНР»;
- переключатели « A_1 », « B_1 » в положения «ОТКЛ.»;

- переключатель «РЕЖИМЫ» в положение «ДУПЛ»;
 - переключатель «ВИД УПРАВЛЕНИЯ» в положение «МЕСТН»;
 - тумблер «ГР-ОТКЛ.» в положение «ГР»;
 - ручку «ГРОМКОСТЬ» в среднее положение;
 - переключатель «I» в положение «ИНФ.»;
 - переключатель «II» в положение «7»;
 - тумблер «ИП-П-321» в положение «ИП»;
 - кнопку-табло «ВЫСОКОЕ» нажать.
2. Проверить подключение телеграфного ключа к гнездам «КЛЮЧ» блока АППС-912.
3. Войти в связь с корреспондентом телеграфным ключом.

2.5.7. Слуховая телеграфная работа с ПНР в режиме ЧТ

Подготовка радиостанции к слуховой работе ключом в режиме частотной телеграфии осуществляется также, как при работе в режиме А1. При этом органы управления установить:

на возбuditеле:

- переключатель «ВИД РАБОТЫ» в положение «ТГ»;
- переключатель «РОД РАБОТЫ ТГ» в положение «F1» с заданным частотным сдвигом;
- переключатель «КОНТРОЛЬ» в положение «ЛИНИЯ 1К».

на приемнике:

- переключатель «РОД РАБОТЫ» в положение «ТЛГ»;
- переключатель «СЛУХ. ПРИЕМ» в положение «F-1КАН.»;
- переключатель «ВИД РАБОТЫ ТЛГ» в положение «F1» с заданным частотным сдвигом;
- переключатель «ВИД РЛУ» в положение «РРУ»;
- переключатель «КОНТРОЛЬ» в положение «ЛИН. F-1КАН».

Контроль манипуляции осуществляется на ПНР и индикаторных приборах «КОНТРОЛЬ» на возбuditеле и приемнике. Регулировка тона и громкости осуществляется так же, как при работе в режиме А1.

2.5.8. Слуховая телеграфная работа с ПРО датчиком Р-010

С пульта радиста-оператора возможна слуховая телеграфная работа датчиком кода Морзе Р-010 или слуховой телеграфной специальной аппаратурой СА ТГ, устанавливаемой в радиостанции.

1. При работе датчиком кода Морзе Р-010 необходимо включить питание и настроить радиостанцию на заданные частоты, после чего органы управления установить:

на возбудителе:

- переключатель «ВИД РАБОТЫ» в положение «ТГ»;
- переключатель «РОД РАБОТЫ ТГ» в положение «А1»;
- переключатель «КОНТРОЛЬ» в положение «ЛИНИЯ 1К».

на приемнике:

- переключатель «РОД РАБОТЫ» в положение «ОТКЛ»;
- переключатель «СЛУХ. ПРИЕМ» в положение «А1-У» («А1-Ш»);

- переключатель «ВИД РЛУ» в положение «РРУ»;
- переключатель «КОНТРОЛЬ» в положение «ЛИН. А1, А3, F3».

на ПНР:

- переключатель «ТГ 1» («ТГ 2») в положение «ПРО»;
- переключатели «А₁», «В₁» в положения «ОТКЛ»;
- переключатель «РЕЖИМ» в положение «ДУПЛ.»;
- переключатель «ВИД УПРАВЛЕНИЯ» в положение «МЕСТН.»;

- тумблер «ГР-ОТКЛ.» в положение «ОТКЛ.»;
- переключатель «I» в положение «ИНФ»;
- переключатель «П» в положение «7»;
- тумблер «ИП-П-321» в положение «ИП»;
- кнопку-табло «ВЫСОКОЕ» нажать.

на ПРО:

- тумблер «СА ТГ-Р-010» установить в положение «Р-010»;
- головные телефоны вставить в гнезда «ТФ»;
- уровень принимаемого сигнала регулировать ручкой «ГРОМКОСТЬ».

2. Войти в связь с корреспондентом датчиком кода Морзе Р-010.

Примечание: При работе в симплексном режиме органы управления установить:

на ПНР:

– переключатель «РЕЖИМ» в положение «СИМПЛ. 2ПР.».

на приемнике:

– тумблер «АРПД-ОТКЛ.» установить в положение «АРПД».

на ПРО:

– режим передачи или приема определяется положением тумблера «ПЕР-ПР».

2.5.9. Управление радиостанцией из телеграфной оконечной аппаратной (сдача телеграфного радиоканала на оконечную аппаратную)

Телеграфная оконечная аппаратная (ТГАпп) подключается кабелем ПТРК 5×2 к разъему АП ТГ линейного ввода радиостанции. Для обеспечения буквопечатающей телеграфной работы из оконечной ТГАпп по 1 (2) телеграфному каналу необходимо:

1. Подключить соединительный кабель ПТРК 5×2 от оконечной аппаратной к разъему АП ТГ линейного ввода.

2. Установить служебную связь с механиком оконечной аппаратной по 5 паре кабеля ПТРК 5×2.

на коммутаторе неоперативном:

– произвести коммутацию гнезд «СЛ 2»-«ЛИН. 5» АП ТГ колодкой МШ-4.

на ПНР:

– кнопку-табло «СЛ 2» нажать;

– переключатели «А₁», «В₁», «СА» в положение «ОТКЛ»;

– кнопку-табло «60В» нажать – послать вызов.

Переговоры вести с микрофонной гарнитуры ПНР. При приеме вызова из оконечной аппаратной светится кнопка-табло «СЛ 2» и включается звуковой сигнал.

3. Проверить соединительные линии кабеля ПТРК 5×2 на прохождение по ним вызова и разговора. Для проверки необходимо на коммутаторе неоперативном гнезда «СЛ 2» или «ДОП» соединять поочередно двухпроводным шнуром с гнездами «ЛИН.1», «ЛИН.2», «ЛИН.3», «ЛИН.4» АП ТГ. Для послышки вызова на ПНР нажать кнопку «СЛ 2» и затем кнопку-табло «60В». При приеме вызова кнопка-табло «СЛ 2» светится и включается звуковая сигнализация.

4. Измерить рабочее затухание соединительных линий. Для этого по указанию механика оконечной аппаратной соединить двухпроводным шнуром гнезда «ЛИН.1» и «ЛИН.2» («ЛИН.3» и «ЛИН.4»).

5. Подготовить радиостанцию для работы в режиме F1 или F6.

6. Войти в связь с корреспондентом с ПНР, используя телеграфные индивидуальные позывные.

7. Сдать радиоканал в оконечную аппаратную. Для этого выполнить следующую коммутацию:

на коммутаторе неоперативном (на поле АП ТГ):

- гнезда «ПЕР. 1К» и «ЛИН.1» соединить колодкой МШ-4;
- гнезда «ПР. 1К» и «ЛИН.2» соединить колодкой МШ-4;
- гнезда «ПЕР. 2К» и «ЛИН.3» соединить колодкой МШ-4;
- гнезда «ПР. 2К» и «ЛИН.4» соединить колодкой МШ-4.

