

МСЭ-R

Сектор радиосвязи МСЭ

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-T/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-T/МСЭ-R/ИСО/МЭК и база данных патентной информации МСЭ-R.

Серии Рекомендаций МСЭ-R

(Представлены также в онлайн-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 радиостолов 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 радиостолов 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 радиостолов, план размещения частот радиостолов, 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 радиостолов 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 радиостолов 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 раstra дополнительными радиостволами;
- h) что за счет выбора центральных частот радиостволов в пределах однородного частотного раstra 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 раstra 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 f_r – опорная частота, равная 32 599 МГц;

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

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

частотное дуплексное разнесение = 812 МГц;

тогда частоты (МГц) отдельных стволов определяются следующими соотношениями:

а) для разнесения радиостволов 224 МГц с планом размещения с перемежением частот с разбиением на 112 МГц:

$$\text{нижняя половина полосы: } f_n = f_r - 728 + 112 n$$

$$\text{верхняя половина полосы: } f'_n = f_r + 84 + 112 n$$

где:

$$n = 1, 2, 3, \dots 5$$

б) для разнесения радиостволов 224 МГц без плана размещения с перемежением частот:

$$\text{нижняя половина полосы: } f_n = f_r - 840 + 224 n$$

$$\text{верхняя половина полосы: } f'_n = f_r - 28 + 224 n$$

где:

$$n = 1, 2, 3$$

с) для разнесения радиостволов 112 МГц:

$$\text{нижняя половина полосы: } f_n = f_r - 784 + 112 n$$

$$\text{верхняя половина полосы: } f'_n = f_r + 28 + 112 n$$

где:

$$n = 1, 2, 3, \dots 6$$

д) для разнесения радиостволов 56 МГц:

$$\text{нижняя половина полосы: } f_n = f_r - 756 + 56 n$$

$$\text{верхняя половина полосы: } f'_n = f_r + 56 + 56 n$$

где:

$$n = 1, 2, 3, \dots 12$$

е) для разнесения радиостволов 28 МГц:

$$\text{нижняя половина полосы: } f_n = f_r - 798 + 28 n$$

$$\text{верхняя половина полосы: } f'_n = f_r + 14 + 28 n$$

где:

$$n = 1, 2, 3, \dots 27$$

ф) для разнесения радиостволов 14 МГц:

$$\text{нижняя половина полосы: } f_n = f_r - 791 + 14 n$$

$$\text{верхняя половина полосы: } f'_n = f_r + 21 + 14 n$$

где:

$$n = 1, 2, 3, \dots 54$$

г) для разноса радиостволов 7 МГц:

$$\text{нижняя половина полосы: } f_n = f_r - 787,5 + 7n$$

$$\text{верхняя половина полосы: } f'_n = f_r + 24,5 + 7n$$

где:

$$n = 1, 2, 3, \dots 108$$

h) для разноса радиостволов 3,5 МГц:

$$\text{нижняя половина полосы: } f_n = f_r - 785,75 + 3,5n$$

$$\text{верхняя половина полосы: } f'_n = f_r + 26,25 + 3,5n$$

где:

$$n = 1, 2, 3, \dots 216.$$

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	f ₁ (МГц)	f ₁ (МГц)	f' ₁ (МГц)	f' _n (МГц)	ZS ₁ (МГц)	ZS ₂ (МГц)	YS (МГц)	DS (МГц)
224 ¹	1, ..., 5	31 983	32 431	32 795	33 243	183	157	364	812
224 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.

ZS₁: разнос между нижней границей полосы и центральной частотой самого нижнего ствола в нижнем поддиапазоне.

ZS₂: разнос между центральной частотой самого верхнего ствола в верхнем поддиапазоне и верхней границей полосы.

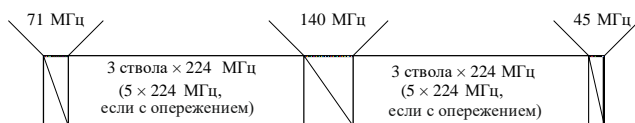
DS: дуплексный разнос ($f'_n - f_n$)

¹ Относится к разносу радиостволов 224 МГц с планом размещения с перемежением частот, как указано в п. а).

