

СВ

СВ (Citizen Band - гражданский диапазон). Связь на этих частотах в России была разрешена в 1988 г, и долгое время СВ 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 СВ 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	26,525	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 СВ 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	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	
Alan		A	B	C	D	E	F	G	H	I	L
MegaJet-3031			A	B	C	D	E	F			
Yosan			A	B	C	D	E				
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. Столбец 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 JЗЕ, только FЗЕ или с несколькими классами излучений. В режиме JЗЕ 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 по № 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. Диапазон безлицензионный 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. Диапазон 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 СВ легален LPD, а с 2005 года и PMR.

LPD

LPD (Lower Power Device - Маломощное устройство) диапазон включает 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.

LPD 69 каналов

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

LPD 8 каналов

КАНАЛ	ЧАСТОТА	КАНАЛ	ЧАСТОТА
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

В скобках даны номера каналов 69 канальных станций

Таблицы 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

50 тонов:

№	ЧАСТОТА (Гц)	№	ЧАСТОТА (Гц)	№	ЧАСТОТА (Гц)	№	ЧАСТОТА (Гц)
1	67.0	14	103.5	27	159.8	40	199.5
2	69.3	15	107.2	28	162.2	41	203.5
3	71.9	16	110.9	29	165.5	42	206.5
4	74.4	17	114.8	30	167.9	43	210.7
5	77.0	18	118.8	31	171.3	44	218.1
6	79.7	19	123.0	32	173.8	45	225.7
7	82.5	20	127.3	33	177.3	46	229.1
8	85.4	21	131.8	34	179.9	47	233.6
9	88.5	22	136.5	35	183.5	48	241.8
10	91.5	23	141.3	36	186.2	49	250.3
11	94.8	24	146.2	37	189.9	50	254.1
12	97.4	25	151.4	38	192.8		
13	100.0	26	156.7	39	196.6		

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		

Таблицы DCS кодов

DCS 112 кодов:

№	КОД	№	КОД	№	КОД	№	КОД	№	КОД
1	6	24	115	47	243	70	364	93	532
2	7	25	116	48	244	71	365	94	546
3	15	26	122	49	245	72	371	95	565
4	17	27	125	50	246	73	411	96	606
5	21	28	131	51	251	74	412	97	612
6	23	29	132	52	252	75	413	98	624
7	25	30	134	53	255	76	423	99	627
8	26	31	141	54	261	77	431	100	631
9	31	32	143	55	263	78	432	101	632
10	32	33	145	56	265	79	445	102	654
11	36	34	152	57	266	80	446	103	662
12	43	35	155	58	271	81	452	104	664
13	47	36	156	59	274	82	454	105	703
14	50	37	162	60	306	83	455	106	712
15	51	38	165	61	311	84	462	107	723
16	53	39	172	62	315	85	464	108	731
17	54	40	174	63	325	86	465	109	732
18	65	41	205	64	331	87	466	110	734
19	71	42	212	65	332	88	503	111	743
20	72	43	214	66	343	89	506	112	754
21	73	44	223	67	346	90	516		
22	74	45	225	68	351	91	523		
23	114	46	226	69	356	92	526		

DCS 105 кодов:

№	КОД	№	КОД	№	КОД	№	КОД	№	КОД
1	23	22	131	43	251	64	371	85	532
2	25	23	132	44	252	65	411	86	546
3	26	24	134	45	255	66	412	87	565
4	31	25	143	46	261	67	413	88	606
5	32	26	145	47	263	68	423	89	612
6	36	27	152	48	265	69	431	90	624
7	43	28	155	49	266	70	432	91	627
8	47	29	156	50	271	71	445	92	631
9	51	30	162	51	274	72	446	93	632
10	53	31	165	52	306	73	452	94	645
11	54	32	172	53	311	74	454	95	654
12	65	33	174	54	315	75	455	96	662
13	71	34	205	55	325	76	462	97	664
14	72	35	212	56	331	77	464	98	703
15	73	36	223	57	332	78	465	99	712
16	74	37	225	58	343	79	466	100	723
17	114	38	226	59	346	80	503	101	731
18	115	39	243	60	351	81	506	102	732
19	116	40	244	61	356	82	516	103	734
20	122	41	245	62	364	83	523	104	743
21	125	42	246	63	365	84	526	105	754

