

РЕКОМЕНДАЦИЯ МСЭ-R F.385-8

Планы размещения каналов радиочастот для фиксированных беспроводных систем, действующих в полосе 7 ГГц

(Вопрос МСЭ-R 136/9)

(1959-1963-1978-1982-1986-1990-1992-1994-2001-2005)

Сфера применения

Эта Рекомендация обеспечивает планы размещения каналов РЧ для фиксированных беспроводных систем (FWS), действующих в полосе 7 ГГц. Основной текст, а также Приложения с 1 по 5 к этой Рекомендации представляют несколько планов размещения РЧ с разнесением каналов в 28, 14, 7, 5 и 3,5 МГц диапазоне частот 7110–7900 МГц.

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

учитывая,

- a) что системы FWS на скоростях передачи данных до 155 Мбит/с, включая скорости передачи синхронной цифровой иерархии, могут действовать в полосе 7 ГГц;
- b) что для таких систем могут быть доступны полосы частот шириной 300 МГц;
- c) что при подсоединении нескольких радиоканалов прямого и обратного направлений к одной общей приемопередающей антенне можно добиться экономии;
- d) что многие воздействия помех могут быть сведены к минимуму путем тщательно спланированного размещения радиочастот в системах FWS, использующих несколько каналов РЧ;
- e) что из соображений экономии спектра желательно размещать дополнительные каналы РЧ между каналами главного шаблона;

рекомендует,

1 что предпочтительный план размещения каналов РЧ для нескольких систем FWS, действующих в полосе 7 ГГц, следует получать следующим образом (см. рисунок 1):

Пусть f_0 будет частотой центра занимаемой полосы частот (МГц),

f_n будет центральной частотой одного канала РЧ в нижней половине этой полосы (МГц),

f'_n будет центральной частотой одного канала РЧ в верхней половине этой полосы (МГц),

тогда частоты (МГц) индивидуальных каналов определяются следующими соотношениями:

$$\text{нижняя половина полосы: } f_n = f_0 - 154 + 7n$$

$$\text{верхняя половина полосы: } f'_n = f_0 + 7 + 7n,$$

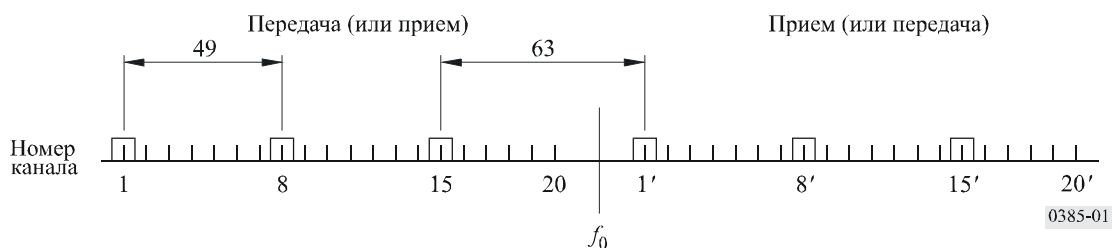
где:

$$n = 1, 2, 3, \dots, 20.$$

РИСУНОК 1

План размещения частот каналов РЧ для международных соединений систем FWS, действующих в полосе 7 ГГц

(Все частоты в МГц)



2 что в секции, через которую осуществляется международное соединение, всем каналам прямого направления следует размещаться в одной половине полосы, а всем каналам обратного направления – в другой половине полосы;

3 что в тех случаях, когда используется общая приемопередающая антенна, и на одну антенну работают три канала РЧ, предпочтительно, чтобы частоты каналов выбирались с учетом:

$$n = 1, 8 \text{ и } 15, \text{ или}$$

$$n = 2, 9 \text{ и } 16, \text{ или}$$

$$n = 3, 10 \text{ и } 17, \text{ или}$$

$$n = 4, 11 \text{ и } 18, \text{ или}$$

$$n = 5, 12 \text{ и } 19, \text{ или}$$

$$n = 6, 13 \text{ и } 20,$$

в обеих половинах полосы.

