Zastone UV008 v.3 MOD

Спецверсия для нужд фронта: доработана, прошита, защищена от радиоперехвата.

1 Комплектация, элементы управления, индикация и эксплуатация радиостанции

Table 1. Стандартная комплектация оборудования для радиосвязи



№	Комплектация радиостанции Zastone UV008 v.3	Количество
1	Адаптер питания (Adapter/Charger)	2
2	Настольное зарядное устройство («стакан») (Base)	2
3	Радиостанция Zastone UV008 (Модифицированная версия)	2
4	Зажим для ремня (Belt Clip)	2
5	Аккумулятор (Battery Pack)	2
6	Заглушка гарнитуры (Headphone Cover)	2
7	Антенна для организации связи через спутник	2
8	Речной ремешок (темляк) (Handstrap/Rope)	2
9	Антенна с высоким коэффициентом усиления для наземной связи	2
10	Тактический подсумок для радиостанции с сумкой-укладкой	2+1

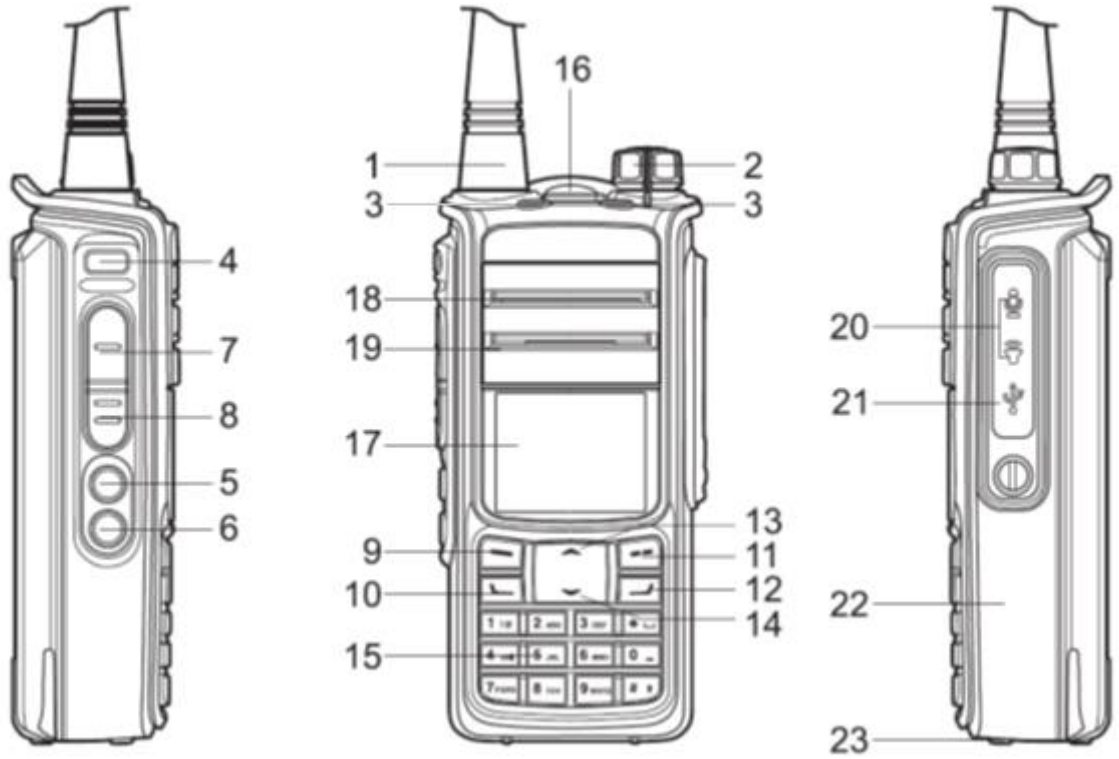
Для радиостанций возможно приобретение дополнительных аксессуаров и антенно-фидерных устройств:

- Выносные антенные системы для увеличения радиуса действия наземной радиосвязи
- Антенные системы выносного типа для организации стабильной спутниковой радиосвязи
- Адаптер для прикуривателя в автомобиль
- Гарнитура ручная «тангента»
- Гарнитура – наушники

- Запасная батарея

Подробнее – см. п.5. Приложения «5. Дополнительные аксессуары».

Table 2. Элементы управления радиостанцией



№	Описание	№	Описание
1	Антенна	13	Клавиша «Вверх»
2	Выключатель питания / Регулировка громкости	14	Клавиша «Вниз»
3	Светодиодные индикаторы	15	Клавиатура
4	Верхний ключ (TK)	16	Петля для ручного ремешка
5	Программирование SK1	17	ЖК-дисплей
6	Программирование SK2	18	Динамик
7	Клавиша «PTT A»	19	Встроенный микрофон
8	Клавиша «PTT B»	20	Разъем для гарнитуры / кабеля передачи данных
9	Клавиша «Меню»	21	Микро USB[1]
10	Клавиша «Контакт»	22	Аккумулятор
11	Клавиша «Выход / Переключение»	23	Кнопка блокировки аккумулятора
12	Клавиша выбора режима MR/CHA/VFO		

[1] Только для радиостанций Zastone UV008 v.1 и v.2 (без модификации)

Table 3. Технические параметры радиостанции

Спецификация		Параметры передатчика[2]	
Частотный диапазон	VHF: 118-200 МГц UHF: 200-520 МГц	Излучаемая мощность	10,0 Вт / 5,0 Вт / 2,0 Вт
Рабочее напряжение	DC 7,4 В	Режим работы	цифровой (DMR Tier I и Tier II) и аналоговый
Ёмкость аккумулятора	2500 мА*ч (Li-Ion)	Тип модуляции (аналоговый сигнал)	12,5 кГц Data Only: 7K60FXD
Время автономной работы (рабочий цикл 5-5-90)	18 ч	Тип модуляции (цифровой сигнал)	12,5 кГц Data & Voice: 7K60FXE
Диапазон рабочих температур	-25 … +60 ºС	Искажение звука	≤5%
Размеры (В х Ш х Г) (без антенны)	131 х 57 х 36 мм	Неравномерность АЧХ	(+1 … -3 дБ)
Общее число каналов	1000	Тип модуляции (аналоговый сигнал)	11KФF3E 12,5 кГц, 16KФF3E 25 кГц
Разнос каналов	Аналог: 25,0/12,5 кГц Цифровой: 12,5 кГц	Паразитные гармоники	(-36 дБм < 1 ГГц; -30 дБм > 1 ГГц)
Стабильность частоты	±2,5 ppm	FM-шум	40/45 дБ
Полное сопротивление антенны	50 Ω	Ограничение модуляции	±2,5 кГц 12,5 кГц; ±5 кГц 25 кГц
Вес (с антенной и аккумулятором)	315 г	Тип цифрового вокодера	AMBE++
Влагозащита	IP67 (полная защита от пыли, воды и влаги	Цифровой протокол	ETSI-TS102 361-1, ETSI-TS102 361-2, ETSI-TS102 361-3315g
Другое	- Прямой ввод частоты - Встроенный GPS приемник	Чувствительность приемника	0,2 мкВ в цифровом режиме (5% BER); 0,12 мкВ в аналоговом режиме (12 дБ SINAD, 25 кГц)

1. Съёмная антенна.

- Для установки антенны на радиостанцию предусмотрен разъем типа **SMA Male**.
- Для установки антенны вставьте антенну в разъем в верхней части трансивера и, удерживая антенну за основание, поворачивайте ее по часовой стрелке до упора.
- Для снятия антенны поворачивайте антенну против часовой стрелки, пока не удастся ее снять.

[2] Паспортные значения, результаты измерений – см. Приложение 5.10 «Измеренные параметры радиостанции»

2. Переключатель питания / Регулировка громкости



*Антенный разъем **SMA Male** радиостанции, светодиоды и выключатель питания*

- Для включения питания поверните ручку [Выключатель питания / Регулировка громкости] по часовой стрелке, пока не раздастся щелчок.
- Для выключения питания поверните ручку [Выключатель питания / Регулировка громкости] против часовой стрелки, пока не раздастся щелчок.
- Для регулировки громкости: после включения радио поверните ручку [Выключатель питания / Регулировка громкости] по часовой стрелке, чтобы увеличить громкость выходного звука, или против часовой стрелки, чтобы уменьшить ее.

3. Светодиоды.

Верхние светодиодные индикаторы помогут Вам легко определить текущий статус зарядки аккумулятора или статус радиостанции.

Table 4. Светодиодные индикаторы

Индикация	Статус (зарядка)	Статус (работа)
Светодиод светится красным	Зарядка аккумуляторной батареи	Передача
Светодиод мигает красным и зеленым	Аккумулятор заряжен более чем на 90%	---
Светодиод мигает красным	Батарея находится в состоянии короткого замыкания или низкого напряжения	Низкий заряд аккумулятора
Светодиод светится зеленым	Зарядка завершена	Прием
Светодиод мигает оранжевым	---	Сканирование
Светодиод светится оранжевым	---	В режиме удержания звонка

4-6. Программируемые клавиши

Вы можете запрограммировать клавиши [TK], [SK1] и [SK2] (длинное или короткое нажатие) на вызов одной из вспомогательных функций. Программирование возможно как через меню радиостанции, так и с помощью специальной программы.

7-8. Клавиши вызова. Отправка и получение вызовов

Радиостанция поддерживает два типа вызовов: аналоговый и цифровой. Аналоговый канал может установить связь только с аналоговым каналом, цифровой канал может установить связь только с цифровым каналом.

- Для отправки вызова в аналоговых каналах удерживайте нажатой клавишу [PTT], передать вызов на частоту, предустановленную для текущего канала.
- Для отправки вызова в цифровых каналах удерживайте нажатой клавишу [PTT], чтобы передать вызов на контакт, предустановленный для текущего канала.
- После отпускания клавиши [PTT] радиостанция переходит в режим приема.

В аналоговых каналах радиостанции фильтрация входящих вызовов может быть запрограммирована с помощью кодов CTCSS/DCS. Подробнее см. Приложение 6 «Коды CTCSS/CDCSS».

В цифровом канале, чтобы услышать вызов от абонента, Вы должны настроить тайм слот, цветовой код и ID абонента.

Система цифровых вызовов

Частный вызов

Вы можете инициировать частный вызов любым из следующих способов.

- Вызов предустановленного контакта: на главном экране удерживайте нажатой клавишу [PTT], чтобы инициировать частный вызов для контакта, предустановленного для текущего цифрового канала.
- Вызов через список контактов или журналы вызовов:
  1. Перейдите в «Contact» -> «Contact List» или перейдите в «Call Logs» для доступа к списку «Исходящие/Входящие/Пропущенные».
  2. Используйте клавишу «Вверх / Вниз», чтобы выбрать контакт «Частный звонок», которому вы хотите позвонить.
  3. Удерживайте нажатой клавишу [PTT], чтобы инициировать частный вызов.
- Вызов с помощью ручного набора: введите номер частного вызова, на который вы хотите позвонить, и удерживайте клавишу [PTT], чтобы инициировать частный вызов.

Групповой вызов

Вы можете инициировать групповой вызов с помощью любого из следующих методов.

- Вызов предустановленного контакта (группы): на начальном экране удерживайте нажатой клавишу [PTT], чтобы инициировать групповой вызов в группу, предустановленную для текущего цифрового канала.
- Вызов через список контактов:
  1. Перейдите в раздел «Contact» -> «Contact List».
  2. Используйте клавишу «Вверх / Вниз», чтобы выбрать контакт группового вызова, которому вы хотите позвонить.
  3. Удерживайте клавишу [PTT], чтобы инициировать групповой вызов.
- Вызов с помощью ручного набора: введите номер группового вызова, на который вы хотите позвонить, и удерживайте клавишу [PTT], чтобы инициировать групповой вызов.

All Call

Вы можете инициировать вызов All Call любым из следующих способов.

- Вызова к предустановленному контакту: на начальном экране удерживайте нажатой клавишу [PTT], чтобы создать группу для контакта группового вызова, предустановленного для текущего цифрового канала.
- Вызов через список контактов:
  - Перейдите в раздел «Contact» -> «Contact List».
  - Используйте клавишу «Вверх / Вниз», чтобы выбрать контакт «All Call», на который вы хотите позвонить.
  - Удерживайте клавишу [PTT], чтобы инициировать вызов «All Call».
- Вызова с помощью ручного набора: введите номер All Call, на который вы хотите позвонить, и удерживайте клавишу [PTT], чтобы инициировать All Call.

Зависание вызова (Call Hang)[3]

Это уникальная особенность цифровых каналов. Нажмите [PTT], и Вы сможете продолжить звонок до конца и в течение времени удержания вызова. Время удержания определяется при программировании радиостанции

Прерывание звонка

Функция прерывания передачи («Transmit Interrupt») позволяет приостановить передачу удаленной радиостанции, чтобы освободить канал. Если Ваша радиостанция принимает вызов, который Вы хотите прервать, то Вы можете нажать кнопку передачи [PTT] для передачи команды прерывания вызова, и когда передача будет прервана, Вы сможете передать свой вызов. Эта функция доступна только для цифровых каналов и должна заранее разрешена на радиостанциях, вызов которых прерывается.

9. Меню

Для получения доступа к пунктам меню нажмите клавишу [Меню]. В зависимости от типа используемого канала (аналоговый/цифровой) пункты меню будут различаться. Вы можете запрограммировать возможность показа некоторых пунктов меню.

Структура меню показана в Приложениях 1-4.

Назначение некоторых пунктов меню, доступных пользователю, будут описаны ниже.

«Scan»

Функция сканирования позволяет прослушивать коммуникационные действия по другим каналам, чтобы вы могли внимательно следить за членами своей команды.

Процесс сканирования выглядит следующим образом:

1. При сканировании светодиод мигает оранжевым цветом.
2. При обнаружении канала, на который ведется передача, сканирование останавливается на текущем канале.
3. В процессе сканирования может осуществляться передача, режим передачи настраивается из меню сканирования.
4. Нажмите кнопку «Сканировать», чтобы выйти из режима сканирования.

Примечание: при сканировании функция VOX не работает.

«Settings»

- **«FM Radio»** - Прослушивание вещательных радиостанций.
- **«GPS»** - GPS приемник.
- **«Radio Set»**
  - «Sound» - в зависимости от Ваших предпочтений, Вы можете настроить звуковое подтверждение Ваших действий (нажатие клавиш и т.д.) и выбрать один из трех уровней громкости (Высокий, Средний, Низкий).
  - «Display» - см. п. 1.17 «ЖК-дисплей»
  - «Zone» - используйте данный пункт для выбора Зоны. Зоны (название или номер) программируются заранее.
  - «Power Level» - Эта опция позволяет установить уровень мощности при передаче. Кроме того, вы можете настроить изменение уровня мощности, через горячие клавиши. Значение уровня мощности «по умолчанию» также можно задать при программировании канала (например, в зависимости от требований регулирующих органов). Текущий уровень мощности отображается на ЖК дисплее значками: "H" , "M" и "L"
  - «SQL Level» - эта опция позволяет выбрать подходящий уровень подавления. Также для изменения уровня шумоподавления можно запрограммировать «горячие клавиши». Через настройку «горячих клавиш» также доступны функции «Включить шумоподавление» и «Шумоподавление на мгновение».
  - «Language» - выбор язык, на котором отображается меню радиостанции. Предлагается два варианта: китайский/английский.
  - «Key Lock» - блокировка клавиатуры: установка режимов блокировки и включение / выключение функции блокировки клавиатуры. Подробнее см. п. 1.15 «Клавиатура»
  - «VOX» - позволяет работать в режиме «свободных рук».
  - «Mic Gain» - в зависимости от Ваших предпочтений Вы можете выбрать уровень усиления микрофона.
  - «Frequency Step» - в режиме VFO Вы можете выбрать шаг, с которым будет изменяться частота канала (5,00 кГц / 6,25 кГц / 10,00 кГц / 12,50 кГц / 25,00 кГц / 50,00 кГц / 100,00 кГц). Этот же шаг будет применяться при «частотном» сканировании.
  - «TOT» (Time Out Timer) - назначение данной настройки - запретить любому пользователю занимать канал в течение длительного периода времени.
  - «Power Save» - включение / выключение функции экономии заряда батареи.
  - «Work Mode» - выбор режимы работы радиостанции: работа в двух диапазонах (Band A и Band B), только Band A или только Band B.

- **«Program»**
  - «Edit Channel»- редактирование канала в списке или создание нового канала.
  - «Buttons» - программирование «быстрых клавиш». Подробнее см. п. 1.4-6 «Программируемые клавиши»
- **«Radio Info»** - помощью этой опции вы можете просмотреть основную информацию о вашей радиостанции, включая название модели, идентификатор радио, серийный номер, версию прошивки, частотный диапазон.

9.1. Цифровое меню

«Contact»

Контакты. Чтобы получить доступ к этому элементу, нажмите клавишу [Меню] на главном экране, а затем выберите «Contact».

- **«Contact List».** Вы можете добавить контакт вызова в список контактов. Может быть введен DMR ID длиной не более 8 цифр. Максимальный размер списка - 160 000 DMR ID. Вы можете проверить список, найти желаемый идентификатор для вызова и проверить его настройки. Контакт для вызова также можно добавить при программировании радиостанции.

  Если кто-то, кто уже находится в Вашем списке контактов, присылает Вам вызов, то его / ее DMR ID (идентификатор вызова, имя, адрес и т.д.) появится на вашем дисплее.
  - «View» - позволяет просмотреть сведения о каждом контакте, такие как псевдоним контакта, номер (ID).
  - «Send Message» - Вы можете отредактировать и отправить сообщение выбранному в списке контакту.

«Message»

Сообщения. Чтобы получить доступ к этому элементу, нажмите клавишу [Меню] на главном экране, а затем выберите «Message».

- **«New».** Вы можете создать новое сообщение и отправить его или сохранить в черновике. Вы можете отправить его одному пользователю или группе.
- **«Quick Text»** - «быстрый текст»: владелец радиостанции может отправить быстрое текстовое сообщение, хранящееся в памяти радиостанции.