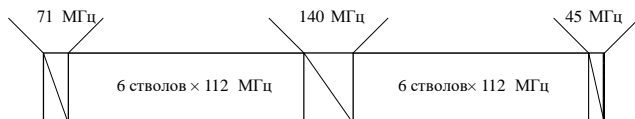
² Относится к разносу радиостволов 224 МГц без плана размещения с перемежением частот, как указано в п. б).

РИСУНОК 1
Занятый спектр: 31,8–33,4 ГГц

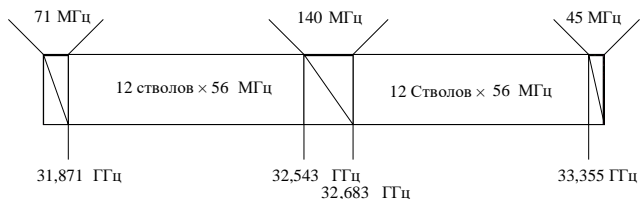
а) Стволы 224 МГц



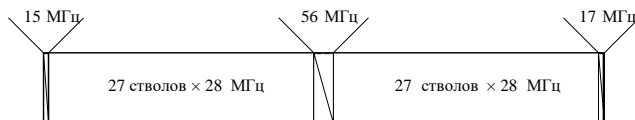
б) Стволы 112 МГц



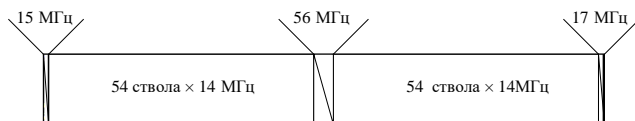
в) Стволы 56 МГц



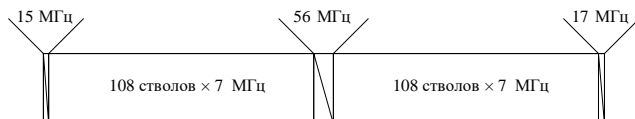
д) Стволы 28 МГц



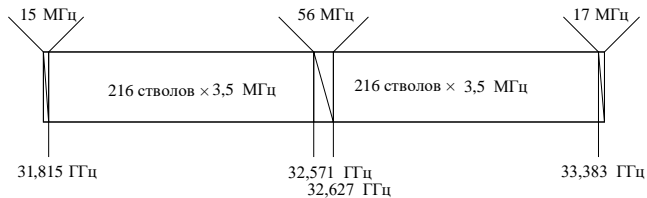
е) Стволы 4 МГц



ф) Стволы 7 МГц



г) Стволы 3,5 МГц



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'	31 871–31 927	32 683–32 739
B/B'	31 927–31 983	32 739–32 795
C/C'	31 983–32 039	32 795–32 851
D/D'	32 039–32 095	32 851–32 907
E/E'	32 095–32 151	32 907–32 963
F/F'	32 151–32 207	32 963–33 019
G/G'	32 207–32 263	33 019–33 075
H/H'	32 263–32 319	33 075–33 131
I/I'	32 319–32 375	33 131–33 187
K/K'	32 375–32 431	33 187–33 243
L/L'	32 431–32 487	33 243–33 299
M/M'	32 487–32 543	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)	31 871–31 983	32 683–32 795
2 (2 блока × 112 МГц)	31 983–32 095	32 795–32 907
3 (2 блока × 112 МГц)	32 095–32 207	32 907–33 019
4 (2 блока × 56 МГц)	32 207–32 263	33 019–33 075
5 (2 блока × 56 МГц)	32 263–32 319	33 075–33 131
6 (2 блока × 56 МГц)	32 319–32 375	33 131–33 187
7 (2 блока × 168 МГц)	32 375–32 543	33 187–33 355

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

РИСУНОК 2



F.1520-02

РИСУНОК 3



F.1520-03

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.