4 что для международных соединений предпочтительно, чтобы центральная частота была равна:

$$f_0 = 7575 \text{ МГц для полосы от } 7425 \text{ до } 7725 \text{ МГц;}$$

в определенных географических районах, по согласованию между заинтересованными администрациями, могут использоваться другие значения центральных частот, например:

$$f_0 = 7275, 7400 \text{ или } 7700 \text{ МГц.}$$

5 что планы размещения каналов и поляризацию антенн следует согласовывать между заинтересованными администрациями.

6 что могут использоваться планы размещения каналов РЧ, описанные в Приложениях 1, 2, 3, 4 и 5.

Приложение 1

План размещения каналов РЧ в полосе 7425–7725 МГц с разносом каналов 28 МГц

1 Это Приложение описывает план размещения каналов РЧ для цифровых систем FWS с пропускной способностью 34 Мбит/с, действующих в полосе 7425–7725 МГц. План размещения каналов РЧ показан на рисунке 2 и получается следующим образом:

Пусть f_0 будет частотой центра занимаемой полосы частот (МГц),

f_n будет центральной частотой одного канала РЧ в нижней половине полосы (МГц),

f'_n будет центральной частотой одного канала РЧ в верхней половине полосы (МГц),

тогда частоты (МГц) индивидуальных каналов выражаются следующими соотношениями:

$$\text{нижняя половина полосы: } f_n = f_0 - 161 + 28 n$$

$$\text{верхняя половина полосы: } f'_n = f_0 - 7 + 28 n,$$

где:

$$n = 1, 2, 3, 4 \text{ и } 5.$$



2 Всем каналам прямого направления следует быть в одной половине полосы, а всем каналам обратного направления – в другой половине полосы.

3 Для соседних каналов РЧ в одной и той же половине полосы могут быть использованы различные поляризации в случае чередующихся каналов или, где это возможно, для каждого цифрового канала РЧ могут использоваться обе поляризации.

4 Когда требуются дополнительные частоты цифрового радио, чередующиеся с частотами главного шаблона рисунка 2, они могут быть реализованы с помощью той же самой частоты f_0 и следующего соотношения:

$$\text{нижняя половина полосы: } f_n = f_0 - 147 + 28 n$$

$$\text{верхняя половина полосы: } f'_n = f_0 + 7 + 28 n,$$

где:

$$n = 1, 2, 3 \text{ и } 4.$$

5 Предпочтительной центральной частотой f_0 является 7575 МГц.

6 Местным гетеродинам для нижней половины полосы следует быть предпочтительно на 70 МГц выше частоты соответствующего канала, а для верхней половины полосы – на 70 МГц ниже частоты канала. Это обеспечит, что зеркальные частоты будут снижаться в пределах используемой полосы. Однако применение определенных методов, особенно использование смесителей подавления зеркальных частот, помогает преодолеть это ограничение.

Приложение 2

План размещения каналов РЧ в полосе 7435–7750 МГц с разносами каналов 5, 10 или 20 МГц

1 Это Приложение описывает план размещения каналов РЧ, пригодный для систем FWS со скоростями до 19 Мбит/с ($1,544 \times 12$), и позволяет сосуществование цифровых систем и аналоговых систем средней пропускной способности, разнесенных на интервал 20 МГц, действующих в полосе 7435–7750 МГц. План размещения каналов РЧ показан на Рисунке 3 и получается следующим образом:

Пусть f_0 будет частотой центра занимаемой полосы частот (МГц),

f_n будет центральной частотой одного канала РЧ в нижней половине полосы (МГц),

f'_n будет центральной частотой одного канала РЧ в верхней половине полосы (МГц),