  Существует возможность отправить "Быстрые сообщения" с помощью "горячих клавиш".
- **«Inbox»** - папка «Входящие» может сохранять до 16 полученных сообщений. Когда папка «Входящие» заполнена, самое раннее сообщение будет автоматически перезаписано последним. Для каждого сообщения можно выбрать выполнение любой из следующих операций: «Отправить повторно», «Переслать», «Сохранить как новое», «Удалить».

  Чтобы удалить все сообщения в папке «Входящие», выберите «Message» -> «Inbox» -> «Delete All».
- **«Outbox»** - папка «Исходящие» может сохранять до 16 отправленных сообщений. Когда папка «Исходящие» заполнена, то самое раннее сообщение будет автоматически перезаписано новым. Для каждого сообщения можно выполнить любую из следующих операций: «Отправить повторно», «Переслать», «Сохранить как новое», «Удалить».

  Чтобы удалить все сообщения в папке «Исходящие», выберите «Message» -> «Outbox» -> «Delete All».

- **«Draft» -** папка «Черновики» может сохранять до 16 черновиков сообщений. Когда все черновики заполнены, самое раннее сообщение будет автоматически новым. Для каждого сообщения можно выполнить любую из следующих операций: «Отправить», «Сохранить как», «Удалить».

  Чтобы удалить все сообщения в черновиках, выберите «Message» -> «Draft» -> «Delete All».

«Call Logs»

Журнал вызовов. Чтобы получить доступ к этому элементу, нажмите клавишу [Меню] на начальном экране, а затем выберите «Call Logs».

Радиостанция может сохранять до 16 записей частных вызовов в списке Исходящие/Входящие/Пропущенные (Outgoing / Incoming / Missed). Когда список заполняется полностью, то самая ранняя запись автоматически перезаписывается новой.

После доступа к списку сообщений и выбора записи можно выполнить любую из следующих операций:

- удерживать PTT, чтобы инициировать вызов;
- добавить отправителя в список контактов или удалить.

Чтобы удалить все записи в списке Исходящие/Входящие/Пропущенные за один раз, выберите «Call Logs» -> «Outgoing / Incoming / Missed» -> «Delete All».

«Settings»

- **«Digital Monitor».** При включении этой функции Ваша радиостанция будет отслеживать текущий канал и показывать относительную информацию (идентификатор DMR, цветовой код) в меню «Setting / Digital Monitor / Channel Info».

10. Клавиша [Контакт]

В «цифровом» режиме вызывает на экран список контактов. В «аналоговом» режиме не используется.

11. Клавиша [Выход / Переключение]

В режиме ожидания Вы можете выбрать рабочую полосу нажатием клавиши [Выход / Переключение]. Область на ЖК-дисплее, подсвеченная белым (ярким) цветом означает текущий рабочую полосу (канал). Программируемые клавиши, клавиатура, управление настройками и т.д. работают только для рабочей полосе. Серая область на ЖК-дисплее означает, что производимые на радиостанции настройки на данную полосу не влияют.

12. Клавиша выбора режима MR/CHA/VFO

В режиме ожидания Вы можете циклически нажимать клавишу [VFO / MR / CH], чтобы выбрать один из режимов VFO / MR / CH.

- **Режим VFO**: режим прямого ввода частоты. Вы можете изменить частоту с помощью клавиатуры или управления настройкой.
- **Режим MR**: для отображения информации о текущем канале.
- **Режим CH**: чтобы отобразить псевдоним текущего канала, этот псевдоним может быть отредактирован пользователем.

13-14. Клавиши [Вверх] и [Вниз]

Вы можете использовать клавиши [Вверх] и [Вниз] для выбора нужного канала (внутри выбранной зоны) или нужного пункта меню.

15. Клавиатура

Используется для ввода номера канала в канальном режиме или для ввода частоты в режиме VFO. Также необходима для ввода коротких сообщений, названий каналов и т.д.

- Для блокирования клавиатуры нажмите клавишу [Меню] и, через 2 секунды, - клавишу [*].
- Для разблокировки клавиатуры нажмите клавишу [Меню] и, через 2 секунды, - клавишу [*].

  Режим блокировки клавиатуры настраивается в меню радиостанции.

16. Петля для ручного ремешка

Используйте данную петлю для крепления ручного ремешка (темляка). При необходимости прикрепите зажим на ремень с тыльной стороны батареи.

17. ЖК-дисплей

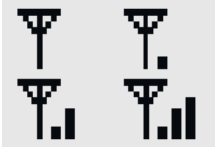
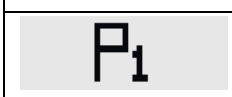
Уровень яркости дисплея регулируется из Меню («Setting» / «Radio Set» / Display / Brightness») или задается при программировании радиостанции
Доступны значения яркости 1-5.

Длительность подсветки ЖК-дисплея настраивается в Меню («Setting» / «Radio Set» / Display / Brightness») или задается при программировании радиостанции.
Доступны следующие значения: Выкл / Бесконечно / 5s / 15s / 30s / 60s.



ЖК-дисплей радиостанции

Table 5. ЖК-иконки

Индикатор	Иконка	Статус
RSSI		Больше полосок указывает на лучший сигнал
Заряд батареи		Больше полосок указывает на больший заряд аккумулятора
Сканирование		Сканирование в процессе
		Сканирование приостанавливается на неприоритетном канале.
		Сканирование приостанавливается на приоритетном канале 1.
Окружение	**DM**	Прямой режим.

Индикатор	Иконка	Статус
	RM	Функция «разговор вокруг»
Чрезвычайная ситуация		Включен аварийный режим (кроме секретного аварийного режима).
Мощность TX	**L**	Низкая мощность TX для текущего канала (2 Вт)
	M	Средняя мощность TX для текущего канала (5 Вт)
	H	Высокая мощность TX для текущего канала (10 Вт)
Получение		Прием продолжается.
Сообщение		Новое/непрочитанное сообщение.
Тип канала	**A**	Аналоговый канал.
	D	Цифровой канал.
	M	Смешанный канал.
Радио	**FM**	Включение радио
Канал VFO	**VFO**	VFO
GPS 1		GPS позиционируется.
GPS 2		Нет сигнала GPS.

18-19. Динамик / Встроенный микрофон

Используются для разговора.

20. Разъем для гарнитуры / кабеля передачи данных

Используется для подключение внешних динамика/микрофона (тангенты).

В радиостанциях Zastone UV008 v.1 и v.2 используется разъем K-типа, совместимый с кабелем для программирования радиостанций Baofeng и Kenwood.

В радиостанции Zastone UV008 v.3 установлен разъём типа GP328 Plus[4], который требует для своего использования специального кабеля (см. п. 5 Приложения. «5. Дополнительные аксессуары»). В радиостанциях v.3 совмещен с дата-портом и используется также и для программирования радиостанции.

21. Микро USB

Разъём Микро-USB присутствует только в радиостанциях Zastone UV008 v.1 и v.2. В радиостанции Zastone UV008 v.3 разъём Микро-USB отсутствует.

[4] Распиновка разъема – см. п. 5 Приложения. «6. Распиновка разъема GP328 plus»



Разъем для гарнитуры Zastone UV008 v.3 MOD



Разъем для гарнитуры радиостанции

Zastone UV008 v.3 MOD

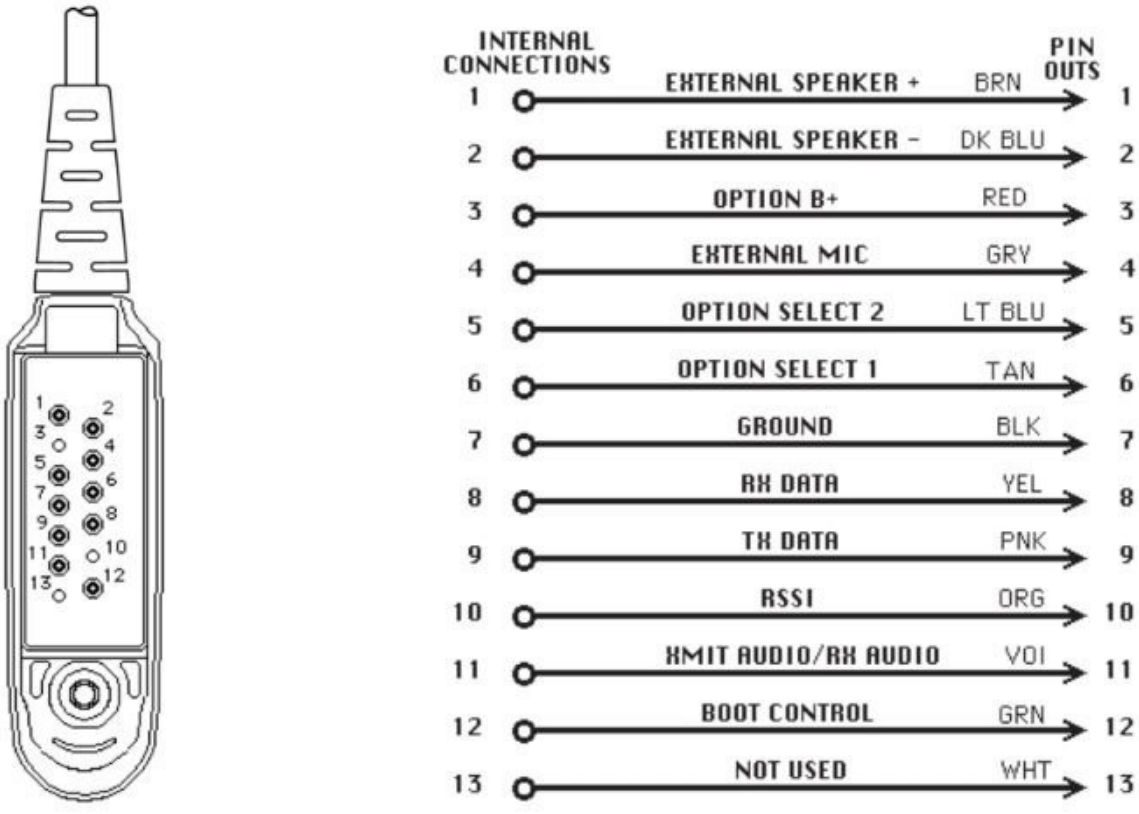
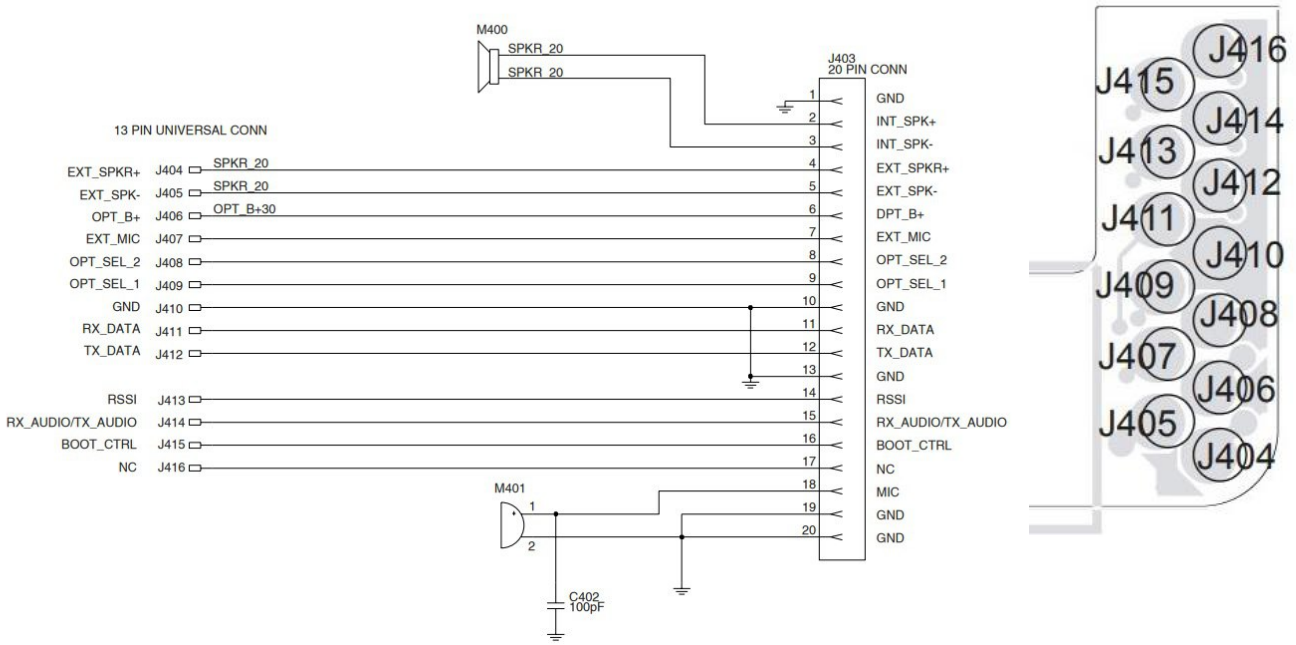


Figure 3-23: Pin Configuration of the Cable Side Connector

4.1 GP328 Plus



Гарнитура

22. Аккумулятор

В радиостанции используется литий-ионный аккумулятор напряжением 7,4 В с заявленной ёмкостью 2 500 мАч

Использование аккумуляторной батареи

1. **Использование аккумуляторной батареи.** Новые исправные аккумуляторные батареи с завода имеют заряд примерно 50%, пожалуйста, зарядите их перед использованием. У литий-ионных аккумуляторов отсутствует так называемый эффект памяти, поэтому их можно и, более того, нужно заряжать, не дожидаясь разрядки до нуля.

   Многие производители рассчитывают срок жизни литий-ионного аккумулятора количеством циклов полного разряда. Чтобы увеличить срок службы вашего литий-ионного аккумулятора, заряжайте его, как только показатель заряда батареи опустится ниже отметки 10-20 процентов. Это увеличит количество циклов разряда.

   Полный заряд на протяжении длительного времени также же вреден для литий-ионных аккумуляторов, как и постоянная разрядка до нуля. Специалисты рекомендуют раз в 3 месяца полностью разряжать аккумулятор и после этого заряжать до 100% и подержать на зарядке 8-12 часов. Это помогает сбросить так называемый верхний и нижний флаги заряда аккумулятора.

   Не допускайте перегрева - литий-ионные аккумуляторы его не переносят. Поэтому не допускайте попадания на радиостанцию прямых солнечных лучей, а также не оставляйте ее в непосредственной близости от источников тепла, например электрообогревателей. Максимально допустимые температуры, при которых возможно использование литий-ионных аккумуляторов: от –40°C до +50°C
2. **Деградация аккумуляторной батареи.** Ёмкость аккумуляторной батареи будет медленно уменьшаться даже если ее не использовать. После многих циклов зарядки и подзарядки время разговора и ожидания может стать заметно короче, чем изначально.

Если оставить батарею в очень горячем или холодном месте, это уменьшит емкость и срок службы батареи. Перезарядка также может сократить срок его службы.

3. **Зарядка аккумуляторной батареи.** Пожалуйста, заряжайте аккумулятор только с помощью оригинального (качественного) зарядного устройства. *Использование некачественных зарядных устройств может привести к процессам в батарее, которые поставят под угрозу как устройство, так и безопасность пользователя.* Первоначальная зарядка аккумуляторной батареи после покупки или длительного хранения (более 2 месяцев) не приведет аккумуляторную батарею к нормальной рабочей емкости. Для начала использования новой батареи необходимо произвести 2-3 цикла «полный разряд – заряд». Батарея набирает максимальную емкость. После повторения цикла зарядки/разрядки два-три раза рабочая мощность увеличится до нормального уровня.
4. **Хранение аккумуляторной батареи.** Чтобы продлить срок службы аккумуляторной батареи, выключите приемопередатчик и извлеките аккумуляторную батарею, которая не используется. Оптимальным состоянием для длительного хранения литий-ионного аккумулятора является уровень заряда от 40 до 50 процентов при температуре 15-20°C. Хранение литий-ионных элементов со 100%-ным зарядом продолжительное время ускоряет процесс их деградации. Емкость аккумулятора, который хранится разряженным до нуля, снижается еще быстрее. Срок хранения литий-ионного аккумулятора примерно равен сроку правильной его эксплуатации – около 2 лет.

Порядок зарядки аккумуляторной батареи:

1. Вставьте аккумуляторную батарею или приемопередатчик с аккумуляторной батареей в настольное зарядное устройство («стакан»).
2. Убедитесь, что контакты аккумуляторной батареи находятся в контакте с зарядными клеммами.
3. Светодиод зарядки загорается красным цветом, и зарядка начинается.
4. После зарядки около 4 часов свет светодиода сменится с красного на зеленый. Это означает, что аккумуляторная батарея полностью заряжена.
5. После этого Вы можете снять аккумуляторную батарею или радиостанцию с аккумуляторной батареей и использовать ее.

23. Кнопка блокировки аккумулятора

Чтобы установить аккумуляторную батарею, поместите наружные отверстия в нижней части батареи в пазы в нижней части корпуса радиостанции. Нажимайте на верхнюю часть батареи по направлению к радиостанции, пока не раздастся звук «щелчка».

Чтобы извлечь аккумуляторную батарею, поднимите защелки батареи в середине батареи. Оттяните верхнюю часть батареи от корпуса радиостанции и поднимите батарею из корпуса радиостанции.

Ключевые особенности модифицированных радиостанций:

Радиостанции с надежной защитой от прослушивания поставляются в состоянии полной операционной готовности. В комплект поставки включены все необходимые настройки: активированные протоколы шифрования, запрограммированные рабочие каналы, выбранный стандарт связи (аналоговый или цифровой), а также резервные каналы спутниковой связи для обеспечения работы в условиях отсутствия наземного покрытия. Аппаратные и программные модификации реализованы и протестированы временем. Устройство готово к работе сразу после включения, без необходимости дополнительной конфигурации.

