**Классификация**

**безлицензионных и радиолюбительских**

**радиочастот и диапазонов.**

В России — в зависимости от диапазона рабочих частот — для граждан или организаций доступны следующие классы раций:

1. **СиБи (cb — citizen band)** 27 МГц

2. **UHF** **(Ultra High Frequency)** 400 - 520 МГц

2.1 **LPD (Low Power Device)** 433,075 - 434,775 МГц

2.2 **PMR (Personal Mobile Radio)** 446,000 - 446,100 МГц

3. **LB (Low Band)** 33 - 57 МГц

4. **VHF** **(Very High Frequency)** 136 - 174 МГц

4.1***.* Морской диапазон** 156.025 - 163.275 МГц

5. **Речной диапазон** 300 - 340 МГц

**СиБи (cb - citizen band)** 27 МГц (26,960 −27,855 МГц)  выделенный для гражданской радиосвязи диапазон частот. По своей сути средства радиосвязи этого диапазона представляют собой носимые, возимые или стационарные радиостанции. Вы можете связываться с аналогичными радиостанциями в пределах их радиуса действия. Если установить одну радиостанцию в квартире, а вторую в автомобиле, то можно иметь постоянную связь "дом - автомобиль". Установив стационарные радиостанции в городской квартире и на загородной даче, можно иметь постоянную связь между ними. Наиболее массовое применение Си-Би радиосвязь нашла в качестве подвижной связи. Радиостанции в автомашинах позволяют поддерживать постоянный контакт между собой, получать оперативную дорожную информацию, помощь при выборе маршрута, помощь при авариях и технических неполадках в пути. Можно использовать Си-Би радиосвязь и на маломерном флоте — на катерах и яхтах. При этом дальность связи на воде значительно возрастает за счёт отсутствия серьёзных препятствий. В гражданском диапазоне существуют два вида модуляции (способа наложения звука на радиосигнал): амплитудная (АМ) и частотная (FM). Амплитудная модуляция сильно проигрывает частотной в дальности уверенной связи. На сегодняшний день во всем мире амплитудная модуляция применяется довольно редко (в основном, дальнобойщиками).

Используется радиолюбителями, а так же фирмами такси и дальнобойщиками.

**UHF** **(Ultra High Frequency)** 400 - 520 МГц. Диапазон UHF - считается городским и проявляет свои лучшие качества в условиях плотной городской застройки. Выбор этого диапазона оптимален при необходимости получения устойчивой связи на небольших расстояниях, например, в черте города и даже при использовании портативных радиостанций обеспечивается устойчивая связь. Для открытой местности частоты не очень удобны, так как радиоволны этого диапазона плохо огибают неровности рельефа и имеют сильное затухание в лесистой местности. В случае стационарной эксплуатации радиостанции для получения большой дальности связи потребуется очень высокая установка базовых антенн. В соответствии с решением ГКРЧ от 01.06.99 N3338-ОР для радиолюбителей выделены на вторичной основе частоты LPD и PMR.

**LPD (Low Power Device)** 433,075 МГц - 434,775 МГц. В LPD диапазоне 69 каналов с шагом 25 кГц. Этот диапазон выделен специально для маломощных без лицензионных радиостанций и разрешен для свободного использования в большинстве стран мира, но часто имеет ограничения на мощность применяемых устройств. Не создают помех другим радиосредствам и минимизируют вредное влияние излучения на человеческий организм. Кроме маломощных портативных раций, в этом диапазоне могут работать радио дистанционные пульты для управления различной техникой, например гаражными дверями, автомобильными охранными системами. В России существует законодательное ограничение на излучаемую мощность нелицензируемой приёмо-передающей аппаратуры стандарта LPD. Мощность не должна превышать 0,01 Ватта. Портативные радиостанции LPD диапазона являются наиболее компактными средствами радиосвязи, доступными для рядового покупателя. Невысокая  цена, а главное - миниатюрные размеры делают привлекательной приобретение карманной радиостанции именно диапазона 433 МГц.

Может использоваться радиолюбителями, к примеру, для охоты и рыбалки, а также организациями (охрана, строительство и т.д.)

**(Personal Mobile Radio** - "личное мобильное радио") называют диапазон частот 446,000 - 446,100 МГц. Этот диапазон выделен для Европейской безлицензионной системы связи. Этот вид связи предназначен исключительно для частного использования и для бытовых целей.  В ноябре 2005 года, Российской Государственной Комиссией  по радиочастотам было принято решение о выделении полосы радиочастот 446.0000 - 446,1000 МГц для портативных радиостанций. Разрешенная максимальная мощность – 0,5Вт. В этом диапазоне всего 8 каналов с шагом 12,5 кГц, поэтому для расширения возможностей одновременного общения большого количества PMR пользователей часто применяются от 38 до 50 субтонов. Это специальные сигналы, которые передаются в дополнение к основному сигналу, когда включен режим субтонов. Эти сигналы позволяют  отличать и отфильтровывать различные радиопередачи, транслируемые на одинаковой частоте. Две рации, работающие на одном канале, с одинаковыми субтонами не будут слышны другими участниками радиообмена на этом же канале, если те не включат режим субтона с тем же номером.

Распространение волн диапазона PMR имеет свою особенность. Для качественной и уверенной радиосвязи устройств необходима прямая видимость. Радиоволны диапазона 466 МГц почти не огибают препятствия и активно поглощаются ими. Чем выше точка, с которой происходит вещание, тем дальше «бьёт» радиостанция. По условиям использования PMR радиостанций он совпадает с радиостанциями LPD.

**LB (Low Band** 33 - 57 МГц)  используется для подвижной сухопутной радиосвязи. Диапазон граничит с телевизионными частотами, поэтому в некоторых регионах России он ограничен сверху. Применение оборудования на этих частотах оптимально в сельской местности, где уровень помех значительно ниже, чем в условиях плотной городской застройки. Диапазон характеризуется хорошим огибанием неровностей ландшафта и распространением за пределы видимости. Хорошие результаты по дальности связи  получаются между стационарными объектами и автомобилями. Носимые радиостанции имеют меньшую дальность связи из-за малой эффективности малогабаритных спиральных антенн, т.к. длина волны много больше длины антенны, а в помещениях - еще из-за того, что длина волны (примерно 10 м.) существенно превышает размеры оконных проемов.