тогда частоты (МГц) индивидуальных каналов определяются следующими соотношениями:

$$\text{нижняя половина полосы: } f_n = f_0 - 152,5 + 5n$$

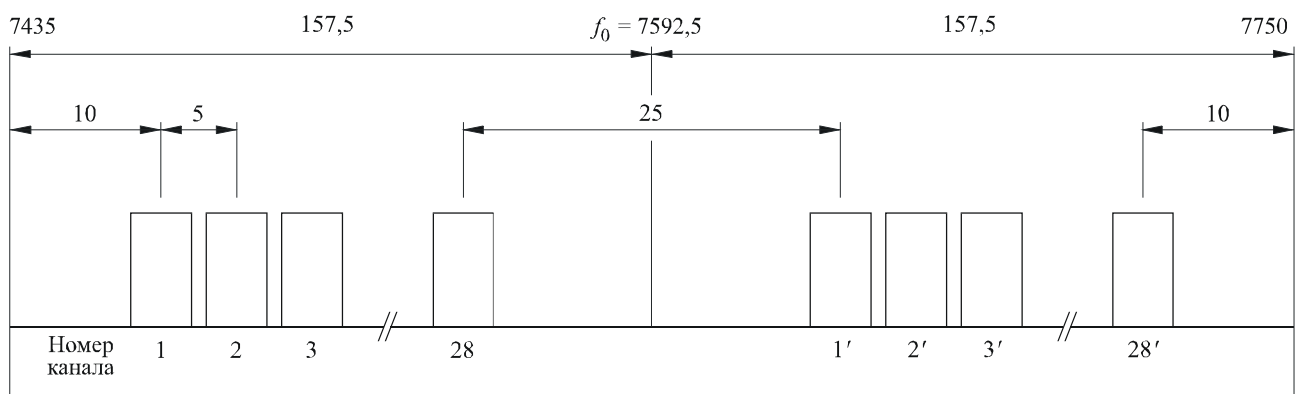
$$\text{верхняя половина полосы: } f'_n = f_0 + 7,5 + 5n,$$

где:

$$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots, 28.$$

РИСУНОК 3

План размещения каналов РЧ для цифровых систем, действующих в полосе 7 ГГц
(Все частоты в МГц)



2 Всем каналам прямого направления следует быть в одной половине полосы, а всем каналам обратного направления – в другой половине полосы.

3 Центральная частота f_0 равна 7592,5 МГц.

4 Для всех каналов РЧ в одной и той же половине полосы может быть использована одна и та же поляризация либо, где это необходимо из-за наличия помех, могут использоваться разные поляризации.

Там, где это возможно, для каждого цифрового канала РЧ могут использоваться обе поляризации.

5 Цифровые каналы РЧ для систем 12,6 Мбит/с ($1,544 \times 8$) или 19 Мбит/с ($1,544 \times 12$) могут быть организованы путем использования интервала 10 или 20 МГц.

Приложение 3

План размещения каналов РЧ в полосе частот 7110–7750 МГц с разносом каналов 28 МГц

Это Приложение описывает план размещения каналов РЧ для полосы 7 ГГц.

План размещения обеспечивает до десяти каналов прямого направления и до десяти каналов обратного направления, каждый из которых обеспечивает около 140 Мбит/с, подразделенных на две группы по пять каналов прямого направления и по пять каналов обратного направления, относящихся к нижней части и к верхней части полосы.

План размещения каналов РЧ показан на Рисунке 4 и получается следующим образом:

Пусть f_{0l} будет частотой в центре нижней части полосы:

$$f_{0l} = 7275 \text{ МГц}$$

f_{0h} будет частотой в центре верхней части полосы:

$$f_{0h} = 7597 \text{ МГц}$$

f_{nl} будет центральной полосой одного канала РЧ в нижней половине нижней части полосы,

f'_{nl} будет центральной частотой одного канала РЧ в верхней половине нижней части полосы,

f_{nh} будет центральной частотой одного канала РЧ в нижней половине более высокой части полосы,

f'_{nh} будет центральной частотой одного канала РЧ в верхней половине более высокой части полосы,

