|  |
| --- |
| **Рекомендация МСЭ-R F.1520-4**  **(02/2023)** |
| **Планы размещения частот радиостволов для систем фиксированной службы, действующих в полосе  частот 31,8–33,4 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 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/ru>, 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/ru>.) | |
| **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** | Подвижные службы, служба радиоопределения, любительская 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, 2023 г.

© ITU 2023

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.1520-4

Планы размещения частот радиостволов для систем фиксированной службы, действующих в полосе частот 31,8–33,4 ГГц

(Вопрос МСЭ-R 247/5)

(2001-2002-2003-2011-2023)

Сфера применения

В настоящей Рекомендации установлены планы размещения частот радиостволов для систем фиксированной службы с разносом частот между стволами 3,5, 7, 14, 28, 56, 112 и 224 МГц (включая планы размещения частотных блоков 56 МГц) в полосе частот 31,8–33,4 ГГц, которая определена для использования применениями высокой плотности в фиксированной службе (ВПФС).

**Ключевые слова**

Фиксированная служба, связь пункта с пунктом, ширина полосы радиоствола, план размещения частот радиостволов, 32 ГГц.

Сокращения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| FDD | Frequency division duplex |  | Дуплекс с частотным разделением |
| FS | Fixed service | ФС | Фиксированная служба |
| HDFS | High density applications in the fixed service | ВПФС | Применениями высокой плотности в фиксированной службе |
| RF | Radio frequency | РЧ | Радиочастота |
| RNS | Radionavigation service | РНС | Радионавигационная служба |
| RR | Radio Regulations | РР | Регламент радиосвязи |
| TDD | Time division duplex |  | Дуплекс с временным разделением |

Соответствующие Рекомендации и Отчеты МСЭ

Рекомендация МСЭ-R F.746 – Планы размещения частот радиостволов для систем фиксированной службы

Рекомендация МСЭ-R F.1571 – Методы ослабления, используемые для снижения потенциальных помех между станциями воздушных судов радионавигационной службы и станциями фиксированной службы в полосе 31,8–33,4 ГГц

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

учитывая,

*a)* что полоса 31,8–33,4 ГГц распределена, в том числе фиксированной службе (ФС) на первичной основе;

*b)* что полоса 31,8–33,4 ГГц может использоваться применениями высокой плотности в ФС;

*c)* что совместное использование частот в полосе 31,8–33,4 ГГц с радионавигационной службой (РНС), службой космических исследований (дальний космос, космос-Земля) и межспутниковой службой считается осуществимым;

*d)* что согласованные планы размещения частот радиостволов могут способствовать эффективному использованию спектра;

*e)* что в данной полосе частот возможно одновременно использовать несколько систем с различными характеристиками передачи сигнала и пропускными способностями;

*f)* что с помощью группирования радиостволов, указанных в Приложении 1, можно получить отдельные планы размещения радиочастотных блоков;

*g)* что в некоторых случаях может быть целесообразно перемежать радиостволы основного растра дополнительными радиостволами;

*h)* что за счет выбора центральных частот радиостволов в пределах однородного частотного растра можно достичь высокой степени совместимости систем ФС, имеющих разные планы размещения частот радиостволов;

*i)* что в каждом регионе или стране имеются особые потребности в отношении использования этой полосы частот;

*j)* что для различных применений могут требоваться разные размеры блоков;

*k)* что постоянно увеличивается пропускная способность, необходимая для линий фиксированной беспроводной связи,

признавая,

*a)* что для некоторых применений в этой полосе частот могут требоваться различающиеся архитектуры (системы связи пункта с пунктом или связи со многими пунктами), ширина полосы частот радиостволов и характеристики систем, в том числе обеспечение возможности пропуска симметричного и несимметричного трафика; а также может быть необходимо использовать планы размещения частотных блоков, которые могут соответствовать плану размещения частот радиостволов, приведенному в Приложении 1, а могут и не соответствовать ему;

*b)* что в соответствии с п. **5.547А** Регламента радиосвязи (РР), администрации должны принимать практические меры для минимизации возможных помех между станциями ФС и станциями РНС, находящимися на воздушных судах, в полосе 31,8–33,4 ГГц, учитывая при этом эксплуатационные потребности находящихся на воздушных судах радарных систем,

отмечая,

*a)* что в Рекомендации МСЭ-R F.1571 рекомендуется способствовать тому, чтобы для станций РНС на борту воздушных судов использовался центральный интервал, присутствующий в планах размещения частот радиостволов ФС, для того чтобы упростить совместимость станций ФС и станций РНС, в частности вблизи городских районов;