Может быть использована фирмами такси, МЧС, транспортными компаниями ( трамвайные депо, троллейбусные парки) и другими организациями для обеспечения конфиденциальности, так как никого постороннего на этих частотах не будет. Аппаратура в диапазоне Low Band в основном дорогая.

**VHF** **(Very High Frequency) (служебный диапазон, используется государственными службами) 136 - 174 МГц.** Один из самых универсальных диапазонов. Несмотря на то, что радиостанции этого диапазона прекрасно работает как в сельской местности, так и в городской застройке, все таки основное применение оправдано в условиях пересеченной местности, как на равнинном ландшафте, так и в холмистом, а также на воде. В условиях плотной городской застройки качество связи существенно снижается. В случае стационарной эксплуатации радиостанции очень важную роль играет высота установки антенны, для увеличения дальности радиосвязи требуется максимально высокая точка установки базовой антенны. Также данные частоты используются для связи на морских частотах, работают на частотах 156.025 -157.425 МГц на передачу и 156.050 – 163.275 МГц на прием. В соответствии с решением ГКРЧ от 01.06.99 3338-ОР для радиолюбителей выделены на вторичной основе частоты в полосе 144-146 МГц.

В последнее время все больше радиолюбителей посвящают свой досуг увлекательному занятию - любительской радиосвязи, а также может быть использована фирмами такси или организациями.

**Морской диапазон (156.025 - 163.275 МГц)** Наличие радиостанции морского диапазона, работающей в  интервале 156.025 - 163.275 МГц, является на море обязательным и по требованиям ГИМС необходимым даже самым мелким судам.  Без надлежащих средств связи ни одно судно или корабль не будут выпущены из порта. За последние 100 лет морские радиостанции стали привычным атрибутом судового оборудования. Одним из главных отличий морских бортовых станций является наличие у них кнопки «DISTRESS», нажатие которой инициирует немедленную автоматическую подачу сигнала бедствия с указанием координат судна и времени подачи сигнала. Предлагаемый набор средств морской радиосвязи работает в рамках созданной в 1964-1968 гг. системы связи и позволяет Вам выбрать вариант подходящий именно Вашему судну. Все агрегаты должны быть снабжены типовым Сертификатом Российского Морского Регистра. Радиостанции подобного типа используются для организации связи и на маломерных судах и на океанских лайнерах. Но если стационарные бортовые станции используются для связи, как правило, только с берегом, то портативные морские рации могут использоваться и для связи с сушей и для связи членов экипажа между собой. Стабильная связь на морском диапазоне обеспечивается, как правило, «на прямой видимости». Реальная дальность связи зависит в большей мере от типа, усиления и высоты установки антенны, чем от выходной мощности передатчика. Стационарная радиостанция мощностью 25 Ватт покроет расстояние более 25 миль, а для портативной радиостанции при выходной мощности 5 Ватт расстояние может превышать 5 миль.

Помните, выход в море без надежной связи просто опасен!!!

**Речной диапазон (300-340 МГц) -** используется для связи на реках России. Если судно, на которое устанавливается радиостанция, зарегистрировано в РРР (Речном регистре), то радиостанция должна иметь Сертификат речного регистра, с серийным номером устанавливаемой радиостанции. Если судно зарегистрировано в ГИМС - то можно использовать радиостанции этого диапазона, не имеющие такого сертификата**.** Тем, кто не часто бывает на воде, может показаться, что плавание по рекам, в отличие от морского, вполне безопасно. Недавние, всем известные катастрофы на реках это опровергают. Вода опасна в любом виде. И чтобы эта опасность оставалась чисто гипотетической, нужна надежная связь. Именно ее обеспечивают судам речные радиостанции и полагающиеся к ним аксессуары. Они позволяют связываться с другими судами, береговыми диспетчерами или просто осуществлять связь внутри корабля. Учитывая напряженность навигации в системе речного флота, требования к связи тут едва ли не жестче, чем на море и в смысле качества связи, и в смысле ее устойчивости и надежности. Все речные радиостанции, должны полностью соответствовать этим требованиям. УКВ Диапазон был выделен Министерству речного флота Российской Федерации в конце 70-x гг. XX века и с того времени практически без изменений используется для организации связи вплоть до нынешних дней. Рации речного диапазона – обязательный атрибут системы связи любого судна, оперирующего на внутренних водных путях. На сегодняшний день ассортимент речных радиостанций, ведущих работу на частотах 300-336 МГц, не особо велик. Это связано с уникальностью диапазона, так как кроме внутренних водных путей РФ, эти частоты, практически нигде не применяются. Поэтому все станции, использующиеся на реках и озерах России, изготовлены специально для этих целей. В большинстве своем это радиостанции, произведенные в России, либо в Азии с последующей переделкой в России.

**О категории радиолюбителей России, и требованиях к ним.**

Всего в России существует четыре категории радиолюбителей. Первая - высшая, четвертая - низшая. Радиолюбители, не имеющие опыта работы в эфире и не знающие телеграфной азбуки, могут получить разрешения на эксплуатацию любительской радиостанции 4-й категории. Любое повышение категории любительской радиостанции может быть произведено не ранее чем через год после получения разрешения на эксплуатацию радиостанции более низкой категории. Для получения любой категории, кроме четвертой, необходимо знание телеграфной азбуки. На территории Центрального Федерального округа РФ выдача разрешений на постройку (приобретение) и эксплуатацию любительских радиостанций, а также перерегистрация любительских радиостанций осуществляются Управлением Россвязьнадзора, являющимся составной частью Федеральной службы по надзору в сфере связи (ФСНСС). Присвоение позывных сигналов, контроль за техническим состоянием аппаратуры и использованием выделенных для любительской радиосвязи диапазонов частот, а также ведение базы данных радиоэлектронных средств (РЭС), используемых радиолюбителями, осуществляет ФГУП Радиочастотный центр Центрального федерального округа РФ.

Радиолюбителям выделено девять участков КВ диапазона:

1)160-метровый (1,81 - 2 МГц),

2)80-метровый (3,5 - 3,8 МГц),

3)40-метровый (7 - 7,2 МГц),

4)30-метровый (только телеграф 10,1 - 10,15 МГц),

5)20-метровый (14 - 14,35 МГц),

6)16-метровый (18,068 - 18,168 МГц),

7)15-метровый (21 - 21,45 МГц),

8)12-метровый (24,89 - 25,14 МГц),

9)10-метровый (28 - 29,7 МГц).