тогда частоты (МГц) индивидуальных каналов выражаются следующими соотношениями:

$$f_{nl} = f_{0l} - 182 + 28 n$$

$$f'_{nl} = f_{0l} + 14 + 28 n$$

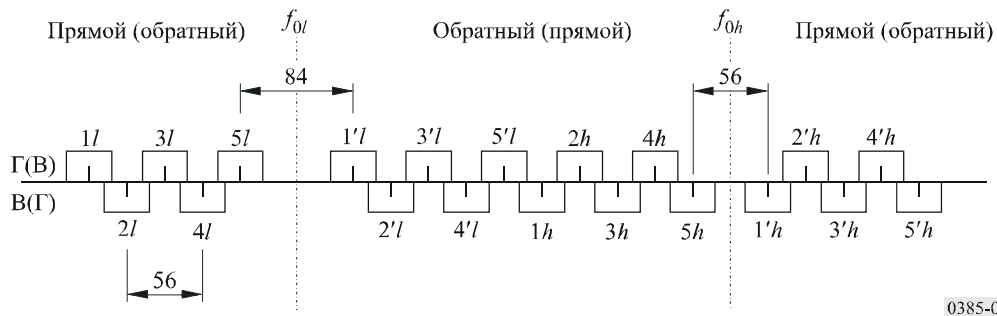
$$f_{nh} = f_{0h} - 168 + 28 n$$

$$f'_{nh} = f_{0h} + 28 n,$$

где:

$$n = 1, 2, 3, 4, 5.$$

РИСУНОК 4
 План размещения каналов РЧ для полосы 7 МГц
 (Все частоты в МГц)



Приложение 4

План размещения каналов РЧ в полосе 7425–7900 МГц с разносом каналов до 28 МГц

1 Это Приложение описывает план размещения каналов РЧ, пригодный для цифровых систем FWS с разносом каналов до 28 МГц, и обеспечивает восемь каналов по 28 МГц.

План размещения каналов РЧ показан на рисунке 5 и получается следующим образом:

Пусть f_0 будет частотой центра занимаемой полосы частот (МГц),

f_n будет центральной частотой одного канала РЧ в нижней половине полосы (МГц),

f'_n будет центральной частотой одного канала РЧ в верхней половине полосы (МГц),

тогда частоты (МГц) индивидуальных каналов 28 МГц выражаются следующими соотношениями:

$$f_n = f_0 - 248,5 + 28 n$$

$$f'_n = f_0 - 3,5 + 28 n,$$

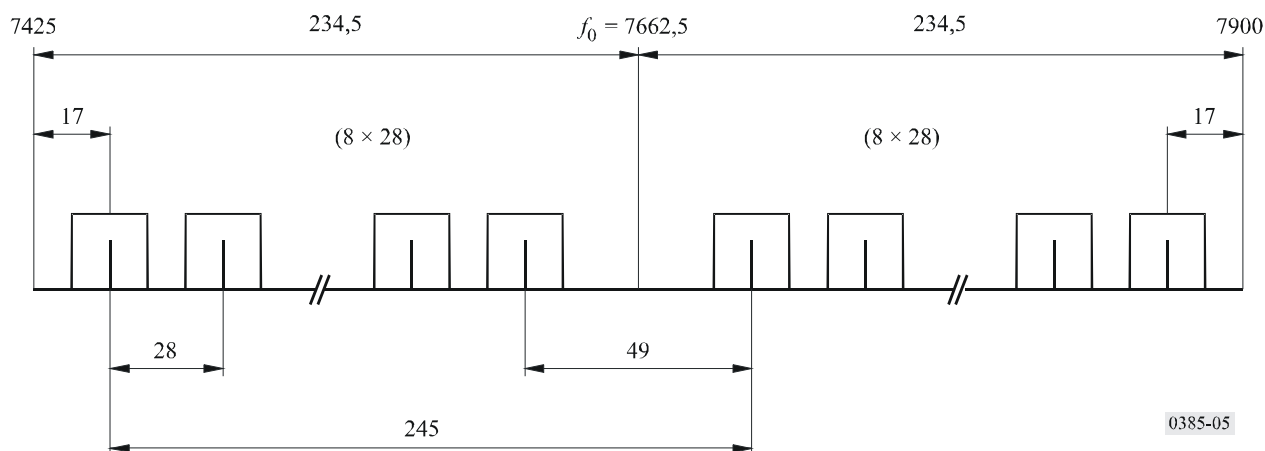
где:

$$n = \text{от } 1 \text{ до } 8.$$

2 Восемь каналов с разносом 28 МГц могут быть подразделены для получения 16 каналов с разносом 14 МГц или 32 каналов с разносом 7 МГц. Каналы с разносом 28 и 14 МГц размещаются в центре шаблона 7 МГц пунктов 1 и 4 из раздела *рекомендует*, в то время как каналы 7 МГц чередуются со смещением 3,5 МГц.