на ПНР:

– переключатель «ТГ-1» установить в положение «ВНЕШ.» (для работы по первому телеграфному каналу);

– переключатели «ТГ-2» установить в положение «ВНЕШ.» (для работы по второму телеграфному каналу);

– переключатель «СА» установить в положение «ОТКЛ»;

– переключатель «РЕЖИМ» установить в положение «ДУПЛ»;

– переключатель «ВИД УПРАВЛЕНИЯ» в положение «МЕСТН»;

– кнопку-табло «ВЫСОКОЕ» нажать.

8. Проконтролировать прохождение информации по отклонению стрелки индикаторного прибора на ПНР, для этого органы управления установить:

- переключатель «I» в положение «ИНФ»;
- переключатель «II» в положение «7» – для контроля передачи по первому телеграфному каналу;
- переключатель «II» в положение «8» – для контроля передачи по второму телеграфному каналу;
- тумблер «ИП-П-321» в положение «ИП».

9. Принять доклад от механика оконечной аппаратной о принятии канала в эксплуатацию, о чем сделать запись в аппаратном журнале.

Примечание: В приложении приведена учебно-тренировочная карта № 7 «Управление радиостанцией из телеграфной аппаратной узла связи».

Задания для самостоятельной работы:

1. Подготовить Р-161А-2М к работе с ПНР в режиме АЗН-В₁.
2. Подготовить Р-161А-2М к работе с ПК в режиме АЗА-А₁.
3. Подготовить Р-161А-2М к работе с ВТА в режиме АЗН-В₁.
4. Подготовить Р-161А-2М к работе с АП ТФ в режиме АЗН-А₁.
5. Подготовить Р-161А-2М к работе с ПНР в режиме АЗА-А₁.
6. Подготовить Р-161А-2М к работе с ПК в режиме АЗН-В₁.
7. Подготовить Р-161А-2М к работе с ВТА в режиме АЗЖ-А₁.
8. Подготовить Р-161А-2М к работе с АП ТФ в режиме АЗЖ-В₁.
9. Подготовить Р-161А-2М к работе с ПНР в режиме АЗА-В₁ с использованием спецаппаратуры, установленной в радиостанции.
10. Подготовить Р-161А-2М к работе с ПК в режиме АЗН-А₁ с использованием спецаппаратуры, установленной в радиостанции.
11. Подготовить Р-161А-2М к работе с УЗЛА СВЯЗИ в режиме АЗН-В₁ с использованием спецаппаратуры, установленной в радиостанции.
12. Подготовить Р-161А-2М к работе с ВТА в режиме АЗА-А₁ с использованием спецаппаратуры, установленной в радиостанции.

2.6. Управление радиостанцией в адаптивном режиме

2.6.1. Подготовка к работе аппаратуры адаптации Р-016В

После подготовки радиостанции к работе в неадаптивном режиме следует подготовить к работе аппаратуру Р-016В. Для этого необходимо:

1. На ПНР переключатель «ВИД УПРАВЛЕНИЯ» установить в положение «МЕСТН.-АДАПТ.».

2. На блоке В20 (в разъеме КЛЮЧ) набрать ключевые комбинации ПРМ и ПРД, а также соединить перемычкой гнезда Б16-Г16.

Ключевые комбинации вводятся в аппаратуру Р-016В установкой перемычек в соответствующие гнезда разъема «КЛЮЧ» на передней панели блока В20. Ключевые комбинации могут быть непосредственно заданы в радиоданных, либо получены из позывных корреспондента и собственных.

Ключевые комбинации, получаемые из позывных, формируются следующим образом:

- буквы и цифры позывного записываются последовательно в виде точек и тире по коду Морзе;
- лишние (16-я и более) точки и тире отбрасываются;
- если в полученной комбинации меньше 15 знаков, то к концу добавляются недостающие знаки последовательным переносом от начала комбинации;
- тире соответствует установленной в гнезда перемычке, точка - свободным гнездам.

В таблицах № 4 и № 5 приведены примеры набора ключевых комбинаций из телеграфных и телефонных позывных.

3. На блоке В10 (в разъеме «ИСКЛЮЧЕНИЕ»):

- установкой перемычек в соответствующие гнезда исключить запрещенные для связи ФЧ и СБЧ.

4. На блоке питания Р-016В тумблер «СЕТЬ (АДАПТ.) ВКЛ.» установить в верхнее положение. Загорается лампочка «СЕТЬ» Последовательно загораются индикаторы «ИСПРАВНО» блоков В10 и В20 и затем индикаторы «ВЫЗОВ», «ФАЗИР», «ВЕДЕ-

НИЕ». Через 50 секунд загораются индикаторы «ИСПРАВНО АА» и «ДЕЖ. ПРМ», включается звуковая сигнализация.

Телеграфный позывной	4					X				Е	П				
Позывной в коде Морзе	•	•	•	•	-	•	•	•	•	•	•	-	-	•	•
Номера гнезд в разьеме КЛЮЧ блока В20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Наличие перемычек в гнездах А и Б (ПРД)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-

Таблица № 4. Пример набора ключевых комбинаций
из телеграфного позывного

Телефонный позывной	<u>ОЗЕРО - 12</u>														
	О			З				1					2		
Позывной в коде Морзе	-	-	-	-	-	•	•	•	-	-	-	-	•	•	-
Номера гнезд в разьеме КЛЮЧ блока В20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Наличие перемычек в гнездах А и Б (ПРД)	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+

Таблица № 5. Пример набора ключевых комбинаций
из телефонного позывного

5. На ПНР нажатием кнопки «ОТКЛ. ЗВУК. СИГН.» отключить звуковой сигнал.
6. Установить программу смены ФЧ в последовательности:

- определить по часам номер следующего пятиминутного интервала текущего часа;

- переключателями «ВОЛНЫ ПЕРЕДАЧИ» и «ВОЛНЫ ПРИЕМА» на ПНР установить этот номер (переключателем «ВОЛНЫ ПЕРЕДАЧИ» устанавливаются десятки, а переключателем «ВОЛНЫ ПРИЕМА» – единицы);

- за 3–5 секунд до начала пятиминутного интервала на Р-016В нажать кнопку «НЕТ ПРМ», а в момент начала интервала (не отпуская кнопку «НЕТ ПРМ») - включить тумблер «АВТОМАТ».

Для контроля набранного пятиминутного интервала:

- на Р-016В вставить перемычку в гнезда А1-В2 разъема «КОНТРОЛЬ» блока В10.

На цифровых индикаторах блока высвечиваются:

- на индикаторах «ФЧ ПРД», «ФЧ ПРМ» – номер пятиминутного интервала;

- «СБЧ ПРД» – текущая минута;

- «СБЧ ПРМ» – секунды.

Если работа ведется в ручном режиме смены ФЧ, то на ПНР переключателем «ВОЛНЫ ПРИЕМА» установить номер рабочей ФЧ и нажать кнопку «ВКЛ. ВОЛНЫ ПРИЕМА».

На индикаторе ФЧ ПРМ аппаратуры Р-016В высвечивается номер рабочей ФЧ приема, а на индикаторе «СБЧ ПРМ» через каждые 0,4 секунды высвечиваются четные номера СБЧ приема.