**СиБи (cb - citizen band)** В России радиостанции Си-би диапазона приобретаются и используются свободно, согласно постановлению Правительства РФ от 13.10.2011 № 837[2] радиостанции Си-Би диапазона **не подлежат обязательной государственной регистрации** в пределах выходной мощности 10 Вт. Разрешены к использованию сетки C и D (26965…27405 кГц и 27415…27855 кГц) в AM, ЧМ и ОМ. 9-й канал (27065 кГц) официально закреплён как канал для экстренной связи с полицией и аварийными службами. Для радиостанций гражданского диапазона CB (27 МГц) **НЕ предусмотрен** порядок регистрации. Это значит, что разрешение на рабочую частоту получать не нужно.

**LB (Low Band)** – регистрации осуществляется аналогично VHF, за исключением того что производится гораздо быстрее в связи с отсутствием необходимости согласовывать получение частоты с Министерством Обороны и с Московским Радиочастотным Центром (Региональный центр принимает решение).

**VHF** **(Very High Frequency)** На диапазон VHF в России необходимо получать разрешение на использование радиочастоты (арендовать частоту) в Радиочастотном Центре и регистрировать рации в Роскомнадзоре. Всю нужную информацию найдете на сайтах ГРЧЦ [**http://grfc.ru**](http://grfc.ru/) и Роскомнадзора [**http://www.rsoc.ru/**](http://www.rsoc.ru/). Все оформляется через ГРЧЦ (Главный радиочастотный центр). Бланк заявления приведен на их сайте, заполнять все точно, как там обозначено, ни каких вольных слов и предложений. ГРЧЦ выдает только Заключение экспертизы о возможности работы на запрашиваемом канале и присваивает позывной сигнал.

Для ретранслятора необходимо получить в Роскомнадзоре еще Свидетельство о выделении частот этому ретранслятору, туда необходимо будет посылать нотариально заверенную копию экспертизы ГРЧЦ и данные владельца. Только после получения этого свидетельства производится регистрация РЭС в местном управлении Роскомнадзора.

Схематично процесс регистрации изображен в приложении №1.

Если вы радиолюбитель, и вам присвоена  хотя бы 4 категорию (самая низшая), то вы имеете право на использование частоты VHF 144-145 МГц, но вам нужно сначала получить позывной в местном РЧЦ, а потом зарегистрировать радиостанцию в местном управлении Роскомнадзора.

**LPD** Разрешения на использование частотного диапазона и эксплуатацию радиостанции получать **НЕ НАДО**. Разрешены рации с интегрированными компактными антеннами с мощностью до 0,01 Вт. Согласно Постановлению Правительства Российской Федерации №476 от 25 июля 2007 г. отменяется регистрация на маломощные радиостанции в полосе радиочастот 433,075 - 434,750 МГц

**PMR** Разрешения на использование частотного диапазона и эксплуатацию радиостанции получать **НЕ НАДО**. Разрешены рации с интегрированными компактными антеннами с мощностью до 0,5 Вт. Согласно Постановлению Правительства Российской Федерации №476 от 25 июля 2007 г. отменяется регистрация на маломощные радиостанции в полосе радиочастот 446 - 446,1 МГц.

**Речной диапазон (300-340 МГц)** Длярегистрации радиостанций речного диапазона вам потребуется: лицензии судовой радиостанции и лицензии на предоставление услуг связи. Оформляют лицензии один и тот же орган – Роскомнадзор [**http://www.rsoc.ru/**](http://www.rsoc.ru/)**.** Вся регистрация занимает два этапа:

**1-ый этап** включает в себя оформление «Заключения экспертизы о возможности использования заявленных радиоэлектронных средств и об их электромагнитной совместимости с действующими и планируемыми для использования радиоэлектронными средствами». Радиочастотная заявка подается в ФГУП «Главный радиочастотный центр» на имя Заместителя директора. Для речного диапазона 300 МГц при наличии радиооборудования для использования на внутренних водных путях «Заключение экспертизы…» может оформить территориальный орган радиочастотной службы. Срок рассмотрения документов и оформление «Заключения экспертизы…» практически составляет 2 – 2,5 месяца.

**2-ой этап** – это оформление лицензии на судовую станцию. Заявитель наконец-то имеет на руках «Заключение экспертизы…», подготовленное ФГУП ГРЧЦ и можно уже подавать заявление на оформление лицензии судовой радиостанции. Заявление подается на имя Руководителя Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

В графе «Заявляемый срок действия лицензии судовой радиостанции» заявитель самостоятельно указывает срок, на который оформляется лицензия, но не более 10 лет. В случае аренды судна заявляемый срок действия лицензии не может быть больше срока действия договора.

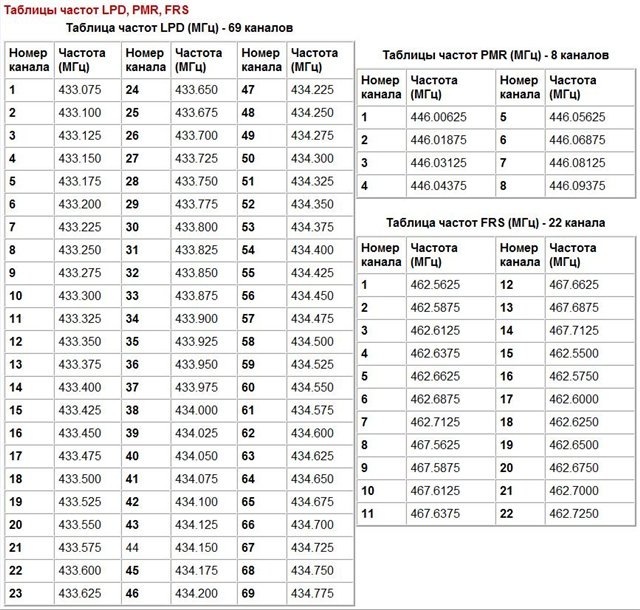
Роскомнадзор на основании заявки судовладельца и «Заключения экспертизы…», подготовленного ГРЧЦ, оформляет лицензию судовой радиостанции.

ГКРЧ принимает решение о выделении полос радиочастот для различных радиоэлектронных средств (РЭС), проще говоря – радиооборудования. Радиочастотная служба (ГРЧЦ) проводит экспертизу присланных документов и готовит «Заключение экспертизы о возможности использования радиоэлектронных средств и об их электромагнитной совместимости с действующими и планируемыми для использования радиоэлектронными средствами». Роскомнадзор на основании заявки судовладельца и «Заключения экспертизы…», подготовленного ГРЧЦ, оформляет лицензию судовой радиостанции.