№	Код	№	Код	№	Код	№	Код	№	Код	№	Код	№	Код
1	023	13	073	25	156	37	261	49	365	61	503	73	654
2	025	14	074	26	162	38	263	50	371	62	506	74	662
3	026	15	114	27	165	39	265	51	411	63	516	75	664
4	0.31	16	115	28	172	40	271	52	412	64	532	76	703
5	032	17	116	29	174	41	306	53	413	65	546	77	712
6	043	18	125	30	205	42	311	54	423	66	565	78	723
7	047	19	131	31	223	43	315	55	431	67	606	79	731
8	051	20	132	32	226	44	331	56	432	68	612	80	732
9	054	21	134	33	243	45	343	57	445	69	624	81	734
10	065	22	143	34	244	46	346	58	464	70	627	82	743
11	071	23	152	35	245	47	351	59	465	71	631	83	754
12	072	24	155	36	251	48	364	60	466	72	632		

Система CTCSS

CTCSS

Система CTCSS(Continuous Tone-Coded Squelch System) - тоновое кодирование в системе шумоподавления с постоянным тоном (Continuous Tone-Coded Squelch System). Функция тонового кодирования необходима для разделения корреспондентов (пользователей) на группы, работающие на одном радиоканале. Только те корреспонденты, которые имеют одинаковый CTCSS код (тон), могут слушать и передавать внутри "своей" группы. У тех кто не настроен на нужный CTCSS код эти передачи будут подавлены как ненужный шум и ничего не будет слышно. 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. При передаче посылается подтоновый сигнал (ниже 300 Гц) определённой частоты (определяется кодом CTCSS), который при приёме моментально распознаётся CTCSS-шумоподавителем как "свой" или "чужой". Если код "свой", то радиостанция включается на приём и воспроизводит сообщение, если "чужой", то не включается и корреспондент ничего не слышит. 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 LPD-радиостанциях 38, в радиолюбительских 39. На практике это можно использовать так (при условии, что остальные радиоканалы по каким то причинам заняты или не пригодны к использованию):

- если одна группа людей должна выполнять один тип работы, вторая другой, и т.д., причём они не должны друг-другу мешать;
- часть раций настраивается на один код CTCSS, часть на другой, и т.д.;
- начальник может управлять разными группами переключая код. CTCSS используется для организации множества независимых 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:

- **PL**(Private Line— Приватная линия)—Motorola
- **CG**(Channel Guard— Защита канала)—Ericsson
- **QT**(Quiet Talk— Тихий разговор)—Kenwood

На практике, при связи между разнотипными радиостанциями лучше согласовывать не номер субтона, а

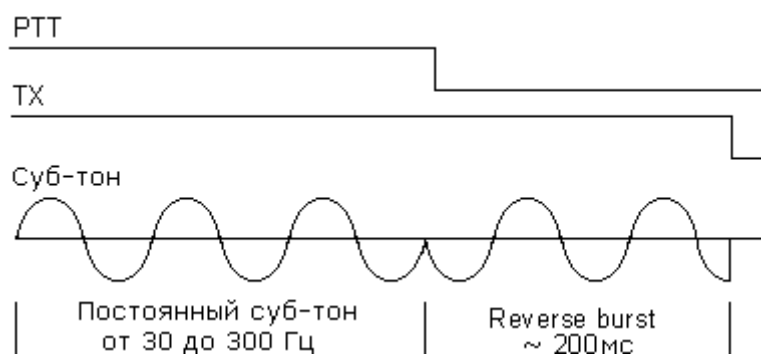
его частоту, — согласно инструкции по эксплуатации.