Алгоритм работы с радиостанцией: Извлеките устройство из чехла/крепления. Включите радиостанцию и дождитесь завершения инициализации прошивки. Установите необходимый канал связи в соответствии с поставленной задачей.

Справочная информация по каналам: Digital key-256: цифровой канал с использованием 256-битного шифрования. Digital no key: цифровой канал без использования средств шифрования. Analog: аналоговый канал (шифрование отсутствует).

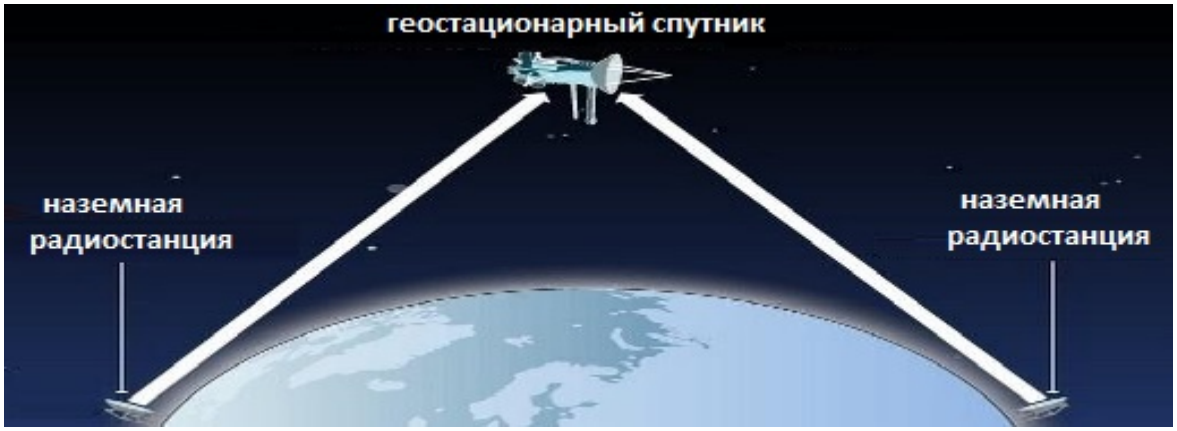
Алгоритм работы через спутниковую связь: Спутниковый диапазон 250-290 МГц (198 каналов) полностью настроен, такие параметры как шаг, сетка, разнос приема и передачи - уже интегрированны в радиосистему. Дополнительные манипуляции не нужны. Антенна: Применяйте только комплектную спутниковую антенну, угол между телескопом и плоским вибратором должен быть в районе 90 градусов. Наведение: Для поиска спутника используйте программу SatView (для определения азимута), чтобы понять открыт ли радиогоризонт или закрыт с вашей стороны, или используйте метод перебора каналов при открытом горизонте (лучше всего - южное направление). Контроль наличия связи между спутником и радиостанцией: Успешное соединение подтверждается коротким сигналом ("хвостом") в виде кратковремменного открытия шумоподавителя или подсвечивания значка в виде "динамика" после закрытия передачи.

Надежное шифрование: Уникальная особенность закрытой радиосвязи. Функция шифрования может зашифровать ваши аудиосигналы, чтобы предотвратить подслушивание и, таким образом, гарантировать конфиденциальность вашего общения.

Тип шифрования текстовой и речевой информации: надежный, 256-битный ключ (лицензионный ключ совместимый с радиостанциями американской компании Motorola). В ключе AES256 реализована совместимость шифрования с рядом других радиостанций, в частности, с радиостанциями Motorola.

Стойкость шифрования: Подобрать или взломать 256-битный ключ методом перебора на существующих и даже гипотетических компьютерах физически невозможно.

Спутниковая связь: Радиостанции v.3 MOD поддерживают работу через спутник, обеспечивая глобальное покрытие даже в местах отсутствия сотовой и наземной радиосвязи. Преимущество модели - безлимитный спутниковый трафик без наличия тарификации.



4 Самодиагностика: Устранение неполадок

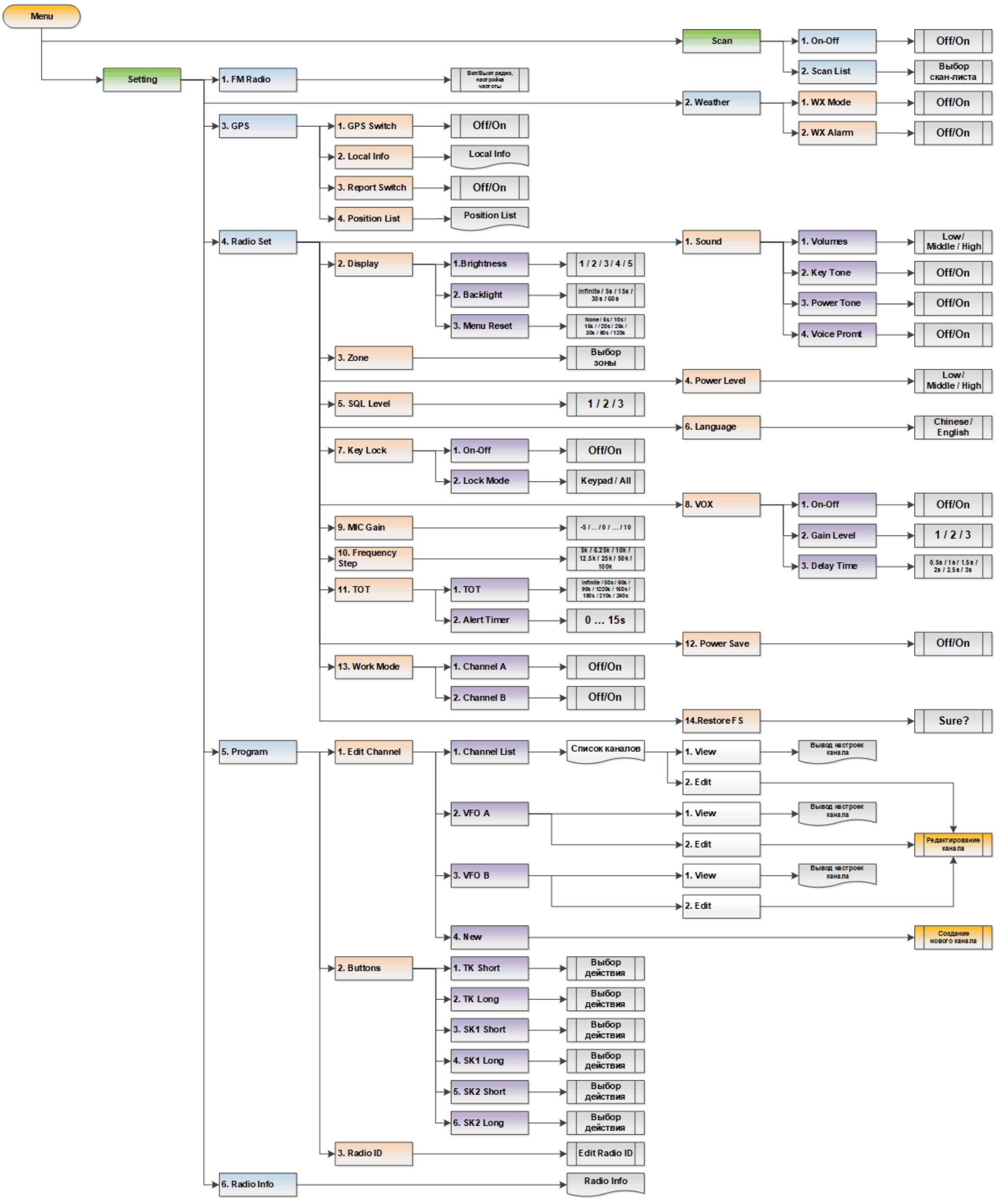
Table 7. Устранение неполадок

Неполадка	Возможная причина	Решение
Сбой при включении питания.	Аккумулятор может быть установлен неправильно	Установите аккумулятор заново
	Возможно, батарея разряжена.	Перезарядите или замените батарею.
	Аккумулятор плохо подключен из-за загрязненных или поврежденных контактов батареи.	Очистите контакты аккумулятора. Если проблема не может быть решена, обратитесь к своему дилеру или авторизованному
Во время приема голос слабый, прерывистый или полностью неактивный.	Низкое напряжение батареи.	Перезарядите или замените батарею.
	Низкий уровень громкости.	Увеличьте громкость, повернув ручку регулировки громкости.
	Антенна может быть ослаблена или установлена неправильно	Снова соберите антенну после выключения радиоприемника.
	Динамик может быть заблокирован или поврежден.	Очистите поверхность динамика. Если проблема не может быть решена, обратитесь к своему дилеру или авторизованному
Не удается связаться с другими участниками.	Частота или сигнализация могут быть несовместимы с частотой или частотой других участников	Установите частоту и сигнализацию TX/RX на ту же, что и у других участников.
	Тип канала (цифровой/аналоговый) может быть не согласован	Убедитесь, что все участники работают на одном и том же типе (цифровой/аналоговый) канала.
	Вы можете быть слишком далеко от членов группы.	Двигайтесь к другим участникам.
На канале слышна нерелевантная связь или шум.	Вы можете быть прерваны радиостанциями, использующими ту же частоту	Измените частоту или отрегулируйте уровень подавления.
	Радио может быть установлено без сигнализации.	Установите сигнализацию для всех радиостанций-членов, чтобы избежать помех на одной частоте. И измените настройки сигнализации для всех портативных
Шум слишком громкий.	Вы можете быть слишком далеко от других участников.	Двигайтесь к другим участникам.
	Вы можете оказаться в неблагоприятном положении. Например, ваше общение	Перейдите в открытую и плоскую область и перезапустите радио, чтобы повторить попытку.

Неполадка	Возможная причина	Решение
	может быть заблокировано высокими зданиями или расстроено в подземных зонах.	
	Вы можете страдать от внешних помех (таких как электромагнитные помехи).	Держитесь подальше от оборудования, которое может вызвать помехи.

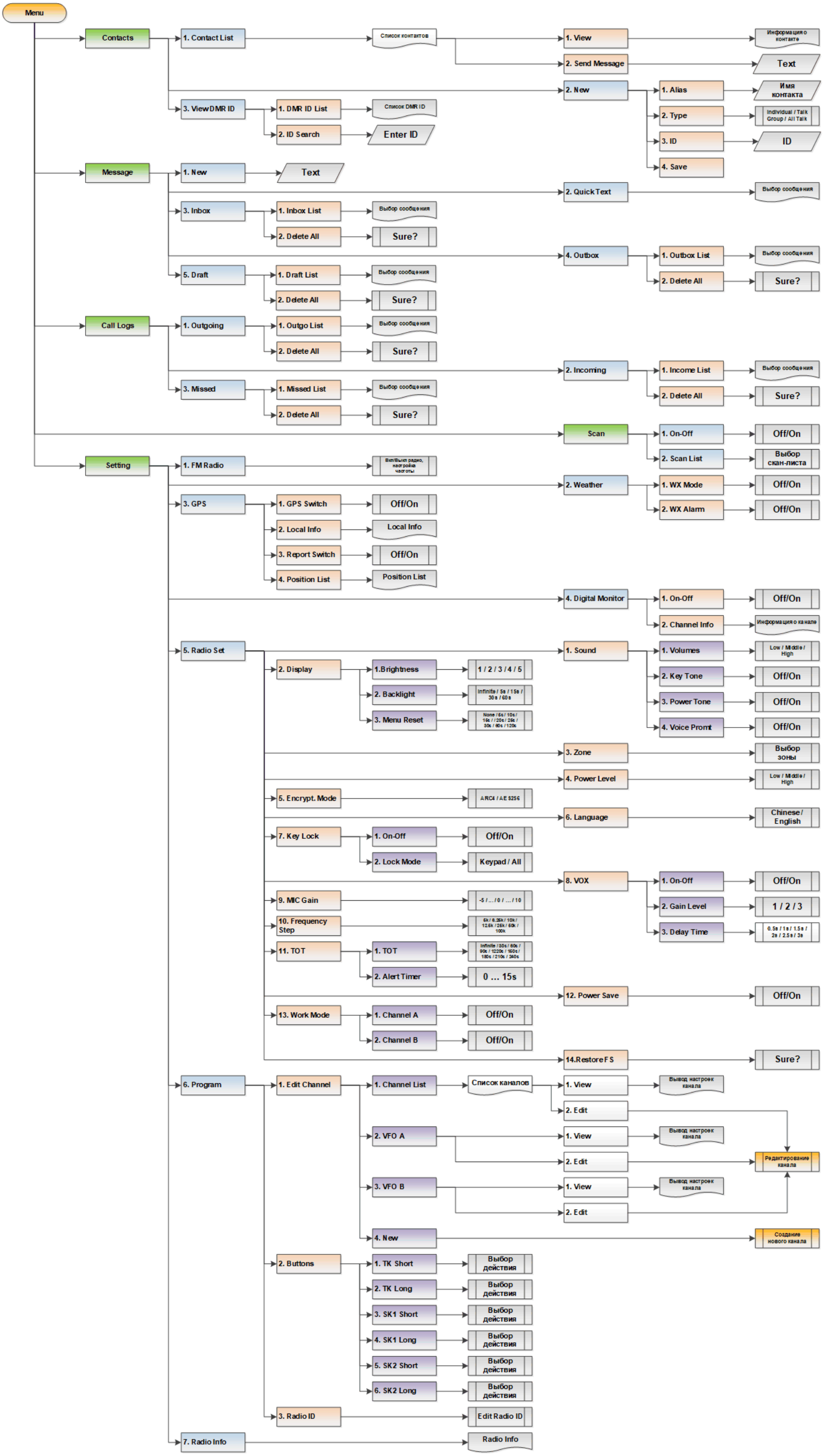
5 Приложения

5.1 «Аналоговое» меню[21]

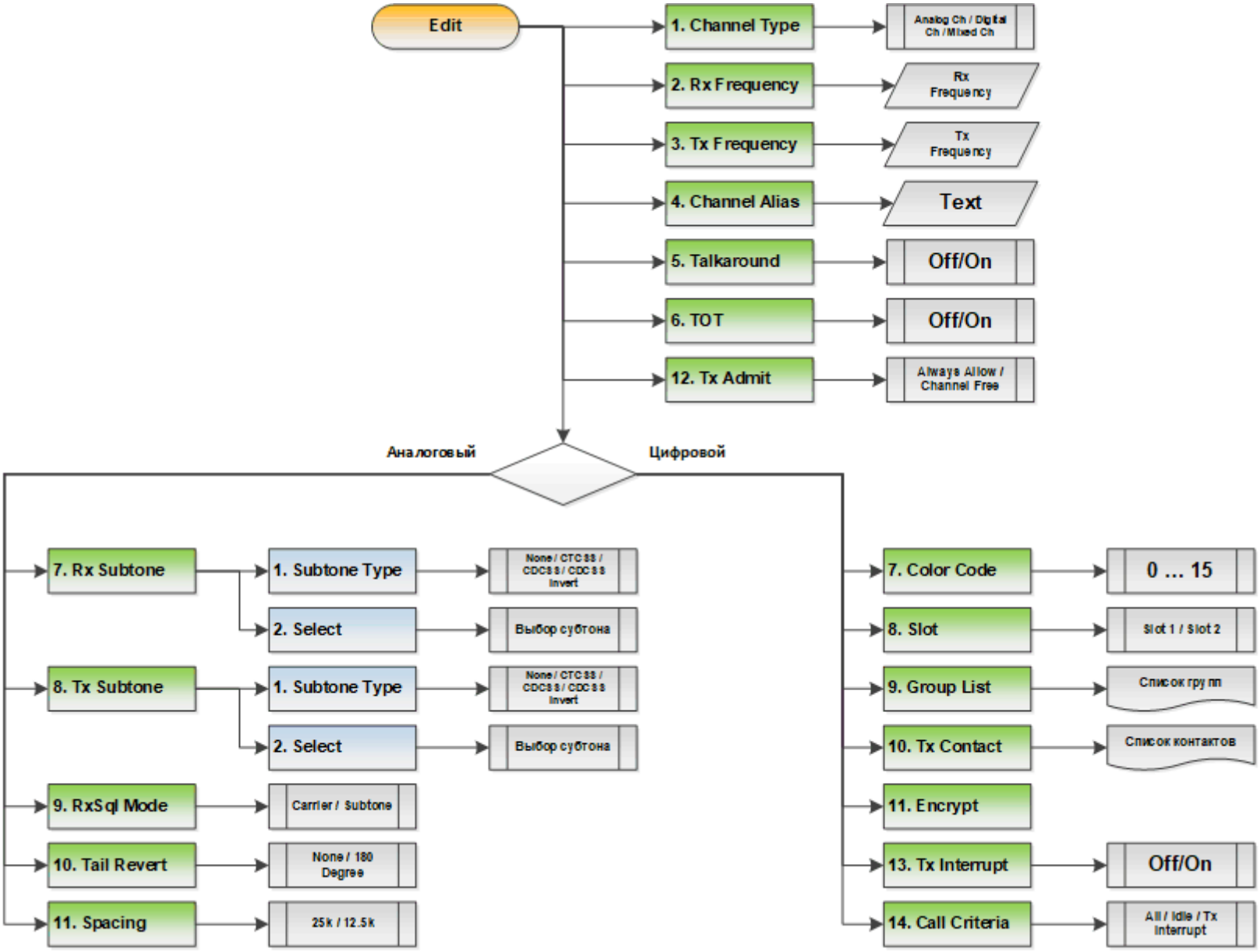


[21] Наличие тех или иных пунктов в меню может отличаться в зависимости от настроек, выставленных в блоке «General Configuration/Menu»