**Морской диапазон (156-162 МГц)** регистрации осуществляется аналогично «речному диапазону»

**Немного о регистрации радиолюбителей России.**

Для того чтобы стать радиолюбителем, необходимо получить документ (Свидетельство о регистрации РЭС) на право эксплуатации своей радиостанции. Для этого радиолюбитель должен сдать экзамен на знание радиолюбительского минимума в любом подразделении СРР. После успешной сдачи экзамена радиолюбитель заполняет комплект документов по установленной форме. Подразделение СРР отправляет эти документы Радиочастотный Центр, а затем в Управление Россвязьнадзора, и через некоторое время получает и передает радиолюбителю Свидетельство о регистрации РЭС. На каждую радиостанцию оформляется отдельное Свидетельство. При этом с радиолюбителя взимается плата по действующим тарифам. Только с этого момента разрешается работа в эфире. В соответствии с федеральным Законом о связи, Свидетельство о регистрации РЭС одновременно является разрешением на эксплуатацию радиостанции, и действует в течение десяти лет со дня выдачи при условии ежегодной оплаты эксплуатационного сбора.



**частоты CB,LPD,FRS,PMR,KDR,GMRS**

**субканалы CTCSS,CDCSS**

**тоны DTMF**

**CB**

**CB** (Citizen Band - гpажданский диапазон). Связь на этих частотах в России была pазpешена в 1988 г, и долгое время CB был единственным диапазоном для свободного пользования. Во всем мире этот диапазон выбран для гражданского применения не случайно. Радиоволны с частотой 27 МГц очень редко распространяются на большие расстояния за счет отражения от ионосферы. Однако, эти эффекты, так называемые "прохождения", появляются и на этих частотах, правда, преимущественно в летний период.   
  
   Благодаря большой длине волны (около 11 м) здесь еще выражены эффекты огибания препятствий, и дальность связи может быть больше по сравнению с более высокочастотными УКВ диапазонами, где она зачастую определяется прямой видимостью. За прошедшее время в этом диапазоне образовалась достаточно обширная сеть связи. В настоящее время, имея CB радиостанцию можно связаться с пожарной охраной, милицией, скорой помощью и так далее, напрямую или через специальные диспетчерские службы, которые окажут вам помощь, вызвав по телефону нужного абонента.

**Таблица примерной усредненной дальности связи:**  
  
   - Между портативными рациями - (от 1 до 5 км.)  
   - Между автомобильной и портативной рацией - (от 2 до 8 км.)  
   - Между автомобильными рациями - (от 15 до 25 км.)  
   - Между базовой и портативной рациями - (от 3 до 10 км.)  
   - Между базовой и автомобильной рациями - (от 15 до 35 км.)  
   - Между базовыми рациями - (от 30 до 80 км.)

   При этом для портативных станций мощность передатчика около - 4 Вт, а для автомобильных и базовых станций - 4 или 10 Вт. Увеличение мощности автомобильных и базовых станций без увеличения высоты установки антенны, не приводит к существенному увеличению дальности связи. Это связано с так называемым расстоянием первого скачка, когда радиоволна претерпевает первое отражение от поверхности земли. Приемник, расположенный чуть дальше этого радиуса может вообще не принять сигнал передатчика, сколь бы он ни был силен. Его могут услышать, но иногда уже за несколько сотен или тысяч километров.

