

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники»

Военный факультет

Кафедра связи

## **УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫЕ КАРТЫ ДЛЯ РАБОТЫ НА СРЕДСТВАХ СВЯЗИ**

*Рекомендовано УМО по военному образованию  
в качестве учебного наглядного пособия  
для курсантов, обучающихся по направлению специальности  
1-45 01 01-03 «Инфокоммуникационные технологии  
(системы телекоммуникаций специального назначения)»*

Минск БГУИР 2019

УДК 621.396.4(084.3)

ББК 32.884я73

У91

Авторы:

С. Г. Субботин, В. А. Федоренко, С. А. Горовенко, А. В. Макатерчик

Рецензенты:

кафедра связи учреждения образования

«Военная академия Республики Беларусь» (протокол №22 от 11.06.2018);

профессор кафедры защиты информации учреждения образования

«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

доктор технических наук, профессор В. И. Кириллов

**Учебно-тренировочные** карты для работы на средствах  
У91 связи : учебное наглядное пособие / С. Г. Субботин [и др.]. –  
Минск : БГУИР, 2019. – 88 с. : ил.

ISBN 978-985-543-476-5.

Предназначено для изучения средств связи. Может быть использовано преподавательским составом, офицерами военного факультета БГУИР и воинских частей, а также курсантами и студентами для проведения занятий и эксплуатации средств радиосвязи и проводной связи.

**УДК 621.396.4(084.3)**

**ББК 32.884я73**

**ISBN 978-985-543-476-5**

© УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», 2019

## Содержание

Рисунок 1 – Включение и проверка работоспособности .....	6
Рисунок 2 – Настройка в режиме «Цифра ППРЧ».....	7
Рисунок 3 – Настройка в режиме «Цифра ФРЧ» .....	8
Рисунок 4 – Настройка в режиме «Аналог Скан.».....	9
Рисунок 5 – Настройка в режиме «Аналог ФРЧ» .....	10
Рисунок 6 – Параметры доступа .....	11
Рисунок 7 – Настройка ФРЧ. Аналоговый режим радиостанции Р181-5НУ .....	12
Рисунок 8 – Включение радиостанции Р181-5НУ .....	13
Рисунок 9 – Настройка ППРЧ .....	14
Рисунок 10 – Настройка ФРЧ. Цифровой режим.....	15
Рисунок 11 – Настройка ФРЧ. Аналоговый режим радиостанции Р-181 50/50 .....	16
Рисунок 12 – Включение радиостанции Р-181 50/50.....	17
Рисунок 13 – Настройка ППРЧ для Р-181 50/50 .....	18
Рисунок 14 – Настройка ФРЧ. Цифровой режим для Р-181 50/50 .....	19
Рисунок 15 – Подготовка к работе радиостанции Спутник СР-180 .....	20
Рисунок 16 – Настройка радиостанции Р-173 .....	21
Рисунок 17 – Включение и настройка радиостанции Р-111 на фиксированных частотах.....	22
Рисунок 18 – Осмотр, подготовка и настройка радиостанции Р-123МТ .....	23
Рисунок 19 – Подготовка к работе радиостанции Спутник СМ-160.....	24
Рисунок 20 – Подготовка к работе радиостанции Цифра-С .....	25
Рисунок 21 – Подготовка к работе радиостанций Роса-П, Н, НУ .....	26

Рисунок 22 – Подготовка к работе радиостанции Роса-АС (АТ).....	27
Рисунок 23 – Подготовка и настройка радиостанции Р-130М.....	28
Рисунок 24 – Включение электропитания Р-161А-2М.....	29
Рисунок 25 – Включение электропитания Р-160П и ВО-78 .....	30
Рисунок 26 – Подготовка ПНР к настройке передатчика радиостанции Р-161А-2М.....	31
Рисунок 27 – Настройка ЗПЧ радиостанции Р-161А-2М для передачи .....	32
Рисунок 28 – Настройка ЗПЧ радиостанции Р-161А-2М для приема .....	33
Рисунок 29 – Настройка радиостанции Р-161А-2М в режиме приема.....	34
Рисунок 30 – Настройка БУСУ радиостанции Р-161А-2М.....	35
Рисунок 31 – Настройка радиостанции Р-161А-2М в режиме передачи.....	36
Рисунок 32 – Настройка радиостанции Р-161А-2М для работы в ТЛФ-режиме .....	37
Рисунок 33 – Норматив №111 «Подготовка к работе аппаратуры адаптации Р-016В» .....	38
Рисунок 34 – Норматив №107 «Включение передатчика радиостанции Р-161А-2М» (машина заземлена, антенна подключена).....	39
Рисунок 35 – Норматив №108 «Настройка передатчика радиостанции Р-161А-2М» .....	40
Рисунок 36 – Настройка радиостанции Р-143-02.....	41
Рисунок 37 – Подготовка к работе радиостанции Р-134.....	42
Основы обеспечения радиосвязи.....	43
Радиостанция Р-111.....	49
Радиостанция Р-123М .....	59

Радиостанция Р-130М .....	65
Радиостанция Р-173М .....	72
Радиостанция Р-159.....	76
МПЦ.....	80

Библиотека БГУИР



Рисунок 1 – Включение и проверка работоспособности

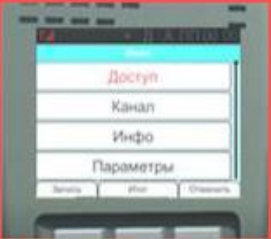
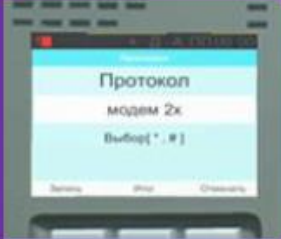
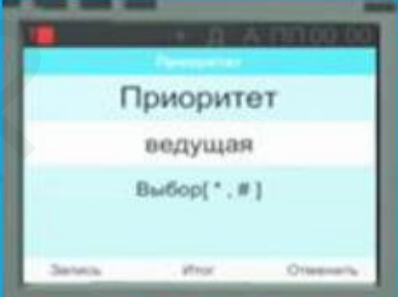

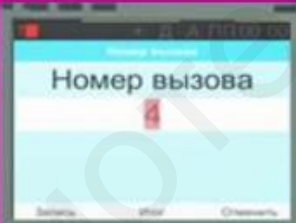
 <p>1</p>	 <p>3</p>	 <p>5</p>
 <p>2</p>	 <p>4</p>	<p>Выбрать поле «Приоритет» (по умолчанию режим «Ведомая»). Для включения радиостанции в режим «Ведущая» необходимо установить курсор в поле «Ведущая»</p> <p>11</p>
 <p>6</p>	 <p>8</p>	 <p>11</p>
 <p>7</p>	<p>Выбрать поле «Номер вызова». Ввести адрес вызова. Если установить абонентский тип вызова, то вводится адрес вызываемого абонента, в случае группового – адрес вызываемой группы</p> <p>10</p>	<p>Выбрать поле «Мощность». Установить из списка номинальную или высокую мощность</p> <p>12</p>
	<p>Выбрать поле «Сеть». Ввести номер сети ППРЧ</p>	<p>Выбрать поле «Группа». Ввести собственный адрес группы радиостанции</p>
<p>Включить радиостанцию (рисунок 1). Нажать кнопку «М» тастатуры радиостанции для вызова Меню. Установить курсор в положение «КАНАЛ» и подтвердить</p>	<p>Выбрать поле «Протокол». Установить курсор в поле с необходимым типом протокола</p>	<p>Выбор поле «Приоритет» (по умолчанию режим «Ведомая»). Для включения радиостанции в режим «Ведущая» необходимо установить курсор в поле «Ведущая»</p>
<p>Выбрать поле «Цифра ППРЧ»</p>	<p>Выбор поле «Сеть». Ввести номер сети ППРЧ</p>	<p>Выбор поле «Мощность». Установить из списка номинальную или высокую мощность</p>
<p>Выбор поле «ТМ» (режим ТМ по умолчанию отключен). Для включения необходимо ввести номер криптографического набора (0-99)</p>	<p>Выбор поле «Номер вызова». Ввести адрес вызова. Если установить абонентский тип вызова, то вводится адрес вызываемого абонента, в случае группового – адрес вызываемой группы</p>	<p>Выбор поле «Мощность». Установить из списка номинальную или высокую мощность</p>
<p>Выбор поле «Тип вызова». Выбрать необходимый тип вызова</p>	<p>Выбор поле «Абонент». Ввести собственный адрес абонента</p>	<p>Выполнить пункт 5 рисунка 6</p>

Рисунок 2 – Настройка в режиме «Цифра ППРЧ»

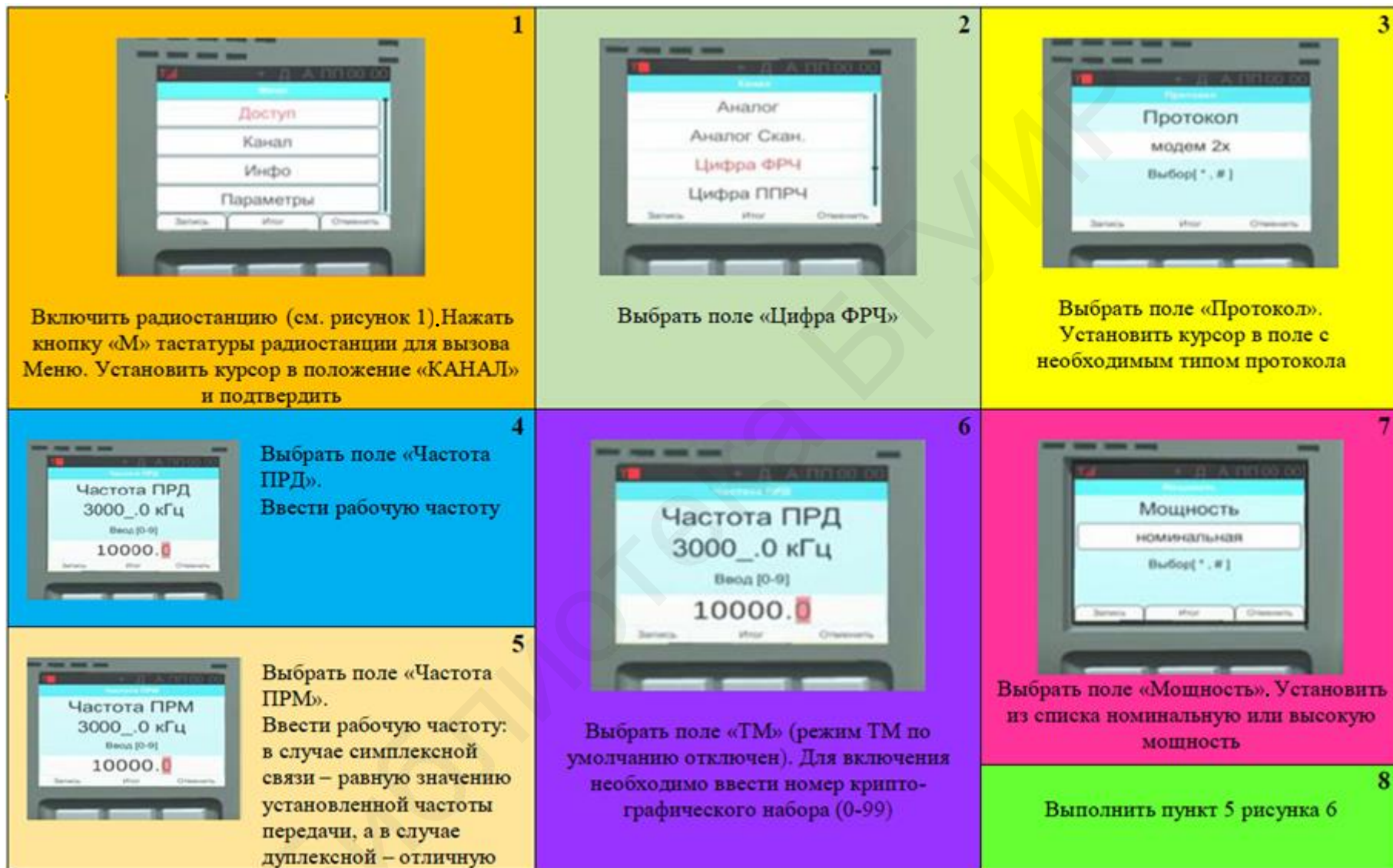


Рисунок 3 – Настройка в режиме «Цифра ФРЧ»



**1**  
 Включить радиостанцию (см. рисунок 1). Нажать кнопку «М» тастатуры радиостанции для вызова Меню. Установить курсор в положение «КАНАЛ» и подтвердить

**2**  
 Выбрать поле «Аналог Скан.»

**3**  
 Выбрать поле «Модуляция». Выбрать требуемую модуляцию, в данном случае «АМ»

**4**  
 Выбрать поле «Таблица РЧ». Ввести номер таблицы частот (от 1 до 8)

**5**  
 Выбрать поле «Приоритет» (режим приоритетного сканирования по умолчанию отключен). Нажать «ВКЛ». В этом режиме приоритетной станет первая частота таблицы сканирования

**6**  
 Выбрать поле «Ширина канала». Установить из списка 12,5 кГц или 25 кГц. В случае если рабочая частота будет не кратна установленной ширине канала, радиостанция автоматически выберет ближайшую кратную

**7**  
 Выбрать поле «Мощность». Установить из списка номинальную или высокую мощность

**8**  
 Выполнить пункт 5 рисунка 6

Рисунок 4 – Настройка в режиме «Аналог Скан.»

**1**

Включить радиостанцию (см. рисунок 1). Нажать кнопку «М» тастатуры радиостанции для вызова Меню. Установить курсор в положение «КАНАЛ» и подтвердить

**2**

Выбрать поле «Аналог ФРЧ»

**3**

Выбрать поле «Модуляция». Выбрать требуемую модуляцию, в данном случае «АМ»

**4**

Выбрать поле «Таблица ПРД». Ввести частоту. В случае если введенная частота будет некратна 12 500 Гц, радиостанция автоматически выберет ближайшую кратную

**5**

Выбрать поле «Частота ПРМ». Ввести рабочую частоту приема, равную частоте передачи, а в случае дуплексной – отличную. В случае если введенная частота будет некратна 12 500 Гц, радиостанция автоматически выберет ближайшую кратную

**6**

Выбрать поле «Мощность». Установить из списка номинальную или высокую мощность

**7**

Выполнить пункт 5 рисунка 6

Рисунок 5 – Настройка в режиме «Аналог ФРЧ»

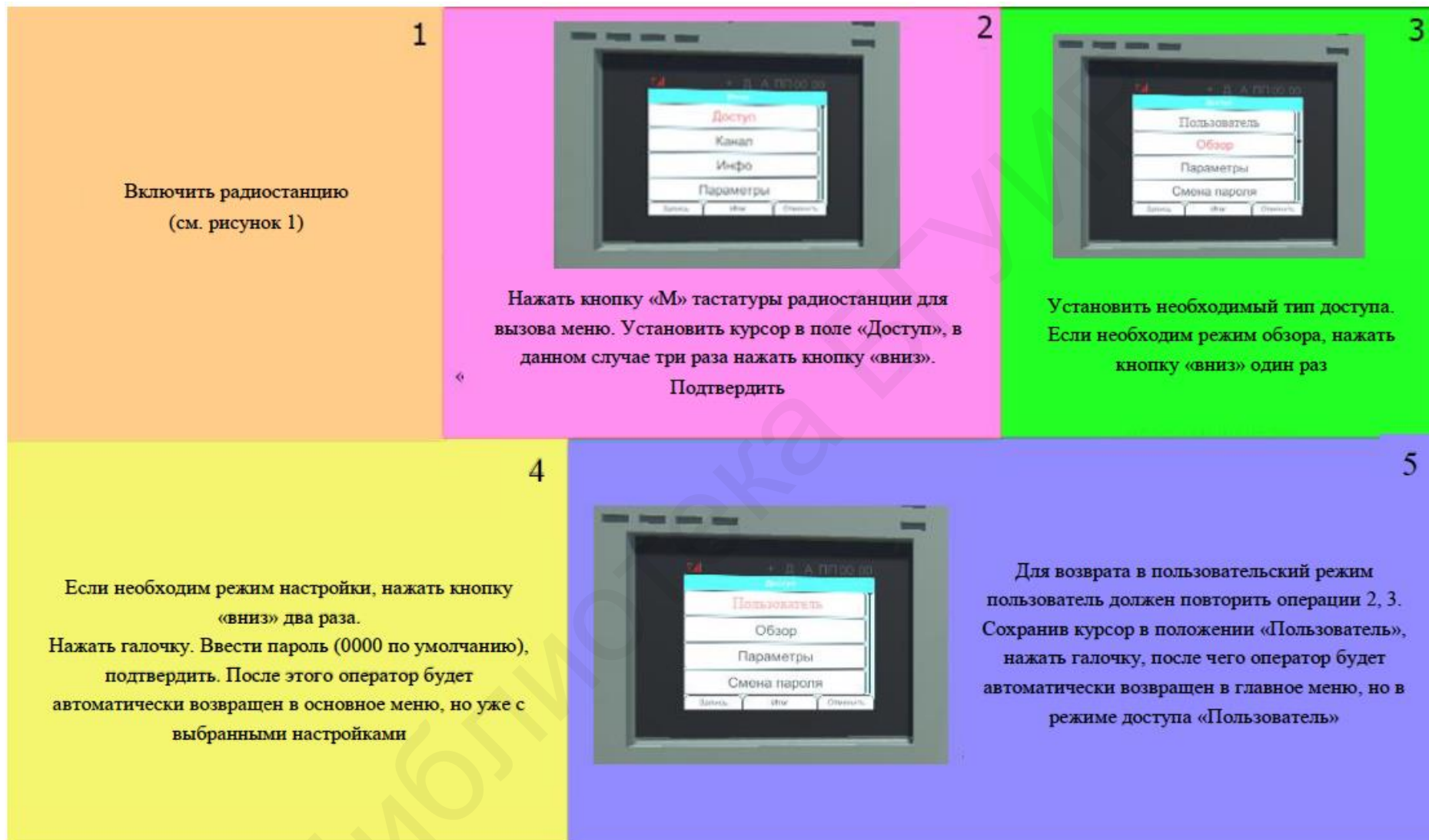


Рисунок 6 – Параметры доступа



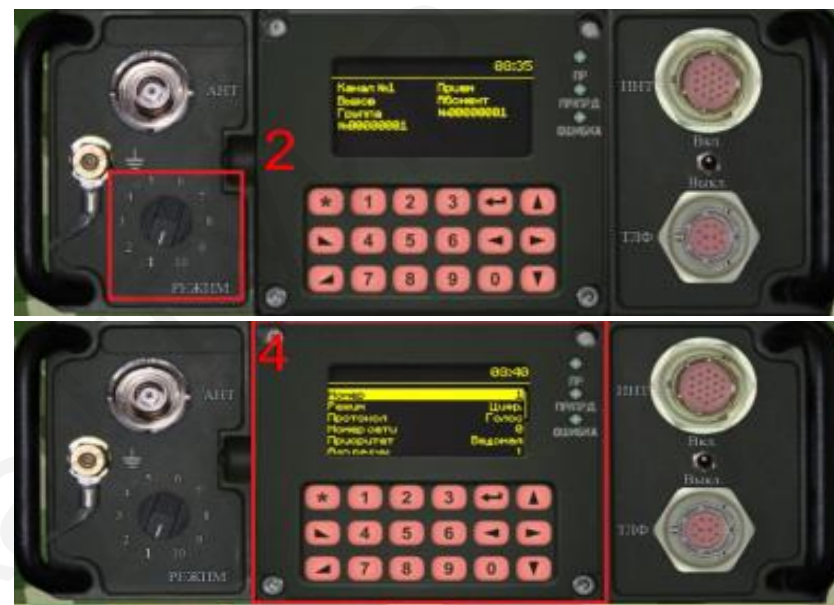
**Рисунок 7 – Настройка ФРЧ. Аналоговый режим радиостанции Р181-5НУ**

С помощью навигационных кнопок зайти в подменю «Канал» (пункт 2 рисунка 7) и указать номер канала и режим: «ФРЧ», «Аналог.». Появится подменю с пунктами:

- Фиксированный канал (выбор частот приема и передачи вручную) (пункт 3 рисунка 7). С помощью навигационных кнопок перейти в подменю «Модуляция» (ОМ/ЧМ), «Част ПРД» и «Част ПРМ» (в диапазоне от 30 до 512 МГц), «Деж режим» (Вкл/Откл) и выбрать требуемые состояния. После установки необходимых значений выбрать пункт «Применить» и нажать кнопку ввода.
- Сканирование. Выбрать тип модуляции (ОМ/ЧМ). В подменю «Таблица» ввести ее номер (от 1 до 8). В подменю «Приор. скан» выбрать его состояние (Вкл/Откл). В подменю «Деж режим» выбрать его состояние (Вкл/Откл). После установки необходимых значений выбрать пункт «Применить» и нажать кнопку ввода.



*а*

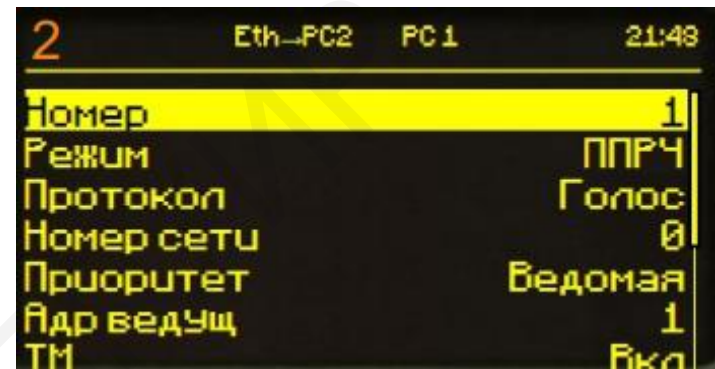


*б*

*а* – выключенное состояние; *б* – включенное состояние

**Рисунок 8 – Включение радиостанции Р181-5НУ**

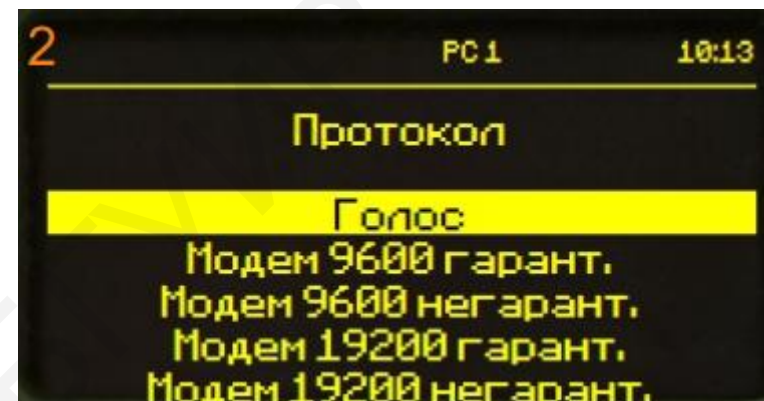
1. Включить питание радиостанции, переведя тумблер питания в положение «Вкл.», при этом должен загореться дисплей пульта управления (для отключения радиостанции перевести тумблер питания в положение «Выкл.»).
2. Переключателем «РЕЖИМ» установить номер канала для последующей настройки. В любом из двух режимов (цифровом или аналоговом).
3. Зайти в меню настроек, нажав кнопку «1». Выбрать пункт «Канал» для настройки.
4. Установить частоты приема и передачи, а также параметры канала.
5. Повторить пункты 2, 3, 4 для настройки других каналов.



**Рисунок 9 – Настройка ППРЧ**

1. После выбора подменю ППРЧ появится окно, представленное пунктом 1. Изменить настройки, если это необходимо (см. окно на рисунке 9).

2. В подменю «Протокол» выбрать «Голос» или «Модем». В подменю «Номер сети» ввести адрес ППРЧ (от 0 до 99). В подменю «Приоритет» выбрать «Ведомая» или «Ведущая». Если выбрана «Ведущая», то зайти в подменю «ТМ»: если происходит обмен данными без технического маскирования, то установить «Выкл.», если с маскированием – «Вкл.». После выбора «Вкл.» появится окно с запросом номера криптографического набора. Ввести нужный вам номер. После этого вы вернетесь к пункту 1. Если выбрана «Ведомая», то зайти в подменю «Адр ведущ» и ввести адрес ведущей радиостанции. Зайти в подменю «Вызов» и установить нужный параметр вызова. После установки параметра «Абонент» или «Группа» появится окно с запросом адреса вызова. Ввести адрес вызова. В подменю «Адрес» ввести адрес вашей радиостанции. В подменю «Группа» ввести адрес группы вашей радиостанции. Далее зайти в подменю «Деж режим». Если дежурный режим должен быть включен, то установить «Вкл.», если выключен – «Выкл.». После установки параметров нажать «Применить» и кнопку ввода.