Примечание: В приложении приведена учебно-тренировочная карта № 8 «Подготовка к работе аппаратуры Р-016В».

2.6.2. Проверка радиостанции в адаптивном режиме «по малому кольцу»

Проверка проводится после подготовки радиостанции и аппаратуры Р-016В к работе.

на Р-016В:

- тумблер «АВТОМАТ» установить в нижнее положение и вставить перемычку в гнезда Г1-Г2 разъема «КОНТРОЛЬ» блока В10.

на приемнике:

- переключатель «АТТЕН., дБ» установить в положение «-30 дБ».

на ПНР:

- переключатель «ВИД УПРАВЛЕНИЯ» установить в положение «МЕСТ.-АДАПТ»;
- установить для приема и передачи фиксированную частоту № 10;
- нажать кнопку-табло «ВКЛ. ВОЛНЫ ПРИЕМА»;
- нажать кнопку-табло «ВКЛ. ВОЛНЫ ПЕРЕДАЧИ»;
- на ЗУ приемника на фиксированной частоте № 10 установить значение частоты возбуждения.

На цифровых индикаторах «ФЧ ПРД» и «ФЧ ПРМ» блока В20 высвечивается № 10, на индикаторе «СБЧ ПРМ» через 0,4 секунды высвечиваются четные номера СБЧ. Номер СБЧ ПРД остается неизменным и может быть любым.

на ПНР:

- нажать кнопку-табло «ВЫСОК», при этом на блоке ВУ-76 горит кнопка-табло «ВЫСОК. ВКЛ.».

на Р-016В (блок В10) нажать кнопку «ВЫЗОВ», при этом:

- гаснет индикатор «ДЕЖ. ПРМ» и загорается индикатор «ВЫЗОВ»;
- на блоке В20 загорается индикатор «СЕАНС КУ»;
- на индикаторе «СБЧ ПРМ» высвечивается постоянный четный номер СБЧ;
- на индикаторе «СБЧ ПРД» высвечивается цифра 8 затем через 4 секунды цифры 10; 12; 14 и т. д.

Как только номер СБЧ ПРД совпадает с номером СБЧ ПРМ то:

- гаснет индикатор «ВЫЗОВ» и загорается индикатор «ФАЗИР.»;
- гаснет индикатор «СЕАНС КУ»;
- гаснет индикатор «ФАЗИР.» и загорается индикатор «ВЕДЕНИЕ».

на Р-016В (блок В10) нажать кнопку «НЕТ ПРМ», при этом:

- кратковременно загорится и погаснет индикатор «СЕАНС КУ»;
- на время сеанса прохождения команды управления гаснет индикатор «ВЕДЕНИЕ» и включается звуковой сигнал;
- изменяется, но совпадает номер СБЧ ПРД с номером СБЧ ПРМ.

на ПНР:

- переключателями «ВОЛНЫ ПЕРЕДАЧИ» и «ВОЛНЫ ПРИЁМА» набрать любой номер служебной команды.

на Р-016В (блок В10) нажать кнопку «ВЫЗОВ», при этом:

- кратковременно загорится и погаснет индикатор «СЕАНС КУ»;
- на время сеанса гаснет индикатор «ВЕДЕНИЕ» и включается звуковой сигнал;
- загорается индикатор «ПРИЕМ КУ» и на индикаторе «СБЧ ПРМ» высвечивается номер служебной команды.

на ПНР:

- нажать кнопку «ОТКЛ. ЗВУК. СИГН.»;
- нажать кнопку-табло «ВЫСОК.», кнопка-табло погаснет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

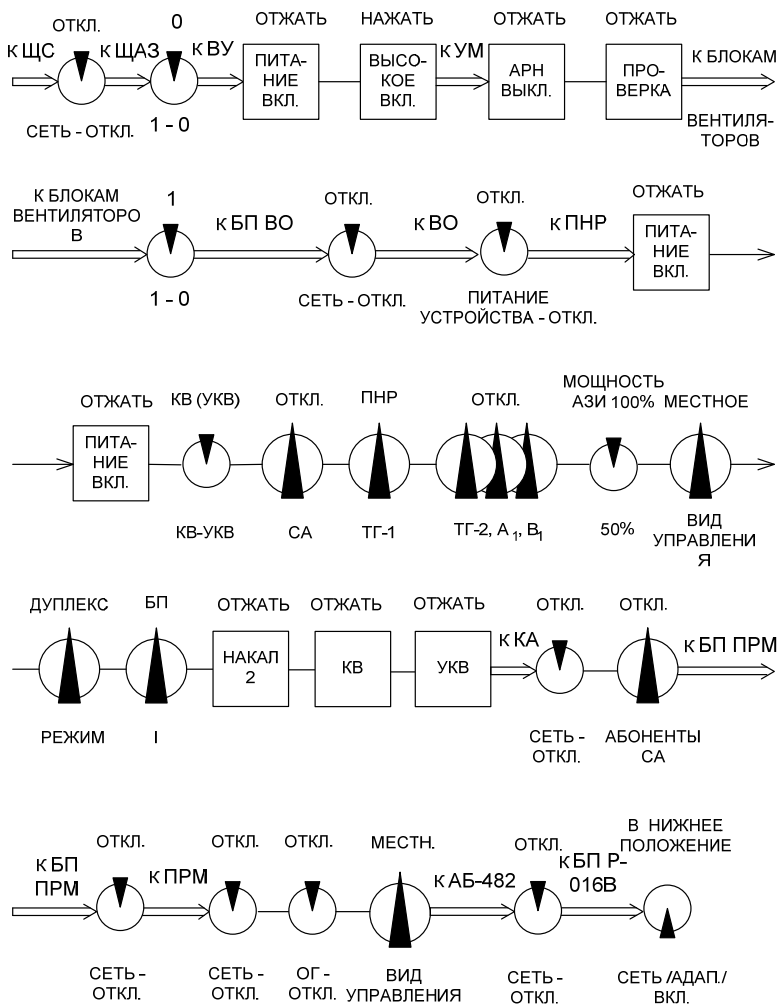
Заканчивая изучение радиостанции Р-161А-2М, можно подвести итоги и наметить основные направления дальнейшего освоения техники радиосвязи. Изучение устройства и правил эксплуатации радиостанции Р-161А-2М имеет большое прикладное значение в общей подготовке офицера-связиста. Понимание принципов частотной адаптации, устройства и правил эксплуатации аппаратуры адаптации Р-016В обеспечивают более полное использование возможностей радиостанции Р-161А 2М в сложных условиях полевой обстановки.

Знания устройства и правил эксплуатации основных элементов радиостанции (передатчика, радиоприемника, аппаратуры адаптации и др.) будут широко использованы в дальнейшем при изучении устройства и правил эксплуатации автоматизированных радиоприемных и радиопередающих комплексов радиосвязи (Р-161ПУ и Р-161У).