**Соответствие каналов, сеток и частот (МГц)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Канал | Сетка 1 | Сетка 2 | Сетка 3 | Сетка 4 | Сетка 5 | Сетка 6 | Сетка 7 | Сетка 8 | Сетка 9 | Сетка 10 | Сетка 11 |
| 1 | 25,165 | 25,615 | 26,065 | 26,515 | 26,965 | 27,415 | 27,865 | 28,315 | 28,765 | 29,215 | 29,665 |
| 2 | 25,175 | 25,625 | 26,075 | 25,525 | 26,975 | 27,425 | 27,875 | 28,325 | 28,775 | 29,225 | 29,675 |
| 3 | 25,185 | 25,635 | 26,085 | 26,535 | 26,985 | 27,435 | 27,885 | 28,335 | 28,785 | 29,235 | 29,685 |
| 4 | 25,205 | 25,655 | 26,105 | 26,555 | 27,005 | 27,455 | 27,905 | 28,355 | 28,805 | 29,255 | 29,705 |
| 5 | 25,215 | 25,665 | 26,115 | 26,565 | 27,015 | 27,465 | 27,915 | 28,365 | 28,815 | 29,265 | 29,715 |
| 6 | 25,225 | 25,675 | 26,125 | 26,575 | 27,025 | 27,475 | 27,925 | 28,375 | 28,825 | 29,275 | 29,725 |
| 7 | 25,235 | 25,685 | 26,135 | 26,585 | 27,035 | 27,485 | 27,935 | 28,385 | 28,835 | 29,285 | 29,735 |
| 8 | 25,255 | 25,705 | 26,155 | 26,605 | 27,055 | 27,505 | 27,955 | 28,405 | 28,855 | 29,305 | 29,755 |
| 9 | 25,265 | 25,715 | 26,165 | 26,615 | 27,065 | 27,515 | 27,965 | 28,415 | 28,865 | 29,315 | 29,765 |
| 10 | 25,275 | 25,725 | 26,175 | 26,625 | 27,075 | 27,525 | 27,975 | 28,425 | 28,875 | 29,325 | 29,775 |
| 11 | 25,285 | 25,735 | 26,185 | 26,635 | 27,085 | 27,535 | 27,985 | 28,435 | 28,885 | 29,335 | 29,785 |
| 12 | 25,305 | 25,755 | 26,205 | 26,655 | 27,105 | 27,555 | 28,005 | 28,455 | 28,905 | 29,355 | 29,805 |
| 13 | 25,315 | 25,765 | 26,215 | 26,665 | 27,115 | 27,565 | 28,015 | 28,465 | 28,915 | 29,365 | 29,815 |
| 14 | 25,325 | 25,775 | 26,225 | 26,675 | 27,125 | 27,575 | 28,025 | 28,475 | 28,925 | 29,375 | 29,825 |
| 15 | 25,335 | 25,785 | 26,235 | 26,685 | 27,135 | 27,585 | 28,035 | 28,485 | 28,935 | 29,385 | 29,835 |
| 16 | 25,355 | 25,805 | 26,255 | 26,705 | 27,155 | 27,605 | 28,055 | 28,505 | 28,955 | 29,405 | 29,855 |
| 17 | 25,365 | 25,815 | 26,265 | 26,715 | 27,165 | 27,615 | 28,065 | 28,515 | 28,965 | 29,415 | 29,865 |
| 18 | 25,375 | 25,825 | 26,275 | 26,725 | 27,175 | 27,625 | 28,075 | 28,525 | 28,975 | 29,425 | 29,875 |
| 19 | 25,385 | 25,835 | 26,285 | 26,735 | 27,185 | 27,635 | 28,085 | 28,535 | 28,985 | 29,435 | 29,885 |
| 20 | 25,405 | 25,855 | 26,305 | 26,755 | 27,205 | 27,655 | 28,105 | 28,555 | 29,005 | 29,455 | 29,905 |
| 21 | 25,415 | 25,865 | 26,315 | 26,765 | 27,215 | 27,665 | 28,115 | 28,565 | 29,015 | 29,465 | 29,915 |
| 22 | 25,425 | 25,875 | 26,325 | 26,775 | 27,225 | 27,675 | 28,125 | 28,575 | 29,025 | 29,475 | 29,925 |
| 23 | 25,455 | 25,905 | 26,355 | 26,805 | 27,255 | 27,705 | 28,155 | 28,605 | 29,055 | 29,505 | 29,955 |
| 24 | 25,435 | 25,885 | 26,335 | 26,785 | 27,235 | 27,685 | 28,135 | 28,585 | 29,035 | 29,485 | 29,935 |
| 25 | 25,445 | 25,895 | 26,345 | 26,795 | 27,245 | 27,695 | 28,145 | 28,595 | 29,045 | 29,495 | 29,945 |
| 26 | 25,465 | 25,915 | 26,365 | 26,815 | 27,265 | 27,715 | 28,165 | 28,615 | 29,065 | 29,515 | 29,965 |
| 27 | 25,475 | 25,925 | 26,375 | 26,825 | 27,275 | 27,725 | 28,175 | 28,625 | 29,075 | 29,525 | 29,975 |
| 28 | 25,485 | 25,935 | 26,385 | 26,835 | 27,285 | 27,735 | 28,185 | 28,635 | 29,085 | 29,535 | 29,985 |
| 29 | 25,495 | 25,945 | 26,395 | 26,845 | 27,295 | 27,745 | 28,195 | 28,645 | 29,095 | 29,545 | 29,995 |
| 30 | 25,505 | 25,955 | 26,405 | 26,855 | 27,305 | 27,755 | 28,205 | 28,655 | 29,105 | 29,555 | 30,005 |
| 31 | 25,515 | 25,965 | 26,415 | 26,865 | 27,315 | 27,765 | 28,215 | 28,665 | 29,115 | 29,565 | 30,015 |
| 32 | 25,525 | 25,975 | 26,425 | 26,875 | 27,325 | 27,775 | 28,225 | 28,675 | 29,125 | 29,575 | 30,025 |
| 33 | 25,535 | 25,985 | 26,435 | 26,885 | 27,335 | 27,785 | 28,235 | 28,685 | 29,135 | 29,585 | 30,035 |
| 34 | 25,545 | 25,995 | 26,445 | 26,895 | 27,345 | 27,795 | 28,245 | 28,695 | 29,145 | 29,595 | 30,045 |
| 35 | 25,555 | 26,005 | 26,455 | 26,905 | 27,355 | 27,805 | 28,255 | 28,705 | 29,155 | 29,605 | 30,055 |
| 36 | 25,565 | 26,015 | 26,465 | 26,915 | 27,365 | 27,815 | 28,265 | 28,715 | 29,165 | 29,615 | 30,065 |
| 37 | 25,575 | 26,025 | 26,475 | 26,925 | 27,375 | 27,825 | 28,275 | 28,725 | 29,175 | 29,625 | 30,075 |
| 38 | 25,585 | 26,035 | 26,485 | 26,935 | 27,385 | 27,835 | 28,285 | 28,735 | 29,185 | 29,635 | 30,085 |
| 39 | 25,595 | 26,045 | 26,495 | 26,945 | 27,395 | 27,845 | 28,295 | 28,745 | 29,195 | 29,645 | 30,095 |
| 40 | 25,605 | 26,055 | 26,505 | 26,955 | 27,405 | 27,855 | 28,305 | 28,755 | 29,205 | 29,655 | 30,105 |

**Соответствие европейских сеток CB и сеток радиостанций различных марок**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Сетка 1 | Сетка 2 | Сетка 3 | Сетка 4 | Сетка 5 | Сетка 6 | Сетка 7 | Сетка 8 | Сетка 9 | Сетка 10 | Сетка 11 |
| Dragon | А | B | С | D | Е | F | G | H | I | L |  |
| Alan |  | А | В | С | D | Е | F | G | H | I | L |
| MegaJet-3031 |  |  | А | В | С | D | Е | F |  |  |  |
| Yosan |  |  | А | В | С | D | Е |  |  |  |  |
| Maycom | D- | E- | A | B | C | D | E | A+ | B+ | C+ |  |

   Рекомендуемый для использования частными лицами участок диапазона 27 МГц простирается от 26,965 МГц до 27,855 и охватывает 80 каналов двух сеток. Cтолбец 5 показывает частоты 40 канальных станций. Работа в полном диапазоне формально разрешена только при наличии радиолюбительской категории, начиная с 4-ой. Отечественные станции имеют ограниченное число каналов, как правило, от 1 до 3. Кроме того станции с ограниченным числом каналов не имеют так называемого канала "бедствия" - 27.065 мГц 9 канал.