**Рисунок 10 – Настройка ФРЧ. Цифровой режим**

1. С помощью навигационных кнопок зайти в подменю «Канал» и указать номер канала и режим: «ФРЧ», «Цифр.». В меню «Протокол» установить нужный протокол передачи данных (см. окно 2 на рисунке 10). В подменю «Част ПРД» и «Част ПРМ» установить необходимые значения в диапазоне от 30 до 512 МГц (на экране частота приводится в килогерцах).

2. Зайти в подменю «ТМ», появится окно: если происходит обмен данными без технического маскирования, то установить «Выкл.», если с маскированием – «Вкл.». После выбора «Вкл.» появится окно с запросом номера криптографического набора. Ввести нужный вам номер. Зайти в подменю «Вызов» и установить нужный параметр вызова. После установки параметра «Абонент» или «Группа» появится окно с запросом адреса вызова. Ввести адрес вызова. В подменю «Адрес» ввести адрес вашей радиостанции. В подменю «Группа» ввести адрес группы вашей радиостанции. Зайти в подменю «Деж режим». Если дежурный режим должен быть включен, то установить «Вкл.», если выключен – «Выкл.». После установки параметров нажать «Применить» и кнопку ввода.

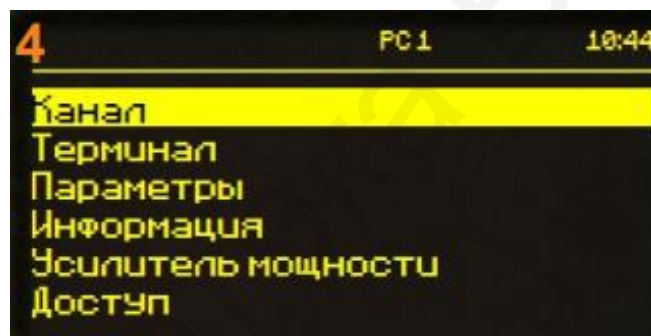


**Рисунок 11 – Настройка ФРЧ. Аналоговый режим радиостанции Р-181 50/50**

Для входа в меню выбора блока нажать кнопку «9» на ПУ и выбрать нужный блок (РС1 или РС2). После выхода из меню выбора блока открыть окно 2 (рисунок 11). Чтобы открыть меню настроек, следует нажать кнопку «1». С помощью навигационных кнопок в подменю «Канал» указать номер канала и режим: «ФРЧ», «Аналоговый». Появится подменю с пунктами:

- Фиксированный канал (выбор частот приема и передачи вручную, см. окно 4 на рисунке 11). С помощью навигационных кнопок в подменю «Модуляция», «Част ПРД» и «Част ПРМ», «Деж режим» установить нужные значения. После установки необходимых значений выбрать пункт «Применить» и нажать кнопку ввода.
- Сканирование. Аналогично выбрать тип модуляции и параметр дежурного режима. В подменю «Таблица» в появившемся окне ввести номер таблицы сканирования (от 1 до 8). В подменю «Приор. скан» в появившемся окне выбрать состояние (вкл/откл). После установки параметров выбрать пункт «Применить» и нажать кнопку ввода.





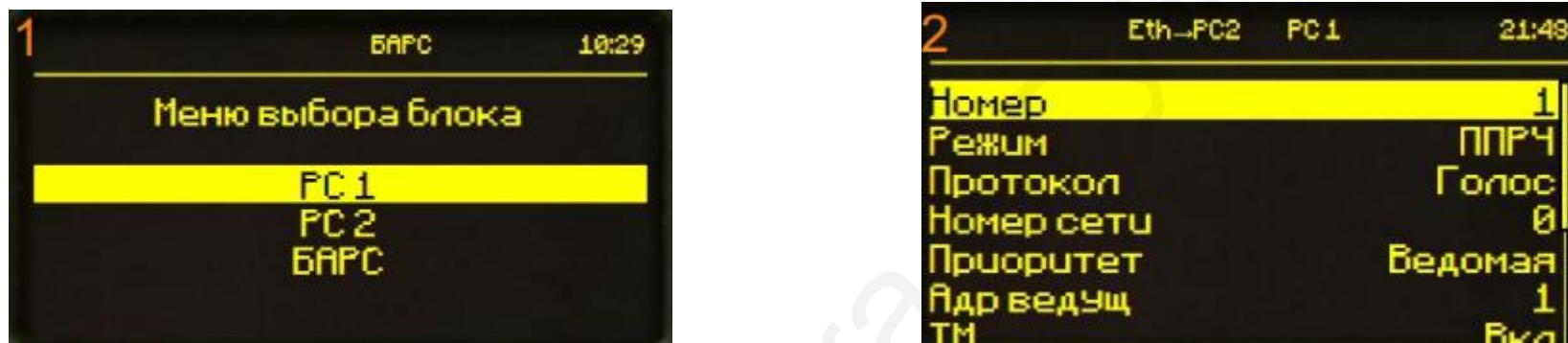
**Рисунок 12 – Включение радиостанции P-181 50/50**

1. Включить питание радиостанции, переведя тумблер питания «+27В БС» в положение «Вкл», при этом должен загореться индикатор «+27В БС» напряжения питания от источника бортовой сети.

2. Подать напряжение питания в отсеки «PC1» и «PC2» коммутационной стойки, где располагаются приемопередатчики, переведя соответствующие тумблеры питания в положение «Вкл». Индикаторы «+27В» загораются при подаче напряжения питания в отсеки «PC1» и «PC2».

3. Включить приемопередатчики (PC1 и PC2), переведя тумблер питания на передней панели приемопередатчиков в положение «Вкл».

4. Нажать кнопку «1» на клавиатуре и зайти в главное меню. Зайти в подменю «Доступ», затем «Настройка» и ввести пароль для доступа к настройке станции (по умолчанию задан пароль 0000), нажать кнопку ввода. Нажать кнопку «\*» на клавиатуре и выйти в главное меню. Выбрать подменю «Усилитель мощности», «Рабочие параметры», «Мощность» и далее выбрать один из трех вариантов (Откл, 25 Вт, 50 Вт).



**Рисунок 13 – Настройка ППРЧ для Р-181 50/50**

1. Для входа в меню выбора блока нажать кнопку «9» на ПУ. Выбрать нужный блок (PC1 или PC2) (окно 1 на рисунке 13). Изменить настройки, если это необходимо (окно 2 на рисунке 13).

2. В подменю «Протокол» выбрать «Голос» или «Модем». В подменю «Номер сети» ввести адрес ППРЧ (от 0 до 99). В подменю «Приоритет» выбрать «Ведомая» или «Ведущая». Зайти в подменю «ТМ», появится окно: если происходит обмен данными без технического маскирования, то установить «Выкл», если с маскированием – «Вкл». После выбора «Вкл» появится окно с запросом номера криптографического набора. Ввести нужный вам номер. После этого вы вернетесь в меню. В подменю «Вызов» установить нужный параметр вызова. После установки параметра «Абонент» или «Группа» появится окно с запросом адреса вызова. Ввести адрес вызова. В подменю «Адрес» ввести адрес вашей радиостанции. В подменю «Группа» ввести адрес группы вашей радиостанции. Зайти в подменю «Деж режим»: если дежурный режим должен быть включен, то установить «Вкл», если выключен – «Выкл». После установки параметров нажать «Применить» и кнопку ввода.



**Рисунок 14 – Настройка ФРЧ. Цифровой режим для P-181 50/50**

1. Для входа в меню выбора блока нажать кнопку «9» на ПУ. Выбрать нужный блок (PC1 или PC2) (окно 1 на рисунке 14). С помощью навигационных кнопок в подменю «Канал» указать номер канала и режим: «ФРЧ», «Цифр.». Появится окно 2 (см. рисунок 14). В меню «Протокол» установить нужный протокол передачи данных. В подменю «Част ПРД» и «Част ПРМ» установить необходимые значения.

2. Зайти в подменю «TM», появится окно: если происходит обмен данными без технического маскирования, то установить «Выкл», если с маскированием – «Вкл». После выбора «Вкл» появится окно с запросом номера криптографического набора. Ввести нужный вам номер. После этого вы вернетесь в меню. В подменю «Вызов» установить нужный параметр вызова. После установки параметра «Абонент» или «Группа» появится окно с запросом адреса вызова. Ввести адрес вызова. В подменю «Адрес» ввести адрес вашей радиостанции. В подменю «Группа» ввести адрес группы вашей радиостанции. Зайти в подменю «Деж режим»: если дежурный режим должен быть включен, то установить «Вкл», если выключен – «Выкл». После установки параметров нажать «Применить» и кнопку ввода.