Приложения к разделу № 2 (комплект учебно-тренировочных карт)

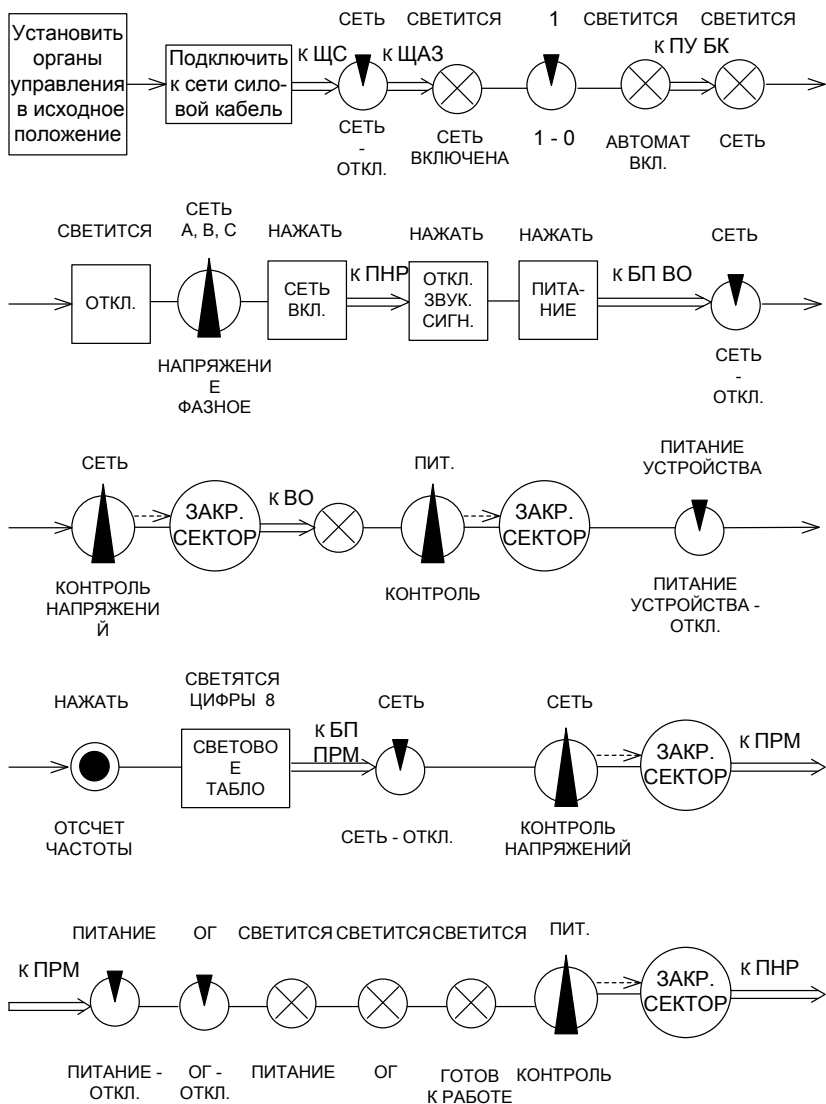
УТК № 1

«Положение органов управления до включения питания»



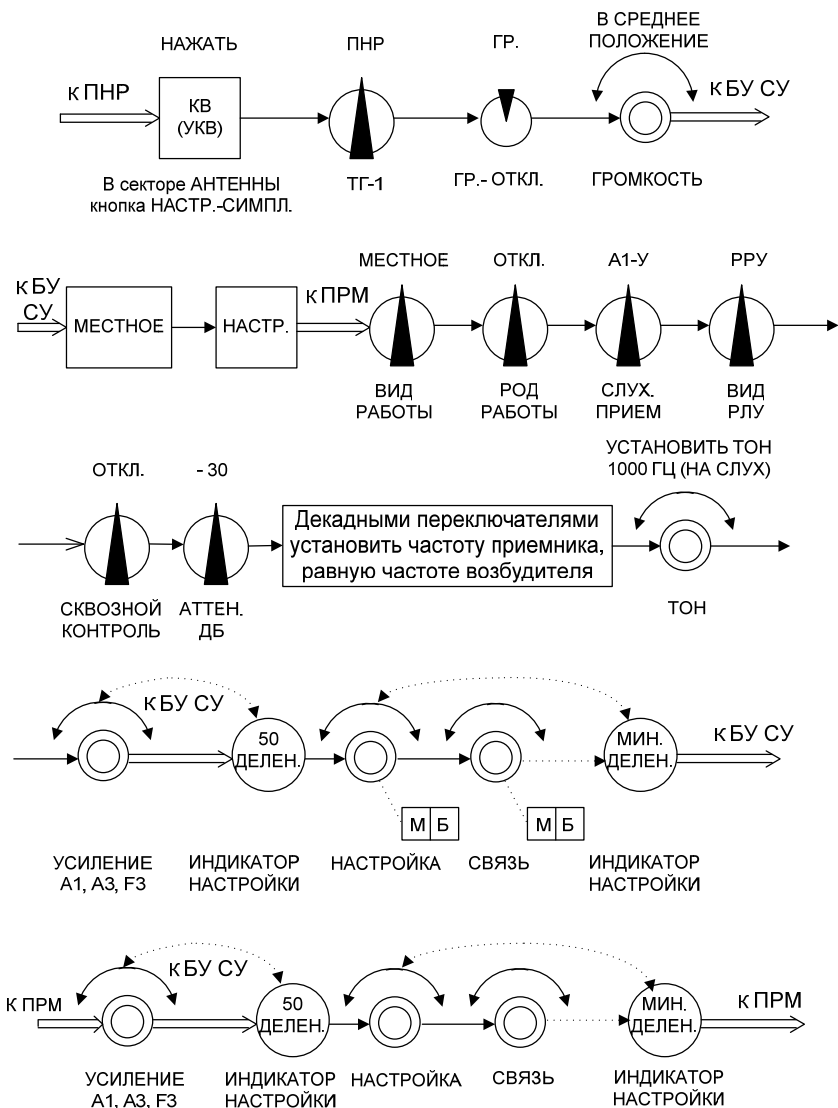
УТК № 2

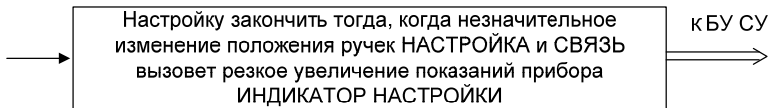
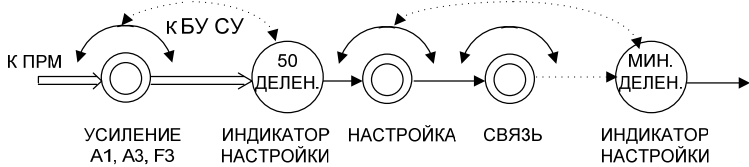
«Включение питания радиостанции Р-161А-2М»