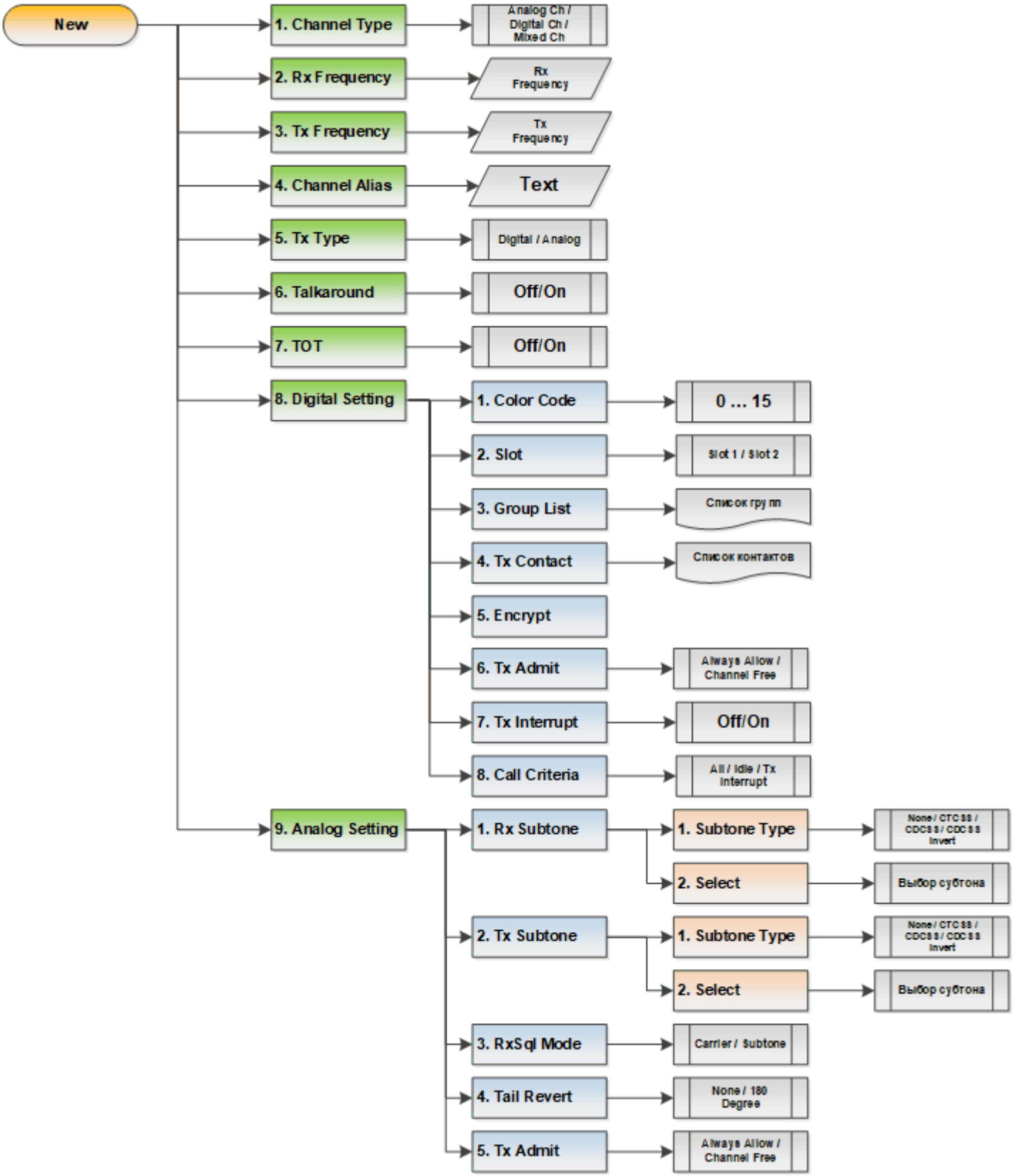
5.2 «Цифровое» меню



5.3 Меню «Редактирование канала»



5.4 Меню «Создание нового канала»



5.5 Дополнительные аксессуары



Адаптер для прикуривателя в автомобиль (Zastone UV008 Walkie Talkie Battery Adapter Borrower 12V Car Cigarette Lighter Interface Charging)



Гарнитура ручная «тангента» (Zastone UV008 Microphone Walkie Talkie Megaphone Hand Pussy Speaker Two wya Radio Accessories PTT Transmitter 6-pin plug)



Гарнитура – наушники (Zastone UV008 Walkie Takie Headset Earphone Pin plug Ear Hook Is Earpiece For Motorola GP328plus GP338plus GP344 GP388 EX500)



Запасная батарея (Zastone UV008 Battery Walkie Talkie 2 500 mAh Battery Two Way Radio)



Кейс / бокс под элементы 18650 для Zastone UV008 и Vitai VT008 с Type-C зарядкой и защитой от переполюсовки, с возможностью замены ячеек 18650 без активации зарядкой. Подходят как элементы с плоской плюсовой контактной площадкой, так и с выпуклой.

5.6 Коды CTCSS/CDCSS[22]

5.6.1 Что такое CTCSS и DCS (CDCSS)

Простым языком: CTCSS и DCS это такие "специальные" звуки смешанные со звуками голоса оператора радиостанции и передаваемые вместе с ним в эфир. Звук CTCSS или DCS не слышен на другой радиостанции только потому, что он просто убирается из звукового сигнала, перед тем как звуковой сигнал попадёт в усилитель и далее в звуковую систему радиостанции.

Тональный шумоподавитель ("пилот-тон") CTCSS (Continuous Tone-Coded Squelch System) является методом управления доступом в системах радиосвязи, основанный на присутствии в полезном сигнале звуковых тонов определенной частоты, лежащих вне частотного диапазона модуляции (вне области слышимости) на частотах ниже 300 Гц. (тон с частотой от 33 герца до 254,1 герца, в зависимости от номера CTCSS, например, 18 тон в сетке из 38 тонов, это тон с частотой 123 герца).

Различные производители именуют CTCSS по-разному. Например Motorola обозначает CTCSS как **«PL»** (Private Line — Приватная линия), General Electric и Ericsson как «**CG»** (Channel

Guard — Защита канала), Icom как **«C.Tone»**, Johnson как **«TG»** (ToneGuard — Тоновая защита) или позднее как **«CG»** (CallGuard — Защита вызова), Zetron как **«ToneLock»** (Тоновая блокировка), Ritron Inc. как **«QC»** (Quiet Call — Тихий вызов), Kenwood как **«QT»** (Quiet Talk — Тихий разговор), а когда RCA занималась бизнесом наземной мобильной радиосвязи, их фирменным знаком был **«QC»** (Quiet Channel — Тихий канал).

Приемник радиостанции активизируется только при появлении заданного тона CTCSS, на который она запрограммирована. Система CTCSS является стандартной функцией в большинстве моделей современного радиооборудования. Однако число прошитых суб-тонов в радиостанциях различных вендоров может различаться (при этом номера и частоты субтонов не совпадают).

Кроме "CTCSS" возможно вы еще слышали понятие "Reverse burst". В ранее выпускавшихся аналоговых CTCSS-декодерах возникал эффект "хвоста" у шумоподавителя, заключавшийся в том, что после пропадания несущей, генератор CTCSS тонов все еще продолжал отсылать сигнал некоторое время, в следствие чего шумоподавитель не закрывался и динамик воспроизводил эфирный шум. Для устранения этого нежелательного эффекта, после отпускания кнопки PTT оператором радиостанции, в эфир автоматически посылается тональная посылка с противофазой 180 градусов в течение 200 миллисекунд, после чего передатчик радиостанции отключается. Это заставляет тоновый генератор быстро останавливаться и включать шумоподавитель приемника прежде, чем пропадет несущая. Сейчас многие радиоустройства все еще используют "Reverse burst" для устранения "хвоста" у шумоподавителя. У прочих радиоустройств или нет этого нежелательного эффекта вовсе или же они выключают CTCSS декодер приблизительно за 200 миллисекунд перед завершением передачи.

CDCSS (Continuous Digital Coded Squelch System — Система Постоянного Цифрового Кодирования Шумоподавителя), также называемая DCS (Digital Coded Squelch — Цифровой Кодированный Шумоподавитель), является цифровой инфразвуковой системой селективного вызова. Сигналы DCS - тоже низкочастотные сигналы, но содержащие цифровой код.

Различные производители именуют CDCSS по-разному. Например, Motorola обозначает CDCSS как «**DPL»** (Digital Private Line — Цифровая частная линия), Kenwood как «**DQT»** (Digital Quiet Talk — Цифровой тихий разговор), General Electric как «**DCG»** (Digital Channel Guard — Защита цифрового канала).

DCS представляет собой код, состоящий из 23 битов, постоянно посылаемых в FSK-модуляции со скоростью 134,3 бита в секунду. Каждый бит имеет длительность 7,5 мс с общей длительностью 172,5 мс. Код основан на Golay (23,12) коде, впервые разработанном в 1949 г. Этот код обладает способностью определять и исправлять до трех любых ошибочных бит.

DCS посылка передается и принимается в формате NRZ (без возврата к нулю), поэтому полярность модуляции здесь важна. В данном случае, "1" определяется восходящим изменением частоты, а "0" — нисходящим изменением. DCS коды, посланные с этой полярностью, имеют положительную полярность. Однако некоторые системы радиосвязи используют инверсную полярность (отрицательную), дабы избежать взаимных помех. Такую кодировку называют обратными кодами DCS. По этой причине необходимо использовать обе полярности.

Код DCS посылается непрерывно с началом передачи несущей. Частота передачи составляет 134,4 Гц. Любой передаваемый DCS-код будет вызывать открытие шумоподавителя

любой другой радиостанции с установленным CTCSS от 131,8 до 136,5 Гц. Когда пользователь отпускает кнопку PTT, кодер начинает передавать "1" и "0" со скоростью 268,6 бит в секунду на протяжении 180 миллисекунд, после чего передатчик отключается. Это называется "выключающим кодом", необходимым для более быстрого включения шумоподавителя и устранения эффекта "Noise burst" (шум эфира, звучащий из динамика из-за того, что шумоподавитель еще не включился).

Не существует возможности выяснить, является ли сигнал DCS инвертированным или нет. Более того, нет никакого способа передатчиком сообщить приемнику о полярности сигнала для его раскодирования. Предполагается, что всё работает в "идеальных лабораторных условиях", где передатчик и приёмник дают одинаковую полярность сигнала, который мы ими посылаем и получаем. В реальном мире не существует гарантий того, что передатчик и приёмник будут иметь такую же полярность сигнала. Если вы не используете оборудование того же производителя или даже модель радио для передачи и приёма, то там неизбежно может возникнуть инверсия полярности между ними.

5.6.2 Как работает CTCSS и DCS

Пороговое срабатывание шумоподавителей в рациях можно регулировать — в частности, установить, чтобы устройство реагировало только на наименее сильные нужные сигналы. Если их нет, шумы «закроются». Открыть, заблокировать шумоподавляющее устройство можно субтонами, совпадающими по значению на обеих сторонах. Если функция сканирования рации в режиме TX активирована, они подсоединятся к сигналам примерно в 20-процентном объеме.

Всё просто - на передающей стороне к сигналу с микрофона подмешивается (микшируется) спец-сигнал CTCSS или DCS, примерно 20% от сигнала с микрофона, потом всё это передаётся в эфир радиостанцией.

Присутствие субтонов определится декодером на принимающей стороне, и откроется код блокировки работы НЧ-усилителя на выходе. Нужный сигнал поступит на радиостанцию, а сторонние — отфильтруются, и разговаривающие их не услышат. Для работы «цепи» важно настроить единые субтональные значения. Иначе кто-то из абонентов не услышит второго.

Удобство CTCSS и DCS в том, что с ними можно избежать помех — у закрытых кодами приемников не открывается шумоподавляющее устройство и не включаются динамики. Однако, конфиденциальность разговора не обеспечивается — его могут услышать люди с рацией, на которой декодер субтонов на прием отключен.

Звукоусилитель включится, если в сигнале на прием присутствует и голос, и CTCSS/DCS. Работает система так:

- если CTCSS не активирован, в рации слышны все сигналы;
- если CTCSS активирован, в оборудовании слышны те, кто передает такой же сигнал;
- если в шуме случайно присутствует нужная частота тона, при включенной функции в разговор могут прорываться посторонние сигналы.

При использовании функции несколько снижается помехоустойчивость, о чем следует помнить. Для качественного декодирования нужно «очищать» сигналы от помех. Еще один нюанс — если CTCSS/DCS включены, радиостанция тратит 0,1-1 секунду на их «опознание», что чуть замедляет появление звука на принимающей рации.

5.6.2.1 Подвох CTCSS и DCS

Рассмотрим ситуацию, когда есть Вы, ваш Друг и есть Фекалоид.

Вы общаетесь с Другом, а Фекалоид говорит вам нецензурную брань, перебивая Вам Друга, а иногда просто насмехается над Вами и Другом.

Вы и Друг, включаете CTCSS и перестаёте слышать Фекалоида, вроде всё хорошо, если бы не парочка «но»:

- Вы всё ещё на том же самом канале;
- Фекалоид никуда не исчез с этого канала.

Чем это чревато - Друг хочет сообщить Вам, что на него напал медведь, Фекалоид включается одновременно с вашим Другом и смешиваясь с его сигналом "забивает" (делает неразборчивым) его, в итоге Вы не слышите ни Фекалоида, ни Друга.

И это ещё не всё плохое.

Что бы радиостанция, принимая сигнал, смогла определить есть ли в передаваемом сигнале нужный CTCSS или DCS, нужно пусть и малое, но время. К тому же сигнал должен быть достаточно чистым от помех, что бы определение (декодирование) прошло успешно.

То есть, включая CTCSS или DCS нужно помнить, что пусть немного, но падает помехоустойчивость связи.

5.6.3 В каких случаях уместно применять CTCSS и DCS

1) Там, где много не сильных или кратковременных, но назойливых помех. Неприятно, когда у радиостанции от помех постоянно открывается шумоподавитель, и она постоянно пропшикивает почём зря. Включение DCS или CTCSS поможет. Помехи не содержат тонального сигнала ни DCS, ни CTCSS, и соответственно при их возникновении радиостанция не будет пшикать зря.
2) Там, где на одной частоте есть мешающие станции, но их мало. Если мешающих станций мало, они работают на передачу не долго, а вы готовы пойти на то, что можно потерять какую-то часть сообщений "своих" станций, то вполне оправданно включить CTCSS или DCS. Вас не будут отвлекать переговоры мешающих станций, однако нужно помнить, что мешающие станции никуда не делись, вы по-прежнему с ними на одном канале, просто теперь вы не слышите их, хотя они, отключив у себя CTCSS и DCS, смогут слышать вас.
3) В автоматических системах, например, ретрансляторах. Что бы не транслировать зря помехи.

5.6.4 Таблица CTCSS кодов (частоты CTCSS кодов и соответствие частот номерам CTCSS)

Частота субтона	1 из 38 кодов (LPD, PMR, FRS, GMRS, PRS р/с)	1 из 39 кодов (Alinco DJ-195, Yaesu VX-150R и подобные)	1 из 43 кодов	1 из 48 кодов (Vector VT-27 Navigator)	1 из 50 кодов (Zastone, Alinco DR-130 и подобные)
33.0	---	---	---	---	---
35.4	---	---	---	---	---
36.6	---	---	---	---	---
37.9	---	---	---	---	---
39.6	---	---	---	---	---
44.4	---	---	---	---	---
47.5	---	---	---	---	---
49.2	---	---	---	---	---
51.2	---	---	---	---	---
53.0	---	---	---	---	---
54.9	---	---	---	---	---
56.8	---	---	---	---	---

Частота субтона	1 из 38 кодов (LPD, PMR, FRS, GMRS, PRS р/с)	1 из 39 кодов (Alinco DJ-195, Yaesu VX-150R и подобные)	1 из 43 кодов	1 из 48 кодов (Vector VT-27 Navigator)	1 из 50 кодов (Zastone, Alinco DR-130 и подобные)
58.8	---	---	---	---	---
62.5	---	---	---	1	---
64.7	---	---	---	2	---
67.0	1	1	1	3	1
69.3	---	2	2	4	2
71.9	2	3	3	5	3
74.4	3	4	4	6	4
77.0	4	5	5	7	5
79.7	5	6	6	8	6
82.5	6	7	7	---	7
85.4	7	8	8	10	8
88.5	8	9	9	11	9
91.5	9	10	10	12	10
94.8	10	11	11	13	11
97.4	11	12	12	14	12
100.0	12	13	13	15	13
103.5	13	14	14	16	14
107.2	14	15	15	17	15
110.9	15	16	16	18	16
114.8	16	17	17	19	17
118.8	17	18	18	20	18
123.0	18	19	19	21	19
127.3	19	20	20	22	20
131.8	20	21	21	23	21
136.5	21	22	22	24	22
141.3	22	23	23	25	23
146.2	23	24	24	26	24
151.4	24	25	25	27	25
156.7	25	26	26	28	26
159.8	---	---	27	29	27
162.2	26	27	---	30	28
165.5	---	---	28	---	29
167.9	27	28	---	31	30
171.3	---	---	29	---	31
173.8	28	29	---	32	32
177.3	---	---	30	---	33
179.9	29	30	31	33	34
183.5	---	---	32	34	35
186.2	30	31	33	35	36
189.9	---	---	34	36	37
192.8	31	32	35	37	38
196.6	---	---	36	38	39
199.5	---	---	---	39	40
203.5	32	33	37	40	41
206.5	---	---	---	41	42

Частота субтона	1 из 38 кодов (LPD, PMR, FRS, GMRS, PRS p/c)	1 из 39 кодов (Alinco DJ-195, Yaesu VX-150R и подобные)	1 из 43 кодов	1 из 48 кодов (Vector VT-27 Navigator)	1 из 50 кодов (Zastone, Alinco DR-130 и подобные)
210.7	33	34	38	42	43
218.1	34	35	39	43	44
225.7	35	36	40	44	45
229.1	---	---	---	45	46
233.6	36	37	41	46	47
241.8	37	38	42	47	48
250.3	38	39	43	48	49
254.1	---	---	---	---	50

5.6.5 Таблица DCS кодов и их соответствия инверсным DCS кодам

Synonyms, other designations for:

- Digital Coded Squelch (DCS) Global
- Digital Private Line (DPL), Motorola
- Digital Tone Code Squelch (DTCS), ICOM
- Digital Channel Guard (DCG), General Electric
- Digital Quiet Talk (DQT), KENWOOD

Num	Code	Num	Code	Num	Code	Num	Code	Num	Code
1	D023N	22	D131N	43	D251N	64	D371N	85	D532N
2	D025N	23	D132N	44	D252N	65	D411N	86	D546N
3	D026N	24	D134N	45	D255N	66	D412N	87	D565N
4	D031N	25	D143N	46	D261N	67	D413N	88	D606N
5	D032N	26	D145N	47	D263N	68	D423N	89	D612N
6	D036N	27	D152N	48	D265N	69	D431N	90	D624N
7	D043N	28	D155N	49	D266N	70	D432N	91	D627N
8	D047N	29	D156N	50	D271N	71	D445N	92	D631N
9	D051N	30	D162N	51	D274N	72	D446N	93	D632N
10	D053N	31	D165N	52	D306N	73	D452N	94	D654N
11	D054N	32	D172N	53	D311N	74	D454N	95	D662N
12	D065N	33	D174N	54	D315N	75	D455N	96	D664N
13	D071N	34	D205N	55	D325N	76	D462N	97	D703N
14	D072N	35	D212N	56	D331N	77	D464N	98	D712N
15	D073N	36	D223N	57	D332N	78	D465N	99	D723N
16	D074N	37	D225N	58	D343N	79	D466N	100	D731N
17	D114N	38	D226N	59	D346N	80	D503N	101	D732N
18	D115N	39	D243N	60	D351N	81	D506N	102	D734N
19	D116N	40	D244N	61	D356N	82	D516N	103	D743N
20	D122N	41	D245N	62	D364N	83	D523N	104	D754N
21	D125N	42	D246N	63	D365N	84	D526N		

5.6.5.1 Зачем эта таблица?