Рисунок 15 – Подготовка к работе радиостанции Спутник СР-180

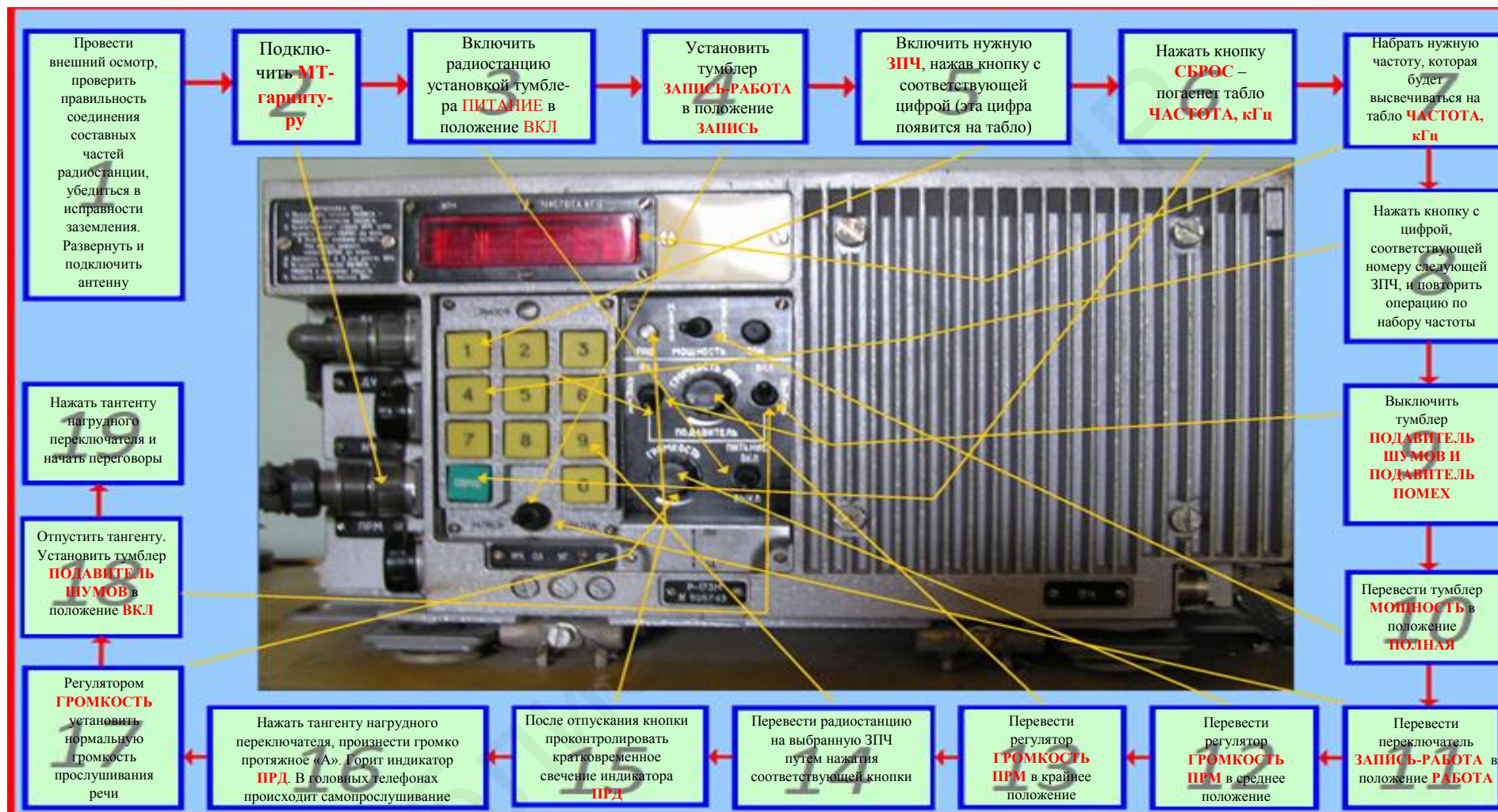


Рисунок 16 – Настройка радиостанции P-173

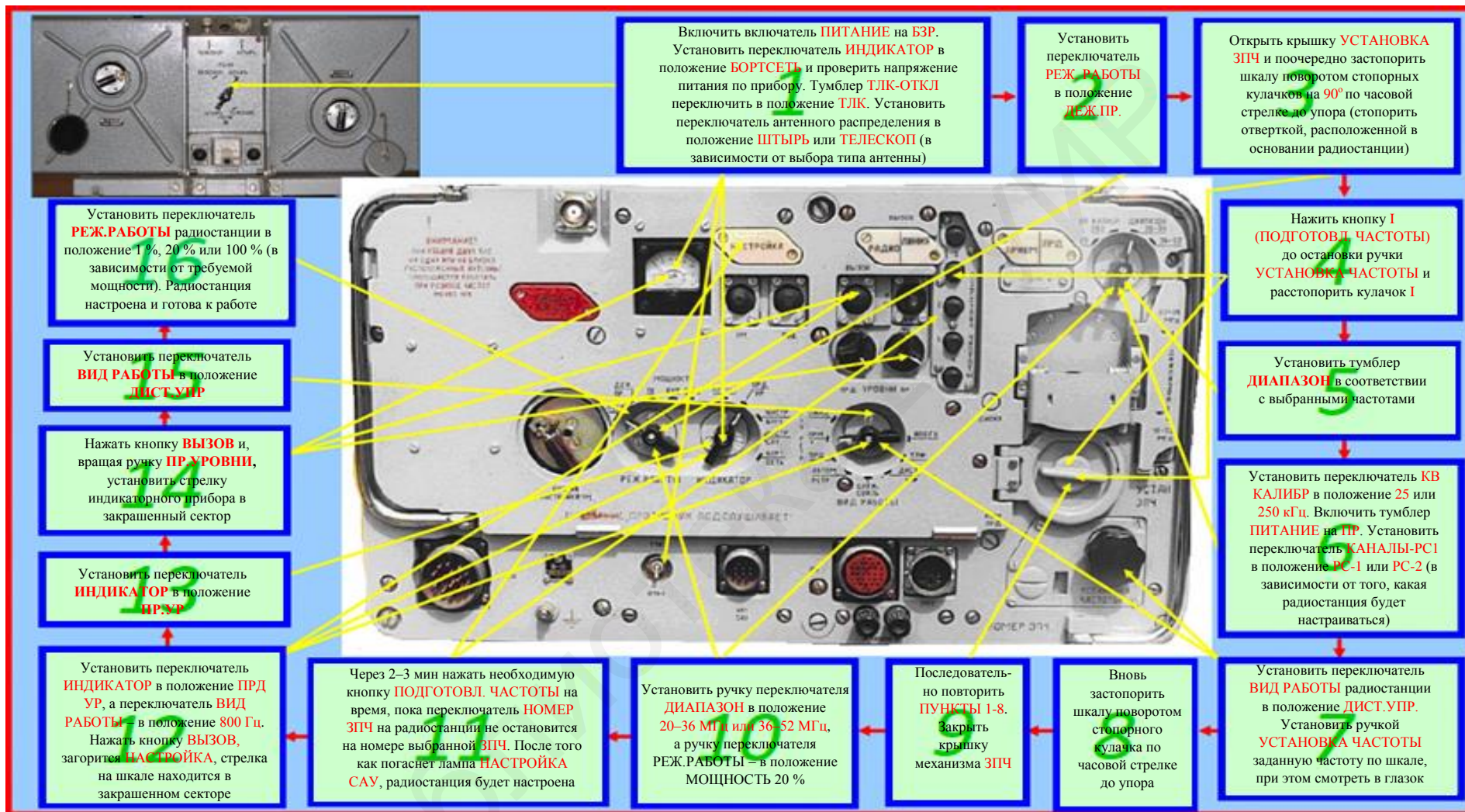


Рисунок 17 – Включение и настройка радиостанции Р-111 на фиксированных частотах

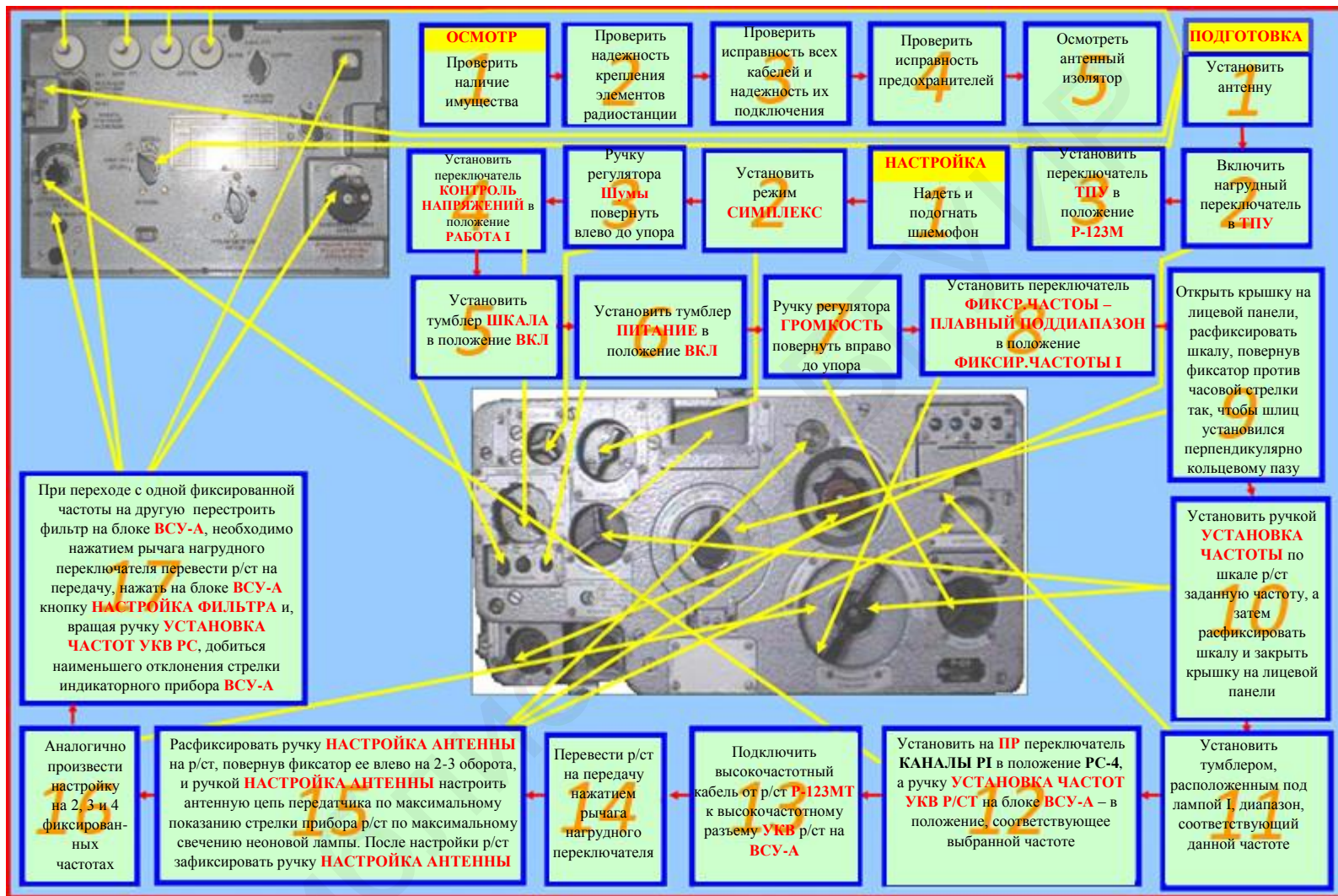


Рисунок 18 – Осмотр, подготовка и настройка радиостанции Р-123МТ

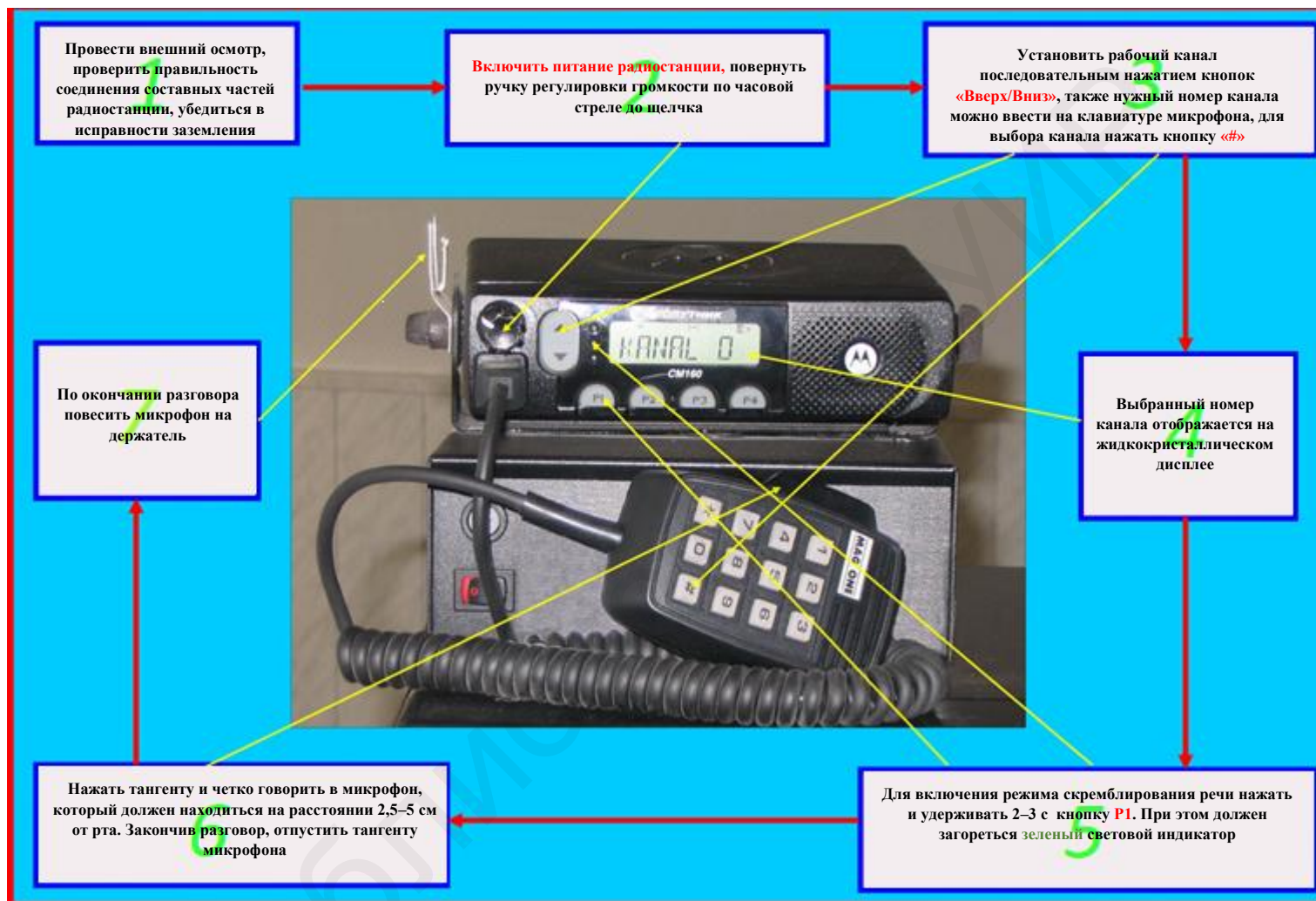


Рисунок 19 – Подготовка к работе радиостанции Спутник CM-160



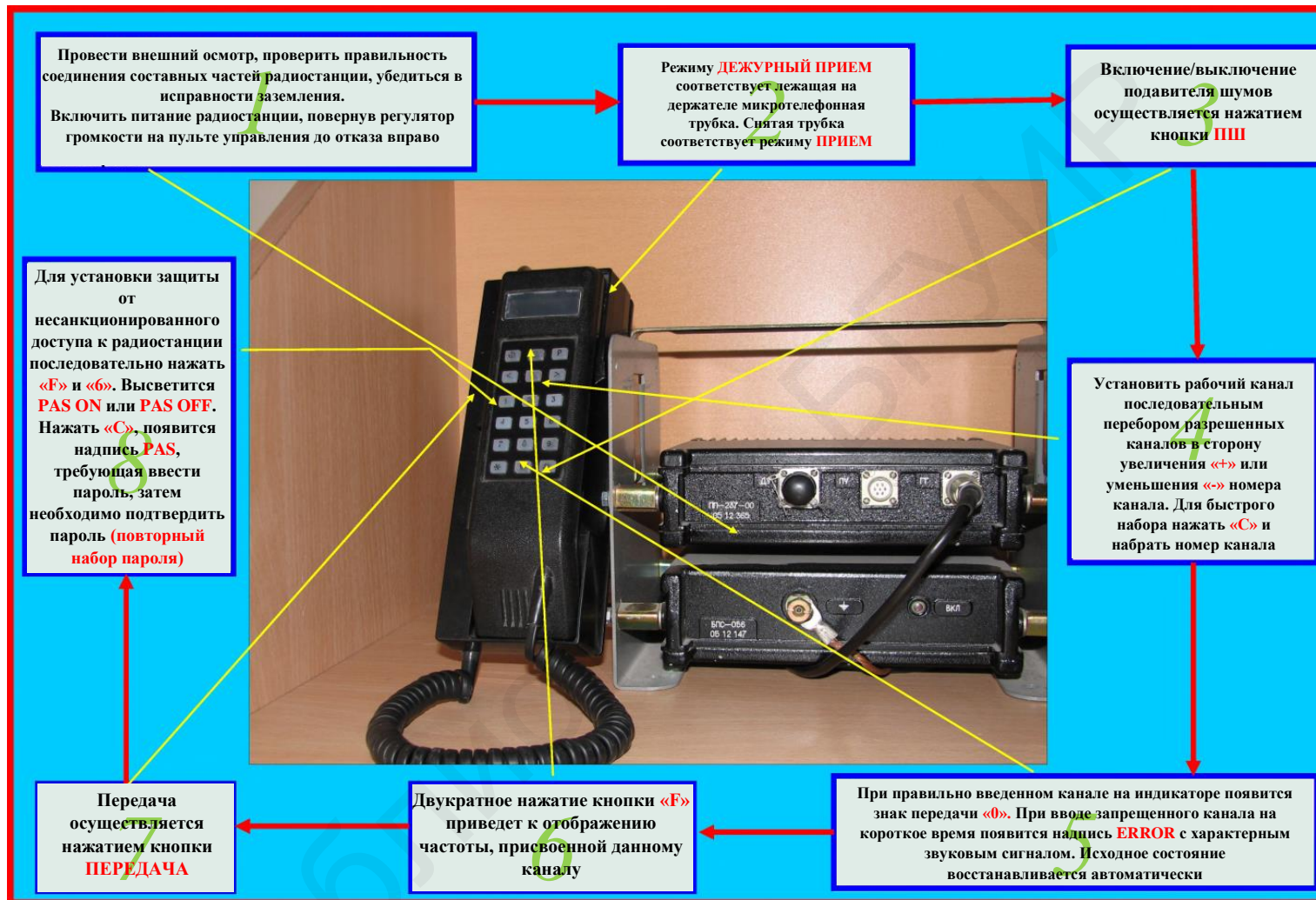


Рисунок 20 – Подготовка к работе радиостанции Цифра-С

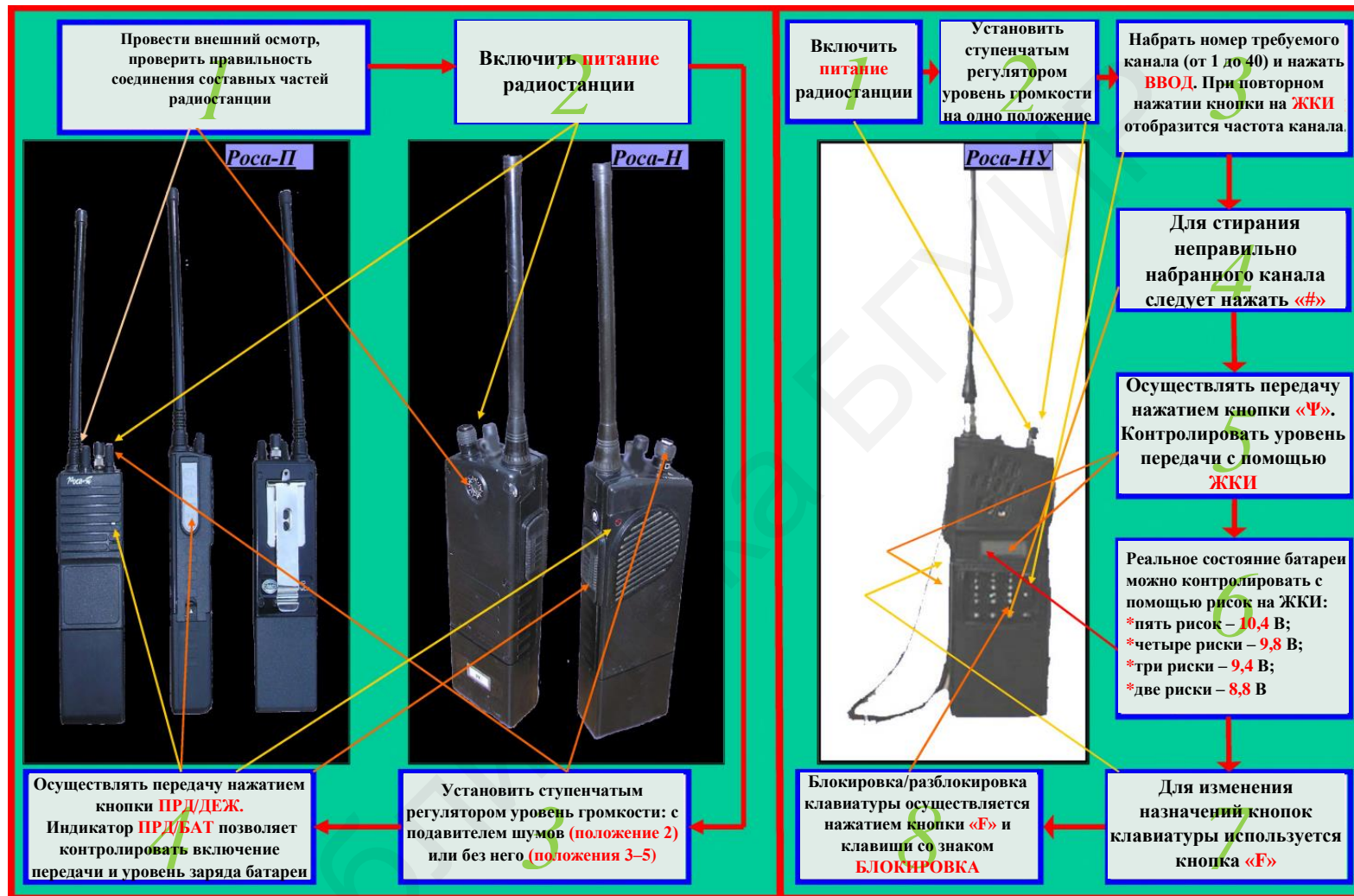


Рисунок 21 – Подготовка к работе радиостанций Роса-П, Н, НУ

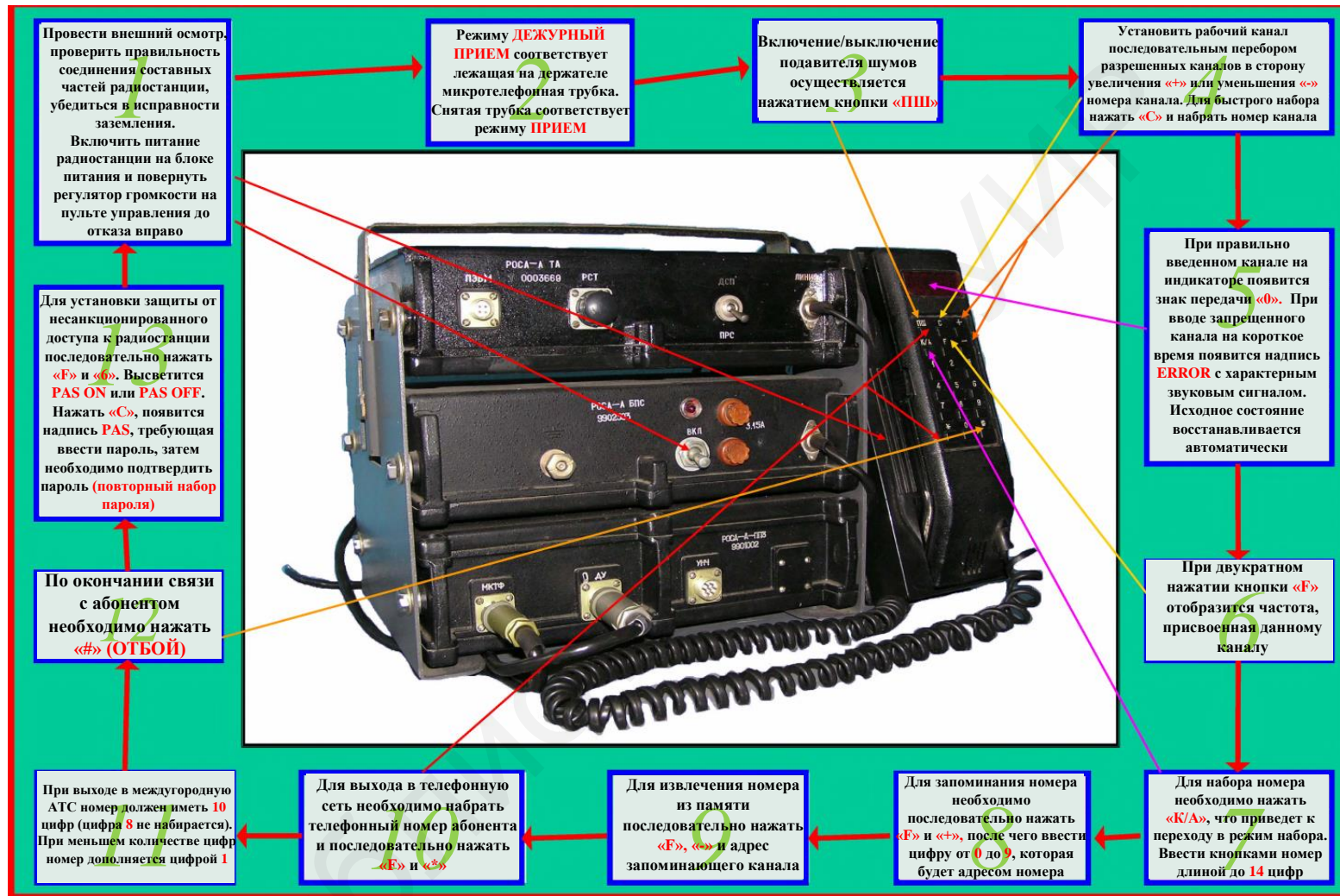


Рисунок 22 – Подготовка к работе радиостанции Роса-АС (АТ)