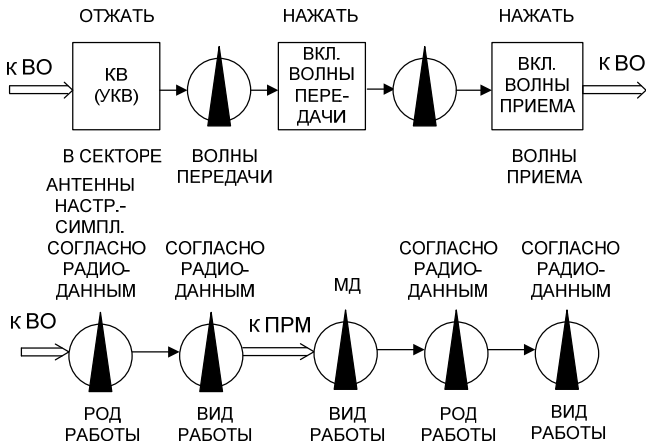
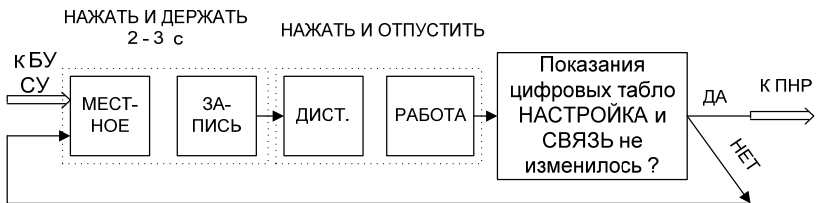
УТК № 3

«Настройка согласующего устройства без излучения»

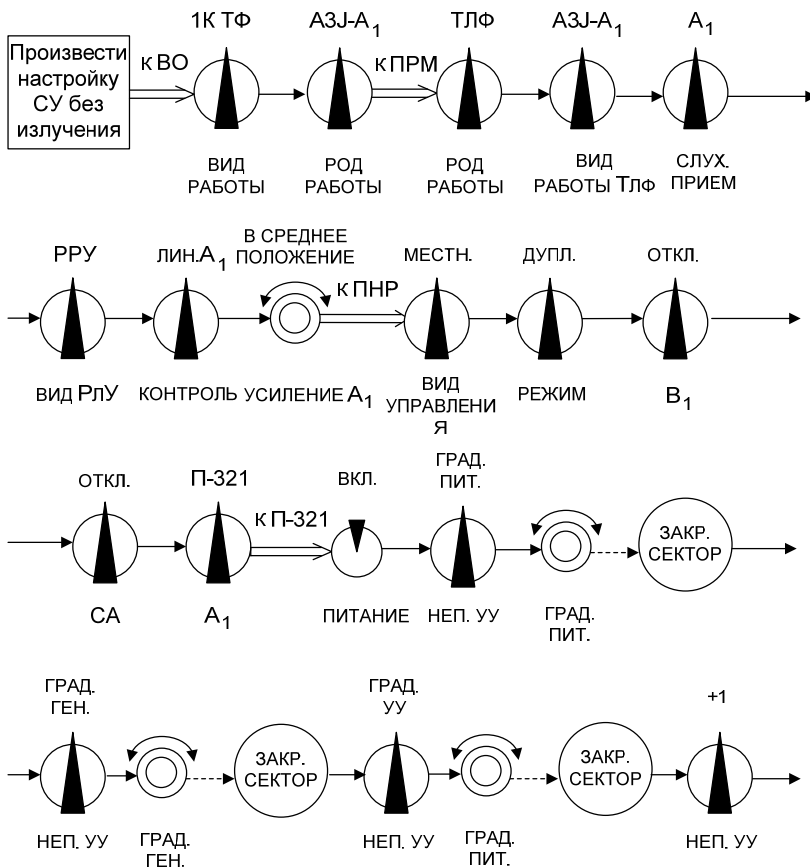


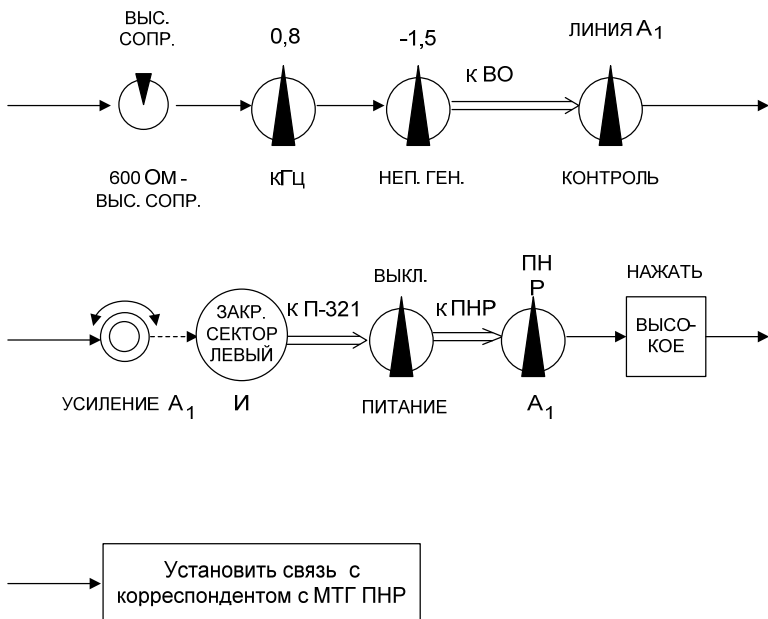


Запись положений органов настройки в память БУ СУ

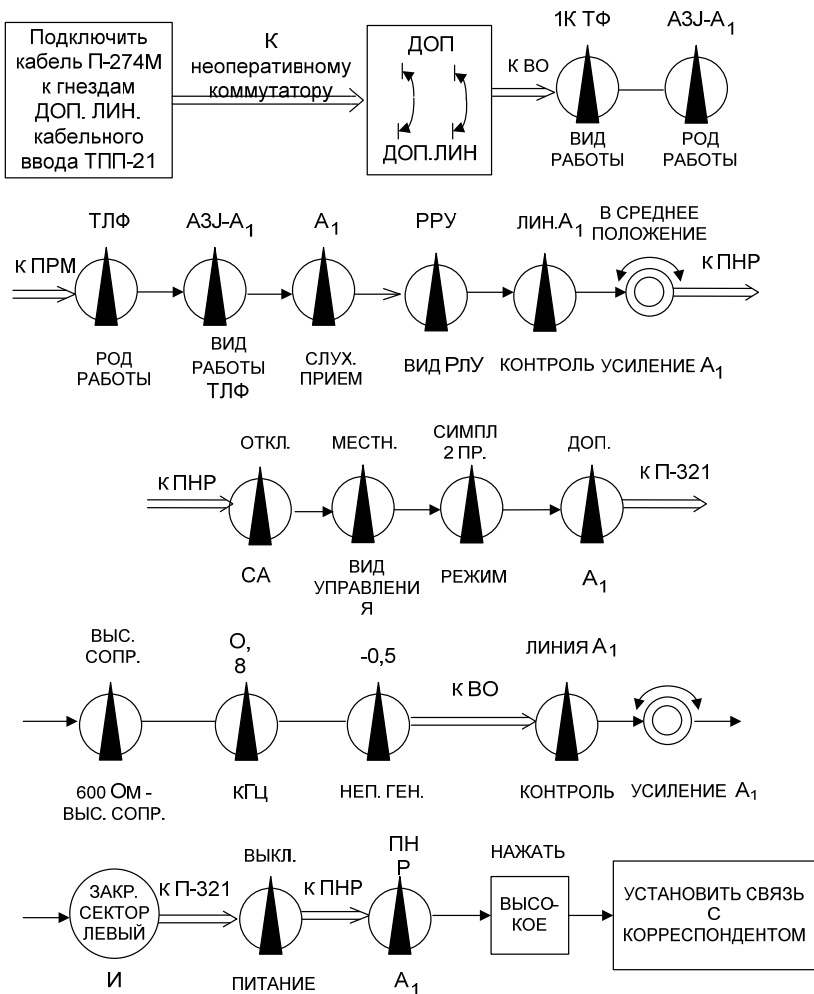


УТК № 4 **«Телефонная работа микрофоном из машины** **по верхней боковой полосе»**