Таблица частотных каналов диапазона 27 МГц

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Номер канала** | **Частота БЗБ/СВ МГц** | **Частота Д/СВ МГц** |
| 1\* | 26.965 | 27.415 |
| 2 | 26.975 | 27.425 |
| **3** | 26.985 | 27.435 |
| **4** | 27.005 | 27.455 |
| 5 | 27.015 | 27.465 |
| 6 | 27.025 | 27.475 |
| **7** | 27.035 | 27.485 |
| **8** | 27.055 | 27.505 |
| 9\* | 27.065 | 27.515 |
| 10 | 27.075 | 27.525 |
| **11** | 27.085 | 27.535 |
| **12** | 27.105 | 27.555 |
| 13 | 27.115 | 27.565 |
| 14 | 27.125 | 27.575 |
| **15** | 27.135 | 27.585 |
| **16** | 27.155 | 27.605 |
| 17 | 27.165 | 27.615 |
| 18 | 27.175 | 27.625 |
| **19\*** | 27.185 | 27.635 |
| **20** | 27.205 | 27.655 |
| 21 | 27.215 | 27.665 |
| 22 | 27.225 | 27.675 |
| 23 | 27.255 | 27.705 |
| 24 | 27.235 | 27.685 |
| 25 | 27.245 | 27.695 |
| 26 | 27.265 | 27.715 |
| 27 | 27.275 | 27.725 |
| 28 | 27.285 | 27.735 |
| 29 | 27.295 | 27.745 |
| 30 | 27.305 | 27.755 |
| 31 | 27.315 | 27.765 |
| 32 | 27.325 | 27.775 |
| 33 | 27.335 | 27.785 |
| 34 | 27.345 | 27.795 |
| 35 | 27.355 | 27.805 |
| 36 | 27.365 | 27.815 |
| 37 | 27.375 | 27.825 |
| 38 | 27.385 | 27.835 |
| 39 | 27.395 | 27.845 |
| 40 | 27.405 | 27.855 |

|  |
| --- |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
|  | -Запрещен для работы |
|  | -Частота службы спасения |
|  | - Частота информационного канала |
|  | -Частоты для физических лиц |
|  | - Частоты для организаций |

Допускается работа радиостанций с мощностью передатчика не более 10 Вт, а также радиостанций с классом излучения только АЗЕ, только J3E, только F3E или с несколькими классами излучений. В режиме J3E может использоваться верхняя или нижняя боковая полоса частот.

В одноканальных радиостанциях может использоваться любая радиочастота соответствующего диапазона, кроме номинала частоты 27065 кГц.

В многоканальных радиостанциях типа БЗЕ/СВ обязательно наличие частоты 27065 кГц (канал № 9 - бедствия и безопасности).

Частотные каналы с № I no № 40 - соответствуют международной нумерации, а каналы № 56, 62, 68, 70, 74 -национальной нумерации.

Канал № 9 (27065 кГц) станций БЗЕ/СВ является каналом бедствия и безопасности.

Канал № 19 (27185 кГц) станций БЗЕ/СВ рекомендуется использовать в качестве информационного канала для автомобилистов.

**FRS**

**FRS** (Family Radio Service - Семейная радиосвязь) УКВ диапазон, который включает в себя 14 симплексных радиоканалов с шагом 25 кГц. Мощность радиостанций чаще всего - 500 мВт. Радиостанции оснащены CTCSS кодеком на 38 тонов. Дипазон безлецензионный и предназначен для использования на территории США и Канады. Для использования на территории Европы, в том числе и России запрещён. FRS - (462,5625- 467,7125 МГц), разрешена мощность до 0,5 Вт на территории США.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **КАНАЛ** | **ЧАСТОТА (МГц)** | **КАНАЛ** | **ЧАСТОТА (МГц)** |
| 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 |

**PMR**

**PMR** (Personal Mobile Radio - Личное мобильное радио) диапазон включает в себя 8 симплексных каналов с шагом 12,5 кГц. Мощность радиостанций - 500 мВт. Обычно PMR-радиостанции оснащены CTCSS кодеком на 38 тонов. В этом диапазоне разрешается использование станций мощностью до 0,5 Вт на территории Европы и США.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **КАНАЛ** | **ЧАСТОТА (МГц)** | **КАНАЛ** | **ЧАСТОТА (МГц)** |
| 1 | 446.00625 | 5 | 446.05625 |
| 2 | 446.01875 | 6 | 446.06875 |
| 3 | 446.03125 | 7 | 446.08125 |
| 4 | 446.04375 | 8 | 446.09375 |

**KDR**

**KDR** (Kort Distanse Radio - радио коротких дистанций) диапазон включает в себя 6 симплексных каналов. Мощность радиостанций - 50-100 мВт.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **КАНАЛ** | **ЧАСТОТА (МГц)** | **КАНАЛ** | **ЧАСТОТА (МГц)** |
| 1 | 444.600 | 4 | 444.825 |
| 2 | 444.650 | 5 | 444.850 |
| 3 | 444.800 | 6 | 444.975 |

**GMRS**

**GMRS** (General Mobile Radio Service - Основная Подвижная РадиоСлужба) включает в себя 16 радиоканалов с шагом 25 кГц. Мощность радиостанций - от 1 Вт. Радиостанции оснащены CTCSS кодеком на 38 тонов. Дипазон безлицензионный и предназначен для использования на территории США и Канады. В этом диапазоне различают **нижний** GMRS и **высокий** GMRS. Чаще всего в недорогих, не профессиональных рациях используется **нижний** GMRS, для расширения FRS диапазона. GMRS 462 МГц - (462,5625-462,7250 МГц), разрешена мощность до 2 Вт на территории США.

**Таблица частот каналов GMRS.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **КАНАЛ** | **ЧАСТОТА (МГц)** | **КАНАЛ** | **ЧАСТОТА (МГц)** |
| 1 | 462.550 | 9 | 467.550 |
| 2 | 462.575 | 10 | 467.575 |
| 3 | 462.600 | 11 | 467.600 |
| 4 | 462.625 | 12 | 467.625 |
| 5 | 462.650 | 13 | 467.650 |
| 6 | 462.675 | 14 | 467.675 |
| 7 | 462.700 | 15 | 467.700 |
| 8 | 462.725 | 16 | 467.725 |

**Таблица частот каналов FRS/GMRS.**

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

   К сожалению, диапазоны FRS,KDR,GMRS запрещены к применению на территории России, так как на этих участках расположены частоты станций различных специальных служб,и можно понести наказание за помехи их работе.

Кроме CB легален LPD, а с 2005 года и PMR.