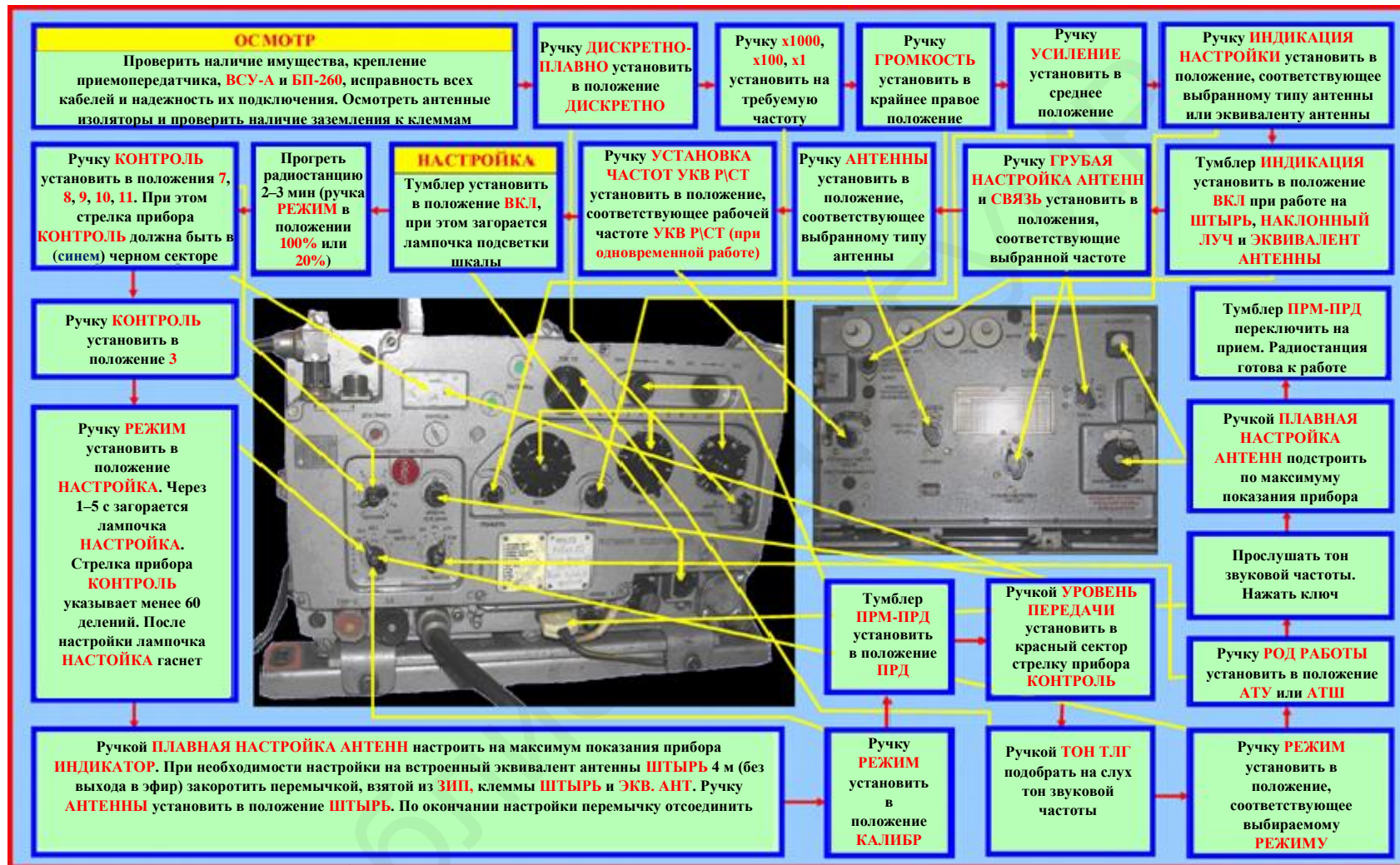


Рисунок 23 – Подготовка и настройка радиостанции Р-130М

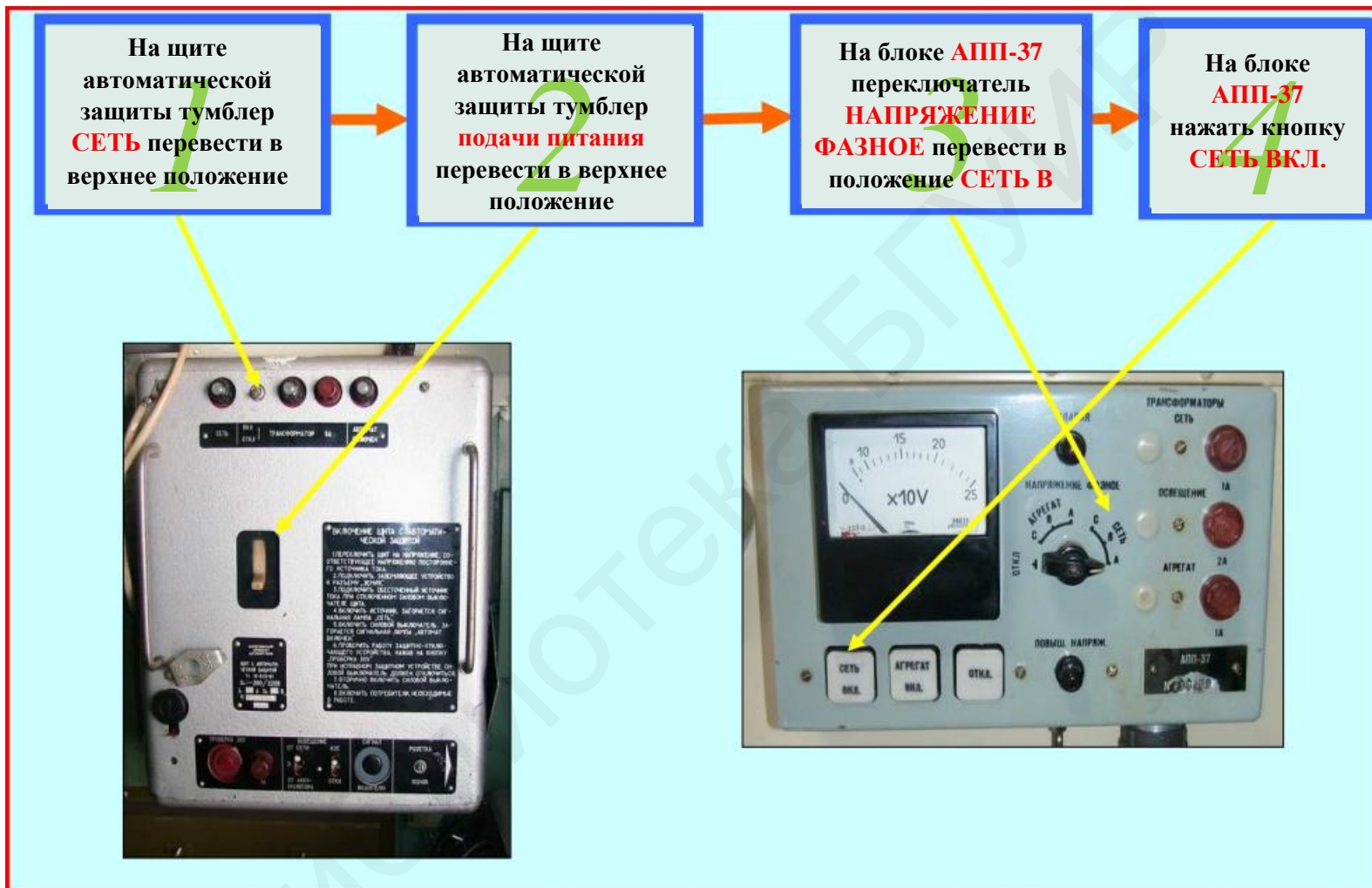


Рисунок 24 – Включение электропитания Р-161А-2М

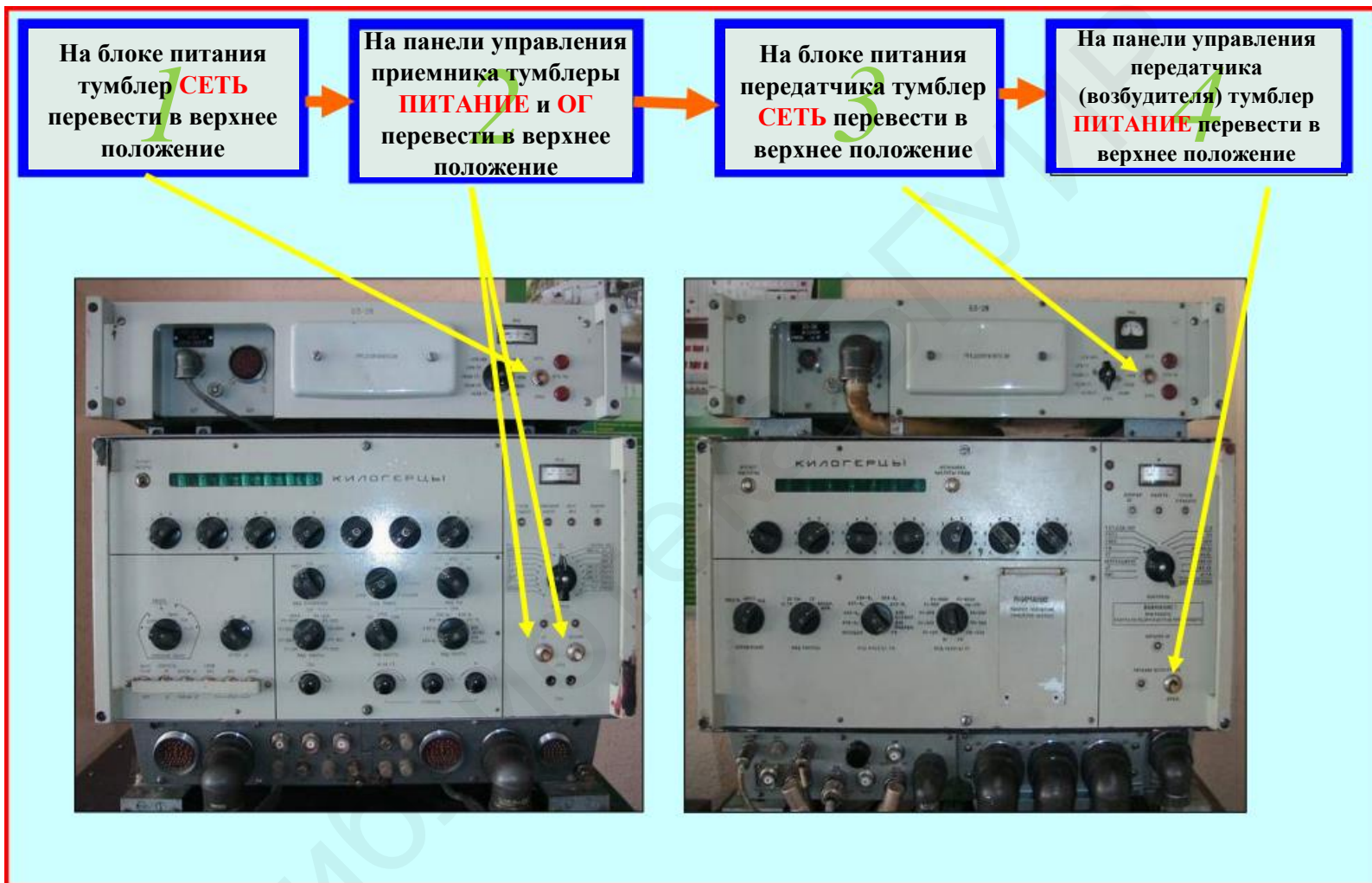


Рисунок 25 – Включение электропитания Р-160П и ВО-78

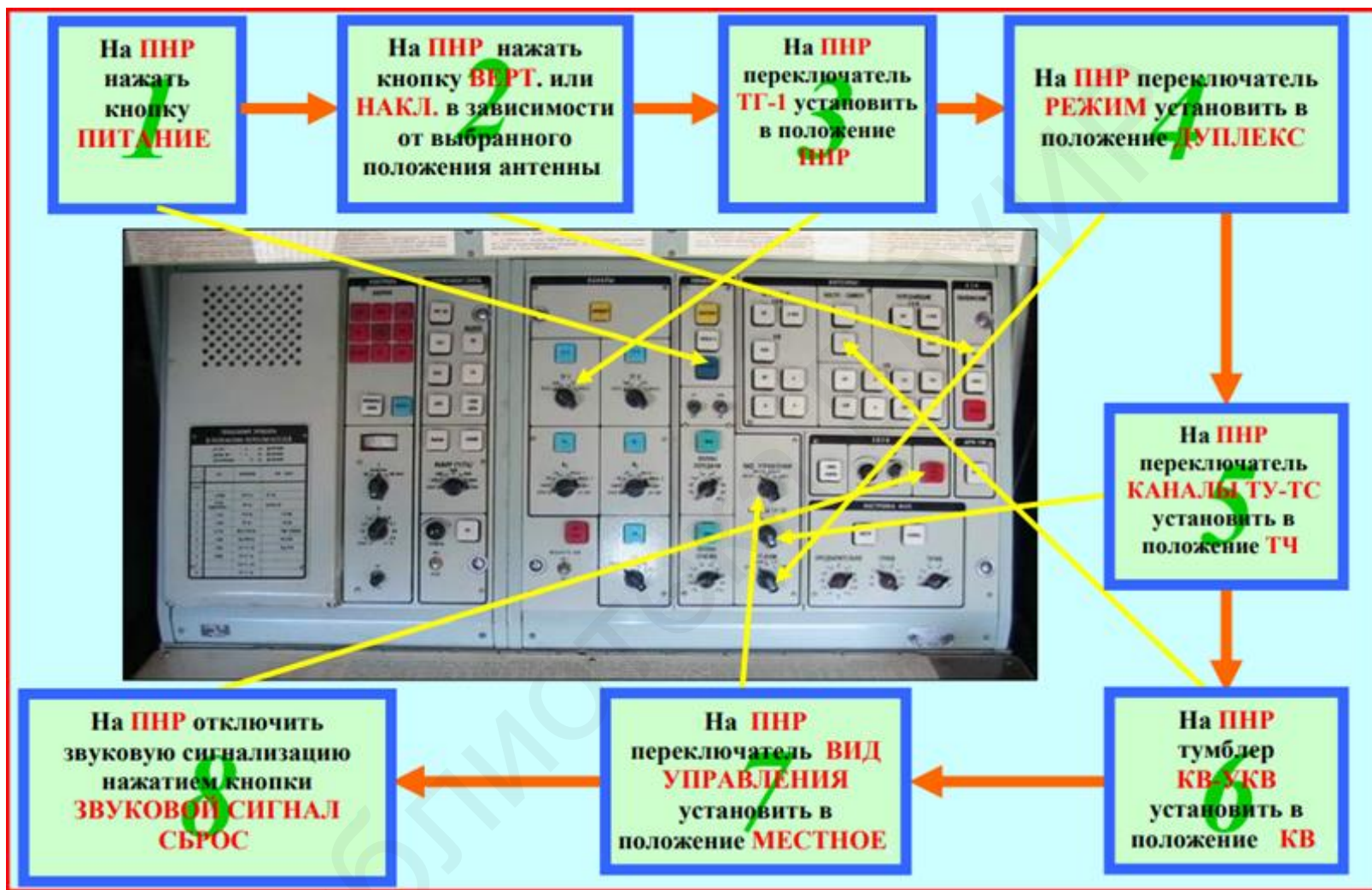


Рисунок 26 – Подготовка ПНР к настройке передатчика радиостанции P-161A-2M

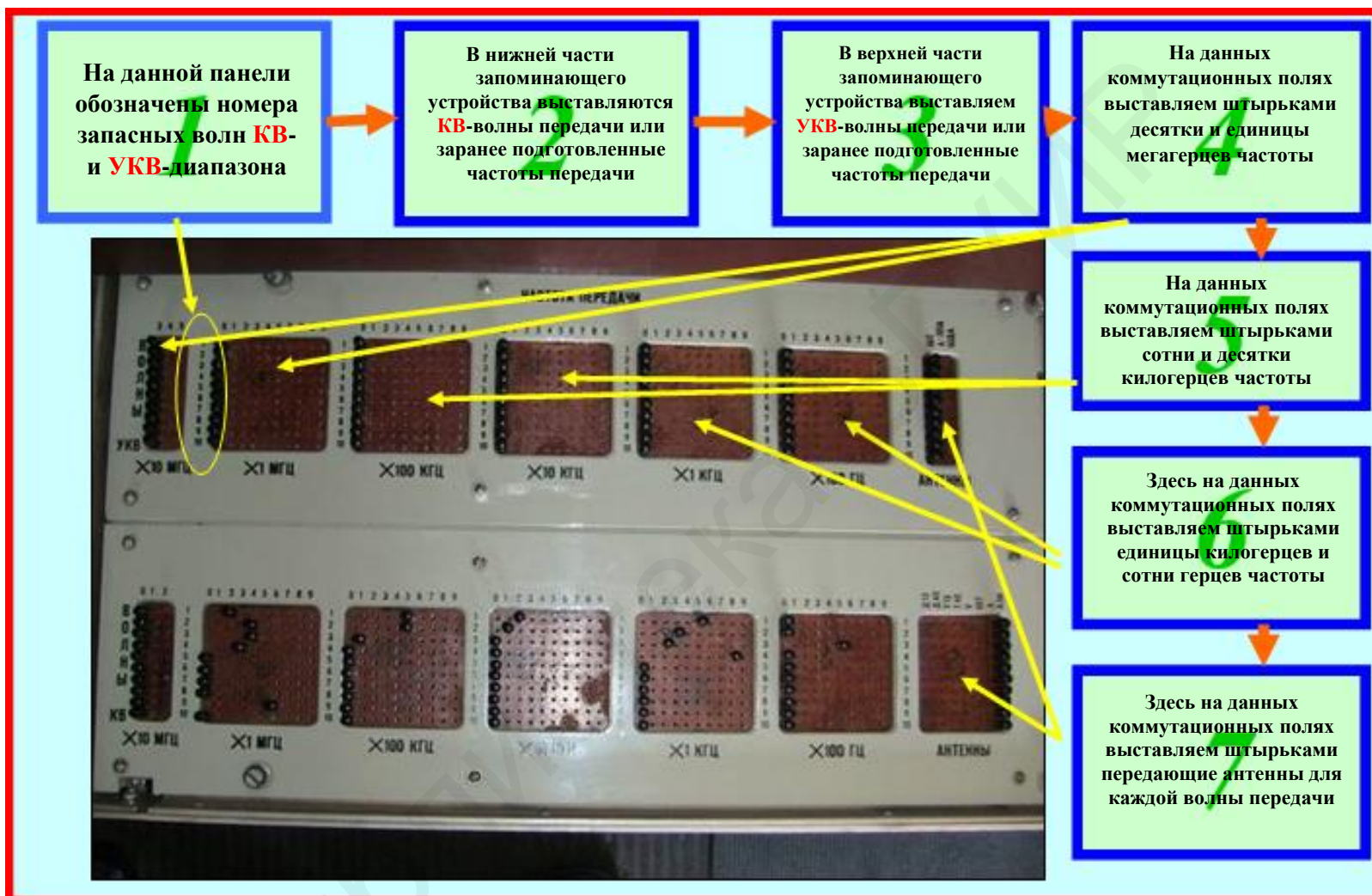


Рисунок 27 – Настройка ЗПЧ радиостанции Р-161А-2М для передачи



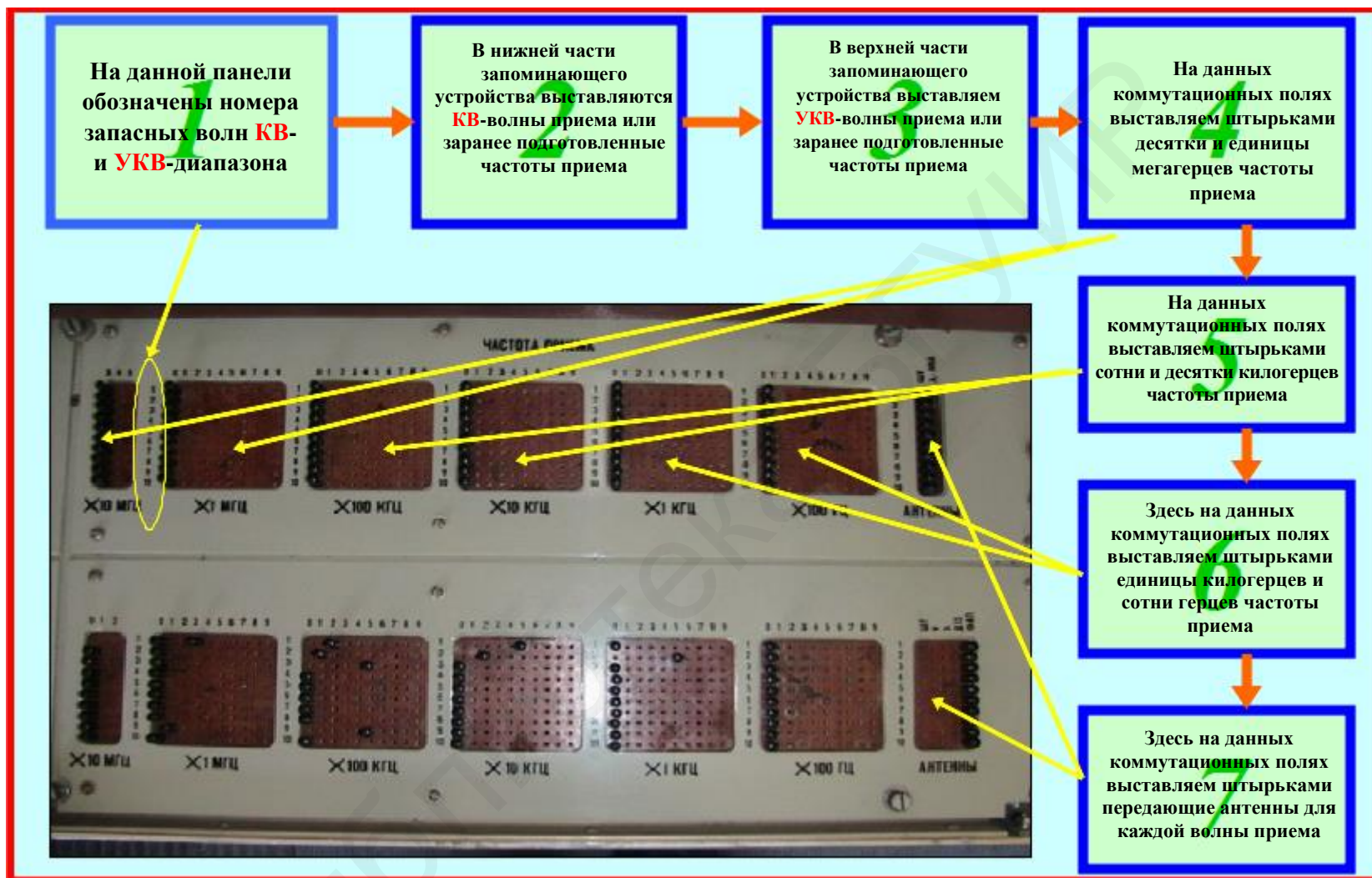


Рисунок 28 – Настройка ЗПЧ радиостанции Р-161А-2М для приема

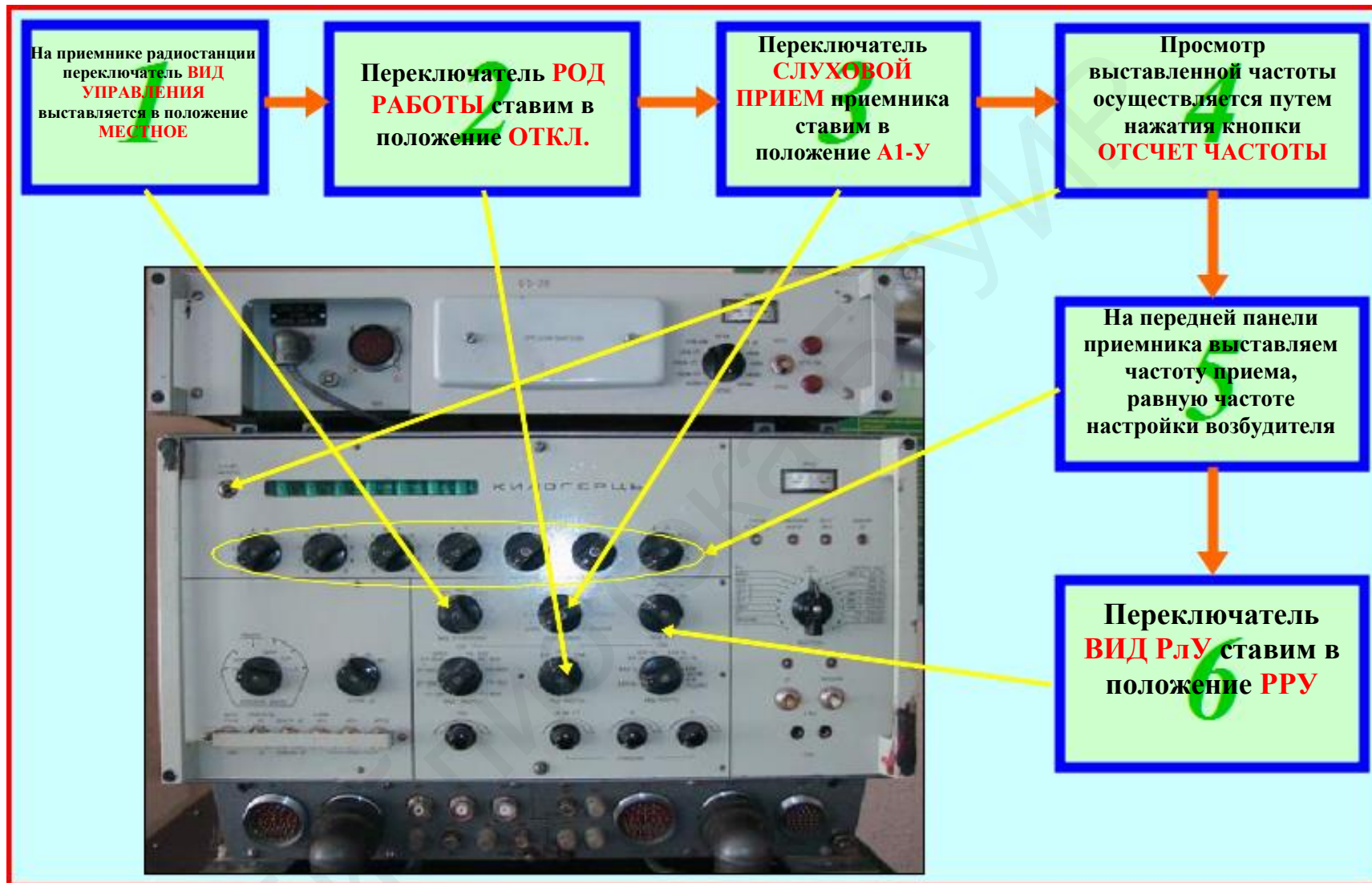


Рисунок 29 – Настройка радиостанции Р-161А-2М в режиме приема

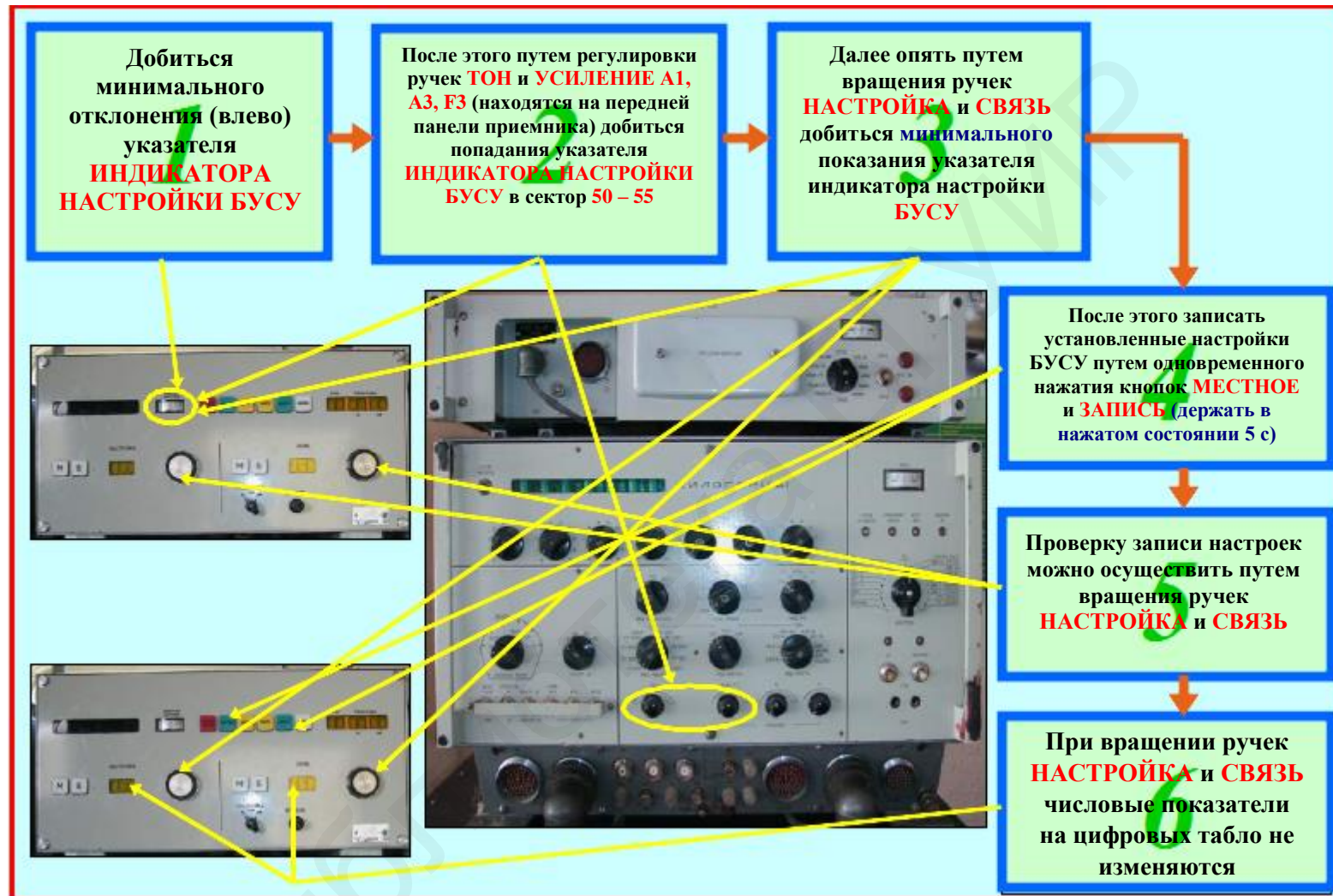


Рисунок 30 – Настройка БУСУ радиостанции Р-161А-2М

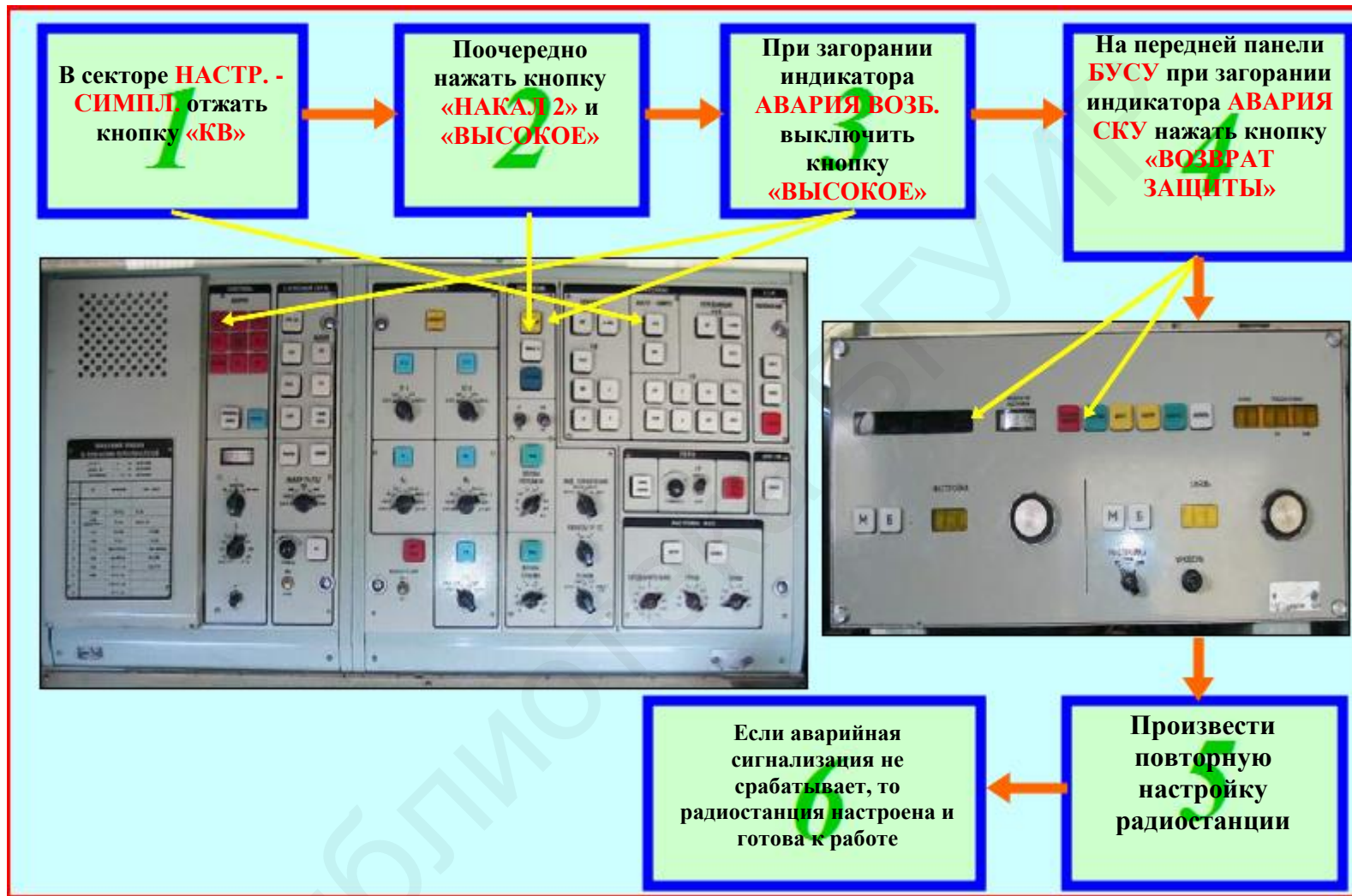


Рисунок 31 – Настройка радиостанции Р-161А-2М в режиме передачи

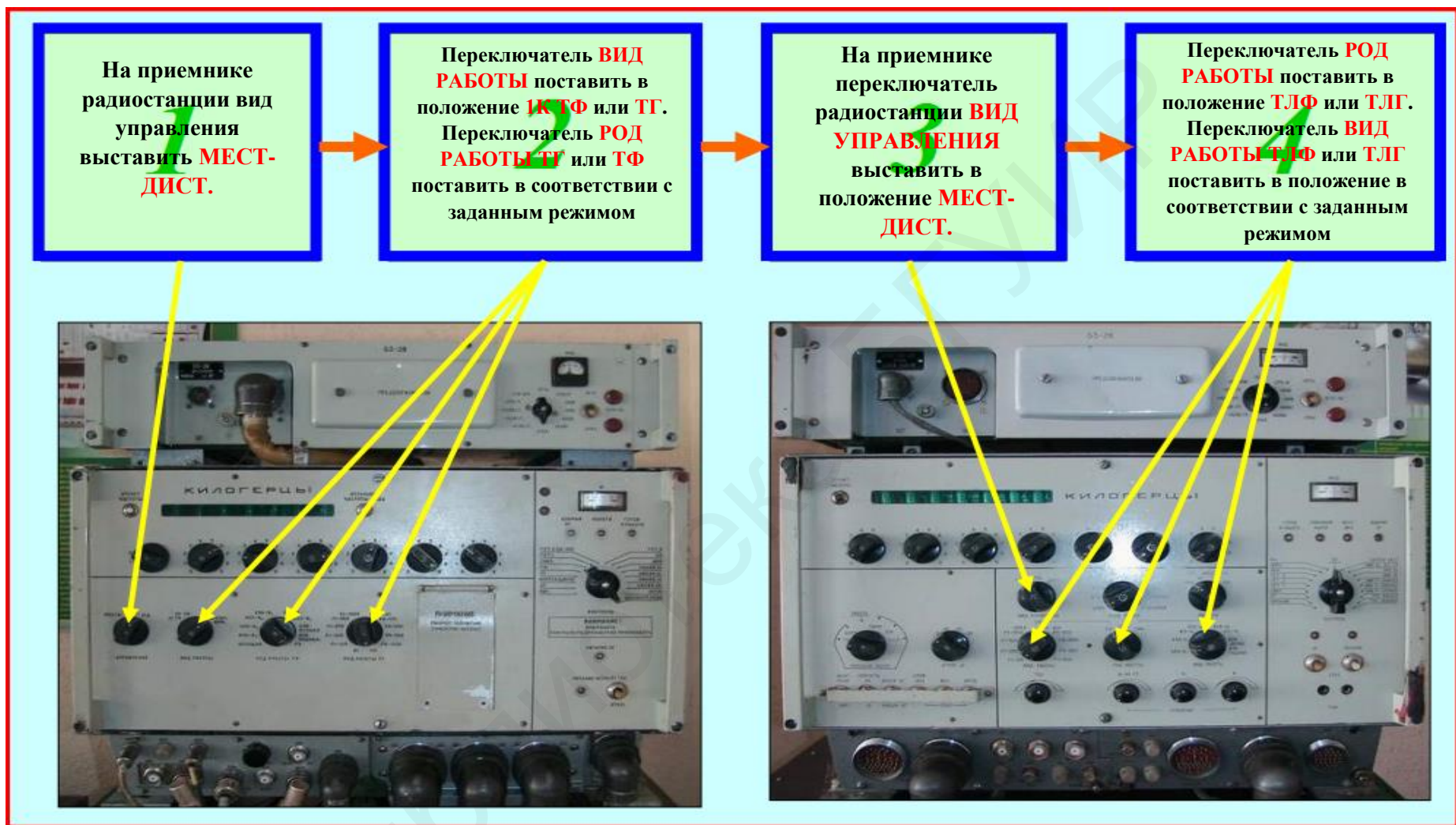


Рисунок 32 – Настройка радиостанции Р-161А-2М для работы в ТЛФ-режиме

**1. Установить тумблер **СЕТЬ** в положение **ВКЛ**.**

**2. На ПНР установить тумблер **ВИД УПРАВЛЕНИЯ** в положение **АДАПТ**.**

**3. Дождаться окончания самопроверки аппаратуры адаптации**

**4. Набрать ключевые комбинации приема и передачи**

**5. Произвести проверку ввода ключевых комбинаций приема и передачи. Для проверки ключевых комбинаций приема необходимо установить переключки в гнезда «Б2-Б3» и «Б1-Б2», для передачи – «В1-земля»**

**6. Исключить субчастоту приема и передачи. Для исключения субчастоты, необходимо вставить переключку в гнездо с номером, соответствующим номеру исключаемой субчастоты**

**7. Установить номер временного интервала (от 1 до 12) при помощи ручек **ФЧ ПРМ** и **ФЧ ПРД** (ПНР). Ручка **ФЧ ПРД** соответствует десяткам в номере интервала, ручка **ФЧ ПРМ** – единицам в номере**

**8. Зажать кнопку **НЕТ ПРМ**, затем, не отпуская кнопки, перевести тумблер **АВТОМАТ** в верхнее положение, после чего отпустить кнопку **НЕТ ПРМ****

**9. Проверить правильность задания интервала. Для этого вставить переключку в гнездо «А1-В2»**

Рисунок 33 – Норматив №111 «Подготовка к работе аппаратуры адаптации Р-016В»

**2**

На блоке питания приемника перевести тумблер в положение **СЕТЬ**.