*b)* что, кроме того, если администрация планирует эксплуатировать бортовые станции РНС, находящиеся на воздушных судах, в пределах спектра, выходящего за центральный интервал в планах размещения частот радиостволов ФС, может возникнуть необходимость рассмотреть вопрос о дальнейшем планировании на национальном уровне частот, используемых как ФС, так и РНС,

рекомендует,

**1** чтобы при развертывании систем ФС в полосе частот 31,8–33,4 ГГц администрации учитывали план размещения частот радиостволов, приведенный в Приложении 1;

**2** чтобы, если требуется перемежать радиостволы основного растра дополнительными радиостволами, как описано в Приложении 1, значения центральных частот дополнительных радиостволов были ниже соответствующих значений центральных частот основных радиостволов на величину, равную половине рассматриваемого частотного разнесения;

**3** чтобы администрации, которые хотят внедрять в этой полосе системы ФС с использованием плана размещения радиочастотных блоков, учитывали руководящие указания, приведенные в Рекомендации МСЭ‑R F.1519;

**4** чтобы администрации, которые желают реализовать планы размещения радиочастотных блоков на основе шага блока 56 МГц, учитывали руководящие указания, приведенные в Приложении 2;

**5** способствовать тому, чтобы администрации по возможности не допускали использования центрального интервала в планах размещения частот радиостволов фиксированной службой.

Приложение 1  
  
План размещения частот радиостволов в полосе 31,8–33,4 ГГц

Радиостволы с разносом 3,5 МГц, 7 МГц, 14 МГц, 28 МГц, 56 МГц, 112 МГц и 224 МГц образуются следующим образом:

пусть *fr* – опорная частота, равная 32 599 МГц;

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

 – центральная частота (МГц) радиоствола в верхней половине полосы;

частотное дуплексное разнесение  812 МГц;

тогда частоты (МГц) отдельных стволов определяются следующими соотношениями:

a) для разноса радиостволов 224 МГц с планом размещения с перемежением частот с разбиением на 112 МГц:

нижняя половина полосы:

верхняя половина полосы:

где:

*n*  1, 2, 3, … 5

b) для разноса радиостволов 224 МГц без плана размещения с перемежением частот:

нижняя половина полосы:

верхняя половина полосы:

где:

*n*  1, 2, 3

c) для разноса радиостволов 112 МГц:

нижняя половина полосы:

верхняя половина полосы:

где:

*n*  1, 2, 3, … 6

d) для разноса радиостволов 56 МГц:

нижняя половина полосы:

верхняя половина полосы:

где:

*n*  1, 2, 3, … 12

e) для разноса радиостволов 28 МГц:

нижняя половина полосы:

верхняя половина полосы:

где:

*n*  1, 2, 3, … 27

f) для разноса радиостволов 14 МГц:

нижняя половина полосы:

верхняя половина полосы:

где:

*n*  1, 2, 3, … 54

g) для разноса радиостволов 7 МГц:

нижняя половина полосы:

верхняя половина полосы:

где:

*n*  1, 2, 3, … 108

h) для разноса радиостволов 3,5 МГц:

нижняя половина полосы:

верхняя половина полосы:

где:

*n*  1, 2, 3, … 216.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Системы, в которых используется дуплекс с временным разделением (TDD), также могут работать в определенных выше поддиапазонах.

При разносе частот между радиостволами, равном 3,5, 7, 14 и 28 МГц центральный интервал составляет 56 МГц, а при разносе частот между радиостволами, равном 56 МГц, 112 МГц и 224 МГц, центральный интервал составляет 140 МГц.