Например, в Yaesu FT-857 есть DCS код 125, однако, в Baofeng UV-3R все коды на передачу инверсные, с литерой I, соответственно для передачи кода аналогичного DCS коду 125 в Yaesu в Baofeng вы должны установить код 365I.

Прямой DCS	Инверсный DCS
023	047 i
025	244 i
026	464 i
031	627 i
032	051 i
036	172 i
043	445 i
047	023 i
051	032 i
053	452 i
054	413 i
065	271 i
071	306 i
072	245 i
073	506 i
074	174 i
114	712 i
115	152 i
116	754 i
122	225 i
125	365 i
131	364 i
132	546 i
134	223 i
143	412 i
145	274 i
152	115 i
155	731 i
156	265 i
162	503 i
165	251 i
172	036 i
174	074 i
205	263 i
212	356 i

Прямой DCS	Инверсный DCS
223	134 i
225	122 i
226	411 i
243	351 i
244	025 i
245	072 i
246	523 i
251	165 i
252	462 i
255	446 i
261	732 i
263	205 i
265	156 i
266	454 i
271	065 i
274	145 i
306	071 i
311	664 i
315	423 i
325	526 i
331	465 i
332	455 i
343	532 i
346	612 i
351	243 i
356	212 i
364	131 i
365	125 i
371	734 i
411	226 i
412	143 i
413	054 i
423	315 i
431	723 i
432	516 i

Прямой DCS	Инверсный DCS
445	043 i
446	255 i
452	053 i
454	266 i
455	332 i
462	252 i
464	026 i
465	331 i
466	662 i
503	162 i
506	073 i
516	432 i
523	246 i
526	325 i
532	343 i
546	132 i
565	703 i
606	631 i
612	346 i
624	632 i
627	031 i
631	606 i
632	624 i
654	743 i
662	466 i
664	311 i
703	565 i
712	114 i
723	431 i
731	155 i
732	261 i
734	371 i
743	654 i
754	116 i

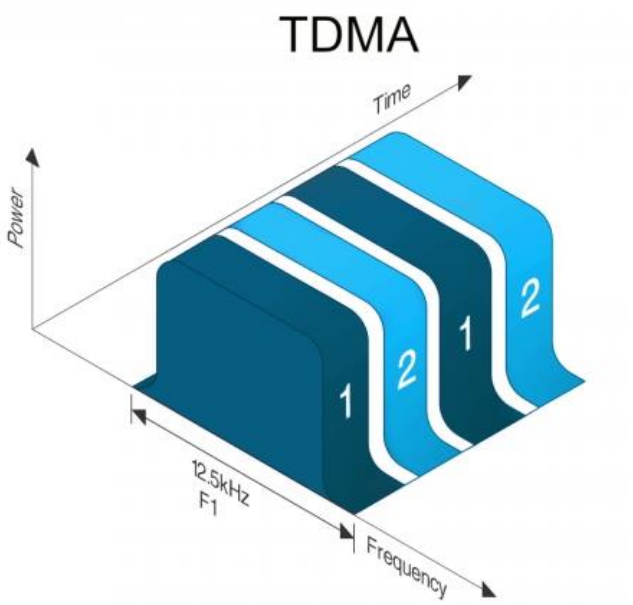
В некоторых усилителях фаза выходного сигнала инвертируется по сравнению с фазой входного. Усилители слабых сигналов или мощные усилители с нечетным количеством (1,3,5 и т.д.) каскадов усиления могут быть причиной инверсии принимаемого или передаваемого DCS

кода. Это приводит к тому, что шумоподавитель Вашей радиостанции не открывается, хотя Вы используете с другой станцией один и тот же DCS. Типичные ситуации, в которых может произойти инверсия кода:

- Подключение внешнего предусилителя приемника.
- Работа через ретранслятор.
- Подключение внешнего линейного предусилителя приемника.

5.7 О стандарте радиосвязи DMR[23]

Стандарт **цифровой подвижной радиосвязи DMR (Digital Mobile Radio)** – ETSI TS 102 361 был разработан Европейским институтом телекоммуникационных стандартов (ETSI), как единый общеевропейский стандарт цифровой радиосвязи. Технология развивалась очень быстро. Уже в 2007 г. были презентованы первые DMR-радиостанции, а в 2009 г. крупнейшие производители радиооборудования основали Ассоциацию DMR [24], которая содействует развитию и распространению DMR. Сегодня это один из самых используемых цифровых протоколов в мире.



Структура радиоинтерфейса стандарта DMR

Он позиционируется как открытый стандарт, т.е. предполагается, что оборудование различных производителей будет совместимо. Впервые он появился в апреле 2005 г., когда вышел его первый релиз. В первой части этого стандарта подробно описывается работа радиоинтерфейса. Во второй части рассмотрены голосовые и базовые функциональные особенности стандарта. В январе 2006 г. добавилась третья часть стандарта DMR, описывающая протокол передачи пакетных данных. Позднее появилась четвёртая часть, описывающая транкинговый протокол DMR.

Сегодня большинство крупных производителей радиооборудования предлагают покупателям рации и ретрансляторы стандарта DMR.

DMR протокол описан в следующих стандартах ETSI:

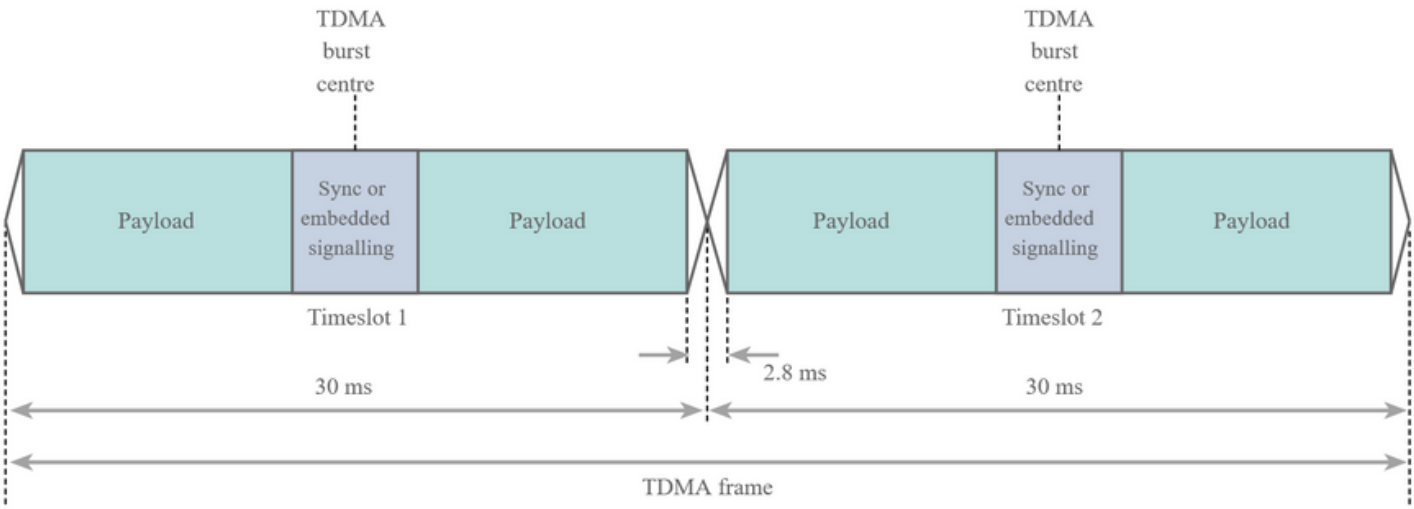
- General System Design . . . . ETSI TR 102 398
- Part 1: DMR Air Interface (AI) protocol . . ETSI TS 102 361-1
- Part 2: DMR voice and generic services . . ETSI TS 102 361-2
- Part 3: DMR data protocol . . . . ETSI TS 102 361-3
- Part 4: DMR trunking protocol . . . ETSI TS 102 361-4

Использование стандарта DMR на территории РФ не противоречит законодательству, поскольку при всех приобретаемых выгодах от подобного технического решения сохраняется сетка частот 12,5 кГц. В итоге пользователи получает прямую возможность постепенно мигрировать от аналоговых решений в сторону цифровых без радикальной одномоментной замены оборудования.

Радиоинтерфейс DMR

На сегодняшний день стандарт DMR является безусловным лидером на рынке современных цифровых технологий наземной подвижной радиосвязи LMR/PMR. Предполагается реализация решений стандарта DMR не только в диапазонах частот 136 – 74 МГц и 403 – 470 МГц, но и во всем частотном спектре 50 – 999 МГц.

В основе технологии DMR, лежат механизмы TDMA (Time Division Multiple Access – многостанционный доступ с временным разделением каналов). На одном частотном канале (12,5 кГц) реализуется два независимых логических канала. Время работы физического канала в DMR разделяется на 30-миллисекундные интервалы времени - таймслоты, внутри каждого из которых передаётся TDMA-пакет канала информационного обмена (передача речи или данных) или пакет канала управления (сигнализация информационного канала). Так как TDMA каналов два, таймслотам присваивается условный номер 1 или 2, и они постоянно чередуются между собой. Два смежных таймслота образуют 60-миллисекундный фрейм.



Фрейм TDMA абонентской станции - два таймслота формируют один кадр

Цифровой поток в эфире передаётся при помощи четырёхуровневой частотной манипуляции (4FSK) с физической скоростью передачи 9,6 Кбит/с (4 800 двухбитных символов в секунду).

Передаваемая в канале служебная информация может содержать синхропоследовательность, номер таймслота, так называемый "цветовой код", идентификатор вида передачи, номер-индентификатор радиостанции, адресацию пакетов данных, различные команды и др. Эти данные обычно не шифруются и могут быть получены с помощью функции «Digital Monitor».

Существует три спецификации протокола:

- **DMR Tier I** — для безлицензионного использования в диапазоне 446 МГц. Tier I предназначен для потребительских приложений и маломощных коммерческих

приложений, используя максимальную мощность радиочастот 0,5 Вт. С ограниченным количеством каналов и без использования ретрансляторов, без использования телефонных соединений и фиксированных/интегрированных антенн, устройства DMR Tier I лучше всего подходят для личного использования, отдыха, мелкой розничной торговли и других условий, не требующих покрытия большой площади или расширенных функций.

- **DMR Tier II** — лицензированные обычные радиосистемы, мобильные и портативные устройства, работающие в диапазонах частот PMR от 66 до 960 МГц. Стандарт ETSI DMR Tier II нацелен на пользователей, которым нужна спектральная эффективность, расширенные голосовые функции и интегрированные услуги передачи данных IP в лицензированных диапазонах для мощной связи. ETSI DMR Tier II определяет двухслотовый TDMA в каналах 12,5 кГц.
- **DMR Tier III** — транкинговая работа в диапазонах частот 66-960 МГц. Стандарт Tier III определяет двухслотовый TDMA в каналах 12,5 кГц. Tier III поддерживает обработку голоса и коротких сообщений, аналогичную MPT-1327, со встроенными 128-символьными сообщениями о состоянии и короткими сообщениями с объемом данных до 288 бит в различных форматах. Он также поддерживает пакетную передачу данных в различных форматах, включая поддержку IPv4 и IPv6.

Преимущества цифровой связи и основные возможности DMR

Стандарт DMR постоянно совершенствуется, реализуя функциональный набор ранее не характерный для сектора средств конвенциональной[25] радиосвязи. Основными потребителями систем на базе технологии DMR являются предприятия отрасли безопасности (охрана), строительные организации, транспортные службы (такси), а также службы обеспечения и охраны правопорядка.

Возрастающие требования потребителей к средствам связи уже не ограничиваются лишь их надежностью, а объясняются необходимостью. Из анализа требований современного рынка телекоммуникаций следует, что в настоящее время построение современных сетей радиосвязи с использованием DMR актуально по следующим причинам:

- Защита от прослушивания при работе в эфире (опциональное шифрование);
- Цифровая обработка сигнала, одновременная передача голоса и данных (в том числе пакетных) и передача текстовых сообщений;
- Высокое качество связи и разборчивость речи в тяжелой помеховой обстановке;
- Управление аккумуляторной батареей и низкое энергопотребление;
- Удвоение пропускной способности системы радиосвязи;
- Преемственность и совместимость с существующими аналоговыми системами связи позволяет сохранить сделанные ранее инвестиции и заменить парк устаревающих аналоговых абонентских терминалов по мере необходимости:
    a. Полная совместимость с частотным спектром аналоговых системам радиосвязи (не требуется новой лицензии на получение частотного ресурса)

[25] конвенциональная связь (conventional) - не транкинговая связь. Технология связи, при которой любое устройство радиосвязи (MS) может поддерживать связь с одним или несколькими другими устройствами радиосвязи (MS), не используя протокол транкинговой связи, и может работать либо в прямом режиме, либо с использованием какого-либо дополнительного оборудования (например, BS).

b. Совместимость со старым парком аналоговых радиостанций (работа в аналоговом режиме, что особенно актуально при постепенной миграции аналоговых конвенциональных систем);

- Встроенный приемник GPS сигналов для реализации приложений по контролю местоположения.
- Возможность создания и использования самых различных приложений (передача телеметрии, приложения по контролю местоположения, удаленный контроль и т.д.).

Увеличение числа пользователей, одновременно работающих на одной частоте

Главное отличие DMR от аналоговых и от других цифровых стандартов — технология TDMA, разделение канала на 2 тайм-слота. Таким образом, пропускная способность канала удваивается. Стандартно каждый слот закрепляется за группой абонентов, но производители иногда предлагают и оригинальные решения.

Передача речи и данных

Стандарт DMR поддерживает передачу IP-данных по радиоканалу и позволяет легко создавать и применять такие приложения, как обмен текстовыми сообщениями, GPS позиционирование, телеметрия, дистанционное управление удалёнными радиостанциями, предоставление различных приоритетов экстренным вызовам и т.п.

Удвоение пропускной способности канала и обратный канал сигнализации при внедрении DMR также является ключевым моментом для добавления этих приложений. При этом для передачи речевых сообщений используется только один тайм-слот, а другой тайм-слот может одновременно с разговором применяться для передачи данных, например, текстовых сообщений в диспетчерских системах радиосвязи, которые обеспечивают одновременную отправку как речевой, так и визуальной информации, обеспечивая дополнительное удобство и гибкость управления диспетчером сети. Кроме того, в стандарте DMR заложена возможность временного объединения обоих слотов для эффективного удвоения скорости передачи данных или их одновременного использования для обеспечения полного дуплекса, как это реализовано, например, в телефонной связи.

Разные типы вызовов

В радиосети DMR можно совершать индивидуальные вызовы на с рации на рацию, групповые на радиостанции нескольких выбранных абонентов или общие, когда вызываются сразу все абоненты сети. Для групповых вызовов предусмотрен режим «поздний вход» (абонент с правами доступа может в любой момент присоединиться к группе). Помимо этого, разделение канала на таймслоты дает пользователям дополнительные возможности: свободный слот может использоваться как сигнальный для управления приоритетами вызовов, в том числе экстренного вызова.

Предполагается организация радиосвязи в двух режимах:

1. Режим прямой связи (Direct mode[26]) – симплексная связь с канальным шагом 12,5 кГц.

[26] Режим работы, при котором MS могут поддерживать связь вне управления сети. Режим является технологией связи, в которой любое устройство радиосвязи (MS) может поддерживать связь с одним или несколькими другими устройствами радиосвязи (MS) без необходимости в каком-либо дополнительном оборудовании (например, BS). Режим поддерживает один сеанс радиосвязи на полосу радиочастот 12,5 кГц; полоса 12,5 кГц эквивалентна спектральной эффективности (12,5e).

2. Режим связи через ретранслятор (Repeater mode[27]), используя двухчастотный симплекс с дуплексным разносом. При этом формируется обратный канал сигнализации и удваивается ёмкость сети.