**LPD**

**LPD** (Lower Power Device - Маломощное устройство) дипазон в ключает в себя 69 симплексных каналов с шагом 25 кГц. Мощность радиостанций - 10 мВт. Обычно LPD-радиостанции оснащены CTCSS кодеком на 38 тонов. Диапазон безлицензионный и предназначен для использования на территории России и стран Европы.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **КАНАЛ** | **ЧАСТОТА** | **КАНАЛ** | **ЧАСТОТА** | **КАНАЛ** | **ЧАСТОТА** |
| 1(1) | 433.075 | 24 | 433.650 | 47 | 434.225 |
| 2(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(3) | 433.200 | 29 | 433.775 | 52 | 434.350 |
| 7 | 433.225 | 30(8) | 433.800 | 53 | 434.375 |
| 8 | 433.250 | 31 | 433.825 | 54 | 434.400 |
| 9 | 433.275 | 32 | 433.850 | 55 | 434.425 |
| 10(4) | 433.300 | 33 | 433.875 | 56 | 434.450 |
| 11 | 433.325 | 34 | 433.900 | 57 | 434.475 |
| 12(5) | 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(6) | 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(7) | 433.625 | 46 | 434.200 | 69 | 434.775 |

В скобках даны номера каналов 8 канальных станций

34 канал 433,900 Мгц Присутствуют помехи от 35-го канала   
35 канал 433,925 Мгц Используется брелками и пейджерами сигнализаций, пультами ворот.   
36 канал 433,950 Мгц Присутствуют помехи от 35-го канала

**CTCSS**

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. В таблице выше приведен список используемых частот суб-тонов. Обычно их 64, но иногда 38 или 39.

**Таблица всех CTCSS кодов**   
  
**64 тона:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **ЧАСТОТА (Гц)** | **№** | **ЧАСТОТА (Гц)** | **№** | **ЧАСТОТА (Гц)** | **№** | **ЧАСТОТА (Гц)** |
| 1 | 33.0 | 17 | 71.9 | 33 | 123.0 | 49 | 183.5 |
| 2 | 35.4 | 18 | 74.4 | 34 | 127.3 | 50 | 186.2 |
| 3 | 36.6 | 19 | 77.0 | 35 | 131.8 | 51 | 189.9 |
| 4 | 37.9 | 20 | 79.7 | 36 | 136.5 | 52 | 192.8 |
| 5 | 39.6 | 21 | 82.5 | 37 | 141.3 | 53 | 196.6 |
| 6 | 44.4 | 22 | 85.4 | 38 | 146.2 | 54 | 199.5 |
| 7 | 47.5 | 23 | 88.5 | 39 | 151.4 | 55 | 203.5 |
| 8 | 49.2 | 24 | 91.5 | 40 | 156.7 | 56 | 206.5 |
| 9 | 51.2 | 25 | 94.8 | 41 | 159.8 | 57 | 210.7 |
| 10 | 53.0 | 26 | 97.4 | 42 | 162.2 | 58 | 218.1 |
| 11 | 54.9 | 27 | 100.0 | 43 | 165.5 | 59 | 225.7 |
| 12 | 56.8 | 28 | 103.5 | 44 | 167.9 | 60 | 229.1 |
| 13 | 58.8 | 29 | 107.2 | 45 | 171.3 | 61 | 233.6 |
| 14 | 63.0 | 30 | 110.9 | 46 | 173.8 | 62 | 241.8 |
| 15 | 67.0 | 31 | 114.8 | 47 | 177.3 | 63 | 250.3 |
| 16 | 69.4 | 32 | 118.8 | 48 | 179.9 | 64 | 254.1 |

**39 тонов:**

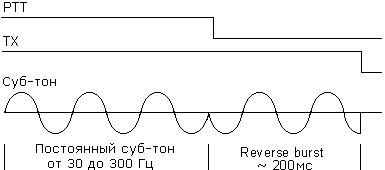
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **ЧАСТОТА (Гц)** | **№** | **ЧАСТОТА (Гц)** | **№** | **ЧАСТОТА (Гц)** | **№** | **ЧАСТОТА (Гц)** |
| 1 | 67.0 | 11 | 94.8 | 21 | 131.8 | 31 | 186.2 |
| 2 | 69.3 | 12 | 97.4 | 22 | 136.5 | 32 | 192.8 |
| 3 | 71.9 | 13 | 100.0 | 23 | 141.3 | 33 | 203.5 |
| 4 | 74.4 | 14 | 103.5 | 24 | 146.2 | 34 | 210.7 |
| 5 | 77.0 | 15 | 107.2 | 25 | 151.4 | 35 | 218.1 |
| 6 | 79.7 | 16 | 110.9 | 26 | 156.7 | 36 | 225.7 |
| 7 | 82.5 | 17 | 114.8 | 27 | 162.2 | 37 | 233.6 |
| 8 | 85.4 | 18 | 118.8 | 28 | 167.9 | 38 | 241.8 |
| 9 | 88.5 | 19 | 123.0 | 29 | 173.8 | 39 | 250.3 |
| 10 | 91.5 | 20 | 127.3 | 30 | 179.9 |  |  |

**38 тонов:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **ЧАСТОТА (Гц)** | **№** | **ЧАСТОТА (Гц)** | **№** | **ЧАСТОТА (Гц)** | **№** | **ЧАСТОТА (Гц)** |
| 1 | 67.0 | 11 | 97.4 | 21 | 136.5 | 31 | 192.8 |
| 2 | 71.9 | 12 | 100.0 | 22 | 141.3 | 32 | 203.5 |
| 3 | 74.4 | 13 | 103.5 | 23 | 146.2 | 33 | 210.7 |
| 4 | 77.0 | 14 | 107.2 | 24 | 151.4 | 34 | 218.1 |
| 5 | 79.7 | 15 | 110.9 | 25 | 156.7 | 35 | 225.7 |
| 6 | 82.5 | 16 | 114.8 | 26 | 162.2 | 36 | 233.6 |
| 7 | 85.4 | 17 | 118.8 | 27 | 167.9 | 37 | 241.8 |
| 8 | 88.5 | 18 | 123.0 | 28 | 173.8 | 38 | 250.3 |
| 9 | 91.5 | 19 | 127.3 | 29 | 179.9 |  |  |
| 10 | 94.8 | 20 | 131.8 | 30 | 186.2 |  |  |

Тональный шумоподавитель 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.  
  
Приемник радиостанции активизируется только при появлении заданного тона CTCSS, на который она запрограммированна. Система CTCSS является стандартной функцией в большинстве моделей современного радиооборудования. Однако число прошитых суб-тонов в LPD-радиостанциях 38, в радиолюбительских 39.  
  
CTCSS используется для органиации множества независиммых и практически не мешающих друг другу групп абонентов на одной частоте. *Практически не мешающих* — потому что передавать что-либо в каждый момент времени может лишь один абонент любой из групп, при этом принимать его сообщение будут лишь абоненты той группы, в которую входит передающий абонент.  
  