Наилучшим выбором частоты будут не слишком низкие (из-за увеличения времени обнаружения тона) и не слишком высокие (из-за конфликтов с речевым сигналом в наиболее дешёвых моделях радиостанций) значения частоты— оптимально где-то от 120 и до 200Гц; при этом, следует избегать частот, кратных частоте сети переменного тока (для России— 50Гц)— то есть, соседствующих со 100, 150 и 200 Гц.

XTCSS (eXtended CTCSS) – усовершенствованная система CTCSS с 99 аналоговыми кодами, которая не получила распространения из-за появления DCS, и в данный момент практически не применяется. В настоящее время работы кодами CTCSS и DCS поддерживают все модели выпускаемых радиостанций, но некоторые производители дают им собственные непохожие названия:

- **DCTS (Digital-Coded Tone Squelch)**– DCS в версии Icom.
- **DPL (Digital Private Line)**– DCS в версии Motorola.
- **DQT (Digital Quiet Talk)**– DCS в версии Kenwood.
- **FleetSyncOperation**– «усовершенствованный» DCS в версии Kenwood.
- **QT (Quiet Talk)**– CTCSS в версии Kenwood

Кроме "CTCSS" возможно вы еще слышали понятие "Reverse burst". В ранее выпускавшихся аналоговых CTCSS-декодерах возникал эффект "хвоста" у шумоподавителя, заключающийся 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 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. Следующий рисунок показывает работу режима "Reverse burst".



DTMF

DTMF (Double Tone Multiple Frequency - Двухтональный 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 радиослужб. Данным DTMF сигналом 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 представляет из себя слово, состоящее 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
 RRRRRRRRRRFFFCCCCCCCC

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

БИТЫ ПАРИТЕТА	ПОСТ	3 ЦИФРЫ DCS КОДА		
11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1	3 2 1	9 8 7	6 5 4	3 2 1
1 1 1 0 1 1 0 0 0 1 1	1 0 0	0 0 0	0 1 0	0 1 1
		0	2	3

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:

$$P1 = C1 + C2 + C3 + C4 + C5 + C8 \text{ (MODULO TWO ADDITION)}$$

$$P2 = \text{HE} (C2 + C3 + C4 + C5 + C6 + C9)$$

$$P3 = C1 + C2 + C6 + C7 + C8$$

$$P4 = \text{HE} (C2 + C3 + C7 + C8 + C9)$$

$$P5 = \text{HE} (C1 + C2 + C5 + C9)$$

$$P6 = \text{HE} (C1 + C4 + C5 + C6 + C8)$$

$$P7 = C1 + C3 + C4 + C6 + C7 + C8 + C9$$

$$P8 = C2 + C4 + C5 + C7 + C8 + C9$$

$$P9 = C3 + C5 + C6 + C8 + C9$$

$$P10 = HE (C4 + C6 + C7 + C9)$$

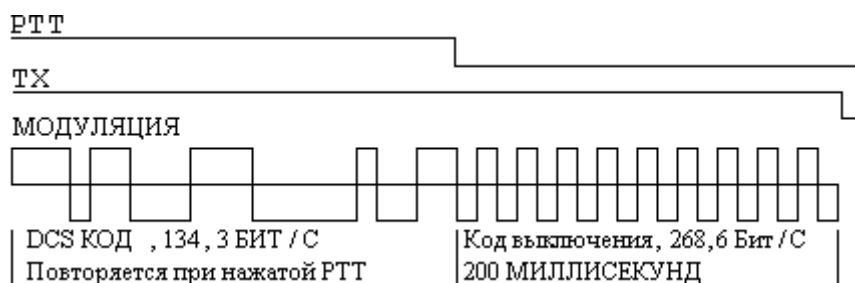
$$P11 = HE (C1 + C2 + C3 + C4 + C7)$$

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 взаимопо мех. 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 РТТ, 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).