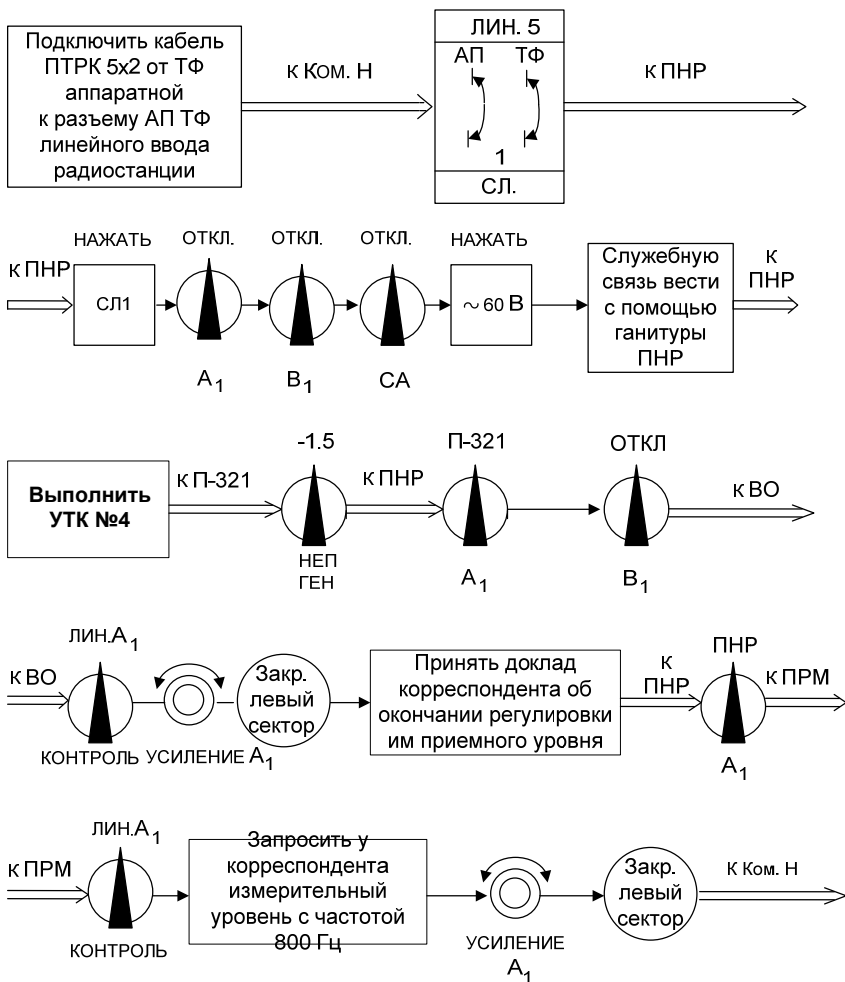


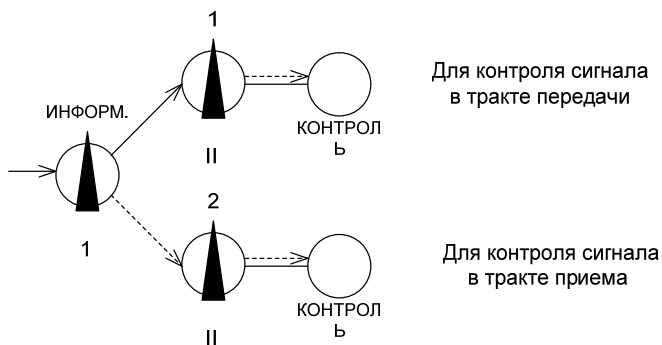
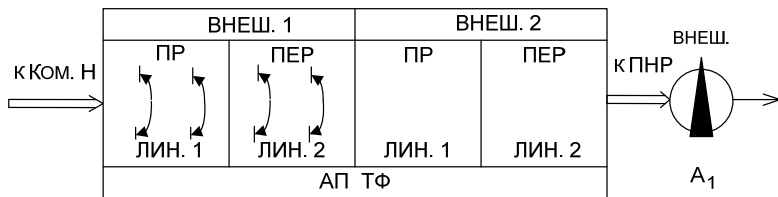


УТК № 5 **«Телефонная работа с ВТА по верхней боковой полосе»**



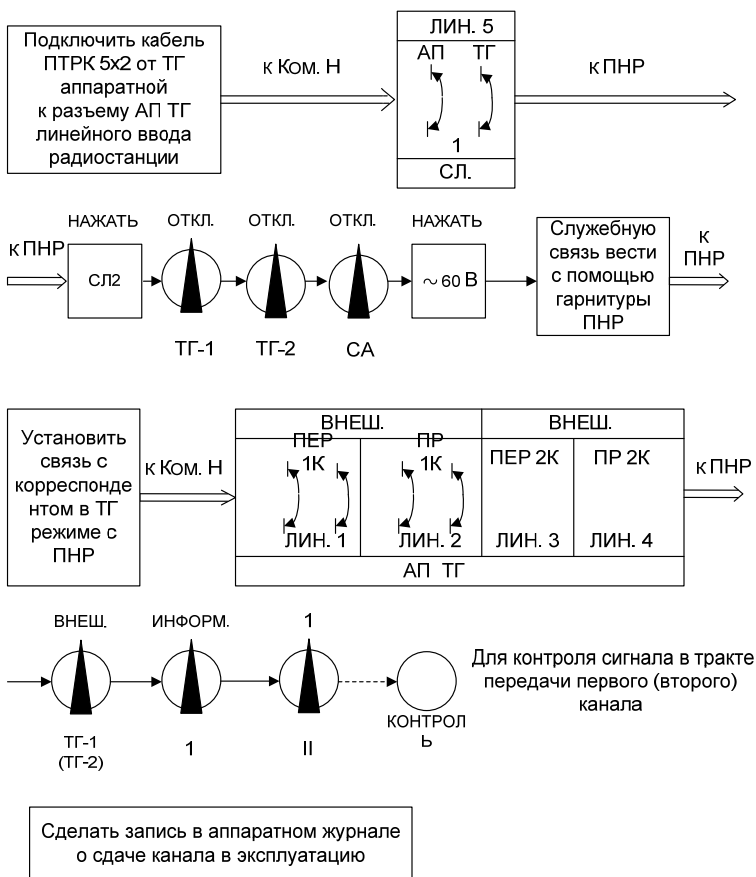
УТК № 6 **«Управление радиостанцией из телефонной аппаратуры УС»**