В радиосети DMR можно проводить следующие типы операций:

- индивидуальные — вызовы на с рации на рацию;
- групповые — на радиостанции нескольких выбранных абонентов;
- общие вызовы, когда вызываются сразу все абоненты сети;
- аварийный вызов;
- обмен текстовыми сообщениями;
- передачу пакетных данных с канальной скоростью до 9600 бит/с;
- обмен данными, например, о местоположении, если в рации есть GPS приемник;
- удаленное прослушивание рации; — удаленная блокировка рации;
- удаленное выключение рации.

Конкретные типы вызовов определяются характеристиками конкретной станции.

Функция удаленного прослушивания рации, выключения рации, полной блокировки рации обязательно должны быть выключены в настройках вашей рации!!!

Использование DMR раций похоже на использование телефонной связи и смартфонов – вам нужно знать номер абонента, и у вас тоже должен быть свой номер, при использовании мессенджеров на вашем телефоне вы можете организовывать чаты и групповые звонки.

Все типы обменов подразумевают использование идентификационного номера рации, ID. ID для каждой рации в составе сети должен быть уникальным. Среди голосовых типов вызовов в основном используют индивидуальные (Private Call) и групповые (Group Call, TalkGroup (TG)).

Индивидуальные вызовы используются, когда вам надо связаться с конкретным человеком, чей ID вы знаете. Групповые вызовы используются для общения нескольких человек в одном канале. Независимо от типа вызова, общение осуществляется в симплексном режиме – вы или слушаете (принимаете), или говорите (передаете).

Для проведения обмена данными или вызова на рации необходимо выбрать частоту. Поскольку настраивать на рации нужную частоту, а потом еще и вручную набирать номер абонента неудобно, то для удобства для часто используемых вызовов создают цифровые каналы, сохраненные в памяти рации. В свойствах канала указывают тип вызова – индивидуальный или групповой.

Для удобства, и в том числе на случай наличия помех, общих каналов должно быть запрограммировано несколько, один из каналов является общим для всех, на другие каналы можно переходить по договоренности.

Экономия заряда аккумулятора

Ограниченная ёмкость аккумуляторной батареи всегда была и остаётся одной из самых основных проблем переносных мобильных устройств. Аккумуляторы большой ёмкости имеют значительные габаритные размеры и вес, что накладывает ограничения на их применения в

[27] Режим работы, при котором MS могут поддерживать связь через базовую станцию (BS). Технология связи, в которой любая радиостанция (MS) может связываться с одним или несколькими радиостанциями (MS) с задействованием промежуточной BS.

носимых радиостанциях. Это существенно сокращает длительность разговора, используя один заряд аккумулятора.

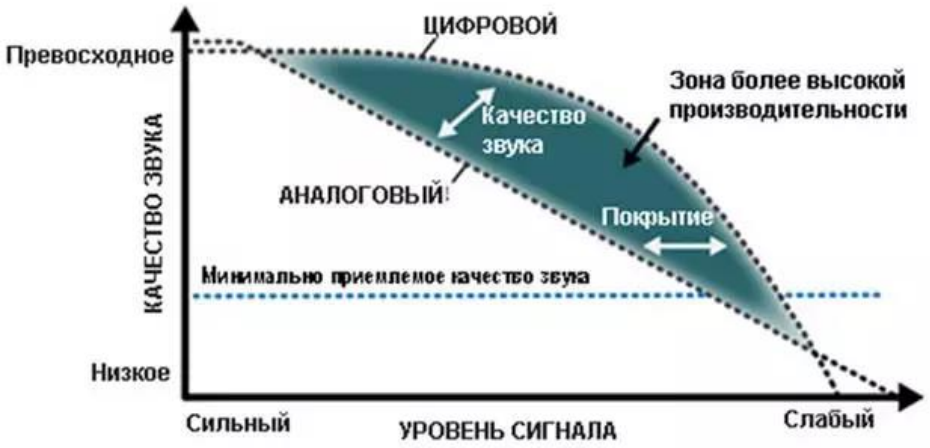
Так как при радиообмене задействован только один из двух временных интервалов, то передатчик радиостанции в половине случаев как бы находится в режиме «ожидания» - то есть он «выключен» в неиспользуемых тайм-слотах. Это позволяет увеличить до 40% временные интервалы между циклами зарядов аккумуляторных батарей DMR радиостанций.

Надо добавить, что в рациях стандарта DMR обычно предусмотрен режим энергосбережения, когда рацию не используют. За счет этого АКБ работает без подзарядки еще дольше.

Высокое качество звука

Стандарт DMR отличает быстрое установление вызова (до 200 мс) и поддержка режима «поздний вход» для групповых вызовов.

Для исправления ошибок обработки сигнала используется технология FEC (Forward Error Correction): коррекция осуществляется по циклическому избыточному коду (CRC), который передается вместе с основным радиосигналом.



Расширение зоны качественной связи в DMR по сравнению с аналоговыми системами радиосвязи

Стандарт DMR описывает более 14 различных кодеков, каждый из которых соответствует различным типам передающегося трафика, благодаря чему эффективно отсеиваются посторонние шумы и восстанавливаются сигналы из их деградированных фрагментов, что значительно повышает качество связи.

В радиостанциях Zastone UV008 сигнал обрабатывается вокодером AMBE++, который оцифровывает голос и передает его цифровыми пакетами со скоростью до 3,6 кБит/с. При этом кодируются и передаются только звуки человеческой речи, а фоновые звуки практически не попадают в радиоэфир. По сравнению с аналоговыми радиостанциями, радиостанции DMR обеспечивают более высокое качество воспроизводимого ими аудиосигнала, приближаясь по качеству к уже ставшей нам привычной сотовой связи. В такой радиосвязи уже полностью отсутствуют посторонние эфирные шумы, замирания, различного рода помехи и т.д.

Совместимость с аналоговым радиооборудованием

Следует отметить, что поскольку ширина спектра DMR составляет 12,5 кГц, то обеспечивается полная совместимость с частотным спектром старого парка существующих аналоговых радиостанций. Это является определяющим фактором при получении лицензий на использование радиочастот.

Многие радиостанций стандарта DMR могут работать в смешанном режиме и принимать сигналы от аналоговых раций, тип сигнала при этом определяется автоматически. Это дает пользователям возможность постепенно переходить на цифровое оборудование, экономить деньги и до конца использовать ресурс уже имеющихся аналоговых радиостанций.

Безопасность общения

В случае применения цифровых каналов радиосвязи абоненты, работающие в аналоговом режиме, не смогут принять сообщения от операторов сети DMR.

Абоненты, работающие с использованием цифровых каналов радиосвязи на одинаковых частотах, но с другим цветовым кодом или разными кодами шифрования в одной сети DMR TDMA, также не смогут прослушивать друг друга.

DMR позволяет организовывать как открытые, так и шифрованные каналы связи. Открытые каналы без проблем прослушиваются другими рациями, имеющими DMR. Тем более это не проблема при использовании специального оборудования. В этом смысле открытые каналы DMR не имеют преимущества по сравнению с аналоговыми.

Для закрытия содержимого речи или данных возможно использование шифрования, широко распространены алгоритмы шифрования ARC4 и AES256. Шифрование изначально не было определено в стандарте DMR. Каждый производитель радиостанций DMR позже добавил свой собственный протокол шифрования. Таким образом, протоколы шифрования разных вендоров несовместимы друг с другом.

Чтобы решить эту проблему, компания Motorola предложила общее шифрование в рамках ассоциации DMRA. Он предлагает 40-битное шифрование ARC4 и 256-битное шифрование AES.

Учитывайте, что ключи шифрования могут быть считаны из рации, если рация попадет к в чужие руки. Считывание ключа возможно через сервисную программу, при использовании компьютера, или с использованием внутрисхемных программаторов. Некоторые рации имеют функцию блокировки доступа к сервисным функциям, с использованием пароля, но это не исключает считывание с использованием других технических средств – например, разборку рации и подключения программатора. Поэтому рекомендуется устанавливать пароль на работу рации с сервисными программами. При утере рации необходима обязательная смена ключа на всех остальных рациях, где использовались аналогичные хранящимся в утерянной рации ключи.

В отличие от аналоговых систем радиосвязи, которые, вне зависимости от марок, могут прекрасно взаимодействовать между собой, в цифровых системах используется один из двух протоколов DMR: TDMA или FDMA. Важно отметить, что эти два протокола несовместимы, т.е. в цифровой системе радиостанция с протоколом FDMA не будут взаимодействовать с радиостанцией с протоколом TDMA.

Сравнение DMR с существующими сетями конвенциональной радиосвязи

Не все радиоинженеры считают, что цифровая связь по протоколу DMR однозначно лучше аналоговой. Некоторые испытания показывают, что с увеличением расстояния цифровые рации могут терять сигнал, в то время как аналоговые принимают и передают стабильно. Все зависит от условий, в которых происходит радиообмен. Тем не менее рации DMR дают пользователям функционал, который в принципе не могут дать аналоговые, и по некоторым показателям превосходят другие цифровые стандарты, такие как TETRA или dPMR (технология FDMA с частотным разделением каналов).

Полевые испытания оборудования показали существенный выигрыш по отношению к аналоговым сетям при использовании радиостанций в городских условиях и многолучевом распространения сигнала. Помимо качества связи до 2 раз увеличилось время автономной

работы портативных радиостанций, что объясняется принципами работы оборудования стандарта DMR.

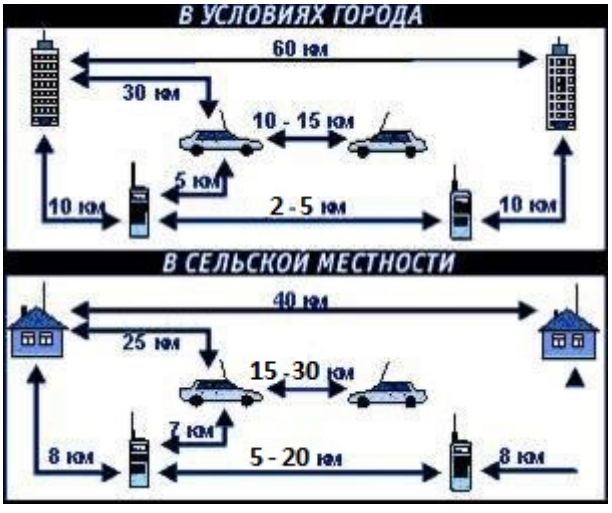
В таблице представлен сравнительный анализ функциональных возможностей стандарта DMR и классических аналоговых сетей для прямого режима и при использовании ретранслятора.

1. Сравнение DMR с существующими сетями конвенциональной радиосвязи

Характеристика	DMR (режим прямой связи)	Аналоговая сеть (режим прямой связи)	DMR (режим с ретранслято-ром)	Аналоговая сеть (режим с ретранслято-ром)
Количество одновременных соединений на одном частотном канале	1	1	2	1
Индивидуальный вызов (абонент-абонент) полудуплекс	+	-	+	-
Групповой вызов (абонент - группа абонентов)	+	+	+	+
Аварийный вызов (обслуживание вне очереди)	+	-	+	-
Передача текстовых сообщений	+	-	+	-
Определение номера вызывающего	+	-	+	-
Работа без базового оборудования	+	+	+	+

5.8 Работа через ретранслятор (репитер)

Дальность радиосвязи



Опираясь на тесты раций на дальность, которые неоднократно проводились как с портативными, так и с мобильными радиостанциями, можно судить о средних величинах радиуса действия раций в городе и в сельской местности. Приведённые на схематичном изображении цифры являются средними показателями и могут отличаться не только в разных городах, но и в разных районах одного и того же города, однако дают представление о том, на какую примерную дальность УКВ радиостанций можно рассчитывать, общаясь на безлицензионных каналах пешком, на автомобиле или в случае, если рация используется в качестве базовой с высоко установленной антенной.

Многие задачи по увеличению зоны покрытия локальных объектов решаются с помощью ретранслятора (репитера).

Типы ретрансляторов

Принцип работы **ретранслятора (репитера)** - принять сигнал, усилить и передать его. В реал-тайм ретрансляторах сигнал передается в тот же момент времени, в который принимается. Чтобы исходящий сигнал не мешал входящему, используют разделение частот приема и передачи: сигнал передается на частоте отличной от той, на которой принимается.

Эхо-репитер («попугай») принципиально отличается от реал-тайм ретранслятора тем, что прием и передача сигнала происходят не одновременно, а по очереди. Сначала прием и запись, затем воспроизведение и передача. В таком случае частоты приема и передачи можно не разделять. Для абонента это выглядит как повтор того, что он только что произнес в эфир.

Relay отличается от ретранслятора тем, что он не только усиливает сигнал, но и включает функциональность FEC (принимает сигнал, декодирует/демодулирует его (FEC-декодер), кодирует/модулирует его (FEC-кодер) и передает на частоте, отличной от принимаемой).

Принцип работы ретранслятора

Базовые возможности ретрансляторов по увеличению дальности раций заключаются в использовании двух частот приёма и передачи. Портативная рация в этом случае работает в полудуплексном режиме с разносом частот приема и передачи. Она передаёт сигнал на одной частоте, её принимает чувствительная базовая антенна ретранслятора и одновременно передаёт усиленный сигнал с большей мощностью на другой частоте, которую принимают все остальные радиостанции. За счёт этого общий радиус действия раций может увеличиться в несколько раз.

Когда Вы хотите организовать непосредственную связь с другой станцией без использования ретранслятора, Вам достаточно настроить обе станции на одну частоту и попеременно проводить на ней приём и передачу радиосообщений. Ваша портативная рация не может принимать и передавать радиосигналы одновременно. Вы или слушаете, или передаёте (симплекс). Те же ограничения распространяются и на ретрансляторы, которые тоже не могут принимать и передавать на одной частоте одновременно, иначе бы они создавали помехи сами себе. Представьте ретранслятор как две радиостанции (одна из которых принимает, а вторая — передаёт), и соединение между ними, позволяющее активировать передачу на второй станции в тот же самый момент, когда первая начала приём. Т.к. на одной частоте принимать и передавать нельзя, появляется необходимость настраивать вторую станцию внутри ретранслятора на другую частоту.



Принцип работы ретранслятора (репитера)

Общий принцип настройки раций для работы с ретранслятором заключается в сохранении в одну ячейку памяти разных частот приёма и передачи.

Частота приёма - одна, частота передачи – другая, в зависимости от настроек ретранслятора.

Если в ретранслятооре установлена частота передачи X и частота приёма Y, то на рации частота передачи будет Y, а частота приёма X. То есть зеркально.

Репитерный сдвиг и разнос частот приёма и передачи может быть общепринятым. Например, в России разнос частот приёма и передачи для работы в радиолюбительских диапазонах 144 - 146 МГц составляет 600 кГц.

Репитерный сдвиг может быть произвольным и выбираться пользователем для определённых задач. Возможность использования репитерного сдвига в портативной радиостанции и возможность работы с ретранслятором подразумевает под собой возможность сохранения разных частот приёма и передачи в один канал памяти и использования других стандартных или нестандартных настроек для автоматической установки репитерного сдвига, не более того.

Репитерный сдвиг может быть строго определённым в зависимости от настроек и возможностей ретранслятора, а также установленного в него дуплексёра - специального устройства, которое представляет собой "фильтр", позволяющий работать с разными частотами приёма и передачи на одну широкодиапазонную антенну. Для предотвращения перегрузок приёмо-передающего тракта дуплексёр настраивается на узкую полосу частот, выходить за пределы которой строго запрещено. Иногда эта полоса пропускания не может превышать и 25 кГц, т.е. 12,5 кГц вверх или вниз от частоты приёма и/или передачи.

Настройки ретранслятора в каждом случае индивидуальны и зависят от его модели, характеристик и поставленных задач.

Помимо этого, в ретрансляторах используются, как правило, тоновое или цифровое кодирование CTCSS/DCS. Эти значения также нужно настроить для частот приёма и передачи. Это нужно для того, чтобы ретранслятор не срабатывал лишний раз от помех и посторонних корреспондентов, а слышал только рации своей группы. Ещё один распространенный вопрос, связанный с работой через ретранслятор, указывает на то, что настроившись на нужные частоты приёма (Rx) и передачи (Tx), пользователь слышит все переговоры, проходящие через ретранслятор, но при попытке выйти в эфир собеседники не слышат его. Зачастую такая ситуация связана с тем, что на ретрансляторе используется субтональные системы шумоподавления (CTCSS или DCS) — это специальные тоны установленной частоты, которые подмешиваются к основному сигналу. Распознав такой тон на частоте приёма (Rx), ретранслятор «понимает», что это обращаются к нему, и открывает ретрансляцию на передающей частоте (Tx). Если такого тона не обнаружено — канал передачи внутри ретранслятора остаётся закрытым, что позволяет не транслировать через ретранслятор радиопомехи, пролетающие сквозь частоту приёма. Если все ваши попытки «докричаться» до собеседников через ретранслятор оказались напрасными — проверьте настройки субтонов CTCSS или DCS в вашей радиостанции.

Одночастотный ретранслятор (ОЧР, SFR)

Одночастотный ретранслятор (англ. single frequency repeater (SFR)) – электронное устройство, которое принимает сигнал и ретранслирует (передаёт) его, используя одну частоту для приёма и передачи сигнала. Используется для передачи сигнала на большие расстояния или передачу сигнала через препятствие, затрудняющее непосредственную связь 2-х радиостанций.

Стандарт DMR позволяет, помимо прочего, осуществлять приём и передачу данных на одной частоте. Этот метод лежит в основе работы одночастотных цифровых ретрансляторов.

Данная технология становится возможной за счёт разделения физического канала на два равных временных промежутка (таймслота), которые постоянно чередуются между собой каждые 30 миллисекунд.

Абонентские радиостанции настраиваются на работу в прямом режиме. Выход на передачу в данном случае будет на первом таймслоте, ретранслятор принимает сигнал и передает его на втором таймслоте.



Устройство, способное работать в режиме одночастотного ретранслятора, позволяет объединять в радиосеть группу радиостанций и увеличивать расстояние, на котором эти радиостанции могут принимать и передавать друг другу сигналы. Основная её особенность - использование одной частоты для приёма и передачи.

