|  |
| --- |
| **Рекомендация МСЭ-R F.637-4**  **(03/2012)** |
| **План размещения частот радиостволов для систем фиксированной беспроводной связи, работающих  в полосе 21,2–23,6 ГГц** |
| **Серия F**  **Фиксированная служба** |

**Предисловие**

Роль Сектора радиосвязи заключается в обеспечении рационального, справедливого, эффективного и экономичного использования радиочастотного спектра всеми службами радиосвязи, включая спутниковые службы, и проведении в неограниченном частотном диапазоне исследований, на основании которых принимаются Рекомендации.

Всемирные и региональные конференции радиосвязи и ассамблеи радиосвязи при поддержке исследовательских комиссий выполняют регламентарную и политическую функции Сектора радиосвязи.

**Политика в области прав интеллектуальной собственности (ПИС)**

Политика МСЭ-R в области ПИС излагается в общей патентной политике МСЭ-Т/МСЭ-R/ИСО/МЭК, упоминаемой в Приложении 1 к Резолюции МСЭ-R 1. Формы, которые владельцам патентов следует использовать для представления патентных заявлений и деклараций о лицензировании, представлены по адресу: <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en>, где также содержатся Руководящие принципы по выполнению общей патентной политики МСЭ-Т/МСЭ-R/ИСО/МЭК и база данных патентной информации МСЭ-R.

|  |  |
| --- | --- |
| **Серии Рекомендаций МСЭ-R**  (Представлены также в онлайновой форме по адресу: <http://www.itu.int/publ/R-REC/en>.) | |
| **Серия** | **Название** |
| **BO** | Спутниковое радиовещание |
| **BR** | Запись для производства, архивирования и воспроизведения; пленки для телевидения |
| **BS** | Радиовещательная служба (звуковая) |
| **BT** | Радиовещательная служба (телевизионная) |
| **F** | **Фиксированная служба** |
| **M** | Подвижная спутниковая служба, спутниковая служба радиоопределения, любительская спутниковая служба и относящиеся к ним спутниковые службы |
| **P** | Распространение радиоволн |
| **RA** | Радиоастрономия |
| **RS** | Системы дистанционного зондирования |
| **S** | Фиксированная спутниковая служба |
| **SA** | Космические применения и метеорология |
| **SF** | Совместное использование частот и координация между системами фиксированной спутниковой службы и фиксированной службы |
| **SM** | Управление использованием спектра |
| **SNG** | Спутниковый сбор новостей |
| **TF** | Передача сигналов времени и эталонных частот |
| **V** | Словарь и связанные с ним вопросы |

|  |
| --- |
| ***Примечание****. – Настоящая Рекомендация МСЭ-R утверждена на английском языке в соответствии с процедурой, изложенной в Резолюции МСЭ-R 1.* |

*Электронная публикация*Женева, 2015 г.

© ITU 2015

Все права сохранены. Ни одна из частей данной публикации не может быть воспроизведена с помощью каких бы то ни было средств без предварительного письменного разрешения МСЭ.

РЕКОМЕНДАЦИЯ МСЭ-R F.637-4

План размещения частот радиостволов для систем фиксированной беспроводной связи, работающих в полосе 21,2–23,6 ГГц

(Вопрос МСЭ-R 247/5)

(1986-1992-1994-1999-2012)

Сфера применения

В настоящей Рекомендации приведены планы размещения частот радиостволов для систем фиксированной беспроводной связи (СФБС), работающих в полосе 21,2–23,6 ГГц. В основном тексте настоящей Рекомендации представлены планы размещения частот радиостволов на основе однородных растров с разнесением стволов 2,5 и 3,5 МГц. В Приложениях 1–4 представлены примеры планов размещения этих однородных растров, используемые в ряде стран.

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

учитывая,

*a)* что полоса 21,2–23,6 ГГц распределена фиксированной и другим службам;

*b)* Резолюцию 525 Всемирной административной радиоконференции по распределению частот в определенных частях спектра (Малага-Торремолинос, 1992 г.);

*c)* что эта полоса используется разными администрациями для различных применений, и эти применения могут требовать разных планов размещения частот радиостволов;

*d)* что эта полоса частот может одновременно использоваться несколькими типами служб, имеющими разную пропускную способность;

*e)* что полосы частот, распределенные для каждой службы или даже для каждой администрации, могут изменяться от страны к стране;

*f)* что для применений в этой полосе частот могут потребоваться радиостволы с различной шириной полосы пропускания;

*g)* что высокая степень совместимости между радиостволами, относящимися к разным планам размещения частот, может достигаться путем выбора центральных частот всех радиостволов из однородного базового растра,