На приемнике перевести два тумблера в положения **ПИТАНИЕ** и **ОГ**.

Проверить наличие напряжений на каждом положении тумблера (блок питания).

Тумблером **КОНТРОЛЬ** проверить наличие напряжений в положении **ПИТАНИЕ**

**3**

На ПНР в поле **УПРАВЛЕНИЕ** нажать кнопку «**ПИТАНИЕ**».

Тумблер I установить в положение **БП**.

Переключить тумблер в положение **ИП**.

Тумблером II проверить наличие напряжений в положениях 1-8

На БУСУ нажать кнопку «**ДИСТ**».

На ПНР в поле **УПРАВЛЕНИЕ** нажать кнопку «**ВЫСОКОЕ**».

На УМ нажать кнопку «**ПРОВЕРКА**».

На УМ нажать кнопку «**АВАР. ВКЛ. ВЫСОКОЕ**».

Тумблером проверить наличие напряжений.

На ПНР отжать кнопку «**ВЫСОКОЕ**».

Доложить о выполнении норматива

**4**

На блоке питания передатчика перевести тумблер в положение **СЕТЬ**.

Тумблер **ПИТАНИЕ УСТРОЙСТВА** перевести в положение **ВКЛ**.

Проверить наличие напряжений при каждом положении тумблера (на блоке питания).

Тумблером **КОНТРОЛЬ** проверить наличие напряжений в положении **ПИТ**

**5**

**Рисунок 34 – Норматив №107 «Включение передатчика радиостанции Р-161А-2М»  
(машина заземлена, антенна подключена)**

- Выполнить норматив 107 («Высокое» не отключать).
- На возбудителе установить «Вид работы» — «ТГ», «Род работы ТГ» — «А1».
- На усилителе проверить значение тока на анодах (должен быть в пределах 45-50 мА).
- «Род работы ТГ» возбудителя — «F1-125», по прибору проверить значение выходной мощности (60–65 мкА соответствует 1200 Вт).
- Нажав кнопку «2СЗК», убедиться в отсутствии тока на 2-ой сетке 3-го каскада.



1

- Выключить «Высокое».
- Выключить «Проверка» на усилителе.
- Выставить частоты на ЗУ.
- Выбрать и включить волны приема и передачи.
- Переключатель А1 в положение ПНР.
- Включить «ГР работа». Для регулировки звука — ручка «Громкость».
- В поле «НАСТР. СИМПЛ.» нажать кнопку КВ или УКВ.



2

- На приемнике: «Род работы» — «откл.», «Вид РУ» - «РРУ», «Вид управления» - «Местн.», «Слух. прием» — «А1-У», установить частоту ПРД.
- Ручкой «Тон» добиться высокого чистого звука.
- На БУСУ нажать «Настр.» и «Местн.».
- Регулятором «А1, А3, F3» установить стрелку «Индикатора настройки» в пределы 25-50 мА.
- По таблице выставить ориентировочные значения «СВЯЗЬ» и «НАСТРОЙКА».
- Манипулируя ручками БУСУ и регулятором «А1, А3, F3», добиться минимального значения на «Индикаторе настройки». Зажав «Местное», нажать «Запись». Нажать «Дист.» и «Работа». Убедиться в сохранении значений.
- Включить «Высокое», убедиться в наличии ИЗЛУЧЕНИЯ. При срабатывании «ВОЗВРАТ ЗАЩИТЫ» - повторить настройку на БУСУ.



3

4 На передатчике, приемнике и ПНР установить указанные режимы работы.

5

Доложить о выполнении норматива.

Рисунок 35 – Норматив №108 «Настройка передатчика радиостанции Р-161А-2М»



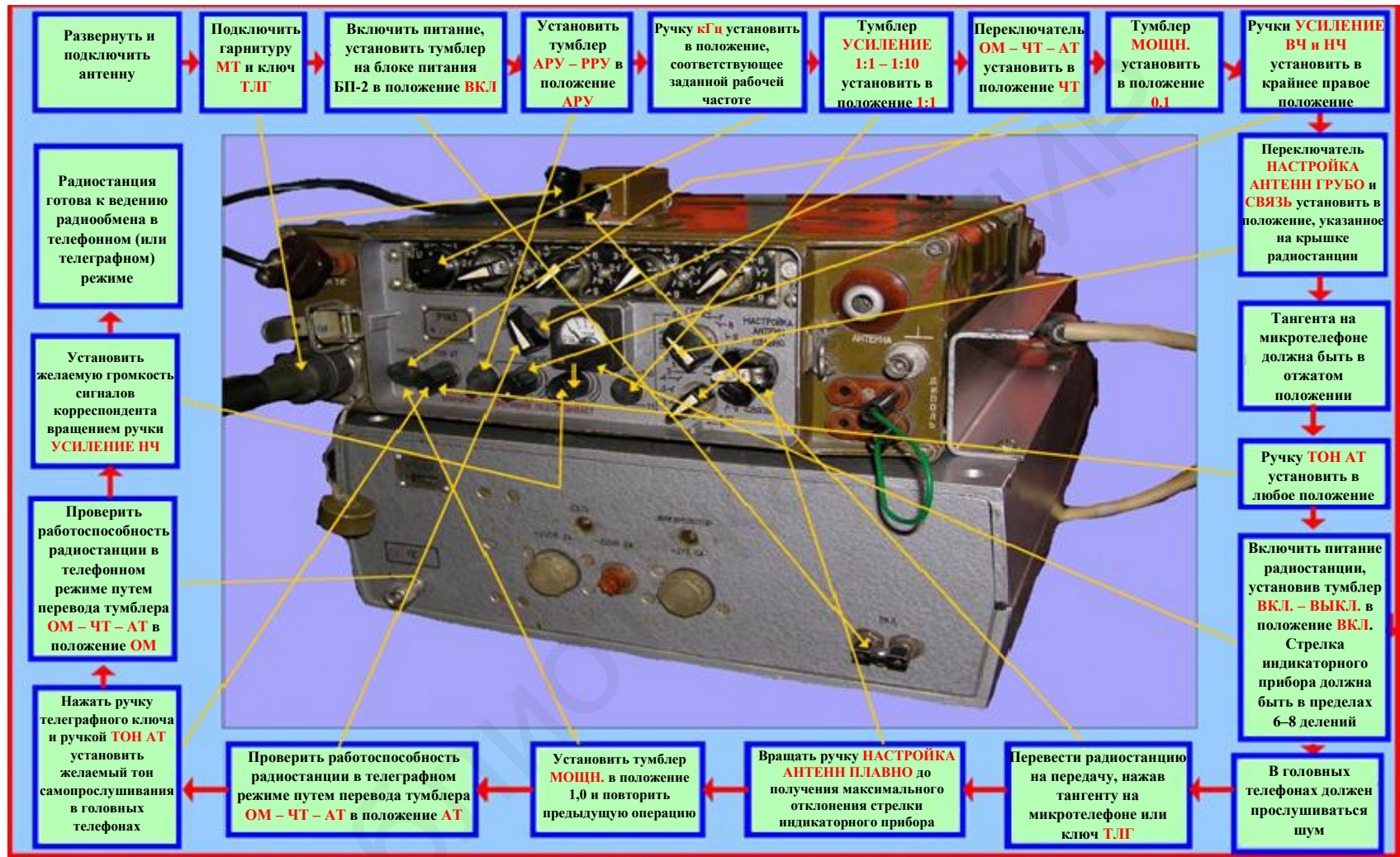


Рисунок 36 – Настройка радиостанции P-143-02

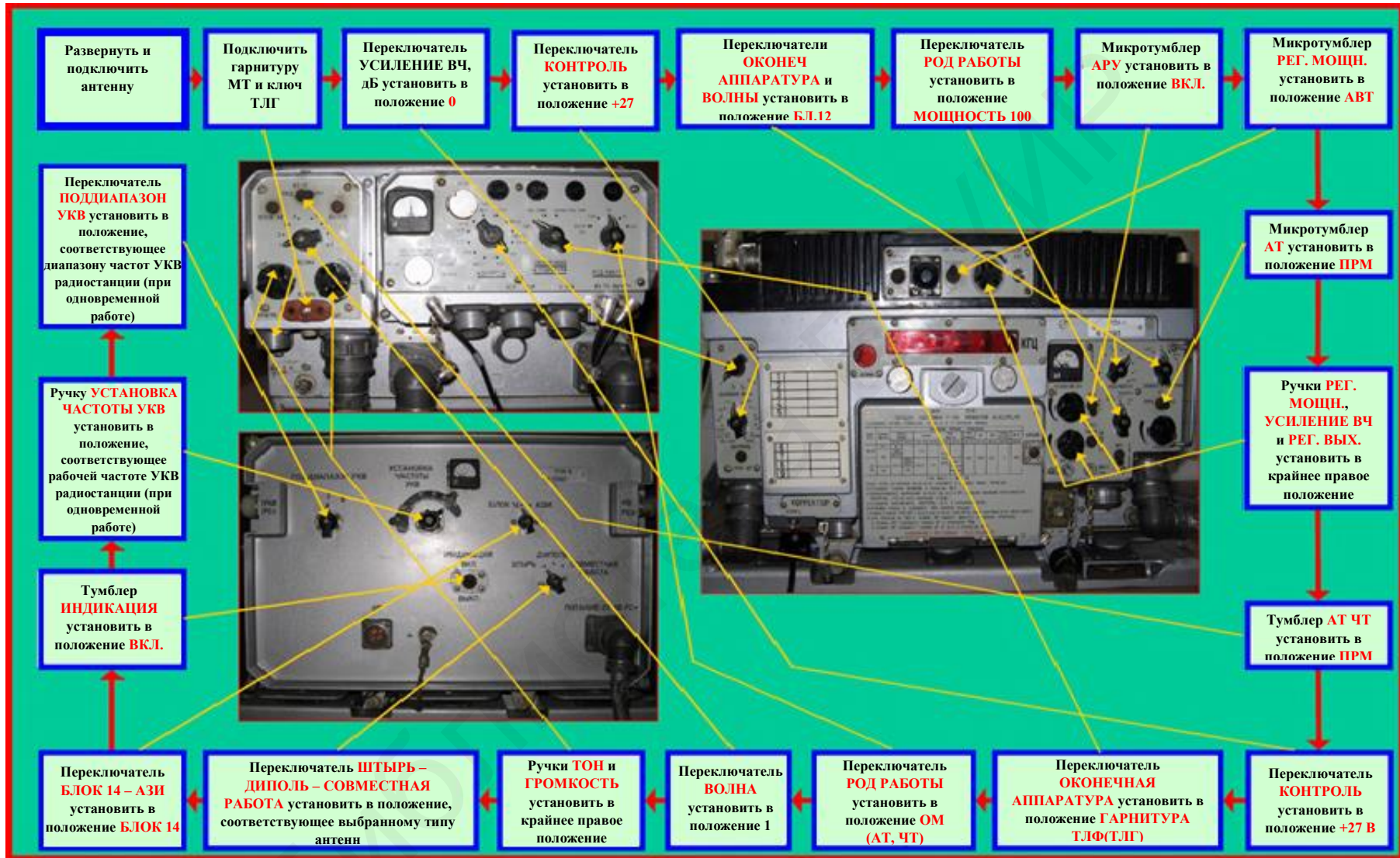


Рисунок 37 – Подготовка к работе радиостанции Р-134

## Основы обеспечения радиосвязи

Приступая к тренировкам по работе на средствах радиосвязи, необходимо:

- усвоить и выполнять требования по обеспечению безопасности связи и технике безопасности;
- изучить правила эксплуатации радиостанций;
- знать особенности распространения радиоволн при работе в движении и на стоянке, характеристики направленности антенн, правила выбора места развертывания;
- изучить тактико-технические характеристики радиостанций и требования к источникам электропитания.

### Требования по обеспечению безопасности связи

Радист! Помни, что противник контролирует все радиопередачи, пытаясь выявить:

- структуру системы управления войсками;
- степень боевой готовности;
- размещение и принадлежность командных пунктов;
- дислокацию оперативно-маневренных групп, комплексов зенитно-ракетных войск;
- содержание сообщений;
- эффективность средств радиоэлектронной борьбы и боевого воздействия оружия.

Ведение радиосвязи требует повышенной дисциплины, т. к. каждое слово передается в радиоканал.

При включенном передатчике независимо от режима и вида работы ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

1. Нарушать правила пользования таблицей дежурного радиста (ТДР-84).
2. Передавать по радиоканалам открыто, с применением ТДР-84 или посредством специальной аппаратуры временной стойкости сведения, содержащие государственную и военную тайну.
3. Излагать открыто:
  - информацию о размещении объединений, соединений и частей;
  - информацию о перегруппировке соединений и частей при подъеме войск по тревоге и выходе в запасные районы сосредоточения;
  - дислокацию пунктов управления и узлов связи;

- номера и наименования войсковых частей, полевых почт, бортовые номера кораблей и летательных аппаратов (ВзПУ);
  - маршруты или цель передвижения (КШМ, ВзПУ) войск, а также станций погрузки и выгрузки войск;
  - порядок кодирования топографических карт, использования ключей к кодировочным машинам и ТДР, документов к кодировочным машинам, сроки их действия;
  - наименование и тактико-технические характеристики используемой аппаратуры, принципы и режимы ее работы;
  - метеорологическую обстановку;
  - данные о состоянии связи пунктов управления, эффективности радиопомех, создаваемых противником;
  - принадлежность позывных радиоузлов и должностных лиц, а также сроки действия (смены) позывных, частот и ключей к документам связи;
  - занимаемые должности лиц дежурной смены, воинские звания и их фамилии;
  - номиналы частот, номера радиосетей, волн и радионаправлений, команды о смене частот (волн), время очередных сеансов связи.
4. Несвоевременно менять радиоданные при перемещении пунктов управления, одновременно работать со старыми и новыми радиоданными.
  5. Вести переговоры частного (личного) характера.
  6. Применять на незасекреченных радиоканалах позывные телефонных (телеграфных) станций, наименования боевых постов, узлов.
  7. Работать на передачу радиосредствами в период радиомолчания.
  8. Несвоевременно отвечать на вызовы корреспондентов. Устанавливать радиосвязь с посторонними радиостанциями (в том числе и с радиолюбителями), мешать их работе.
  9. Работать с применением незарегистрированных радиоданных, применять частоты, запрещенные к использованию.
  10. Передавать произвольные тексты, продувать (петь, свистеть) в микрофон перед вызовом, систематически нажимать на ключ и тангенту.
  11. Работать на передачу без разрешения руководителя занятия.
  12. После сдачи канала включаться в канал, изменять режим работы и нарушать коммутацию.
  13. Работать избыточной мощностью передатчика, используя режим 100%-й мощности.

## **НИ ОДНОЙ ЛИШНЕЙ ФРАЗЫ И ЛИШНЕГО ЗНАКА, НИ ОДНОГО НАРУШЕНИЯ ПРАВИЛ РАДИООБМЕНА, НИ ОДНОЙ ЛИШНЕЙ МИНУТЫ НА ПЕРЕДАЧУ – ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ ТРЕБОВАНИЕ К КАЖДОМУ РАДИСТУ!**

### **Указание мер безопасности**

Соблюдение правил и мер безопасности является обязательным во всех случаях.

Условия работы, важность и срочность ее выполнения, другие обстоятельства не могут служить основанием для нарушения правил и мер безопасности.

Во избежание поражения электрическим током обслуживающего персонала необходимо соблюдать проверенные практикой правила:

1. Необходимо заземлять блоки бортовых радиостанций.
2. При включенной аппаратуре запрещается:
  - подключать и отключать источники электропитания (аккумуляторные батареи, бортовую сеть);
  - устранять отказы и неисправности;
  - вскрывать блоки;
  - подключать и отключать соединительные кабели, согласующие антенно-фидерные устройства;
  - использовать разряженные аккумуляторные батареи;
  - касаться открытыми участками тела электрических клемм, особенно токонесущих частей антенно-фидерных устройств.
3. При выполнении работ по техническому обслуживанию аккумуляторных батарей категорически запрещается:
  - заливать (доливать) электролит и заряжать аккумуляторы, находящиеся непосредственно в аккумуляторном отсеке;
  - готовить и производить заливку электролита без защитных очков и резиновых перчаток;
  - замыкать клеммы батарей и оставлять инструмент, металлические детали на батареях. При коротком замыкании полюсов герметизированных батарей, заряде током, превышающим 0,1 электрической емкости, батареи становятся взрывоопасными;
  - нарушать режимы заряда и разряда аккумуляторных батарей.

4. Особую осторожность необходимо проявлять при эксплуатации антенн в зоне высоковольтных линий электропередач (ЛЭП) и во время грозы.

5. При работе с антеннами запрещается:

- перегибать штыревые антенны и мачты антенн;
- применять оборванные и срощенные оттяжки;
- производить подъем и опускание антенн при сильном обледенении шарнирных соединений, изоляторов и полотен антенн;
- укладывать в карман сумки радиста штыревые антенны типа Куликова в возведенном состоянии.

### **Порядок подготовки радиостанции к работе. Особенности ее эксплуатации**

Во избежание выхода из строя радиостанции и первичных источников электропитания необходимо выполнять следующие правила:

1. По возможности оберегайте радиостанции от ударов и падений, попадания в них влаги и пыли.
2. Следите за тем, чтобы грязь, песок не попадали в розетки, расположенные на передней панели радиостанции, а также в гнезда антенного изолятора и заземления, разъем микротелефона (шлемофона).
3. Оберегайте микротелефон от действия влаги и сырости. Следите за чистотой в аккумуляторном отсеке, надежностью закрытия пробок аккумуляторов.
4. Не размещайте радиостанцию ближе 150 м от других передатчиков с излучаемой мощностью более 100 Вт. Не допускайте сближение радиостанций малой мощности на расстояние менее 2–3 м. Выбирайте рабочие частоты соседних радиостанций с разносом не менее 10 %.
5. Обращайте внимание на запуск и остановку электродвигателей автоматики радиостанций. В случае отсутствия характерного шума электропривода или его длительной работы без остановки выключите радиостанцию и доложите руководителю занятия.
6. Работайте лишь на частотах, лежащих в пределах диапазона рабочих частот радиостанции.
7. Во время работы автоматики радиостанций не меняйте рабочие и заранее подготовленные частоты.
8. Оберегайте переключатели дискретной установки рабочих частот или заранее подготовленных частот (ЗПЧ) от чрезмерных механических нагрузок, кругового вращения, установки в промежуточные, неустойчивые положения.

9. Особо осторожно и внимательно производите коррекцию и калибровку частоты радиостанций типа Р-111, Р-123, Р-105М.

10. Постоянно либо периодически контролируйте напряжение первичных источников электропитания.

11. Не перегибайте под острым углом и не скручивайте соединительные кабели радиостанций. Оберегайте разъемы и кабели от механических нагрузок и повреждения защитных оплеток.

12. Не работайте со снятыми заглушками (крышками) механизмов ручной (аварийной) настройки.

13. Не работайте при отключенных антеннах либо их эквивалентах, не допускайте короткого замыкания в антенных гнездах (разъемах).

14. После переключения ламповых радиостанций из режима дежурного приема либо 1%-й мощности в режимы 20%-й либо 100%-й мощности обязательно обеспечивайте прогрев ламп. Лишь затем включайте автоматику или работайте на передачу.

15. Не допускайте превышения времени непрерывной работы на передачу свыше 3–5 мин. Выдерживайте после столь длительной работы период «отдыха» радиостанции в режиме приема в течение 2–3 мин.

### **Выбор места развертывания**

Повышение устойчивости радиосвязи достигается путем увеличения соотношения сигнала и помех в точке приема. Этот рост достигается:

- правильным выбором места развертывания радиостанций;
- применением более эффективных антенн и их ориентированием;
- выбором рабочих частот;
- увеличением мощности передатчиков;
- использованием помехоустойчивых видов работы;
- ретрансляцией радиосигналов.

После выбора места развертывания надо руководствоваться следующими правилами:

1. Не располагайте радиостанцию в непосредственной близости от местных препятствий, находящихся в направлении на корреспондента (крутые скаты, здания, возвышения, насыпи, металлические сооружения, поперечно идущие линии передач и проводной связи).

2. При размещении радиостанции метрового диапазона в оврагах размещайте их антенны на склоне, обращенном к корреспонденту, и ближе к краю оврага.
3. Устанавливайте радиостанции на скате горы, обращенном к корреспонденту, на боковом скате или на обратном скате крутой возвышенности, ближе к вершине. При размещении антенн на возвышенных местах достигаются дальности, превышающие номинальные.
4. При работе через замерзшие водоемы радиостанции разворачивайте на берегу, а не на льду водоема. При работе в лесу устанавливайте радиостанцию в центре группы деревьев, а не на границе их с поляной.
5. При расположении корреспондента в сторону открытой местности не разворачивайте радиостанцию на опушке леса, а лучше углубляйтесь в лес или отойдите на открытое место.
6. В условиях города, если связь получается ненадежной, радиостанцию следует переместить на несколько метров и вновь войти в связь.
7. Из-за сильного экранирующего действия не размещайте радиостанцию непосредственно под железной крышей.
8. При работе радиостанции из каменного здания выбирайте помещение на верхних этажах с окнами, выходящими на корреспондента.
9. Учитывайте резкое ухудшение условий связи в непосредственной близости от линий высоковольтных передач, автомобилей с карбюраторными двигателями.
10. Зная направление на корреспондента, используйте антенны направленного действия (антенны бегущей волны,  $\lambda$ -образную, наклонный луч, логопериодические, волновой канал).