Различные производители именуют CTCSS по разному. На пример Motorola обозначает CTCSS как PL (Private Line — Приватная линия), GE`s / Ericsson как CG (Channel Guard — Защита канала), а Kenwood как QT (Quiet Talk — Тихий разговор).

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, вибратор CTCSS тонов все еще продолжал вибрировать некоторое время, в следствие чего шумоподавитель не закрывался и динамик воспроизводил эфирный шум. Для устранения этого нежелательного эффекта, после отпускания кнопки РТТ оператором р/станции, в эфир автоматически посылается тональная посылка с противофазой 180 градусов в течение 200 миллисекунд, после чего передатчик р/станции отключается. Это заставляет тоновый вибратор быстро остановливаться 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.   
Следующий рисунок показывает работу режима "Reverse burst".



**DTMF**

DTMF (Double Tone Multiple Frequency - Двутональный много частотный) сигнал состоит сразу из двух звуковых частот, значительно отличающихся друг от друга. Амплитуда сигнала большей частоты пропорциональна текущему значению сигнала меньшей частоты.   
Сигналы стандарта DTMF представляют собой набор частот "2 из 8" и используются в абонентских устройствах набора номера (тоновый набор) в основном для межстанционной сигнализации (DTMF-пейджинг), а также для набора телефонного номера на р/станции при ее работе через телефонный радиошлюз. Данным DTMFсигналом обладают дорогие радиостанции в которых подключается отдельно электронный блок, позволяющий реализовывать эту способность. Чаще всего применяют в Транкинговых радиостанциях.   
Каждый сигнал в DTMF состоит из частот двух групп:

* нижней группы частот - 697 Гц, 770 Гц, 852 Гц, 941 Гц;
* верхней группы частот - 1209 Гц, 1336 Гц, 1477 Гц, 1638 Гц.   
  Такой код обеспечивает 16 комбинаций сигнальных частот, 10 из которых используются для набора номера. Кнопки \* и # используются при наборе кодов дополнительных видов обслуживания. Кнопки А, В, С и D применяются в расширенной клавиатуре. Длительность двухчастотной посылки должна быть не менее 40 мс, а паузы не менее 26 мс. Стабильность частот не хуже 1,6 %

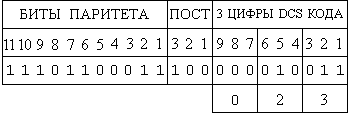
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Частота | 1209 Гц | 1336 Гц | 1477 Гц | 1633 Гц |
| 697 Гц | 1 | 2 | 3 | A |
| 770 Гц | 4 | 5 | 6 | B |
| 882 Гц | 7 | 8 | 9 | C |
| 941 Гц | \* | 0 | # | D |

**DCS**

**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. DCS представляет собой код, состоящий из 23 битов, постоянно посылаемых со скоростью 134.3 бита в секунду. Код основан на Golay (23,12) коде, впервые разработанном в 1949 г. Этот код обладает способностью определять и исправлять до трех любых ошибочных бит. Посылаемый код представлят из себя слово, состаящее из поля данных из 12 бит и вектора четности из 11 бит. В CDCSS используемые 12 бит разделены на 4 октека, первый из которых всегда установлен в 100 2 (4 10 ), 2-ой, 3-ий и 4-ый октеки образуют номер кода DCS.   
Формат DCS слова таков:

Указание направления -> Выход   
PPPPPPPPPPPFFFCCCCCCCCC

Где P - биты паритета, F - фиксированный октек, и C - три октека кода. Так для кода DCS "023" справедливо бинарное слово:

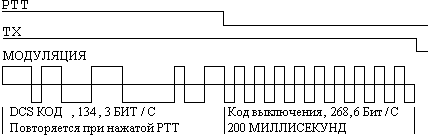


**Вычисление бит паритета**   
Оригинальный алгоритм Golay использует двойной полиномиал для вычисления бит паритета. Однако этот метод занимает слишком много памяти и времени микроконтроллера. Хранение всех 512 23-битовых слов в RAM занимало бы минимум 1472 байт, хранение же только бит паритета в RAM будет занимать минимум 704 байт. Это позволит экономить RAM и время на выполнение вычисления микроконтроллером бит паритета. Этот метод использует короткие вычисления - одно для каждого бита паритета, основанного на выборе битов из 9 бит кода DCS:

P1 = C1 + C2 + C3 + C4 + C5 + C8 (MODULO TWO ADDITION)   
P2 = НЕ ( C2 + C3 + C4 + C5 + C6 + C9 )   
P3 = C1 + C2 + C6 + C7 + C8   
P4 = НЕ ( C2 + C3 + C7 + C8 + C9 )   
P5 = НЕ ( C1 + C2 + C5 + C9 )   
P6 = НЕ ( C1 + C4 + C5 + C6 + C8 )   
P7 = C1 + C3 + C4 + C6 + C7 + C8 + C9   
P8 = C2 + C4 + C5 + C7 + C8 + C9   
P9 = C3 + C5 + C6 + C8 + C9   
P10 = НЕ ( C4 + C6 + C7 + C9 )   
P11 = НЕ ( C1 + C2 + C3 + C4 + C7 )

**Передача DCS**   
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 взаимопомех. Такую кодировку называют обратными кодами DCS. По этой причине необходимо использовать обе полярности.   
DCS код "+023" будет передан так:

Код DCS посылается непрерывно с началом передачи несущей. 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).



**Характеристики Модуляции**   
Нормальный диапазон отклонения - от 10% до 20% от номинальной девиации. Большинство систем предназначено для девиации частоты 5 кГц. CDCSS модуляция должна быть на частотах ниже 300 Гц и в приемнике должна пропускаться через специальный фильтр, пресекающий ее проникновение в УЗЧ приемника, что могло бы вызвать звучание из динамика постоянного шума на фоне полезного сигнала.

**Декодирование DCS**   
Поскольку способа точно определить начало 23-х битного CDCSS кода не существует, то и не возможно отличить между собой коды "+023", "+340", "+766", "-047", "-375" или "-707"... т.к. все они сводятся все к тем же самым 23 битам, разве что измененным во времени. Это не позволяет использовать все 512 возможных кодов. Почти все коды DCS имеют дубликаты, так что большинство производителей использует от 83 до 104 кодов, отобранных из числа наименее дублированных и с хорошей помехоустойчивостью.

Различные производители именуют CDCSS по разному. На пример Motorola обозначает CDCSS как DPL (Digital Private Line - Цифровая приватная линия), Kenwood как DQT (Digital Quiet Talk - Цифровой тихий разговор).