рекомендует,

**1** что планы размещения частот радиостволов в полосе 21,2–23,6 ГГц должны базироваться на однородном растре;

**2** что однородный растр с предпочтительным интервалом 3,5 МГц должен определяться соотношением:

*fp* = *fr* + 3,5 + 3,5 *p* ,

где:

1 ≤ *p* ≤ 685;

*f* : опорная частота однородного растра;

**3** что однородный растр с предпочтительным интервалом 2,5 МГц должен определяться соотношением:

*fp* = *fr* + 4 + 2,5 *p* ,

где:

1 ≤ *p* ≤ 959;

*f* : опорная частота однородного растра;

**4** что опорная частота однородного растра для международных соединений должна быть:

*fr* = 21 196      МГц,

заинтересованные администрации могут согласовать другие опорные частоты;

**5** что в каждой двусторонней линии связи все радиостволы прямого направления должны быть расположены в одной половине полосы частот, а все радиостволы обратного направления – в другой половине полосы частот;

**6** что разносы радиостволов – *XS*, центральный промежуток*–YS*, и расстояние до нижней и верхней границ полосы – *Z*1*S* и *Z*2*S* должны согласовываться заинтересованными администрациями в зависимости от предполагаемого применения и емкости радиоствола (определения *XS*, *YS* и *ZS* см. в Рекомендации МСЭ-R F.746).

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Примеры планов размещения частот, основанные на настоящей Рекомендации, представлены в Приложениях 1, 2, 3 и 4.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Необходимо обратить внимание на то обстоятельство, что в некоторых странах, наряду с основным растром, применяется однородный растр с разносом 3,5 МГц, смещенный на 1,75 МГц относительно растра, указанного в п. 2.

Приложение 1  
  
Планы размещения частот радиостволов в полосе 21,2–23,6 ГГц, используемые в ряде стран, в соответствии с пунктом 2 раздела *рекомендует*

Использование полосы 21,2–23,6 ГГц основано на однородном частотном растре с разносом 3,5 МГц. Различные величины разноса частот между радиостволами применяются как показано на рисунке 1, кроме того, используются растры со сдвигом частот с различными значениями разноса частот. В некоторых применения возможно введение дополнительных радиостволов в крайней и центральной защитных полосах с использованием однородного растра.

РИСУНОК 1

Планы размещения частот радиостволов для цифровых и аналоговых СФБС  
работающих в полосе 21,2–23,6 ГГц   
(Все частоты приведены в МГц)



ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Планы размещения частот радиостволов на рисунке 1e) получены с использованием несущих, чередующихся с несущими однородного растра, описанного в пункте 3 раздела *рекомендует*.

Приложение 2  
  
Планы размещения частот радиостволов для некоторых администраций СЕПТ   
в полосе 22,0–23,6 ГГц в соответствии с пунктом 2 раздела *рекомендует*

# 1 Полоса частот 22,0–22,6 ГГц, парная с полосой частот 23,0–23,6 ГГц

Пример планов размещения частот радиостволов в полосе 22,0–22,6 ГГц, парной с полосой 23,0−23,6 ГГц, для разносов несущих 112 МГц, 56 МГц, 28 МГц, 14 МГц, 7 МГц и 3,5 МГц определяется следующим образом:

Пусть *f*0центральная частота 21 196 МГц;

*fn* центральная частота радиостволов в нижней половине полосы (МГц);

*f* ′*n* центральная частота радиостволов в верхней половине полосы (МГц),

тогда частоты отдельных радиостволов определяются следующими соотношениями:

a) для систем с разносом несущих 112 МГц:

нижняя половина полосы: *fn* = *f*0 + 770 + 112 *n* МГц,

верхняя половина полосы: *f* ′*n* = *f*0 + 1 778 + 112 *n* МГц,

где:

*n* = 1, . . . 5;

b1) для систем с разносом несущих 56 МГц, обеспечивающих 9 радиостволов:

нижняя половина полосы: *fn* = *f*0 + 826 + 56 *n* МГц,

верхняя половина полосы: *f* ′*n* = *f*0 + 1 834 + 56 *n* МГц,

где:

*n* = 1, . . . 9;

b2) для систем с разносом несущих 56 МГц, обеспечивающих 10 радиостволов:

нижняя половина полосы: *fn* = *f*0 + 784 + 56 *n* МГц,

верхняя половина полосы: *f* ′*n* = *f*0 + 1 792 + 56 *n* МГц,

где:

*n* = 1, . . . 10;

c) для систем с разносом несущих 28 МГц:

нижняя половина полосы: *fn* = *f*0 + 798 + 28 *n* МГц,

верхняя половина полосы: *f* ′*n* = *f*0 + 1 806 + 28 *n* МГц,

где:

*n* = 1, . . . 20;

d) для систем с разносом несущих 14 МГц:

нижняя половина полосы: *fn* = *f*0 + 805 + 14 *n* МГц,

верхняя половина полосы: *f* ′*n* = *f*0 + 1 813 + 14 *n* МГц,

где:

*n* = 1, . . . 41;

e) для систем с разносом несущих 7 МГц:

нижняя половина полосы: *fn* = *f*0 + 808,5 + 7 *n* МГц,

верхняя половина полосы: *f* ′*n* = *f*0 + 1 816,5 + 7 *n* МГц,

где:

*n* = 1, . . . 83;

f) для систем с разносом несущих 3,5 МГц:

нижняя половина полосы: *fn* = *f*0 + 805 + 3,5 *n* МГц,

верхняя половина полосы: *f* ′*n* = *f*0 + 1 813 + 3,5 *n* МГц,

где:

*n* = 1, . . . 168.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – В представленных выше планах размещения частот радиостволов a)–f) используются центральные частоты стволов *fn* и *f* ′*n* , выбранные из однородного растра, описанного в пункте 2 раздела *рекомендует*.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – На рисунке 2 показан занятый спектр в полосе 22,0–23,6 ГГц.

РИСУНОК 2

План размещения частот радиостволов в полосе 22,0–22,6 ГГц, парной с полосой 23,0–23,6 ГГц



ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Планы размещения радиостволов в центральном промежутке см. в пп. 2 и 3 настоящего Приложения.

# 2 Полоса частот 22,59075–22,75875, парная с полосой 22,84275–23,01075 ГГц

Эти полосы являются частями центрального промежутка плана размещения радиостволов, показанного в п. 1, в сочетании с внутренними защитными полосами плана размещения с разносом 3,5 МГц (см. рисунок 3).

Предпочтительный план размещения частот радиостволов для цифровых СФБС пункта с пунктом при разносах несущих 28 МГц, 14 МГц, 7 МГц и 3,5 МГц определяется следующим образом:

Пусть *f*0 опорная частота 21 196 МГц,

*fn* центральная частота радиоствола в нижней половине полосы (МГц),

*f* ′*n* центральная частота радиоствола в верхней половине полосы (МГц),

дуплексный разнос TX/RX = 252 МГц,

центральный промежуток = 84 МГц,

тогда частоты отдельных радиостволов (Примечание 1) определяются следующими соотношениями:

a) для систем с разносом несущих 28 МГц:

нижняя половина полосы: *fn* = (*f*0 + 1 380,75 + 28 *n*) МГц,

верхняя половина полосы: *f* ′*n* = (*f*0 + 1 632,75 + 28 *n*) МГц,

где:

*n* = 1, …. 6;

b) для систем с разносом несущих 14 МГц:

нижняя половина полосы: *fn* = (*f*0 + 1 387,75 + 14 *n*) МГц,

верхняя половина полосы: *f* ′*n* = (*f*0 + 1 639,75 + 14 *n*) МГц,

где:

*n* = 1, …. 12;

c) для систем с разносом несущих 7 МГц:

нижняя половина полосы: *fn* = (*f*0 + 1 391,25 + 7 *n*) МГц,

верхняя половина полосы: *f* ′*n* = (*f*0 + 1 643,25 + 7 *n*) МГц,

где:

*n* = 1, …. 24;

d) для систем с разносом несущих 3,5 МГц:

нижняя половина полосы: *fn* = (*f*0 + 1 393 + 3,5 *n*) МГц,

верхняя половина полосы: *f* ′*n* = (*f*0 + 1 645 + 3,5 *n*) МГц,

где:

*n* = 1, …. 48.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Радиостволы показаны как парные, однако администрации могут предусматривать непарное использование этих радиостволов в соответствии с национальными потребностями (например, для применений ENG/OB-SAP/SAB). Некоторые администрации могут также пожелать спаривать радиостволы в нижней половине полосы 22,6–23,0 ГГц со стволами в полосе 21,2–21,4 ГГц, указанной в Приложении 4.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – На рисунке 3 показан занятый спектр в полосе 22,59075–22,75875 ГГц, спаренной с полосой 22,84275–23,01075 ГГц.

РИСУНОК 3a

План размещения частот радиостволов в полосе 22,59075–22,75875 ГГц, парной с полосой 22,84275–23,01075 ГГц



ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Это план размещения радиостволов 3,5 МГц в соответствии с п. 1 настоящего Приложения.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – План размещения радиостволов в центральном промежутке см. в п. 3 настоящего Приложения.

# 3 Полоса частот 22,75875–22,84275 ГГц

Эта полоса является центральным промежутком плана размещения радиостволов в п. 2 (см. рис. 3a), который может использоваться для непарных каналов.