## Радиостанция Р-111

### Общая характеристика радиостанции

Бортовая автоматизированная симплексная радиостанция мощностью 75 Вт предназначена для обеспечения телефонной (телекодовой) радиосвязи посредством частотной модуляции в диапазоне 20–52 МГц (таблица 1).

Радиостанция входит в комплект оборудования КШМ и ВЗПУ, в частности, Р-142Н, Р-144Н, МП-31 и др.

Таблица 1 – Характеристики дальности радиосвязи Р-111

Тип антенны	Условия работы	Дальность связи, км
АШ-3, 4	Движение	25–35
АШ-3, 4	Стоянка	35–45
АШ-3, 4 на мачте 11 м	Стоянка	50–60
ШДА (ОВ) на мачте 16 м	Стоянка	70–80
ШДА (ОВ) на мачте h м	Связи с ВЗПУ с высотой полета $H_M$	$4,12(\sqrt{H_M} + \sqrt{h_M})$

Уровни мощности передатчика – 100, 20, 1 %.

Интервал между рабочими частотами – 25 кГц.

Установка рабочей частоты по оптической шкале (с точностью  $\pm 3$  кГц) и кварцевому калибратору ( $\pm 1$  кГц). Время установления четырех ЗПЧ – не более 2 мин.

Время автоматической перестройки не превышает 40 с.

Управление радиостанцией – с лицевой панели, пультов КШМ и выносного ТА-57.

Комплект из двух Р-111 обеспечивает автоматическую ретрансляцию радиосигналов корреспондентов, оснащенных радиостанциями Р-111.

Предусмотрена передача по радиоканалу (ретрансляция в линию) вызова со световой и звуковой (звонком) сигнализацией.

Источник электропитания – бортовая сеть 13–29 В.

Потребляемая мощность – 470 Вт (передача со 100%-й мощностью);  
– 180 Вт (работа на прием);  
– 50 Вт (режим дежурного приема).

Масса рабочего комплекта радиостанции (без антенных устройств) – не более 100 кг.

### **Особенности эксплуатации радиостанции**

Во избежание выхода из строя радиостанции ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

1. Работать с заниженным (–4 В) либо с завышенным (+2 В) напряжением источника электропитания (27 В).
2. В режиме передачи или настройки отключать и переключать антенны либо их эквиваленты.
3. При установке режимов 20%-й или 100%-й мощности без предварительного прогрева в течение 1,5–2 мин:
  - включать радиостанцию на передачу тангентой гарнитуры, кнопкой «ВЫЗОВ», тумблером «ПШ ВКЛ.»;
  - пользоваться кнопками «ПОДГОТОВ. ЧАСТОТЫ», «НАСТРОЙКА УМ» или «САУ».
4. В период работы автоматики УМ и САУ изменять рабочую частоту и либо антенну.
5. Непрерывно работать на передачу более 3–5 мин.
6. Устанавливать частоты вне пределов диапазона 20–62 МГц.
7. Настраивать радиостанции одного подвижного объекта (КШМ) на одинаковые рабочие частоты. Наименьший разнос частот должен составлять 10 %.
8. Включать автоматику УМ и САУ одновременным нажатием кнопок или при включенном кварцевом калибраторе, а также при снятых заглушках ручной (аварийной) настройки УМ и САУ.
9. Кратковременно нажимать кнопки «ПОДГОТОВ. ЧАСТОТЫ» до появления в окошке «НОМЕР ЗПЧ» соответствующей цифры.

#### **Внимание!**

1. Работа с включенным подавителем шумов возможна только при использовании корреспондентами радиостанции Р-111. Радиосвязь обеспечивается лишь при одновременном включении подавителей шумов на всех радиостанциях.
2. Установку ЗПЧ целесообразно производить в режимах ДЕЖ. ПР. либо 1%-й мощности, при которых отключена автоматика УМ и САУ и потребление энергии минимально.

3. При передаче телекодовой информации тумблером «ТЛК» отключается табло «ВЫЗОВ РАДИО» и сигнализация звонка.

4. Калибровка частоты обязательна при температуре окружающей среды  $\leq 0$  °С. Перед калибровкой необходим прогрев радиостанции в течение 20 мин.

### Контрольный осмотр и подготовка к включению



**Рисунок 38 – Блок питания и блок автоматики радиостанции Р-111**

Проверить правильность и надежность крепления блоков, кабелей и антенн (их эквивалентов), напряжение источника электропитания должно быть 23–29 В (бортовая сеть, стабилизированный выпрямитель).

#### А. На блоке питания радиостанции проверить:

1. Соблюдение полярности и надежность подключения кабеля к источнику электропитания.
2. Надежность подключения блока приемопередатчика.

#### Б. На блоке автоматики САУ и антенном коммутаторе:

1. Проверить надежность подключения коаксиального кабеля антенн (эквивалентов).
2. Переключатели «ШТЫРЬ-ТЕЛЕСКОП Р/С №1, Р/С №2» установить в положения, совпадающие с названием используемой антенны и соответствующего разъема.
3. Проверить наличие и надежность крепления заглушки люка «РУЧНАЯ НАСТРОЙКА».

**ВНИМАНИЕ!** Работа радиостанции на передачу в режимах 20%-й и 100%-й мощности и настройка УМ и САУ без подключенной антенны (эквивалента) приводит к отказу ламп ГУ-50. При установке 20%-й и 100%-й мощности прогрев радиостанции в течение 1,5–2 мин обязателен.

**В. На блоке приемопередатчика:**

1. Проверить надежность подключения кабелей к разъемам БП, АВТ, САУ, МТГ.
2. Проверить наличие и надежность крепления заглушки люка «РУЧНАЯ НАСТРОЙКА УМ». Переключатели и тумблеры установить в следующие положения:



- «РЕЖ. РАБОТЫ»: «ОТКЛ.»;
- «ТЛК»: «ОТКЛ.»;
- «ИНДИКАТОР»: «БОРТ. СЕТЬ»;
- «ВИД РАБОТЫ»: «ТЛФ»;
- «ПШ»: «ОТКЛ.»;
- «КВ. КАЛИБР.-ДИАПАЗОН»: «20–36».

**Рисунок 39 – Радиостанция Р-111**

## Установка частоты

1. Переключатель «РЕЖ. РАБОТЫ» установить в положение «ДЕЖ. ПРИЕМ».
2. Если стрелка индикатора находится в закрашенном секторе, то бортовая сеть в норме.
3. Потенциометром «УРОВНИ ПР.» отрегулировать шумы в головных телефонах.
4. Открыть крышку люка «УСТАНОВКА ЗПЧ.» Поворотом отвертки по часовой стрелке зажать четыре кулачка.
5. Нажать и удерживать кнопку «1» «ПОДГОТОВЛ. ЧАСТОТ» до появления цифры 1 в окошке ЗПЧ.
6. Под крышкой «ДИАПАЗОН» нижним тумблером «СВЕТ» включить освещение шкалы, а тумблером «I» выбрать поддиапазон: вверх – 20–36 МГц, вниз – 36–52 МГц.
7. Поворотом отвертки против часовой стрелки освободить кулачок.
8. Ручкой «УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ», наблюдая в окуляр шкалу, установить рабочую частоту.
9. Придерживая ручку «УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ», застопорить кулачок 1.
10. Проверить по шкале правильность и точность установки частоты (цена деления шкалы – 25 кГц).
11. Установить остальные ЗПЧ, повторяя операции 5–10.

### При необходимости плавной установки частот:

12. Нажать и удерживать кнопку «0» («ПЛАВНО») до остановки механизма ЗПЧ и появления надписи «ПЛ» в окошке ЗПЧ.
  13. Переключателем «КВ. КАЛИБР.-ДИАПАЗОН» выбрать необходимый поддиапазон.
  14. Ручкой «УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ» по оптической шкале установить рабочую частоту.
  15. Переключатель «РЕЖ. РАБОТЫ» перевести в положение «20%».
  16. После обязательного прогрева ламп в течение 1 мин нажатием кнопок установки ЗПЧ либо УМ запустить автоматику усилителя мощности.
  17. После остановки двигателя настройки САУ и погасания табло «НАСТРОЙКА» радиостанция готова к работе.
- ВНИМАНИЕ!** При загорании табло «ЗАЩИТА ВХОДА» сменить рабочую частоту или уменьшить мощность соседнего передатчика. Затем переключателем «РЕЖИМ РАБОТЫ» выключить и вновь включить радиостанцию.

## Калибровка частоты

**Внимание!** Калибровка частоты обязательна при температуре окружающей среды  $\leq 0$  °С. Перед калибровкой прогреть радиостанцию в течение 20 мин. Для отключения автоматики УМ и САУ калибровку вести в режиме «ДЕЖ. ПР.» или 1%-й мощности.

### А. Оценить необходимость калибровки (коррекции) шкалы:

1. Переключатель «КВ. КАЛИБР.-ДИАПАЗОН» установить в положение «250». При этом калибровка ведется по частотам, кратным 250 кГц.

2. Нажатием кнопки «0 (ПЛАВНО)» перевести радиостанцию в режим плавной установки частоты.

3. Ручкой «ПР. УРОВНИ» установить наибольшее усиление.

4. Переключатель «ВИД РАБОТЫ» поставить в положение «ТЛФ».

5. Ручкой «УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ» отыскать по шкале частоту, кратную 250 кГц и ближайшую рабочей. Например, для  $f_p = 49,975$  частота составит 50,0 МГц.

6. Прослушивая тональный сигнал и медленно вращая ручку «УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ», добиться уменьшения звуковой частоты до полного отсутствия сигнала.

7. Оценить погрешность установки частоты (шкалы). Допускается несовпадение отсчетных рисок шкалы визира  $\approx 1/8$  интервала, т. е. 3 кГц. При больших уходах необходимо уточнить (откалибровать) частоту.



**Рисунок 40 – Блок настройки и калибровки частоты радиостанции Р-111**

**Б. Калибровка частоты:**

8. Ручкой «УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ» по шкале совместить отсчетную риску с риской частоты, кратной 250 кГц.
9. Отвернуть заглушку «КОРР. ПРД.» и вставить специальную отвертку необходимой длины. Добиться точного попадания отвертки в шлиц оси и плавно, без усилий вращать до снижения частоты и последующего пропадания тонального сигнала.

**В. Установка ЗПЧ по кварцевому калибратору:**

10. Переключатель «КВ. КАЛИБР.-ДИАПАЗОН» перевести в положение «25».
  11. Нажать кнопку «1» «ПОДГОТОВЛ. ЧАСТОТ».
  12. Отверткой расфиксировать кулачок 1 механизма ЗПЧ.
  13. Наблюдая показания шкалы, ручкой «УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ» осторожно сместить отсчетную риску до снижения частоты и исчезновения сигнала.
  14. Зафиксировать кулачок механизма ЗПЧ.
- ВНИМАНИЕ!** После калибровки переключатель «КВ. КАЛИБР.-ДИАПАЗОН» обязательно перевести в положение «ДИАПАЗОН».

**Ведение радиосвязи. Работа в режиме ТЛФ (телефон)**

**Внимание!** При передаче не подносить микрофон ближе 10 см (ширина ладони), говорить не торопясь, четко и внятно. Вхождение в связь производить с выключенным подавителем шумов. Подавитель шумов использовать лишь при работе односторонних радиостанций Р-111.

**А. Вхождение в связь:**

1. В режиме «ДЕЖ. ПР.» установить заранее подготовленные частоты.
2. Переключатель «РЕЖ. РАБОТЫ» перевести в положение «20%».
3. Переключатель «ИНДИКАТОР» установить в положение «ПРД. УР.».
4. Переключателем «ВИД РАБОТЫ» выбрать положение «ТЛФ».
5. Прогреть радиостанцию в течение 1–1,5 мин.

6. Нажать кнопку «УМ. НАСТРОЙКА». По шуму электродвигателя проверить работу и остановку УМ и САУ. Время работы соответственно должно составлять 10 и 30 с.

7. Нажать кнопку «ВЫЗОВ» и, вращая ручку «ПРД УРОВНИ», установить стрелку в закрашенный сектор. Проконтролировать свечение табло «ПРД» и прослушивание тонального сигнала частотой 2,1 кГц. Отпустить кнопку «ВЫЗОВ». Нажать тангенту гарнитуры и вызвать голосом корреспондента.

8. Проконтролировать отклонение стрелки индикатора, световое табло «ПРД» и самопрослушивания.

#### Б. Регулировка канала:

9. Согласовать с корреспондентом начало регулировки канала: ПРИСТУПАЕМ К РЕГУЛИРОВКЕ КАНАЛА.

10. Получив согласие от корреспондента, перевести переключатель «ВИД РАБОТЫ» в положение «800 Гц».

11. Нажать и удерживать в течение 10–20 с кнопку «ВЫЗОВ», а ручкой «ПРД УРОВНИ» установить стрелку индикатора в закрашенный сектор.

12. Отпустив кнопку «ВЫЗОВ», переключатель «ВИД РАБОТЫ» вернуть в положение «ТЛФ».

13. Для начала регулировки уровня приема переключатель «ИНДИКАТОР» поставить в положение «ПР. УР.».

14. Передать корреспонденту команду: ДАЙ ГЕНЕРАТОР. Приняв посылку тонального сигнала 800 Гц, установить ручкой «ПР. УРОВНИ» стрелку в сектор. Регулировка канала закончена. Обменяться с корреспондентами сообщениями, используя таблицу ТДР-84.

#### **Работа в режиме ДУ (дистанционное управление)**

Внимание! Режим «ДУ» использовать при управлении радиостанцией с выносного телефонного аппарата ТА-57, пультов и оконечной аппаратуры КШМ. Тумблер «ТЛК-ОТКЛ.» устанавливать в положение «ТЛК» только при передаче телекодовых сообщений, вызов при этом отключается.

1. Проверить надежность подключения кабелей от пультов КШМ к разъему «ПУ» и зажимам «ЛИНИЯ» (от аппарата ТА-57).

2. В режиме «ДЕЖ. ПР.» установить ЗПЧ.

3. Подготовить радиостанцию к работе в режиме «ТЛФ», войти в связь с корреспондентом, отрегулировать каналы.

#### Работа с выносного аппарата ТА-57:

4. Переключатель «ВИД РАБОТЫ» перевести в положение «СЛУЖ. СВЯЗЬ».



5. Нажать кнопку ВЫЗОВ, принять доклад телефониста о наличии звонка: ВЫЗОВ ИДЕТ.
6. Запросить у телефониста индукторный вызов: ДАЙ ВЫЗОВ. На слух и по световому табло ВЫЗОВ ЛИНИЯ проверить прохождение вызова.
7. Доложить абоненту аппарата ТА-57 о наличии радиосвязи: СТО ПЕРВЫЙ. СВЯЗЬ С РУБИНОМ-17 УСТАНОВЛЕНА. ВАШ ПОЗЫВНОЙ – РАМА-15. ГОВОРИТЕ ПО РАДИО.
8. Переключатель «ВИД РАБОТЫ» перевести в положение «ДИСТ. УПР».

### **Работа в режиме автоматической ретрансляции**

Внимание! Автоматическая ретрансляция посредством двух радиостанций Р-111 предусмотрена лишь при использовании корреспондентам радиостанций Р-111. На каждой из радиостанций обязательно включение тумблером «ПШ» подавителя шумов.

1. В пункте ретрансляции на Р-111 соединить двухпроводным кабелем одноименные зажимы «+» и «-» «ЛИНИЯ».
2. Подготовить все радиостанции к работе в режиме «ГЛФ» на заранее подготовленных частотах.
3. Войти в связь на каждом интервале и отрегулировать радиоканалы.
4. Дать команду на все радиостанции: тумблером «ПШ» включить подавитель шумов.
5. Доложить на оконечные радиостанции о готовности ретранслятора к работе: СОКОЛ-16 К РАБОТЕ с ВОЛГОЙ-12 и ОКОЙ-17 ГОТОВ.
6. На радиостанциях ретранслятора переключатели «ВИД РАБОТЫ» перевести в положение «АВТОМ. РЕТР.» Ретранслятор к работе готов.
7. Внимание! После нажатия тангенты на оконечной радиостанции задержать начало разговора на 3 с (время передачи тональных сигналов управления).
8. Работа корреспондентов прослушивается на одной радиостанции и контролируется по загоранию табло «ПРД» радиостанции.

### **Выключение радиостанции**

1. Переключатель «РЕЖ. РАБОТЫ» перевести в положение «ОТКЛ».
  2. Переключатель «ИНДИКАТОР» поставить в положение «БОРТ. СЕТЬ».
  3. Переключатель «ВИД РАБОТЫ» установить в положение «ТЛФ».
  4. Закрывать и запереть крышку люка механизма ЗПЧ.
  5. Закрутить заглушки «КОРР. ПРД.» и «ДИСКР.».
  6. Выключить стабилизированный источник питания (бортовую сеть).
- Доложить о выполнении схемы-приказа. Сдать оперативно-техническую документацию и инструменты.

## Радиостанция Р-123М

### Общая характеристика радиостанции

Бортовая автоматизированная симплексная радиостанция мощностью 20 Вт предназначена для обеспечения телефонной (телекодовой) радиосвязи посредством частотной модуляции в диапазоне 20–51,5 МГц (таблица 2).

Радиостанция входит в комплект оборудования бронееквивалентов и КШМ, в частности Р-142Н, Р-145БМ, Р-125МТ2, МП-31, МП-21, БТР-50ПУМ.

Таблица 2 – Характеристики дальности радиосвязи Р-123М

Тип антенны	Условия работы	Дальность связи, км
АШ-4	Движение	20
АШ-4	Движение с ПШ	13
Аварийная (провод 2,5 м)	Стоянка	5

Интервал между рабочими частотами – 25 кГц.

Установка рабочей частоты по оптической шкале с точностью  $\pm 3$  кГц. Имеется кварцевый калибратор шкалы.

Время установки четырех ЗПЧ – не более 4 мин.

Время автоматической перестройки – не превышает 10 с.

Управление радиостанцией – с лицевой панели и пультов КШМ.

Предусмотрен тональный вызов и подавитель шумов.

Источники электропитания – бортовая сеть 23–29 В.

Потребляемая мощность – 250 Вт (режим передачи);

– 80 Вт (работа на прием);

– 20 Вт (режим дежурного приема).

Масса рабочего комплекта радиостанции (без антенных устройств) – не более 43 кг.

## Особенности эксплуатации радиостанции

Во избежание выхода из строя радиостанции ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

1. Работать с заниженным ( $-4$  В) либо с завышенным ( $+2$  В) напряжением источника электропитания (27 В).
2. В режиме передачи или настройки отключать и переключать антенну либо ее эквиваленты.
3. Работать на передачу с ненастроенным (ручкой «НАСТРОЙКА АНТЕННЫ») передатчиком.
4. Работать без предварительного прогрева в течение 1,5–2 мин на передачу в режимах СИМПЛЕКС, ДУПЛЕКС (ОК. АП.)
5. До остановки автоматики устанавливать переключатель ЗПЧ в новое положение. Переключатель должен фиксироваться лишь в положениях 1, 2, 3, 4.
6. Непрерывно работать на передачу более 3–5 мин.
7. Устанавливать частоты вне предела диапазона 20–51,5 МГц.
8. При использовании в составе КШМ работать на близко расположенные антенны, применяя частоты с разносом менее 10 %.
9. Применять на соседних КВ-радиостанциях частоты, совпадающие с субгармониками рабочих частот  $f/n$ , где  $n$  – числа натурального ряда 2, 3, 4... . Например, для рабочей частоты  $f_p = 24$  МГц такими являются частоты 12, 8, 6, 4 МГц.

### Внимание!

1. Вхождение в связь производить с отключенным подавителем шумов (ручка «ШУМЫ» повернута против часовой стрелки до упора).
2. Использование плавного поддиапазона допускается в исключительных случаях. После смены рабочей частоты ручкой «НАСТРОЙКА АНТЕННЫ» обязательно настроить передатчик.
3. Калибровку частоты производить на радиостанции, прогретой в течение 20 мин.

## Контрольный осмотр и подготовка к включению



Рисунок 41 – Блок питания радиостанции Р-123М

Проверить правильность и надежность крепления блоков, кабелей и антенн (их эквивалентов). Проконтролировать напряжение 23–28 В в источнике электропитания (бортовая сеть, стабилизированный выпрямитель).

А. На блоке питания радиостанции проверить:

1. Соблюдение полярности и надежность подключения кабеля к источнику электропитания.
2. Надежность подключения блока приемопередатчика.

Б. На блоке приемопередатчика:

1. Проверить надежность подключения кабелей к разъемам «ПИТАНИЕ» и «Р-123». Переключатели, тумблеры и потенциометры установить в положения:

- «ПИТАНИЕ»: «ВЫКЛ.»;
  - «ШКАЛА»: «ВЫКЛ.»;
  - «КОНТРОЛЬ НАПРЯЖЕНИЙ»: «БС»;
  - «ШУМ»: в среднее положение;
  - «ДУПЛЕКС (ОК.АП)-СИМПЛЕКС-Д. ПРИЕМ»: «СИМПЛЕКС»;
  - «ФИКСИР. ЧАСТОТЫ»: «1»;
  - «ГРОМКОСТЬ»: среднее положение.
2. Поворотом стопора ручки «НАСТРОЙКА АНТЕННЫ» по часовой стрелке до упора зафиксировать ручку.
  3. Поворотом запорного механизма открыть крышку люка устройства установки ЗПЧ.
  4. Поворотом по часовой стрелке специальной отверткой проверить надежность стопорных кулачков.
  5. Надеть и подогнать шлемофон.

## Установка частоты и настройка САУ

1. Тумблер «ПИТАНИЕ» перевести в положение «ВКЛ».

2. По стрелочному индикатору проверить напряжение бортовой сети. Норма – закрашенный сектор шкалы.

3. Тумблером «ШКАЛА» включить освещение оптической шкалы.

4. Перевести переключатель «КОНТРОЛЬ НАПРЯЖЕНИЙ» в положение «РАБОТА 1».

5. Тумблером «1» под крышкой «ПОДДИАПАЗОН I-II» в зависимости от значений рабочей частоты установить первый 30–35,75 МГц либо второй 35,75–51,5 МГц поддиапазон.

Включение необходимого поддиапазона проконтролировать по свечению индикаторной лампочки «ПОДДИАПАЗОН».

6. Ручкой «ГРОМКОСТЬ» установить необходимую громкость сигналов либо шумов.

7. Кулачок 1 повернуть отверткой против часовой стрелки. Ручкой «УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ» установить по шкале рабочую частоту. Отсчет вести с учетом шага между рисками 25 кГц. Поворотом отвертки по часовой стрелке зафиксировать стопор.

8. Поворотом кулачка ручки «НАСТРОЙКА АНТЕННЫ» против часовой стрелки расфиксировать стопор.

9. Нажать тангенту нагрудного переключателя в положение «ПРД».



Рисунок 42 – Радиостанция Р-123М

10. Вращением ручки «НАСТРОЙКА АНТЕННЫ» отыскать наибольшее отклонение стрелки либо самое яркое свечение неоновой индикаторной лампочки «НАСТРОЙКА». Придерживая ручку «НАСТРОЙКА АНТЕННЫ», зафиксировать ее поворотом кулачка. Подготовка остальных ЗПЧ ведется подобно первой ЗПЧ.

### Калибровка частоты

**ВНИМАНИЕ!** Перед калибровкой частоты (проверкой точности шкалы) включить и прогреть радиостанцию в течение 20 мин.

1. Переключатель режима работы перевести в положение «Д. ПРИЕМ».
2. Переключатель «ПЛАВНЫЙ ПОДДИАПАЗОН» установить в положение I.
3. Отверткой снять заглушку «КОРРЕКТОР» и совместить подвижный и неподвижный визеры (отсчетные риски) шкалы.
4. Ручкой «УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ» отыскать рабочую частоту, обозначенную калибровочной точкой.
5. Нажать кнопку «ТОН ВЫЗОВ» и, плавно вращая ручку «УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ», добиться появления в головных телефонах тональных сигналов очень низкой частоты («нулевых биений»).
6. При смещении, уходе калибровочной точки от рисок визира от 1/8 до 1/2 деления шкалы вращением корректора переместить визирные риски шкалы до совпадения с калибровочной точкой.
7. При смещении калибровочной точки от рисок визира (более 1/2 деления шкалы) ручкой «УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ» и корректором совместить визирные риски и калибровочную точку.
8. Отверткой снять заглушку «КАЛИБРОВКА». Достичь попадания отвертки в шлиц оси. Плавно вращая ось, добиться в головных телефонах сигналов очень низкой частоты («нулевых биений»). Поставить на место заглушки отверстий «КОРРЕКТОР» и «КАЛИБРОВКА».