РИСУНОК 5

План размещения каналов РЧ для цифровых систем, действующих в полосе 7425–7900 МГц
(Все частоты в МГц)



Частоты (МГц) индивидуальных каналов выражаются следующими соотношениями:

для каналов 14 МГц:

$$f_n = f_0 - 241,5 + 14 n$$

$$f'_n = f_0 + 3,5 + 14 n,$$

где:

$$n = \text{от } 1 \text{ до } 16$$

для каналов 7 МГц:

$$f_n = f_0 - 238 + 7 n$$

$$f'_n = f_0 + 7 + 7 n,$$

где:

$$n = \text{от } 1 \text{ до } 32.$$

3 Всем каналам прямого направления следует быть в одной половине полосы, а всем каналам обратного направления – в другой половине полосы.

4 Центральная частота f_0 равна 7662,5 МГц.

ПРИМЕЧАНИЕ 1.– Первые пять каналов с разномом 28 МГц в нижней под-полосе вышеуказанного плана размещения каналов выравниваются с такими каналами Приложения 1, перекрывая полосу 7425–7725 МГц. Разнос в прямом и обратном направлениях будет больше вследствие использования полной полосы 7425–7900 МГц.

Приложение 5

План размещения каналов РЧ для фиксированных беспроводных систем, действующих в полосе 7250-7550 МГц с разносами каналов 28, 14, 7 и 3,5 МГц

Это Приложение описывает план размещения каналов РЧ, пригодный для цифровых беспроводных систем с разносами каналов 28, 14, 7 и 3,5 МГц.

План размещения каналов РЧ показан на Рисунке 6 и получается следующим образом:

Пусть f_0 будет частотой центра занимаемой полосы частот (МГц),

f_n будет центральной частотой одного канала РЧ в нижней половине полосы (МГц),

f'_n будет центральной частотой одного канала РЧ в верхней половине полосы (МГц),

$$f_0 = 7400 \text{ МГц},$$

дуплексный разнос = 161 МГц.

Тогда частоты (МГц) индивидуальных каналов выражаются следующими соотношениями:

а) для разделения каналов 28 МГц:

$$f_n = f_0 - 161 + 28 n$$

$$f'_n = f_0 + 28 n, \quad \text{где } n = 1, 2, \dots, 5$$

б) для разделения каналов 14 МГц:

$$f_n = f_0 - 154 + 14 n$$

$$f'_n = f_0 + 7 + 14 n, \quad \text{где } n = 1, 2, \dots, 9$$

с) для разделения каналов 7 МГц:

$$f_n = f_0 - 154 + 7 n$$

$$f'_n = f_0 + 7 + 7 n, \quad \text{где } n = 1, 2, \dots, 20$$

д) для разделения каналов 3,5 МГц:

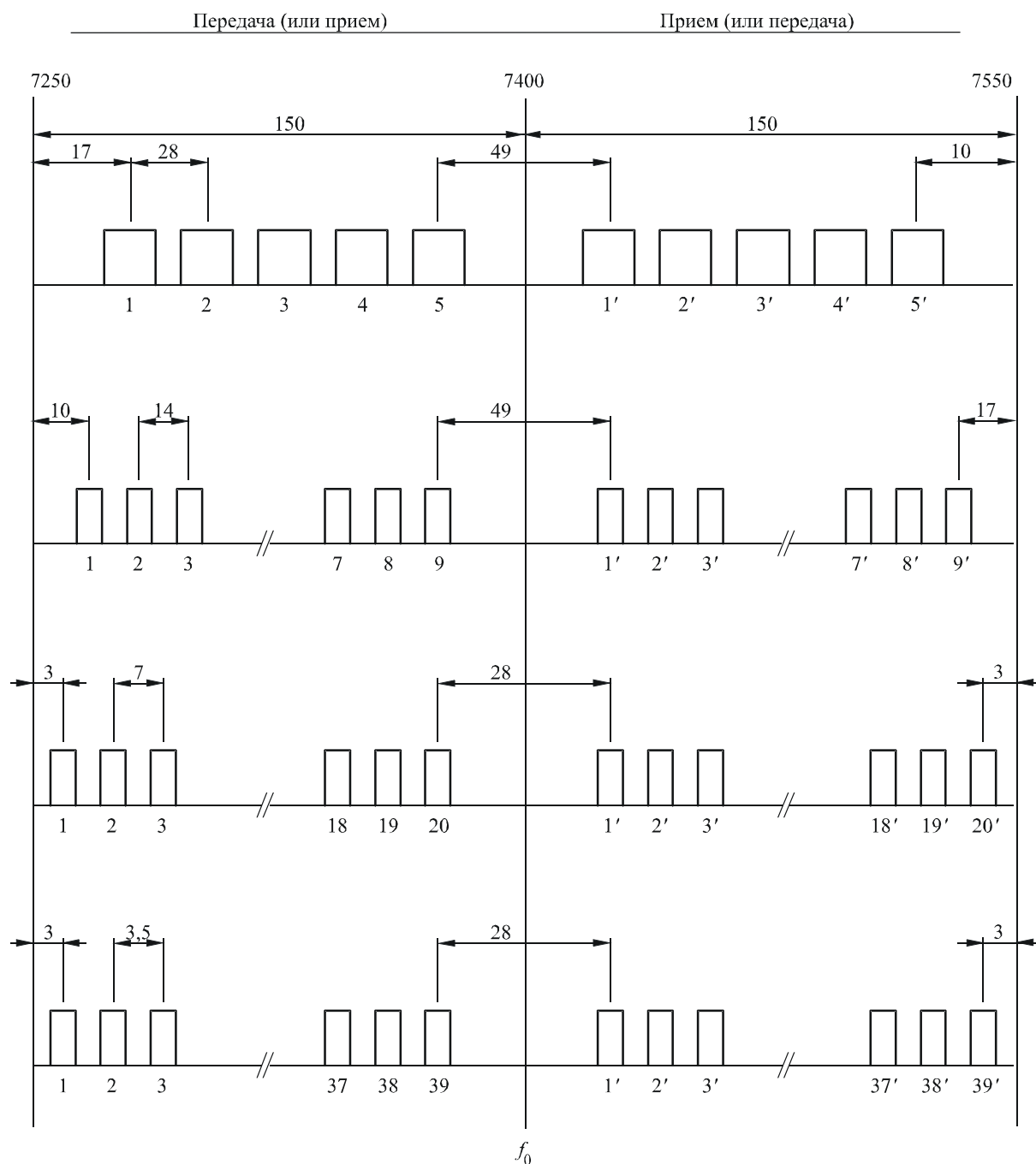
$$f_n = f_0 - 150,5 + 3,5 n$$

$$f'_n = f_0 + 10,5 + 3,5 n, \quad \text{где } n = 1, 2, \dots, 39$$

РИСУНОК 6

План размещения каналов РЧ для фиксированных беспроводных систем,
действующих в полосе 7 ГГц с разносами каналов 28, 14, 7 и 3,5 МГц

(Все частоты в МГц)



0385-06

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Для разноса каналов 28 МГц, канал f'_5 может превышать верхнюю границу полосы 7250–7550 МГц на 4 МГц, когда используется ширина полосы частот 28 МГц.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Для разноса каналов 7 МГц, канал f_1 может превышать нижнюю границу, а канал f'_{20} может превышать верхнюю границу полосы 7250–7550 МГц на 0,5 МГц, когда используется ширина полосы частот 7 МГц.