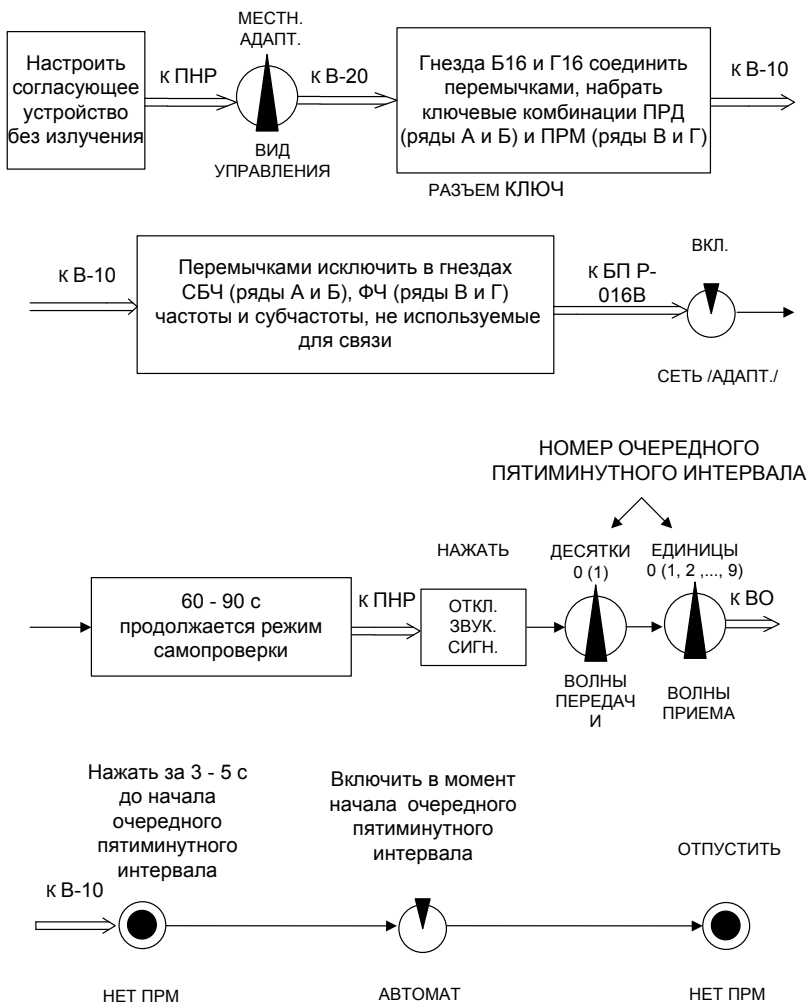


Сделать запись в аппаратном журнале
о сдаче канала в эксплуатацию

УТК № 7 **«Управление радиостанцией из** **телеграфной аппаратуры УС»**



УТК № 8 **«Подготовка к работе аппаратуры Р-016В»**



Сокращения основных терминов

А

АА	аппаратура адаптации
АБ	агрегат бензоэлектрический
АДУ	аппаратная дистанционного управления
АЗИ	антенна зенитного излучения
АК	абонентский коммутатор
АП ТГ	аппаратная телеграфная
АП ТФ	аппаратная телефонная
АПЧ	автоматическая подстройка частоты
АР	адаптивная радиолиния
АРН	автоматическая регулировка напряжения
АРУ	автоматическая регулировка усиления
АТ	амплитудная телеграфия
АТТ	аттенюатор
АФУ	антенно-фидерные устройства

Б

БК	блок коммутации
БПЧ	блок преобразования частоты
БПЧ	блок перестройки частоты передачи
ПРД	
БПЧ	блок перестройки частоты приема
ПРМ	
БУ СУ	блок управления согласующим устройством

В

ВБ	верхняя боковая (полоса)
ВБП	верхняя боковая полоса
ВТА	вынесенный телефонный аппарат
ВУ	выпрямительное устройство
ВЧ	высокочастотное (колебание)

Г

ГШ	генератор шума
-----------	----------------

Д

Д	дистанционное (управление)
ДУ	дистанционное управление
ДЧТ	двойная частотная телеграфия

З

ЗАС	засекречивающая аппаратура связи
ЗИП	запасное имущество и принадлежности
ЗПЧ	заранее подготовленная частота
ЗУ	запоминающее устройство

И

ИП	индикаторный прибор
-----------	---------------------

К

КА	коммутатор абонентский
КВ	коротковолновый (диапазон)
КПА	коммутатор передающих антенн

КПрА	коммутатор приемных антенн
КРУ	контрольно-решающее устройство
КШМ	командно-штабная машина

Л

ЛДУ	линия дистанционного управления
ЛПА	логопериодическая антенна
ЛУ	линейный усилитель

М

МД	местно-дистанционное (управление)
МПА	механизм подъема антенн
МТГ	микротелефонная гарнитура

Н

НБП	нижняя боковая полоса
НБ	нижняя боковая (полоса)
НЧ	низкочастотное (колебание)

О

ОА	оконечная аппаратная
ОВ	отопитель воздушный
ОГ	опорный генератор
ОЗУ	оперативное звено управления
ОМ	однополосная модуляция
ОПМ	отдельная приемная машина
ОПС	однополосный сигнал

ОРТ	общий радиотракт
ОСБЧ	оптимальная субчастота
ОТЗУ	оперативно-тактическое звено управления
ОФТ	относительное фазовое телеграфирование

П

ПДУ	пульт дистанционного управления
ПДРЦ	передающий радиоцентр
ПИТ	питание
ПК	пульт кабины
ПЛФ	противолокационный фильтр
ПНР	пульт начальника радиостанции
ПРД	передатчик
ПРМ	приемник
ПРО	пульт радиооператора
ПТРК	полевой телефонный распределительный кабель
ПУ БК	пульт управления блоком коммутации
ПФ	полосовой фильтр
ПЧ	промежуточная частота
ПШ	подавитель шума
ПЭС	первичный электрический сигнал

Р

РРВ	распространение радиоволн
РРН	ручная регулировка напряжения

РРС	радиорелейная станция
РРУ	ручная регулировка усиления
РЧ	радиочастота
РЭС	радиоэлектронные средства

С

СА	спецаппаратура
СБЧ	субчастота
СКУ	симметрирующее-коммутирующее устройство
СЛ	соединительная линия
СН	стабилизатор напряжения
СУ	согласующее устройство
СУБС	система управления блокировки и сигнализации
СЩ	соединительный щит

Т

ТГ	телеграфный (режим)
ТЛФ	телефон
ТПЧ	тракт промежуточных частот
ТРЧ	тракт радиочастоты
ТС	телесигнализация
ТУ	телеуправление
ТФ	телефонный (режим)

У

УВОСЧ	устройство выбора оптимальной субчастоты
УЗЧ	усилитель звуковой частоты
УКВ	ультракоротковолновый (диапазон)
УМ	усилитель мощности
УП	устройство программное
УППКУ	устройство передачи и приема команд управления
УПЧ	усилитель промежуточной частоты
УРЧ	усилитель радиочастоты
УС	узел связи
УТК	учебно-тренировочная карта