**Рисунок 43 – Блок для установки и калибровки частоты**

## **Ведение радиосвязи**

1. Надеть шлемофон. Подогнать крепление ларингофонов.
2. Тумблерами «ПИТАНИЕ» и «ШКАЛА» включить питание радиостанции и освещение шкалы.  
Проконтролировать по отклонению стрелки индикатора напряжение бортовой сети.
3. Переключатель «КОНТРОЛЬ НАПРЯЖЕНИЙ» установить в положение «РАБОТА I».
4. Ручки «ШУМЫ» и «ГРОМКОСТЬ» поставить в среднее положение.
5. Переключатель режима работы установить в режим «СИМПЛЕКС».
6. Переключателем «ФИКСИР. ЧАСТОТЫ» выбрать необходимую частоту 1, 2, 3, 4.
7. По окончании работы автоматики нажать тангенту нагрудного переключателя в положение «ПРД».
8. По яркому свечению лампочки «НАСТРОЙКА АНТЕННЫ» и отклонению стрелочного индикатора проконтролировать мощность передатчика.
9. Произвести позывной корреспондента и проверить самопрослушивание.
10. При нажатой тангенте кнопкой «ТОН ВЫЗОВ» подать тональный вызов корреспонденту.
11. При отсутствии связи проконтролировать по шкале значение рабочей частоты, по свечению лампочки «ПОДДИАПАЗОН» – соответствие диапазона.
12. В этом случае допускается работа в режиме плавной установки частоты – положение «I» и «II» «ПЛАВНЫЙ ПОДДИАПАЗОН» переключателя выбора частоты.
13. Подстройку частоты произвести ручкой «УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ» до подавления сигнала корреспондента.
14. Ручкой «НАСТРОЙКА АНТЕННЫ» в режиме передачи добиться самого яркого свечения индикаторной лампочки.
15. Зафиксировать кулачком ручку «НАСТРОЙКА АНТЕННЫ».

## **Выключение радиостанции**

1. Закрывать люк механизма ЗПЧ.
2. Переключатель режима работы установить в положение «СИМПЛЕКС».
3. Переключатель «КОНТРОЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ» установить в положение «БС».
4. Тумблером «ШКАЛА» выключить освещение шкалы.
5. Тумблером «ПИТАНИЕ» выключить питание радиостанции.
6. Отключить источник электропитания (бортовую сеть).



## Радиостанция Р-130М

### Общая характеристика радиостанции

Бортовая автоматизированная симплексная радиостанция мощностью 40 Вт предназначена для обеспечения телефонной однополосной (по ВБ), телеграфной слуховой и телекодовой («АТ» и «ЧТ-300») радиосвязи в диапазоне 1,5–11 МГц (таблица 3).

Радиостанция входит в комплект оборудования КШМ и ВзПУ, в частности: Р-142Н, Р-145БМ, Р-144К, МП-31 и др.

Таблица 3 – Характеристики дальности радиосвязи Р-130М

Тип связи	Условная работа	Дальность связи, км	
		днем	ночью
АШ-4	Движение и стоянка	50	20
АШ-10	Стоянка	75	35
Наклонный луч	Стоянка	75	30
Наклонный диполь	Стоянка	350	350
АЗИ	Движение и стоянка	350	350

Уровни мощности передатчика – 100 и 20 %.

Шаг сетки рабочих частот – 10 кГц. При плавной установке частоты относительная стабильность и точность частоты ухудшается в 1000 раз и не превышает  $10^2$ – $10^3$ .

Установка рабочей частоты – тремя переключателями «КИЛОГЕРЦЫ x1000 кГц», «x100 кГц», «x1».

Время автоматической перестройки приемопередатчика – не более 3 с.

Время ручной настройки ВСУ – порядка 15–25 с.

Управление радиостанцией – с лицевой панели, пультов КШМ и выносного ТА-57.

Источник электропитания – бортовая сеть постоянного тока 23–29 В.

Потребляемая мощность – 365 Вт (передача на 100%-й мощности);  
– 105 Вт (режим на прием);  
– 40 Вт (режим дежурного приема).

Масса рабочего комплекта радиостанции (без антенных устройств) – не более 100 кг.

Время подготовки к работе и настройки – 2–4 мин.

### **Особенности эксплуатации радиостанции**

Для предотвращения травм не прикасаться руками к зажимам подключения антенн блока ВСУ-А!

Во избежание выхода из строя радиостанции ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

1. Работать с заниженным (–4 В) или завышенным (+2 В) напряжением источника электропитания (27 В).
2. В режиме передачи и настройки отключать, переключать антенны либо их эквиваленты.
3. При установке режимов 20%-й или 100%-й мощности без предварительного прогрева в течение 1,5–2 мин:
  - включать радиостанцию на передачу тангентой гарнитуры или тумблером «ПРД-ПРМ»;
  - переключателем «РЕЖИМ» включать настройку приемопередатчика радиостанции (положение «НАСТР.»).
4. При работе в автоматическом режиме либо работе на передачу изменять рабочую частоту радиостанции.
5. Непрерывно работать на передачу более 3–5 мин.
6. Пытаться преодолевать механический фиксатор (упор) ручек установки частоты «КИЛОГЕРЦЫ»: между положениями «1» и «10» ручки «x1000»; «0» и «9» ручки «x100»; «00» и «90» ручки «x1».
7. В режиме передачи или настройки приемопередатчика работать на ВСУ-А переключателями «АНТЕННЫ», «ГРУБАЯ НАСТРОЙКА АНТЕНН», «СВЯЗЬ».

#### **Внимание!**

1. Если на прогретой в течение 1,5–2 мин радиостанции работа автоматики не прекращается, переключателем «КОНТРОЛЬ» в положениях «5» и «6» проконтролировать ток в лампах ГУ-50.
2. При работе с использованием «ОМ» или «ЧТ-500» плавная установка частоты не допускается! Использование плавной установки частоты допускается лишь в режиме «АТ» после вхождения в связь.
3. Радиостанция Р-130М имеет ряд пораженных на прием частот, обнаруживаемых по отсутствию шумов либо наличию тональных сигналов на выходе.

## Контрольный осмотр и подготовка к включению



Рисунок 44 – Блок питания радиостанции Р-130М

Проверить надежность и правильность заземления и крепления блоков. Убедиться в отсутствии повреждений и надежности подключения разъемов кабелей.

Проконтролировать напряжение источника электропитания (норма составляет 23–29 В).

### А. На блоке питания БП-260 проверить:

1. Соблюдение полярности и надежность подключения кабеля к источнику электропитания.
2. Надежность подключения приемопередатчика.

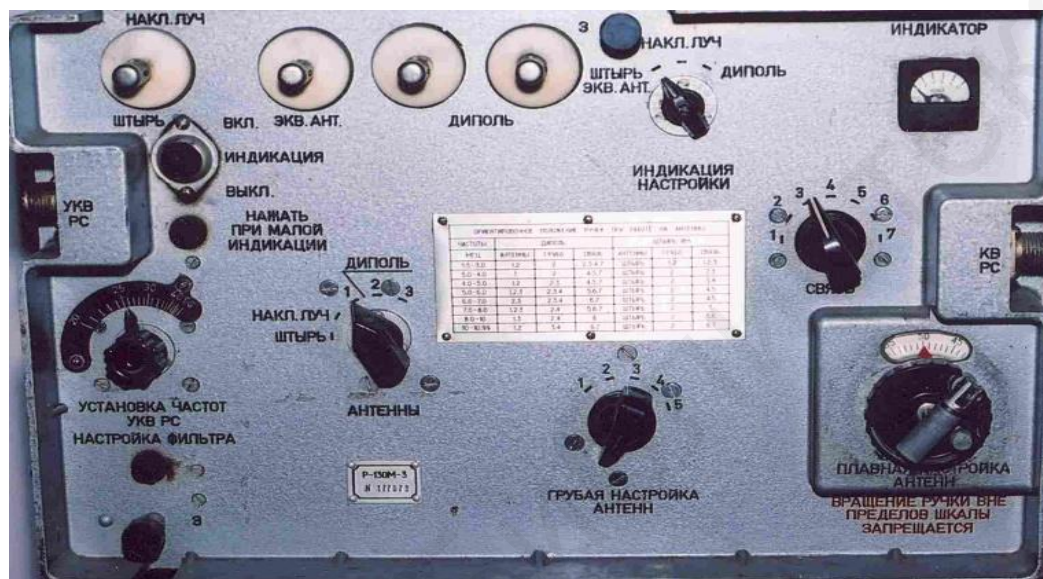


Рисунок 45 – Блок согласующего устройства Р-130М

### Б. На блоке согласующего устройства ВСУ-А:

1. Проверить надежность подключения к клеммам «ШТЫРЬ».
2. Тумблер «ИНДИКАЦИЯ НАСТРОЙКИ НА ШТЫРЬ» перевести в положение «ВКЛ.».
3. Переключатель «АНТЕННЫ» установить в положение «ШТЫРЬ».
4. Переключатель «ИНДИКАЦИЯ НАСТРОЙКИ» установить в положение «ВКЛ.».
5. Убедиться в надежности подключения кабеля к разъему «КВ Р/СТ».

### В. На блоке приемопередатчика:

1. Проверить надежность подключения кабелей к разъемам «БП», «МТ», «ТЛФ-2» (для КШМ) и т. д.

2. Переключатели, тумблеры и потенциометры установить в следующие положения:

- «СЕТЬ»: «ВЫКЛ.»;
- «РОД РАБОТЫ»: «ОМ»;
- «РЕЖИМ»: «ДЕЖ. ПРИЕМ»;
- «КОНТРОЛЬ»: «7» («БОРТ СЕТЬ»);
- «УРОВЕНЬ ПЕРЕДАЧИ»: среднее положение;
- «ГРОМКОСТЬ»: среднее положение;
- «УСИЛЕНИЕ»: среднее положение;
- «ПРМ-ПРД»: «ПРМ» (прием);
- «РРУ-АРУ»: «РРУ» (ручная регулировка усиления);
- «ДИСКРЕТНО-ПЛАВНО»: «ДИСКРЕТНО».



### Установка частоты и настройка приемопередатчика

1. Перевести тумблер включения питания в положение «ВКЛ».

2. По свечению лампочки «ДЕЖ. ПРИЕМ» и отклонению стрелки индикатора проконтролировать наличие и исправность бортовой сети.

3. Проверить работоспособность радиоприемника. Прикасаясь отверткой к зажиму «ШТЫРЬ» на ВСУ, прослушать на фоне шумов характерные щелчки.

4. Переключателем «РЕЖИМ» установить положение «20%». Лампочка «ДЕЖ. ПРИЕМ» гаснет. Передатчик включается на прогрев.

Рисунок 46 – Радиостанция Р-130М

5. Установить рабочую частоту. **ВНИМАНИЕ!** При установке частоты к ручкам «КИЛОГЕРЦЫ x1000», «x100», «x1» не прилагать больших усилий. Перевод ручек на положение «1» («00») в позицию «10» («90») и наоборот производить по большой дуге последовательным скачкообразным изменением частот. Тремя ручками установки частоты «КИЛОГЕРЦЫ» установить заданную частоту.

6. Подготовить блок согласования ВСУ-А к настройке. По таблице, размещенной на передней панели ВСУ-А, установить переключатели «ГРУБАЯ НАСТРОЙКА АНТЕНН» и «СВЯЗЬ» в указанные положения.

7. На блоке приемопередатчика переключатель «РЕЖИМ» перевести в положение «НАСТР.». Прослушать работу электродвигателя и проконтролировать свечение лампочки «НАСТРОЙКА».

8. По окончании работы электродвигателя и погасании лампочки «НАСТРОЙКА» приступить к настройке.

**ВНИМАНИЕ!** При отказе или длительной работе автоматики необходимо:

- 1) по положениям ручек «КИЛОГЕРЦЫ» проверить правильность установки частоты в диапазоне 1,5–10,99 МГц;
- 2) в режиме 20%-й мощности включить тумблер «ПРД», проверить наличие тока в лампах ГУ-50 (положения переключателя «КОНТРОЛЬ» – «5», «6») и напряжение электропитания. Переключатель оставить в положении «3»;
- 3) снять заглушку «АВАРИЙНАЯ НАСТРОЙКА». Нажатием кнопки запустить мотор автоматики, добиваясь наибольшего отклонения стрелки индикатора.

### **Настройка согласующего устройства ВСУ-А**

**ВНИМАНИЕ!** Во избежание травм не прикасаться к зажимам (клеммам) подключения антенн «ШТЫРЬ», «НАКЛ. ЛУЧ», «ДИПОЛЬ».

Настройку блока ВСУ-А производить после предварительной установки переключателей «СВЯЗЬ» и «ГРУБАЯ НАСТРОЙКА АНТЕНН». В режиме передачи или настройки приемопередатчика положение ручек переключателей не менять.

Настройку блока ВСУ-А наиболее удобно проводить в положении «НАСТР.» переключателя «РЕЖИМ» приемопередатчика.

1. На ручке «ПЛАВНАЯ НАСТРОЙКА АНТЕНН» расфиксировать винт стопора и выдвинуть ручку вращения.
2. Нажать кнопку «НАЖАТЬ ПРИ МАЛОЙ ИНДИКАЦИИ».
3. Вращением ручки «ПЛАВНАЯ НАСТРОЙКА АНТЕНН» в пределах оцифрованной шкалы добиться наибольшего отклонения стрелки индикатора.

4. Отпустить кнопку «НАЖАТЬ ПРИ МАЛОЙ ИНДИКАЦИИ».
  5. Ручкой «ПЛАВНАЯ НАСТРОЙКА АНТЕНН» отыскать наибольшее отклонение стрелки индикатора.
  6. Зафиксировать винтом ручку «ПЛАВНАЯ НАСТРОЙКА АНТЕНН».
- Настройка согласующего устройства ВСУ-А закончена.

### **Ведение радиосвязи. Работа в телефонных режимах**

Настроить приемопередатчик и блок ВСУ-А на заданную частоту.

Откалибровать уровень передачи:

1. Переключатель «КОНТРОЛЬ» перевести в положение «3» («УРОВЕНЬ ПЕРЕДАЧИ»).
2. Переключатель «РЕЖИМ» установить в положение «КАЛИБР».
3. Тумблер «ПРМ-ПРД» поставить в положение «ПРД».
4. Ручкой «УРОВЕНЬ ПЕРЕДАЧИ» установить стрелку индикатора в красный сектор.
5. Перевести переключатель «РЕЖИМ» в положение «20%».
6. Проконтролировать положение «ОМ» переключателя «РОД РАБОТЫ».
7. Нажать тангенту гарнитуры и произнести позывной корреспондента. Проверить самопрослушиватель в телефонах и отклонение индикатора приемопередатчика и блока согласующего устройства.
8. Ручкой «УРОВЕНЬ ПЕРЕДАЧИ» довести наибольшие отклонения стрелки до красного сектора шкалы индикатора приемника.
9. Ручкой «ГРОМКОСТЬ» и «УСИЛЕНИЕ» отрегулировать уровень сигнала, принимаемого от корреспондента. Контроль уровня сигнала ведется по отклонению стрелки индикатора приемопередатчика в положение «4» переключателя «КОНТРОЛЬ».

При управлении радиостанцией с выносного телефонного аппарата ТА-57, подключаемого к зажимам «ЛИНИЯ» или к разъему «ТЛФ-2», либо с пульта КШМ контроль уровня передачи вести по отклонениям стрелки индикаторных приборов приемопередатчика и блока ВСУ-А.

### **Работа в телеграфных режимах**

Настроить приемопередатчик и блок ВСУ-А на заданную частоту. Далее:

1. Переключатель приемопередатчика «КОНТРОЛЬ» установить в положение «3» («УРОВЕНЬ ПЕРЕДАЧИ»).

2. Положение переключателя «РЕЖИМ» – «20%».
3. Переключатель «РОД РАБОТЫ» перевести в положение «АТШ» (положение «АТУ» используется при наличии сильных помех, положение «ЧТ» – как правило, при работе с конечной аппаратурой).
4. Подключить телеграфный ключ к гнездам «КЛЮЧ».
5. Тумблер «ПРМ-ПРД» поставить в положение «ПРМ».
6. Нажать на телеграфный ключ. Ручкой «УРОВЕНЬ ПЕРЕДАЧИ» установить стрелку индикатора «КОНТРОЛЬ» в красный сектор. По отклонениям стрелки «ВСУ-А» убедиться в наличии мощности на выходе передатчика и манипуляции амплитуд и сигнала.
7. Ручкой «ТОН ТЛГ» подобрать частоту тонального сигнала самопрослушивания.
8. Вызвать корреспондента, работая телеграфным ключом.
9. По окончании передатчик «ПРМ-ПРД» вернуть в положение «ПРМ».
10. Принимая сигнал от корреспондента, подобрать ручкой «ГРОМКОСТЬ» и «УСИЛЕНИЕ» уровень принимаемого сигнала.
11. При наличии помех переключателем «РОД РАБОТЫ» перейти на узкополосный тракт приема «АРУ» либо ручкой «ДИСКРЕТНО-ПЛАВНО» перейти в режим плавной (в малых пределах) подстройки рабочей частоты. Отстройку от помех также можно произвести ручкой «ТОН ТЛГ».

### **Выключение радиостанции**

1. Тумблер «ПРМ-ПРД» установить в положение «ПРМ».
2. Ручку «УРОВЕНЬ ПЕРЕДАЧИ» установить в среднее положение.
3. Переключатель «КОНТРОЛЬ» перевести в положение «7» («БОРТ. СЕТЬ»).
4. Переключателем «РЕЖИМ» выбрать положение «ДЕЖ. ПРИЕМ».
5. Переключателем «РОД РАБОТЫ» установить положение «ОМ».
6. Ручки «ГРОМКОСТЬ» и «УСИЛЕНИЕ» установить в среднее положение.
7. Тумблер включения сети перевести в нижнее положение.
8. Выключить источники электропитания (бортовую сеть).

## Радиостанция Р-173М

### Общая характеристика радиостанции

Бортовая автоматизированная симплексная радиостанция мощностью 25 Вт предназначена для обеспечения телефонной (телекодовой) радиосвязи посредством частотной модуляции в диапазоне 30–70 МГц (таблица 4).

Радиостанция входит в комплект оборудования бронеемких объектов и КШМ.

Таблица 4 – Характеристики дальности радиосвязи Р-173М

Тип антенны	Условия работы	Дальность связи, км
АШ-3	Стоянка	25–30
АШ-3	Движение	10–15
ОВ на мачте 12 м	Стоянка	30–40
Аварийная	Движение и стоянка	5–6

Уровни мощности передатчика – 100 и 10 %.

Шаг сетки рабочих частот – 1 кГц.

Установка рабочих частот – кнопками на передней панели.

Время набора десяти ЗПЧ – 3 мин.

Время автоматической перестройки – не превышает 3 с.

Управление радиостанцией – с лицевой панели, пультов КШМ и танкового переговорного устройства, пульта ДУ.

Предусмотрен тональный вызов, работа с подавителем шумов и борьба с импульсными помехами.

Источник электропитания – бортовая сеть постоянного тока 22–29 В.

Потребляемая мощность – 250 Вт (передача на 100%-й мощности).

Масса рабочего комплекта радиостанции – не превышает 53 кг.



## Особенности эксплуатации радиостанции

Во избежание выхода из строя радиостанции ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

1. Работать с заниженным ( $-5$  В) либо завышенным ( $+2$  В) напряжением источника питания (27 В).
2. В режиме передачи и настройки отключать антенну либо ее эквивалент.
3. Работать на передачу с ненастроенным приемопередатчиком.
4. Непрерывно работать на передачу в течение 3–5 мин.
5. Устанавливать рабочие частоты (и тем более работать на передачу) вне предела 30–75,999 МГц.
6. Одновременно нажимать две и более кнопки набора ЗПЧ.
7. Использовать одинаковые частоты УКВ-радиостанций для одного подвижного объекта. Наименьший разнос должен составлять  $\geq 10$  %.
8. Применять на соседних КВ-радиостанциях частоты, у которых совпадение с субгармониками рабочих частот составляет  $1/n$ , где  $n$  – число натурального ряда 2, 3, 4 и т. д.
9. Использовать режим «МОЩНОСТЬ ПОЛНАЯ» при работе на сближенные расстояния (10–15 м).

### Внимание!

1. При вхождении в связь подавители шумов и помех выключаются.
2. При работе встречается ряд пораженных на прием частот.
3. После сброса старого и набора нового значения рабочей частоты для настройки приемопередатчика необходимо перейти на любую другую ЗПЧ, а затем вернуться на необходимую ЗПЧ.
4. Подавитель помех включается при появлении в телефонах треска и искажения речи.
5. Потенциометр ГРОМКОСТЬ ПРМ используется при сопряжении радиостанции с танковым переговорным устройством.

## Подготовка к работе

1. Убедиться в надежности подключения кабелей и антенн в соответствии с выбранным вариантом использования радиостанции.

2. Установить тумблер «ПИТАНИЕ» в положение «ВКЛ.».

3. Нажать кнопку «ТАБЛО». Зафиксировать ее передвижением стопора в положение «ЗАПИСЬ». При этом засветится табло «ЧАСТОТА».

4. Включить нужную ЗПЧ нажатием кнопки с соответствующей цифрой (например 1). Эта цифра появится на табло ЗПЧ.

5. Нажать кнопку «СБРОС». При этом табло «ЧАСТОТА» погаснет.

6. Набрать требуемую частоту (например 36754). Набранные цифры высветятся на табло «ЧАСТОТА». В случае ошибочного набора цифр необходимо нажать кнопку «СБРОС» и повторить набор частоты.

7. Для набора следующей ЗПЧ (например, последней, десятой) нажать кнопку с соответствующей цифрой (например 0) и повторить операции по установке заданного номинала частоты (например 75999 кГц).

8. По окончании подготовки всех используемых ЗПЧ передвинуть стопор «ЗАПИСЬ-РАБОТА» в положение «РАБОТА». При этом табло «ЧАСТОТА» погаснет, а кнопка «СБРОС» заблокируется (кнопки клавиатуры отключаются от схемы памяти).



Рисунок 47 – Радиостанция P-173M

## Проверка работоспособности

1. Установить тумблер «МОЩНОСТЬ» в положение «ПОЛНАЯ».
2. Установить тумблер «ПОДАВИТЕЛЬ ПОМЕХ» в нижнее положение.
3. Установить тумблер «ПОДАВИТЕЛЬ ШУМОВ» в положение «ВКЛ.».
4. Повернуть регулятор «ГРОМКОСТЬ ПРМ» против хода часовой стрелки до упора.
5. Установить регулятор «ГРОМКОСТЬ» в среднее положение.
6. Перевести радиостанцию на требуемую ЗПЧ путем нажатия кнопки с соответствующей цифрой (при работе на десятой ЗПЧ нажимается кнопка «0»).
7. Отпустить кнопку набора ЗПЧ. Проконтролировать процесс автоматической настройки по свечению индикатора «ПРД». Окончание свечения индикатора «ПРД» свидетельствует о готовности радиостанции к работе в режиме приема.
8. Надеть шлемофон. Нажать тангенту нагрудного переключателя. Произнести громкое протяжное «А». Самопрослушивание в телефонах шлемофона этого звука и свечение индикатора «ПРД» свидетельствует об исправности радиостанции в режиме передачи. Отпустить тангенту нагрудного переключателя.

## Ведение радиосвязи

1. Нажать кнопку нагрудного переключателя.
2. Послать корреспонденту вызов, нажать кнопку «ТОН».
3. Отпустить кнопку «ТОН» и кнопку нагрудного переключателя. Ждать ответ корреспондента.
4. При получении ответа корреспондента внятно, не торопясь произносить текст сигнала (радиограммы) по правилам ведения радиотелефонных переговоров.
5. При появлении в телефонах треска и искажений речи перевести тумблер «ПОДАВИТЕЛЬ ПОМЕХ» в положение «ВКЛ.». Если качество приема сигналов улучшилось, тумблер оставить в этом положении. Одновременно включать подавители помех и шумов не рекомендуется.