Преимуществами SFR перед ретрансляторами, работающими по технологии разнесения принимающей и передающей частоты, являются:

1. Отсутствие необходимости занимать дополнительную частоту и разносить физические каналы приёма и передачи между собой.
2. Отсутствие необходимости добавлять в устройство дополнительную антенну или дуплексный фильтр.

Из вышеперечисленного следует, что устройство, которое используется в качестве SFR, чаще всего будет иметь более простую конструкцию, его будет легче настраивать и устанавливать, оно будет легче, а его габариты меньше (а следовательно, мобильность такого устройства увеличится).

Но существуют и ограничения:

1. Осуществление одновременной работы двух радиогрупп на одном канале невозможно, т.к. одна радиогруппа полностью занимает оба временных интервала.
2. Обмен информацией, предназначенной для установления контроля соединения, а также управление в радиосети, также недоступны, что приводит к невозможности осуществления ряда функций, таких как передача сигнала тревоги, прерывания уже установленного соединения, подтверждение персонального вызова и т.д.

Система, основанная на работе через одночастотный ретранслятор, применима в широком спектре ситуаций, в которых требуется увеличить дальность связи портативных радиостанций. Она также полезна на местности со сложным рельефом, в местах со слабым

сигналам из-за наличия препятствий. Примером таким мест может служить гористая местность, лес, плотная застройка.

SFR применимы на небольших и средних объектах без необходимости разделять абонентов на большое количество отдельных радиогрупп, а также в условиях, где организация работы стационарных ретрансляторов с необходимой для них инфраструктурой не представляется реализуемой.

5.9 О динамических группах:

Что значит динамические группы в одночастотых линках?

5) "восточный", в Весёлом Посёлке:
r438,700 t431,100 CC:1
TS1: 2501
TS2: 250812

Линки (1-частотные):

1) "северный", на Гражданке:
144,925 CC:1
TS1: группы динамические

2) "восточный", в Весёлом Посёлке:
144,875 CC:1
TS1: группы динамические

UB3XBQ

Статические группы жестко прописываются на узлах и репитерах. Прописывает их либо администратор сети либо системный оператор (владелец) узла или репитера. Фактически это означает, что, например, все репитеры со статически прописанной группой 888 будут одновременно транслировать сигнал для группы 888, независимо от того, в какой точке земного шара они физически располагаются. Подключать и отключать статические группы может только системный оператор узла или репитера.

Динамические группы работают следующим образом: при осуществлении группового вызова, например, в группу 777, эта группа прописывается на узле или репитере. При этом узел или репитер транслирует сигнал группы 777, позволяя сделавшему вызов оператору общаться с пользователями этой группы. Подписка автоматически аннулируется через 15 минут простоя, т.е. если в течение 15 минут пользователи узла или репитера не выходят на передачу в подписанной группе.

В качестве примера:

Радиолюбитель из Эстонии хочет сделать общий вызов в группу России 2501. Для этого он должен перейти на первый TS репитера и сделать групповой вызов в группу 2501. При этом группа динамически прописывается на первом TS репитера, и радиолюбители смогут проводить связи в группе 2501. Подписка автоматически аннулируется через 15 минут простоя, т.е. если 15 минут на первом TS репитера не выходят на передачу.

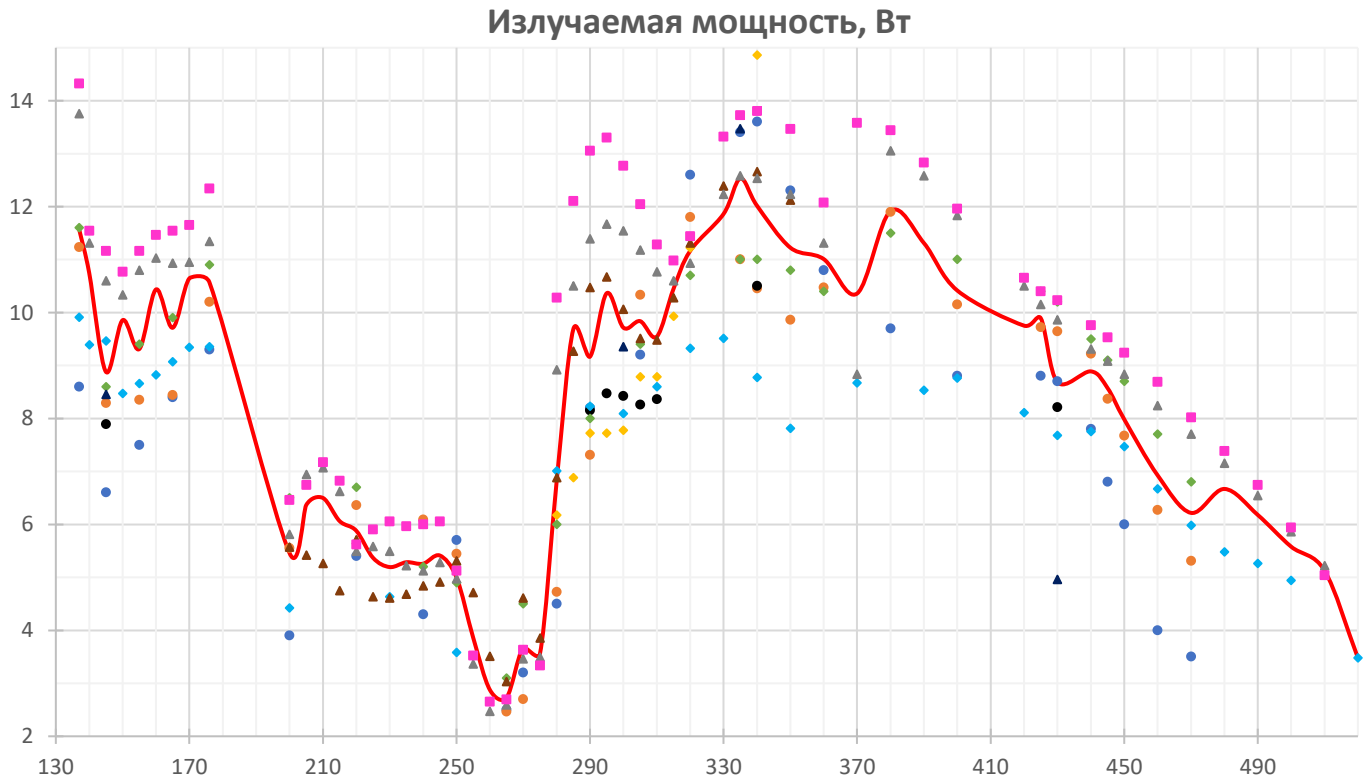
5.10 Измеренные параметры радиостанции

Данные измерения проведены радиолюбителями:

№ п/п	Частота, МГц	Излучаемая мощность, Вт[28]											Чувстви-тель-ность
		Zaston	Boris SW-102				S	Игорь, SW-102	Ivan	SW-102	SW-102	Сред-нее	
1	137	8,60	11,23			9,91	11,60			13,75	14,32	**11,57**	-130

№ п/п	Частота, МГц	Излучаемая мощность, Вт[28]										Чувствительность
		Zaston	Boris SW-102				S	Игорь, SW-102	Ivan	SW-102	SW-102	Среднее	
2	140					9,39				11,31	11,54	**10,75**	
3	145	6,60	8,29	7,89		9,46	8,60	8,45		10,60	11,16	**8,88**	-130
4	150					8,47				10,33	10,77	**9,86**	
5	155	7,50	8,35			8,66	9,40			10,80	11,16	**9,31**	-129
6	160					8,82				11,03	11,46	**10,44**	
7	165	8,40	8,44			9,07	9,90			10,93	11,54	**9,71**	-128
8	170					9,34				10,95	11,65	**10,65**	
9	176	9,30	10,20			9,35	10,90			11,34	12,34	**10,57**	-127
10	200	3,90	5,55			4,42	6,50		5,57	5,81	6,46	**5,46**	-128
11	205								5,42	6,94	6,74	**6,37**	
12	210								5,26	7,07	7,17	**6,50**	
13	215								4,75	6,62	6,82	**6,06**	
14	220	5,40	6,36				6,70		5,71	5,49	5,62	**5,88**	-128
15	225								4,63	5,58	5,90	**5,37**	
16	230					4,63			4,61	5,49	6,05	**5,20**	
17	235								4,68	5,22	5,96	**5,29**	
18	240	4,30	6,09				5,20		4,84	5,12	6,00	**5,26**	-132
19	245								4,91	5,28	6,05	**5,41**	
20	250	5,70	5,44			3,58	4,90		5,31	4,97	5,12	**5,00**	-129
21	255								4,71	3,36	3,52	**3,86**	
22	260								3,51	2,47	2,65	**2,88**	
23	265	2,50	2,46				3,10		3,03	2,59	2,69	**2,73**	-130
24	270	3,20	2,70				4,50		4,61	3,46	3,63	**3,68**	-129
25	275								3,85	3,49	3,33	**3,56**	
26	280	4,50	4,72		6,18	7,01	6,00		6,88	8,92	10,28	**6,81**	-125
27	285				6,88				9,27	10,50	12,10	**9,69**	
28	290	8,20	7,31	8,15	7,72	8,23	8,00		10,47	11,39	13,05	**9,17**	-129
29	295			8,47	7,72				10,67	11,67	13,30	**10,37**	
30	300			8,42	7,77	8,09		9,35	10,06	11,54	12,77	**9,71**	
31	305	9,20	10,33	8,26	8,79		9,40		9,51	11,18	12,04	**9,84**	-126
32	310			8,36	8,79	8,60			9,48	10,77	11,28	**9,55**	
33	315				9,93				10,28	10,60	10,98	**10,45**	
34	320	12,60	11,80		11,22	9,32	10,70		11,31	10,93	11,44	**11,17**	-126
35	330					9,51			12,39	12,23	13,32	**11,86**	
36	335	13,40	11,00				11,00	13,47		12,58	13,72	**12,53**	-127
37	340	13,60	10,45	10,50	14,86	8,77	11,00		12,66	12,53	13,80	**12,02**	-127
38	350	12,30	9,86			7,81	10,80		12,12	12,23	13,46	**11,23**	-129
39	360	10,80	10,47				10,40			11,31	12,07	**11,01**	-128
40	370					8,67				8,83	13,58	**10,36**	
41	380	9,70	11,90				11,50			13,05	13,44	**11,92**	-128
42	390					8,53				12,58	12,83	**11,31**	

№ п/п	Частота, МГц	Излучаемая мощность, Вт[28]										Чувстви-тель-ность
		Zaston	Boris SW-102	SW-33Plus			S	Игорь, SW-102	Ivan	SW-102	SW-102	Сред-нее	
43	400	8,80	10,15			8,76	11,00			11,83	11,96	**10,42**	-127
44	420					8,11				10,50	10,65	**9,75**	
45	425	8,80	9,72				10,40			10,15	10,40	**9,89**	-127
46	430	8,70	9,64	8,21		7,68	10,20	4,96		9,86	10,23	**8,69**	-127
47	440	7,80	9,22			7,75	9,50			9,31	9,76	**8,89**	-127
48	445	6,80	8,37				9,10			9,08	9,53	**8,58**	-129
49	450	6,00	7,67			7,47	8,70			8,83	9,24	**7,99**	-129
50	460	4,00	6,27			6,67	7,70			8,24	8,69	**6,93**	-128
51	470	3,50	5,31			5,98	6,80			7,70	8,02	**6,22**	-127
52	480					5,48				7,15	7,38	**6,67**	
53	490					5,26				6,54	6,74	**6,18**	
54	500					4,94				5,86	5,94	**5,58**	
55	510									5,22	5,04	**5,13**	
56	520					3,48						**3,48**	





5.11 Сетки частот[31]

Документом, регламентирующим распределение и условия использования полос радиочастот в Российской Федерации гражданами Российской Федерации и российскими юридическими лицами, является Постановление Правительства Российской Федерации от 18.09.2019 года № 1203-47 «Об утверждении Таблицы распределения полос радиочастот между радиослужбами Российской Федерации и признании утратившими силу некоторых постановлений Правительства Российской Федерации».

D (Digital) - цифровой сигнал. A (Analog) - аналоговый сигнал. DW (Dual Watch) - слежение одновременно за двумя каналами.

Где опасно и не надо работать на передачу

В Москве и московском регионе[32] Роскомнадзор, при технической поддержке ФГУП «ГРЧЦ» проводит мероприятия по изучению помеховой обстановке на частотах близких к частотам 302,xxx - 308,xxx МГц !!!!, с целью установления источников излучения радиопомех, мешающих работе радиосредств и аппаратуре «зеленых человечков»! В связи с этим избегайте работать через спутниковые каналы имеющие частоты аплинка на частотах от 303,xxx МГц до 308,xxx МГц в этом регионе.

===== Прошу отнестись ОЧЕНЬ СЕРЬЁЗНО к данной информации! =====

- 300,1625 – 300,1875 МГц (44 канал). Защитная полоса.
- 300,200 МГц (5 канал). Радиочастота бедствия, безопасности и вызова используется в симплексном режиме для радиотелефонной связи на внутренних водных путях страны.
- 300,2125 – 300,2375 МГц (45 канал). Защитная полоса.
- 301-307… Почти все 5 МГц каналы попадают в сетку одной служебной системы. Особенно те, которые близки к кратным 12,5. Это как раз частоты передачи мобильных объектов. 301,1125 МГц до 307,5000 МГц ОЧЕНЬ Защитная полоса.
- 307,500 – 308,0125 МГц в этом диапазоне работают на передачу трубки дальнобойных радиотелефонов, официально лицензированных Министерством связи РФ (40 каналов с шагом 12,5 кГц).
- 312-315… Еще одна "система" - Не лезьте туда ни при каких условиях!

Частоты MURS (156 МГц)

MURS (Multi-Use Radio Service — Радиосвязь множественного использования) диапазон включает в себя 7 симплексных каналов с шагом 30 кГц. Максимально допустимая мощность радиостанций — 2 Вт. Репитеры в диапазоне не используются. Предназначен для использования в США.

Некоторые каналы MURS используются совместно с некоторыми радиостанциями бизнес-диапазона, которые работают на этих частотах. Производители коммерческих радиостанций в США часто используют «систему цветных точек/звезд[33]» чтобы пользователи радиоприемников могли легко определять, на каких частотах работает их оборудование: их рабочие частоты обозначаются цветной точкой или звездочкой на радиоприемнике отсюда и каналы «Blue Dot», «Green Dot» и т.д.

КАНАЛ	ЧАСТОТА, МГц	ШИРИНА КАНАЛА	НАЗВАНИЕ
1	151.625	11.25 кГц	Red Dot
2	151.820	11.25 кГц	
3	151.880	11.25 кГц	
4	151.940	11.25 кГц	
5	151.955	11.25 кГц	Purple Dot
6	154.570	20.00 кГц	Blue Dot
7	154.600	20.00 кГц	Green Dot

Частоты ISR (397 - 399 МГц)

ISR (Intra-Squad Radio) – диапазон применяется военными США на контролируемых ими территориях, включая зоны боевых действий. Переговоры осуществляются в незашифрованном виде. Могут применяться радиостанции 0,5 Вт ICOM IC-4008M.

КАНАЛ	ЧАСТОТА (МГц)	КАНАЛ	ЧАСТОТА (МГц)
1	396.875	8	397.950
2	397.125	9	398.050
3	397.175	10	399.425
4	397.375	11	399.475
5	397.425	12	399.725
6	397.475	13	399.925
7	397.550	14	399.975

Частоты LPD / SRD (433 - 434 МГц)

- **LPD (Lower Power Device — Маломощное устройство)**
- **SRD (Short Range Device — Устройства малого радиуса действия)**

Диапазон 433 МГц (433,0750 — 434,7750) разрешен к применению в России с 1999 года. Диапазон предназначен для работы маломощных устройств, таких как: пульты дистанционного управления дверей гаражей и ворот, автомобильные радиосигнализации, радиоуправляемые игрушки, маломощные безлицензионные радиостанции. Частотный диапазон входит в международную сетку промышленных, научных и медицинских безлицензионных частот (ISM). Диапазон безлицензионный и предназначен для использования на территории России и стран Европы с некоторыми оговорками, — как правило, с ограничением мощности передатчика. В большинстве стран при этом нельзя использовать антенну с коэффициентом усиления более 0 дБи, а также внешние антенны.

Диапазон включает в себя 69 симплексных каналов с шагом 25 кГц. Максимально разрешенная мощность радиостанций — 10 мВт. Модуляция — узкополосная ЧМ (NFM). Класс излучения передатчика — 16K0F3E. Предусмотрена девиация частоты не более 5 кГц. Обычно LPD-радиостанции оснащены CTCSS кодеком на 38 тонов.

Сетка частот LPD радиостанций (69 каналов)

КАНАЛ	ЧАСТОТА, МГц	КАНАЛ	ЧАСТОТА, МГц	КАНАЛ	ЧАСТОТА, МГц
1	433.075	24	433.650	47	434.225
2	433.100	25	433.675	48	434.250
3	433.125	26	433.700	49	434.275
4	433.150	27	433.725	50	434.300
5	433.175	28	433.750	51	434.325
6	433.200	29	433.775	52	434.350
7	433.225	30	433.800	53	434.375
8	433.250	31	433.825	54	434.400
9	433.275	32	433.850	55	434.425
10	433.300	33	433.875	56	434.450
11	433.325	34	433.900	57	434.475

КАНАЛ	ЧАСТОТА, МГц	КАНАЛ	ЧАСТОТА, МГц	КАНАЛ	ЧАСТОТА, МГц
12	433.350	35	433.925	58	434.500
13	433.375	36	433.950	59	434.525
14	433.400	37	433.975	60	434.550
15	433.425	38	434.000	61	434.575
16	433.450	39	434.025	62	434.600
17	433.475	40	434.050	63	434.625
18	433.500	41	434.075	64	434.650
19	433.525	42	434.100	65	434.675
20	433.550	43	434.125	66	434.700
21	433.575	44	434.150	67	434.725
22	433.600	45	434.175	68	434.750
23	433.625	46	434.200	69	434.775

- *16-й канал LPD (433,450 МГц)* - Центр активности станций радиолюбительской аварийной службы (частота, рекомендованная IARU и Администрацией связи России для работы любительских радиостанций, участвующих в ликвидации последствий стихийных бедствий, а также в тренировках при подготовке к ним).
- *18-й канал LPD (433,500 МГц)* - вызывной (дежурный) радиоканал.