ТАБЛИЦА 1

Параметры, рассчитанные в соответствии с Рекомендацией МСЭ-R F.746

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *XS* (МГц) | *n* | (МГц) | (МГц) | (МГц) | (МГц) | *ZS*1 (МГц) | *ZS*2 (МГц) | *YS* (МГц) | *DS* (МГц) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 224[[1]](#footnote-1) | 1, …, 5 | 31 983 | 32 431 | 32 795 | 33 243 | 183 | 157 | 364 | 812 |
| 224[[2]](#footnote-2) | 1, …, 3 | 31 983 | 32 431 | 32 795 | 33 243 | 183 | 157 | 364 | 812 |
| 112 | 1, …, 6 | 31 927 | 32 487 | 32 739 | 33 299 | 127 | 101 | 252 | 812 |
| 56 | 1, ..., 12 | 31 899 | 32 515 | 32 711 | 33 327 | 99 | 73 | 196 | 812 |
| 28 | 1, ..., 27 | 31 829 | 32 557 | 32 641 | 33 369 | 29 | 31 | 84 | 812 |
| 14 | 1, ..., 54 | 31 822 | 32 564 | 32 634 | 33 376 | 22 | 24 | 70 | 812 |
| 7 | 1, ..., 108 | 31 818,5 | 32 567,5 | 32 630,5 | 33 379,5 | 18,5 | 20,5 | 63 | 812 |
| 3,5 | 1, ..., 216 | 31 816,75 | 32 569,25 | 32 628,75 | 33 381,25 | 16,75 | 18,75 | 59,5 | 812 |
| *XS*: разнос между центральными частотами соседних стволов.  *YS*: разнос между центральными частотами ближайших прямого и обратного стволов.  *ZS*1: разнос между нижней границей полосы и центральной частотой самого нижнего ствола в нижнем поддиапазоне.  *ZS*2: разнос между центральной частотой самого верхнего ствола в верхнем поддиапазоне и верхней границей полосы.  *DS*: дуплексный разнос | | | | | | | | | |

Рисунок 1

Занятый спектр: 31,8–33,4 ГГц



Приложение 2  
  
План размещения радиочастотного блока радиочастот в полосе частот 31,833,4 ГГц с использованием шага блока 56 МГц

В настоящем Приложении приведен пример плана размещения радиочастотного блока в полосе 31,833,4 ГГц с использованием шага блока 56 МГц и представлены руководящие указания по применению гибкого подхода к определению участков полосы, предназначенных для систем связи пункта с пунктом, которым присвоен радиоствол, а также для систем, которым распределен радиочастотный блок.

Для дуплекса с частотным разделением (FDD) эта полоса делится на двенадцать симметрично спаренных частотных блоков (56 + 56) МГц следующим образом:

ТАБЛИЦА 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Спаренный блок | Блоки нижнего поддиапазона частот  (МГц) | Блоки верхнего поддиапазона частот  (МГц) |
| A/A'  B/B'  C/C'  D/D'  E/E'  F/F'  G/G'  H/H'  I/I'  K/K'  L/L'  M/M' | 31 871–31 927  31 927–31 983  31 983–32 039  32 039–32 095  32 095–32 151  32 151–32 207  32 207–32 263  32 263–32 319  32 319–32 375  32 375–32 431  32 431–32 487  32 487–32 543 | 32 683–32 739  32 739–32 795  32 795–32 851  32 851–32 907  32 907–32 963  32 963–33 019  33 019–33 075  33 075–33 131  33 131–33 187  33 187–33 243  33 243–33 299  33 299–33 355 |

С помощью группирования частотных блоков, указанных в таблице 2, можно получить различные планы размещения радиочастотных блоков.

Например, в этой полосе может содержаться несколько сгруппированных блоков, размещенных, как показано в таблице 3.

ТАБЛИЦА 3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Спаренный блок | Блоки нижнего поддиапазона частот  (МГц) | Блоки верхнего поддиапазона частот (МГц) |
| 1 (2 блока × 112 МГц)  2 (2 блока × 112 МГц)  3 (2 блока × 112 МГц)  4 (2 блока × 56 МГц)  5 (2 блока × 56 МГц)  6 (2 блока × 56 МГц)  7 (2 блока × 168 МГц) | 31 871–31 983  31 983–32 095  32 095–32 207  32 207–32 263  32 263–32 319  32 319–32 375  32 375–32 543 | 32 683–32 795  32 795–32 907  32 907–33 019  33 019–33 075  33 075–33 131  33 131–33 187  33 187–33 355 |

План размещения частотных блоков 56 МГц и возможное группирование представлены ниже на рисунках 2 и 3, соответственно.

Рисунок 2



Рисунок 3



В системах FDD следует отдавать предпочтение использованию верхнего участка блоков, расположенных в нижней части каждого поддиапазона, для передач на линии вверх, и использованию нижнего участка этих блоков для передач на линии вниз. Системы, в которых используется TDD, также могут работать в установленных выше поддиапазонах.

Планы, приведенные на рисунках 2 и 3, не исключают использования других блоков и спаренных блоков.

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

1. Относится к разносу радиостволов 224 МГц с планом размещения с перемежением частот, как указано в п. a). [↑](#footnote-ref-1)
2. Относится к разносу радиостволов 224 МГц без плана размещения с перемежением частот, как указано в п. b). [↑](#footnote-ref-2)