### ВНИМАНИЕ!

При включенной радиостанции ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- производить установку и замену антенны;
- подключать и отключать соединительные кабели;
- касаться токонесущих частей антенного устройства.

## Радиостанция Р-159

### Общая характеристика радиостанции

Переносная симплексная радиостанция мощностью 4 Вт предназначена для обеспечения телефонной (посредством частотной модуляции) и телеграфной (тональная манипуляция) радиосвязи в диапазоне 30–76 МГц (таблица 5).

Радиостанция входит в комплект оборудования машин боевого управления и используется в качестве резервной (выносной), может устанавливаться на автомобиле повышенной проходимости.

Таблица 5 – Характеристики дальности радиосвязи Р-159

Тип антенны	Условия работы	Дальность связи, км	
		ТЛФ	ТЛГ
АШ-1,5	Движущийся (автомобильный) вариант использования	80–10	15–18
АГ-1,5	Переносной вариант использования	10–12	15–18
С противовесом	Стоянка	12–18	20–25
АБВ	Стоянка	30–35	40–50

Шаг сетки рабочих частот – 1кГц.

Установка рабочей частоты – пятью переключателями.

Перестройка радиостанции – автоматизированная, управление кнопкой «НАСТР.»

Управление радиостанцией – с микротелефонной гарнитуры, телефонной трубки, телеграфного ключа и выносного ТА-57.

Предусмотрены тональный вызов, работа с подавителем шумов, стрелочный индикатор передачи и напряжения бортовой сети.

Источники электропитания – батарея 10НКП-8(10) либо две батареи 10НКБП-3,5, бортовая сеть автомобиля 12,6 В (возможны отклонения от минус 10 до плюс 20 % от электрического напряжения бортовой сети автомобиля).

Потребляемая мощность при переносном использовании – 30 Вт (режим передачи), 4 Вт (режим приема).

Потребляемая мощность при использовании в движении на борту автомобиля – 56 Вт (режим передачи), 15 Вт (режим приема).

Время непрерывной работы (питание от батареи) – не менее 9 ч.

Масса радиостанции – 11,3 кг.

Время разворачивания – 3 мин с антенной АШ-1,5 и 10 мин с антенной АБВ.

Время подготовки к работе и настройки составляет 2–4 мин.

### **Особенности эксплуатации радиостанции**

Во избежание выхода из строя радиостанции ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

1. Подносить радиостанции малой мощности друг к другу и входить в связь.
2. Работать с разряженными аккумуляторными батареями (контроль напряжения осуществляется нажатием кнопки «НАПР.» и наблюдением отклонения стрелки до затемненного сектора шкалы).
3. Нарушать полярность подключения источника электропитания (аккумуляторных батарей либо бортовой сети).
4. Замыкать на корпус антенный разъем, отключать антенну при работе на передачу либо при работе системы настройки.
5. Неосторожно и небрежно обращаться с ручками установки рабочей частоты (чрезмерные усилия, установка в промежуточные, незафиксированные положения, попытки кругового вращения).
6. После смены рабочей частоты работать на передачу без настройки радиостанции (кнопкой «НАСТР.»).
7. Непрерывно работать на передачу более 3–5 мин.
8. При включенной радиостанции подключать и отключать аккумуляторные батареи.
9. Применять на соседних радиостанциях рабочие частоты, отличающиеся менее чем на 10 %.

#### **Внимание!**

1. При вхождении в связь подавитель шумов не включается.
2. При работе встречается ряд пораженных на прием частот, обнаруживаемых по отсутствию шумов на выходе.

## Подготовка к работе и проверка работоспособности

1. Проверить правильность подключения аккумуляторов, антенны, противовеса (к гнезду 1), телеграфного ключа, микротелефонной гарнитуры.

2. Пятью переключателями установить рабочую частоту (например 30039 кГц).

3. Переключатель вида работы установить в положение «ТЛФ».

4. Тумблером включить питание. При исправном приемнике в головных телефонах слышен характерный шум.

5. Нажать кнопку «НАПР.-ВЫЗОВ». При исправных аккумуляторах стрелка индикатора отклонится в закрашенный сектор. Отпустить кнопку «НАПР.-ВЫЗОВ».

6. Нажать кнопку «НАСТР.» и наблюдать за показаниями индикатора. Через 1–2 с после установки стрелки индикатора на максимум кнопку отпустить. Настройка АСАУ производится при каждой смене рабочей частоты (и условий расположения приемопередатчика относительно окружающих предметов).

7. Нажать одновременно тангенту гарнитуры и кнопку «НАПР.-ВЫЗОВ» (при исправном передатчике посылается вызов корреспонденту). Сигнал вызова должен прослушиваться в головных телефонах.

8. Отпустить тангенту и кнопку «НАПР.-ВЫЗОВ». Если корреспондент готов к работе, в головных телефонах появится его ответ.



Рисунок 48 – Радиостанция Р-159

## Установление и ведение радиосвязи с микротелефонной гарнитурой

1. Надеть головные телефоны. Нажать тангенту гарнитуры. Убедиться в отклонении стрелки индикатора вправо.

2. Внятно, не торопясь, вызвать корреспондента (текст говорить в микрофон по правилам ведения радиотелефонных переговоров).

3. По окончании передачи отпустить тангенту (режим приема). Ответ корреспондента прослушивается в телефонах.

4. При длительной работе в режиме приема переключатель режимов можно установить в положение ТЛФ ПШ (с включенным подавителем шумов).

### **Ведение телеграфной связи**

1. Переключатель вида работы перевести в положение «ТЛГ».
2. Вилку телеграфного ключа вставить в гнезда «ЛИНИЯ».
3. Нажать тангенту гарнитуры и, работая ключом, вызвать корреспондента по правилам установления телеграфной радиосвязи. Собственная работа прослушивается в головных телефонах.
4. По окончании передачи отпустить тангенту. На головные телефоны принять ответ корреспондента.

### **Установление и ведение радиосвязи с выносного телефонного аппарата**

1. Переключатель вида работы перенести в положение «ДУ» (дистанционное управление).
2. Выносной телефонный аппарат ТА-57 соединить двухпроводным кабелем П-275 с клеммами «ЛИНИЯ».
3. Управляя тангентой трубки ТА-57, осуществлять переключение радиостанции с приема на передачу и обратно. Порядок ведения переговоров такой же, как и при ведении переговоров через гарнитуру радиостанции.

## МЩ

### Подготовка МЩ к включению

1. Подготовить все необходимые кабели.
2. Проверить, чтобы переключатели (тумблеры) «F1», «F2», «F3», «F4», «F5», «F6» блока питания находились в положении «ВЫКЛ.».
3. Заземлить МЩ при помощи соответствующего кабеля.
4. Перед включением МЩ произвести его внешний осмотр. Проверить правильность и надежность подключения кабелей.
5. **ВНИМАНИЕ: ПУНКТ ПОДГОТОВКИ МЩ К ВКЛЮЧЕНИЮ ВЫПОЛНЕН ПРИ ПЕРВИЧНОМ МОНТАЖЕ ОБОРУДОВАНИЯ МЩ, ВО ВРЕМЯ ЗАНЯТИЙ ДАННЫЙ ПУНКТ НЕ ВЫПОЛНЯТЬ!!!** Перед тем как приступить к работе, необходимо с помощью переключателей «S1» и «S2» на печатной плате блока КУ-S произвести начальные установки. Расположение переключателей «S1» и «S2» приведено на рисунке 49.

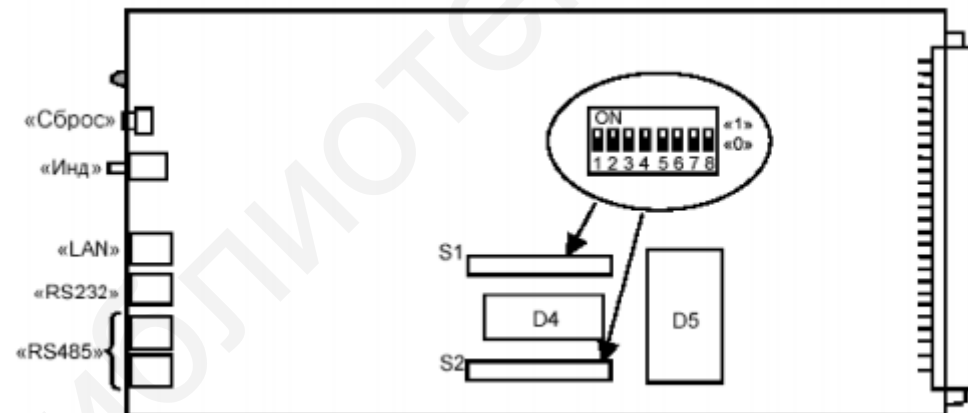


Рисунок 49 – Печатная плата КУ-S



Порядок установки начальных настроек:

- вытащить плату блока КУ-S (см. рисунок 49);
- установить переключатели «S1.7» и «S1.8» в положение «ON»;
- подать питание на КУ-S;
- сделать паузу в 5–10 с, т. е. дождаться полного запуска программного обеспечения КУ-S;
- выключить питание;
- установить переключатели «S1.7» и «S1.8» в положение «OFF»;
- установить движок переключателя «S2.8» в положение «ON»;
- установить плату блока КУ-S на место. Переключатель «S1.7» позволяет выполнить сброс всех проведенных коммутаций в блоках в положении «ON», «S1.8» – сброс всех IP-установок в положении «ON», «S2.8» – в положении «ON/OFF» разрешает/запрещает работу с блоком через COM-порт.

## **Включение МПЦ**

Воткнуть вилку блока питания в розетку и дождаться его полной загрузки, контролируя на дисплее напряжение питания, которое должно находиться в пределах от 38 до 72 В.

Переключатели «F1», «F2», «F3», «F4» блока питания установить в положение «ВКЛ.».

После включения питания на МПЦ должны наблюдаться:

- индикация зеленого светодиода на БП;
- мигание светодиода красно-зеленого цвета на блоке КУ-S. При наличии в конфигурации МПЦ двух блоков БП – основного и резервного – оба блока должны находиться во включенном состоянии.

Если один из блоков БП находится в выключенном состоянии, то наблюдается:

- индикация аварийного светодиода на КУ (КУ-S);
- в окне «КОНФИГУРАЦИЯ» отображение красного индикатора на панели выключенного БП. Для проверки исправности индикаторов всех блоков МПЦ нажать кнопку «ИНД» на блоке КУ (КУ-S). По окончании работы с МПЦ переключатели «F1», «F2», «F3», «F4» блока питания установить в положение «ВЫКЛ.», вынуть вилку блока питания из розетки и отключить все кабели, соединяющие МПЦ с АРМ.

## Подключение МПЦ к АРМ

АРМ должен быть оснащен сетевой картой с портом LAN (разъем RJ-45) и портом RS232 (разъем DB-9). Подключить порт COM4 (DB-9) АРМ к разьему RS232 МПЦ с помощью кабеля PC. Подключить сетевой порт АРМ (RJ-45) к разьему LAN блока КУ-S с помощью кабеля Q-LAN-ETHERNET.

## Подключение через СОМ-порт и ввод начальных установок

Первоначальное конфигурирование блока КУ-S производится с помощью терминальной программы HyperTerminal. Запустить программу HyperTerminal, при этом появится диалоговое окно создания нового подключения. Ввести параметры для создаваемого подключения, например, в поле Name ввести Connection1 и нажать кнопку ОК (рисунок 50).

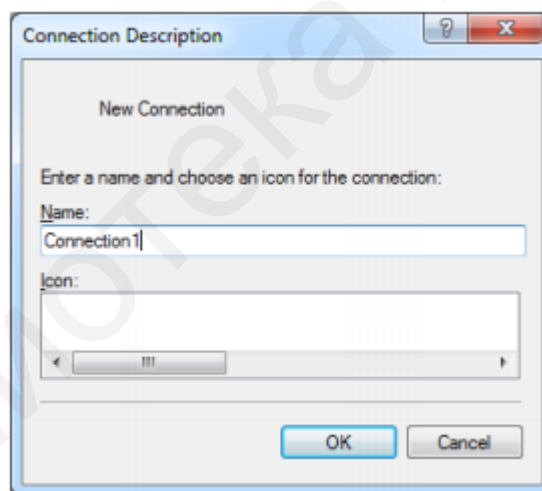


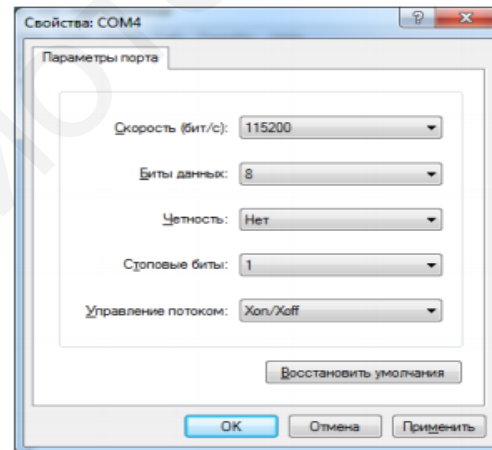
Рисунок 50 – Окно ввода первоначальных конфигураций

Выбрать номер порта СОМ (в данном случае это СОМ4), к которому подключен блок КУ-S, и настроить параметры выбранного порта (рисунок 51).



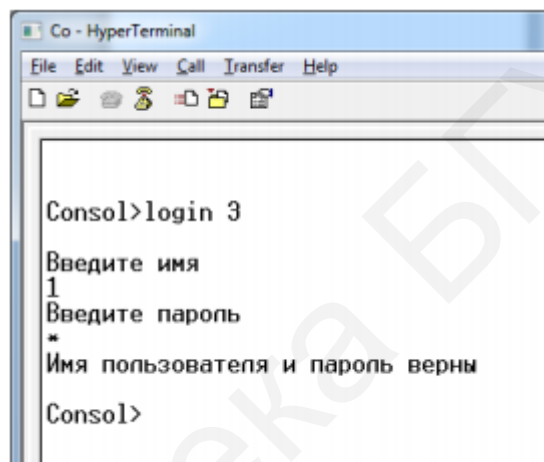
**Рисунок 51 – Настройка порта. Первое диалоговое окно**

В следующем диалоговом окне указать параметры порта, соответствующие приведенным на рисунке 52, затем поочередно нажать кнопки «Применить» и «ОК».



**Рисунок 52 – Настройка порта. Второе диалоговое окно**

После этого отобразится главное окно программы HyperTerminal, где необходимо нажать клавишу «Enter», после чего появится надпись `Consol`. Ввести команду «`login 3`», нажать клавишу «Enter», затем ввести имя «1», нажать клавишу «Enter», ввести пароль «1», нажать клавишу «Enter», должно появиться подтверждение правильности ввода данных (рисунок 53).



**Рисунок 53 – Главное окно программы**

### **Построение сети**

Работу блока КУ-S в сети рассмотрим на примере построения сети, представленной на рисунке 54. После сброса блока КУ-S на предприятии «Супертел» в нем устанавливаются заводские настройки (параметры по умолчанию).

Для работы блока КУ-S в сети необходимо установить IP-адрес и маску сети, для сетевого интерфейса – `lan0`, если сетевой элемент подключен к сети Ethernet через интерфейс LAN (в нашем случае это сеть между СЭ-1 и управляющим компьютером). После сброса установок блока он имеет следующие параметры:

- IP-адрес `lan0`: 192.168.1.1;
- IP-адрес `ppp0`: 192.168.111.1;
- режим маршрутизации: GATE ON.

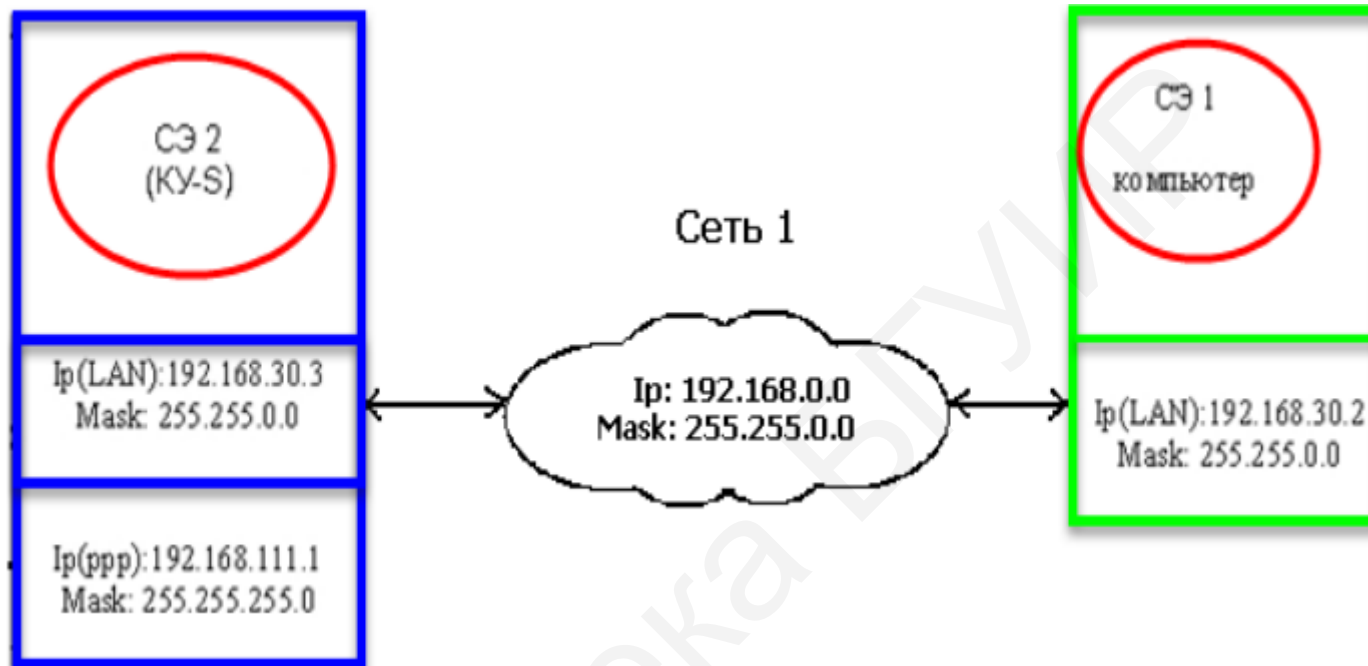


Рисунок 54 – Работа блока КУ-S в сети

### Сеть (компьютер – КУ-S)

На АРМ зайти в меню Пуск → Панель управления → Центр управления сетями и общим доступом → Изменение параметров адаптера → Подключение по локальной сети → Свойства → Протокол Интернета версии 4 (TCP/IPv4) → Свойства (рисунок 55).

Задать IP-адрес для АРМ (СЭ 1) 192.168.30.2 и маску сети 255.255.0.0.

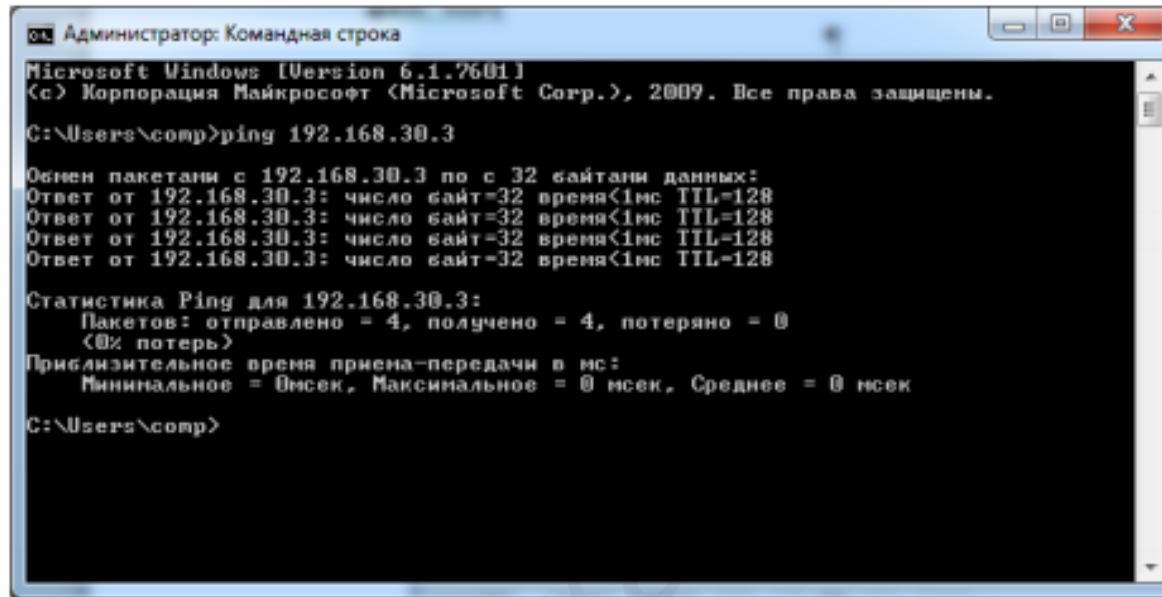
Задать IP-адрес для МПЦ, для этого в программе HyperTerminal ввести следующие данные:

- ifconf lan0 192.168.30.3 255.255.0.0;
- on ifconf ppp0 192.168.111.1 255.255.255.0;
- off gate off.

```
Co - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
Введите имя
1
Введите пароль
*
Имя пользователя и пароль верны
Consol>ifconf lan0 192.168.30.3 255.255.0.0 on
Текущие установки
Intrf      ip-addr      ip-mask      Flags
lan0      192.168.30.3  255.255.0.0  on
ppp0      192.168.111.1 255.255.255.0 off
Consol>ifconf ppp0 192.168.111.1 255.255.255.0 off
Текущие установки
Intrf      ip-addr      ip-mask      Flags
lan0      192.168.30.3  255.255.0.0  on
ppp0      192.168.111.1 255.255.255.0 off
Consol>gate off
Текущие установки
gate off
Consol>_
Connected 0:58:02 Auto detect 115200 8-N-1 SCROLL CAPS NUM Capture Print echo
```

**Рисунок 55 – Пример настройки сети**

При помощи командной строки АРМ проверить конфигурацию созданной сети. Для этого запустить командную строку Пуск → Выполнить → cmd.exe и ввести команду «ping» (рисунок 56):  
ping 192.168.30.3



```
Администратор: Командная строка
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
(c) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corp.), 2009. Все права защищены.
C:\Users\comp>ping 192.168.30.3

Обмен пакетами с 192.168.30.3 по 32 байтами данных:
Ответ от 192.168.30.3: число байт=32 время<1мс TTL=128
Ответ от 192.168.30.3: число байт=32 время<1мс TTL=128
Ответ от 192.168.30.3: число байт=32 время<1мс TTL=128
Ответ от 192.168.30.3: число байт=32 время<1мс TTL=128

Статистика Ping для 192.168.30.3:
    Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
    (0% потерь)
    Приблизительное время приема-передачи в мс:
    Минимальное = 0мсек, Максимальное = 0 мсек, Среднее = 0 мсек

C:\Users\comp>
```

**Рисунок 56 – Командная строка**

Если по команде «ping» идет обмен пакетами информации между компьютером и блоками КУ-S сетевых элементов, то первоначальное конфигурирование сети управления можно считать выполненным и можно переходить к дальнейшему конфигурированию элементов и сети с помощью программы Супертел-NMS.

*Учебное издание*

**Субботин** Сергей Геннадьевич  
**Федоренко** Владимир Александрович  
**Горовенко** Сергей Александрович  
**Макатерчик** Александр Васильевич

## **УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫЕ КАРТЫ ДЛЯ РАБОТЫ НА СРЕДСТВАХ СВЯЗИ**

УЧЕБНОЕ НАГЛЯДНОЕ ПОСОБИЕ

Редактор *Е. С. Юрец*  
Корректор *Е. Н. Батурчик*  
Компьютерная правка, оригинал-макет *Е. Г. Бабичева*

Подписано в печать 26.11.2019. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура «Гаймс».  
Отпечатано на ризографе. Усл. печ. л. 10,46. Уч.-изд. л. 7,0. Тираж 40 экз. Заказ 6.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования  
«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий №1/238 от 24.03.2014,  
№2/113 от 07.04.2014, №3/615 от 07.04.2014.  
Ул. П. Бровки, 6, 220013, г. Минск