Сетка частот LPD радиостанций (8 каналов)

КАНАЛ	СООТВЕТСТВИЕ 69-КАНАЛЬНОЙ СЕТКЕ	ЧАСТОТА, МГц	КАНАЛ	СООТВЕТСТВИЕ 69-КАНАЛЬНОЙ СЕТКЕ	ЧАСТОТА, МГц
1	1	433.075	5	12	433.350
2	2	433.100	6	17	433.475
3	6	433.200	7	23	433.625
4	10	433.300	8	30	433.800

Сейчас 8-канальные LPD станции весьма редки. К таким станциям, к примеру, относится JJ-Connect SP 3380.

Частоты KDR / SRBR SE (444 МГц)

- **KDR (Kort Distanse Radio — Короткодистанционное радио)**,
- **SRBR SE (Short Range Business Radio — Короткодиапазонное бизнес радио)**

Диапазон, включающий в себя 6 симплексных каналов. Мощность радиостанций — 0,5...1 Вт. Используемая модуляция — узкополосная ЧМ (NFM). Ширина полосы сигнала — 16 кГц. Обычно KDR-радиостанции оснащены CTCSS кодеком на 38 тонов, а также DCS кодеком на 83 кода.

Диапазон безлицензионный и предназначен для гражданской связи в Норвегии и Швеции. На территории России радиостанции KDR-диапазона к использованию запрещены.

КАНАЛ	ЧАСТОТА	КАНАЛ	ЧАСТОТА	КАНАЛ	ЧАСТОТА
1	444.600	3	444.800	5	444.850
2	444.650	4	444.825	6	444.975

Частоты PMR (446 МГц)

PMR (Personal Mobile Radio — Личное мобильное радио) диапазон включает в себя 8 симплексных каналов с шагом 12,5 кГц и кратностью 6,25 кГц. Используемая модуляция — узкополосная ЧМ (NFM) с максимальной девиацией частоты 2,5 кГц. Максимально разрешенная мощность радиостанций — 500 мВт. Класс излучения передатчика — 12K5F3E. Обычно PMR-радиостанции оснащены CTCSS кодеком на 38 тонов, а также DCS кодеком на 83 кода.

В Европе в качестве общевызывного канала принят канал №8 (446,09375 МГц) с субтоном №8 (88,5 Гц), т.е. на дисплее радиостанции может отображаться как 8-8.

28 ноября 2005 г. состоялось очередное заседание Государственной комиссии по радиочастотам. По результатам заседания было принято обобщённое решение по вопросу о выделении полосы радиочастот 446,0 - 446,1 МГц для применения портативных радиостанций. Это стало означать, что продажа и использование радиостанций диапазона 446,0 - 446,1 МГц (диапазон PRM) теперь законна. «Обобщённое решение» означало, что на пользование этим диапазоном не требовалось специальных разрешений, однако, несмотря на это, регистрация радиостанций по-прежнему была обязательна.

С 25 августа 2007 г. Постановлением Правительства РФ №539 радиостанции диапазона 446,0 — 446,1 были исключены из перечня радиоэлектронных средств, подлежащих обязательной регистрации. Теперь пользование радиостанциями диапазона PMR-446 на территории России совершенно свободное, не требующее оформления каких-либо документов.

Технические требования

Требования, предъявляемые к портативным радиостанциям представлены в таблице ниже.

Наименование характеристики	Значение характеристики
Тип радиосвязи	Симплекс
Эквивалентная изотропно излучаемая мощность (ЭИИМ) не более, Вт	0,5
Максимальная девиация частоты, кГц	2,5
Класс излучения передатчика	12K5F3E
Шаг сетки, кГц	12,5
Номиналы частот, МГц	446,00625 + 0,0125*n где n=0…7
Ширина полосы излучения передатчика на уровне, кГц –3 дБ –30 дБ –60 дБ	 12,5 15 22
Уровень побочных излучений передатчика не более, мкВт	0,25
Относительная нестабильность частоты передатчика	$3 \cdot 10^{-6}$
Тип антенны	Интегрированная

Частоты PMR

Некоторое время назад, сетка PMR была расширена до 16 каналов. Каналы 9 - 16 предназначены для работы цифровых радиостанций. Ниже приведена таблица частот 16 каналов PMR.

КАНАЛ	ЧАСТОТА (аналоговые)	КАНАЛ	ЧАСТОТА (цифровые)
1	446.00625	9	446.10625
2	446.01875	10	446.10175
3	446.03125	11	446.13125
4	446.04375	12	446.14375
5	446.05625	13	446.15625
6	446.06875	14	446.16875
7	446.08125	15	446.18125
8	446.09375	16	446.19375

- *8-й канал PMR (446,09375)* - вызывной (дежурный), канал PMR. С субтоном CTCSS 88,5 Гц – общеевропейская (горная) аварийная частота.

Некоторые цифровые станции могут работать с сеткой, кратной 3,125 кГц.

КАНАЛ	ЧАСТОТА (аналоговые)	КАНАЛ	ЧАСТОТА (цифровые)
1	446.103125	9	446.153125
2	446.109375	10	446.159375
3	446.115625	11	446.165625
4	446.121875	12	446.171875
5	446.128125	13	446.178125
6	446.134375	14	446.184375
7	446.140625	15	446.190625
8	446.146875	16	446.196875

Для цифровой модуляции dPMR446 (множественный доступ с разделением по частое) с января 2018 г. выделено 32 частотных каналов шириной 6,25 кГц каждый; используется 4-уровневая модуляция FSK (частотная манипуляция) на скорости 3,6 кбит/с.

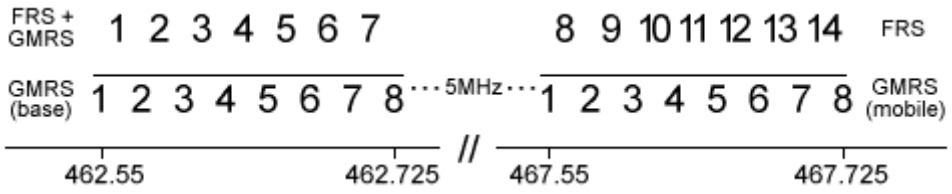
КАНАЛ	ЧАСТОТА	КАНАЛ	ЧАСТОТА	КАНАЛ	ЧАСТОТА
1	446.003125	12	446.071875	23	446.140625
2	446.009375	13	446.078125	24	446.146875
3	446.015625	14	446.084375	25	446.153125
4	446.021875	15	446.090625	26	446.159375
5	446.028125	16	446.096875	27	446.165625
6	446.034375	17	446.103125	28	446.171875
7	446.040625	18	446.109375	29	446.178125
8	446.046875	19	446.115625	30	446.184375
9	446.053125	20	446.121875	31	446.190625
10	446.059375	21	446.128125	32	446.196875
11	446.065625	22	446.134375		

Как уже выше говорилось, стандартная сетка PMR кратна 6,25 кГц. Наличие данной кратности в радиостанциях очень редко, и, соответственно, точно настроиться на частоты каналов PMR при помощи имеющейся кратности 5 кГц не удаётся. Однако, чтобы всё-таки иметь возможность сработать со станциями PMR достаточно настроиться на ближайшую к частоте

выбранного канала частоту. Ниже приведена таблица соответствия частот каналам PMR при кратности 5 кГц.

КАНАЛ	ЧАСТОТА	КАНАЛ	ЧАСТОТА	КАНАЛ	ЧАСТОТА	КАНАЛ	ЧАСТОТА
1	446.0050	3	446.0300	5	446.0550	7	446.0800
2	446.0200	4	446.0450	6	446.0650	8	446.0950

Частоты FRS (462 - 467 МГц)



FRS / GMRS

FRS (Family Radio Service — Семейная радиосвязь) включает в себя 14 симплексных радиоканалов с шагом 25 кГц. Первые 7 каналов (1 ... 7) FRS-диапазона совпадают с первыми 7-ю (1 ... 7) каналами GMRS-диапазона. Максимальная разрешённая мощность излучения FRS-радиостанций — 500 мВт. Радиостанции могут быть оснащены CTCSS кодеком на 38 тонов. FRS — диапазон безлицензионный и предназначен для использования на территориях США (с июня 1996 г.), Канады (с 01.04.2000 г.) и Бразилии (с 2002 г.). Также может использоваться на территориях Мексики и Тайваня. На территории Аргентины разрешено использовать первые 7 каналов. Для использования на территории Европы (в том числе и России), диапазон запрещён.

КАНАЛ	ЧАСТОТА	КАНАЛ	ЧАСТОТА
1	462.5625	8	467.5625
2	462.5875	9	467.5875
3	462.6125	10	467.6125
4	462.6375	11	467.6375
5	462.6625	12	467.6625
6	462.6875	13	467.6875
7	462.7125	14	467.7125

Частоты GMRS (462 - 467 МГц)

GMRS (General Mobile Radio Service — Основная Подвижная РадиоСлужба) включает в себя 8 дуплексных радиоканалов для работы через репитеры. Первые 7 частот 462 МГц совпадают с первыми 7-ю каналами FRS-диапазона. Модуляция GMRS — узкополосная ЧМ (NFM). Межканальный шаг — 12,5 кГц. Дуплексный разнос — +5 МГц. Максимально разрешенная мощность радиостанций — 5/50 Вт для США (5 Вт для каналов 467 МГц и 50 Вт для каналов 462 МГц при одночастотном симплексе) и 2 Вт для Канады без использования репитеров. Радиостанции могут быть оснащены CTCSS кодеком на 38 тонов. Также радиостанции могут быть оснащены DCS кодеком на 83 или 104 кода.

Теоретически, максимальная дистанция радиосвязи в прямом канале может составлять до 8 км. При связи через репитер — до 30 км. Такие препятствия, как холмы и здания, могут существенно сократить эти дистанции.

Диапазон GMRS подлежит обязательному лицензированию (члены семьи лицензиата могут работать под его лицензией, без оформления своей личной) и предназначен для использования на территории США (с 1989 г.) и Канады (с сентября 2004 г.). Лицензия стоит

порядка 85USD и выдаётся на 5 лет. Для использования на территории Европы (в том числе и России), диапазон запрещён.

КАНАЛ	РПТ ВЫХОД	РПТ ВХОД
1	462.5500	467.5500
2	462.5750	467.5750
3	462.6000	467.6000
4	462.6250	467.6250
5	462.6500	467.6500
6	462.6750	467.6750
7	462.7000	467.7000
8	462.7250	467.7250

На рынке есть гибридные модели радиостанций — FRS/GMRS с 22 каналами. На этих радиостанциях каналы 8-14 относятся к безлицензионным FRS каналам. Передачи на всех каналах выше 14-го канала требует GMRS-лицензии. Для работы на передачу на общих FRS/GMRS каналах — с 1-го по 7-й — требуется GMRS-лицензия, если излучаемая мощность превышает 0,5 Вт.

КАНАЛ	ЧАСТОТА	ТИП	КАНАЛ	ЧАСТОТА	ТИП
1	462.5625	FRS / GMRS	12	467.6625	FRS
2	462.5875	FRS / GMRS	13	467.6875	FRS
3	462.6125	FRS / GMRS	14	467.7125	FRS
4	462.6375	FRS / GMRS	15	462.5500	GMRS
5	462.6625	FRS / GMRS	16	462.5750	GMRS
6	462.6875	FRS / GMRS	17	462.6000	GMRS
7	462.7125	FRS / GMRS	18	462.6250	GMRS
8	467.5625	FRS	19	462.6500	GMRS
9	467.5875	FRS	20	462.6750	GMRS
10	467.6125	FRS	21	462.7000	GMRS
11	467.6375	FRS	22	462.7250	GMRS

Частоты MURS (462 - 467 МГц)

MURS (Multi-Use Radio Service — Радиосвязь множественного использования) UHF диапазон включает в себя 11 симплексных каналов. Репитеры в диапазоне не используются. Предназначен для использования в США.

КАНАЛ	ЧАСТОТА	НАЗВАНИЕ
1	462,5750	White Dot
2	462,6250	Black Dot
3	462,6750	Orange Dot
4	464,5000	Brown Dot — Специальная промышленность
5	464,5500	Yollow Dot — Специальная промышленность
6	467,7625	«J» Dot
7	467,8125	«K» Dot
8	467,8500	Silver Star
9	467,8750	Gold Star
10	467,9000	Red Star
11	467,9250	Blue Star

Частоты PRS (476 - 477 МГц)

PRS (Personal Radio Service — Частная радиосвязь) диапазон включает в себя 40 симплексных каналов с шагом 25 кГц. Максимальная разрешенная мощность радиостанций — 5 Вт. Радиостанции могут оснащаться скрэмблерами и платами селективного вызова CCIR. Диапазон безлицензионный и предназначен для гражданской связи на УКВ (UHF CB).

КАНАЛ	ЧАСТОТА	КАНАЛ	ЧАСТОТА	КАНАЛ	ЧАСТОТА	КАНАЛ	ЧАСТОТА
1	476.425	11	476.675	21	476.925	31	477.175
2	476.450	12	476.700	22	476.950	32	477.200
3	476.475	13	476.725	23	476.975	33	477.225
4	476.500	14	476.750	24	477.000	34	477.250
5	476.525	15	476.775	25	477.025	35	477.275
6	476.550	16	476.800	26	477.050	36	477.300
7	476.575	17	476.825	27	477.075	37	477.325
8	476.600	18	476.850	28	477.100	38	477.350
9	476.625	19	476.875	29	477.125	39	477.375
10	476.650	20	476.900	30	477.150	40	477.400

PRS Репитеры

КАНАЛ	ЧАСТОТА ПРИЕМА	КАНАЛ	ЧАСТОТА ПРИЕМА
1	476,425	31	477,175
2	476,450	32	477,200
3	476,475	33	477,225
4	476,500	34	477,250
5	476,525	35	477,275
6	476,550	36	477,300
7	476,575	37	477,325
8	476,600	38	477,350

5.12 «Программы для SatCom»

Look4Sat: Satellite tracker

Решение Look4Sat: Satellite tracker получает данные TLE и информацию о трансиверах из открытых источников: Celestrak, R4UAB, SatNOGS и других. Проект позволяет отслеживать более 9 000 спутников (только часть из них имеет открытую информацию о трансиверах), вращающихся на орбите Земли в настоящий момент. Доступен поиск во всей базе данных по названию спутника или по каталожному номеру NORAD.

Позиции спутников и проходы рассчитываются относительно Вашего местоположения. Чтобы получить надёжные прогнозы, точно установите позицию наблюдения с помощью GPS или QTH Locator в меню «Настройки».

Разработчики Look4Sat постарались использовать наименьшее количество внешних зависимостей – приложение хранит данные и производит все расчеты локально, имеет встроенный кэш тайлов карт OSM и функцию импорта файлов, что позволяет работать без интернета. У проекта полностью открытый исходный код (https://github.com/rt-bishop/Look4Sat), а также отсутствует аналитика и реклама.

Возможности решения:

- Прогнозирование местоположения и прохождения спутников на срок до 10 дней;
- Отображение списка текущих и предстоящих пролётов спутников;
- Отображение хода активных пролётов, полярной траектории и информации о трансиверах (не для всех спутников);
- Отображение данных о положении спутников, их зоне покрытия и и наземного пути на карте;
- Возможен импорт пользовательских спутниковых данных TLE через файлы с расширениями TXT или TLE (Three Line Element);
- В первую очередь офлайн: вычисления выполняются в автономном режиме, но рекомендуется еженедельное обновление данных TLE.



Интерфейс программы Look4Sat

SatView: Satellite tracker

SatView: Satellite tracker — это полезный инструмент для работы со спутниками SATCOM.

Программа SatView фокусируется на специфике радиосвязи и параметрах SATCOM: объединяет в себе точность математических расчетов, актуальную, обновляемую, базу данных RX / TX и удобный визуальный интерфейс для быстрого поиска и наведения на нужный спутник.

Приложение разработано специально для радиолюбителей и специалистов, использующих SATCOM. Автоматизация расчетов всех необходимых для установления радиосвязи параметров — от географических координат до частот приема и передачи — исключает ошибки и сокращает время развертывания оборудования.

Приложение не собирает личные данные и работает без лишней рекламы и сложных меню. Доступ к местоположению используется исключительно локально для вычисления углов наведения.

Ключевые функции:

- Специализированная база SATCOM: Быстрый доступ к актуальным частотам RX / TX для работы через спутники;
- Точный расчет углов: Мгновенное получение значений азимута и элевации на основе вашего текущего местоположения;
- Интерактивный компас: Интуитивное наведение на выбранный спутник. Просто совместите указатель на экране с реальным направлением для максимально точной настройки приёма и передачи;
- Работа без GPS: Возможность ручного ввода координат позволяет проводить расчеты даже в условиях плотной застройки или отсутствия сигнала спутниковой навигации;
- Оптимизация для работы в поле: Легкий интерфейс и поддержка широкого спектра устройств (Android 7.0+) обеспечивают стабильную работу в любой ситуации.

Как пользоваться SatView:

- Предоставьте разрешение на доступ к геопозиции или введите свои координаты вручную или в автоматическом режиме;
- Введите RX частоту на которой слышите общение из выберете подходящую из встроенной базы данных;
- Используйте компас для определения азимута и установите угол наклона антенны согласно значению элевации;
- Используйте данные RX / TX для настройки вашей радиостанции.