Предпочтительный план размещения частот радиостволов для цифровых и аналоговых СФБС пункта с пунктом при разносе частот 28 МГц, 14 МГц, 7 МГц и 3,5 МГц должен определяться следующим образом:

Пусть *f*0 опорная частота 22 757 МГц,

*fn* центральная частота (МГц) радиоствола,

тогда частоты отдельных стволов определяются следующими соотношениями:

a) для систем с разносом несущих 28 МГц:

*fn* = (*f*0 – 12,25 + 28 *n*) МГц,

где:

*n* = 1, 2, 3;

b) для систем с разносом несущих 14 МГц:

*fn* = (*f*0 – 5,25 + 14 *n*) МГц,

где:

*n* = 1, 2, …. 6;

c) для систем с разносом несущих 7 МГц:

*fn* = (*f*0 – 1,75 + 7 *n*) МГц,

где:

*n* = 1, 2, …. 12;

d) для систем с разносом несущих 3,5 МГц:

*fn* = (*f*0 + 3,5 *n*) МГц,

где:

*n* = 1, 2, …. 24.

ПРИМЕЧАНИЕ. – На рисунке 3b показан занятый спектр в полосе 22,75875–22,84275 ГГц.

РИСУНОК 3b

План размещения частот радиостволов в полосе 22,75875–22,84275 ГГц



ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Это центральный промежуток плана размещения радиостволов в п. 2 (см. рисунок 3a).

Приложение 3  
  
Описание планов размещения частот радиостволов в полосе 21,2–23,6 ГГц в соответствии с пунктом 3 раздела *рекомендует* (Северная Америка)

В Соединенных Штатах Америки наиболее распространенное применение полосы 21,2–23,6 ГГц заключается в использовании участков 21,8–22,4 ГГц и 23,0–23,6 ГГц, для которых установлен частотный растр с радиостволами 50 МГц. Такой же растр используется в оставшемся участке полосы 21,2–23,6 ГГц по мере расширения его использования. Соответственно, используется однородный растр, основанный на пункте 3 раздела *рекомендует* и определяемый следующим образом:

*fn* = *fr* – 21 + 50 *n* ,

где:

*n* = 1, 2, 3, . . . 48;

*f* (опорная частота) = 21 196 МГц.

При двусторонней передаче разнос частот между прямым и обратным радиостволами составляет около 1200 МГц. В состав типовых используемых систем входит цифровая передача со скоростью 1,5 и 8 Мбит/с и различные аналоговые видеосистемы.

На рисунке 4 показаны планы размещения частот радиостволов для СФБС в полосе 21,2–23,6 ГГц, используемые в Канаде.

РИСУНОК 4

План разделения полосы 21,2–23,6 ГГц (Канада)



Вышеприведенный план размещения радиостволов содержит три парных блока: блоки A/A′, блоки B/B′ и блоки C/C′. Во всех этих трех блоках частотный разнос каждого парного ствола составляет 1200 МГц. Ширина ствола в каждом блоке составляет:

A/A′: радиостволы 50 МГц (8 в каждом блоке);

B/B′: пять доступных вариантов ширины ствола: 10 МГц, 15 МГц, 20 МГц, 40 МГц и 50 МГц;

C/C′: три доступных варианта ширины ствола: 2,5 МГц, 5 МГц и 7,5 МГц.

Приложение 4  
  
Планы размещения частот радиостволов в полосе 21,2–23,6 ГГц  
в соответствии с пунктом 2 раздела *рекомендует* (Германия)

Принимая во внимание, что:

– ВАКР-92 распределила полосу частот 21,4–22,0 ГГц радиовещательной спутниковой службе (РСС) на первичной основе в Районах 1 и 3;

– ожидается использование в рамках РСС большого числа индивидуальных приемных устройств, и помехи от фиксированной службы (ФС) должны быть сведены к минимуму,

следует избегать использования СФБС в подполосе 21,4–22,0 ГГц.

План разделения полосы на основе решений ВАКР-92 приведен на рисунке 5a.

РИСУНОК 5a

План разделения полосы 21,2–23,6 ГГц, основанный на решениях ВАКР-92



Применение плана разделения полосы (рисунок 5a) для аналоговых и цифровых СФБС (от 2 Мбит/с до 155 Мбит/с) детально показано на рисунке 5b.

ПРИМЕЧАНИЕ. – На рисунке 5b планы размещения частот радиостволов в полосе 22,0–22,6 ГГц, парной с полосой 23,0–23,6 ГГц, идентичны соответствующим планам размещения, приведенным в п. 1 Приложения 2.

РИСУНОК 5b

Планы размещения частот радиостволов для цифровых и аналоговых СФБС,  
работающих в полосе 21,2–23,6 ГГц, составленные на основе решений ВАКР-92  
(Все частоты приведены в МГц)



\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_