Ф

ФАП	ферритовая антенна приемная
ФАПЧ	фазовая автоподстройка частоты
ФВУ-А	фильтровентиляционная установка автомобильная
ФНЧ	фильтр низких частот
ФЧ	фиксированная частота

Ч

ЧМ	частотная модуляция
ЧТ	частотное телеграфирование
ЧТП	частный тракт приема

Ш

ШДА	широкодиапазонная антенна
------------	---------------------------

Щ

ЩАЗ щит автоматической защиты

ЩС щит соединительный

Э

ЭДС электродвижущая сила

ЭМО электромагнитная обстановка

ЭМС электромагнитная совместимость

ЭН эквивалент нагрузки

ЭСБ электростанция бензиновая

ЭУ электроустановка

Список литературы

1. Радиостанция Р-161А-2М : учеб. пособие. Новочеркасск, 2001.
2. Радиостанция Р-161А-2М : учеб. пособие. СПб., 2000.
3. Изделие Р-161А-2М «Техническое описание». Кн. 1.
4. Изделие Р-161А-2М «Инструкция по разворачиванию антенн».
5. Инструкция по эксплуатации Р-161А-2М. М. : Воениздат, 1989.
6. Рекомендации по созданию учебно-методической литературы. Томск, 2011.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Методическая записка	5
Раздел. 1. Технические характеристики и устройство радиостанции	7
1.1. Общая характеристика радиостанции Р-161А-2М	7
1.1.1. Назначение радиостанции и варианты ее боевого применения	7
1.1.2. Основные технические характеристики радиостанции	9
1.1.3. Передающие и приемные антенны радиостанции	12
1.1.4. Комплект аппаратуры и его размещение в радиостанции	23
1.1.5. Размещение антенного имущества	27
Вопросы для самоконтроля	28
1.2. Система электропитания, состав и назначение элементов	29
Вопросы для самоконтроля	37
1.3. Радиопередающее устройство	38
1.3.1. Назначение и основные характеристики передатчика	38
1.3.2. Основные элементы передающего тракта и их назначение	38
1.3.3. Принцип настройки передатчика без излучения. Взаимодействие элементов и блоков радиостанции при настройке согласующего устройства	44
Вопросы для самоконтроля	47
1.4. Радиоприемное устройство, структурная схема и назначение его элементов	48
1.4.1. Технические характеристики радиоприемника	48
1.4.2. Структурная схема радиоприемника и назначение его элементов	51
1.4.3. Система управления, сигнализации и контроля радиоприемника Р-160П	55
1.4.4. Система автоматического регулирования выходного напряжения	56
Вопросы для самоконтроля	57
1.5. Система управления радиостанцией	58
1.5.1. Состав и назначение элементов системы управления и коммутации радиостанций	58
1.5.2. Общее устройство пульта начальника радиостанции	61
1.5.3. Органы управления и регулировки пульта начальника радиостанции	64
1.5.4. Органы управления и регулировки пульта радиооператора и кабины водителя	70
1.5.5. Возможности системы контроля пульта начальника радиостанции	72
Вопросы для самоконтроля	75
1.6. Служебная связь и управление радиостанцией с различных оконечных устройств	76
1.6.1. Служебная связь и управление радиостанцией из телефонной аппаратной	76
1.6.2. Служебная связь и управление радиостанцией из телеграфной аппаратной	78
1.6.3. Служебная связь и управление радиостанцией из кабины водителя	80
1.6.4. Служебная связь и управление радиостанцией с ВТА	82
Вопросы для самоконтроля	84
1.7. Аппаратура автоматического ведения связи Р-016В	85
1.7.1. Источники и классификация основных видов помех	85

1.7.2. Способы борьбы с радиоэлектронными помехами при ведении радиосвязи	86
1.7.3. Понятие об ЭМО РЭС	90
1.7.4. Назначение и боевое использование аппаратуры Р-016В	91
1.7.5. Технические характеристики аппаратуры Р-016В	93
1.7.6. Состав и назначение элементов структурной схемы аппаратуры Р-016В	95
1.7.7. Работа аппаратуры в различных режимах	98
Вопросы для самоконтроля	105
Раздел. 2. Эксплуатация радиостанции Р-161А-2М	106
2.1. Меры безопасности	106
2.2. Развертывание антенн радиостанции	107
2.2.1. Развертывание передающих антенн	107
2.2.2. Развертывание приемных антенн	109
2.2.3. Развертывание штыревых антенн	111
2.2.4. Действия номеров расчета при развертывании антенн на телескопической мачте (вариант)	112
2.2.5. Действия номеров расчета при развертывании приемных антенн (вариант)	113
2.3. Включение электропитания радиостанции	114
2.3.1. Подготовка радиостанции к включению электропитания	114
2.3.2. Включение питания радиостанции от внешней сети 380 В и проверка питающих напряжений	115
2.4. Подготовка к работе элементов радиостанции, проверка «на себя»	117
2.4.1. Подготовка возбuditеля к работе	117
2.4.2. Подготовка приемника к работе	118
2.4.3. Настройка согласующего устройства без излучения	121
2.5. Эксплуатация радиостанции в различных режимах	124
2.5.1. Телефонная работа по ВБП с ПНР	124
2.5.2. Телефонная работа из кабины водителя по ВБП	126
2.5.3. Телефонная работа с ВТА по ВБП	127
2.5.4. Телефонная работа по ВБП с использованием спецаппаратуры, установленной в радиостанции	128
2.5.5. Управление радиостанцией из телефонной оконечной аппаратной (сдача телефонного канала на оконечную аппаратную)	129
2.5.6. Слуховая телеграфная работа с ПНР в режиме АТ	131
2.5.7. Слуховая телеграфная работа с ПНР в режиме ЧТ	132
2.5.8. Слуховая телеграфная работа с ПРО датчиком Р-010	133
2.5.9. Управление радиостанцией из телеграфной оконечной аппаратной (сдача телеграфного канала на оконечную аппаратную)	134
Задания для самостоятельной работы	136
2.6. Управление радиостанцией в адаптивном режиме	137
2.6.1. Подготовка к работе аппаратуры адаптации Р-016В	137
2.6.2. Проверка радиостанции в адаптивном режиме «по малому кольцу»	139
Заключение	142
Приложения к разделу № 2	143
Сокращения основных терминов	154
Список литературы	161

Учебное издание

Владимир Александрович Толпежников

РАДИОСТАНЦИЯ Р-161А-2М

Учебное пособие

Издание подготовлено в авторской редакции

Подписано к печати 11.02.2013 г. Формат 60х84¹/₁₆.

Бумага офсетная. Гарнитура Times.

Усл. печ. л. 9,5.

Тираж 50 экз. Заказ № 296.

Отпечатано на оборудовании

редакционно-издательского отдела

Томского государственного университета

634050, г. Томск, пр. Ленина, 36. Корп. 4. Оф. 011

Тел. 8+(382-2)–52-98-49