

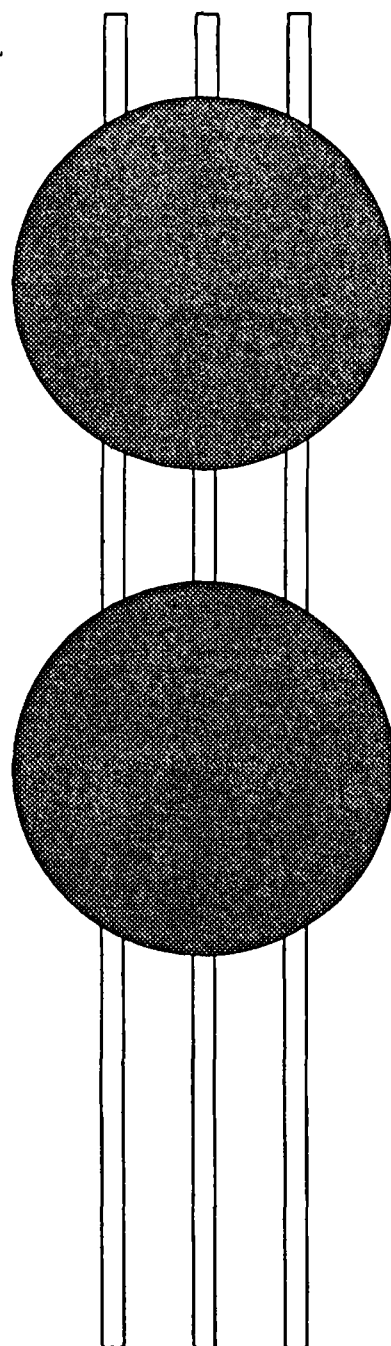


МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

РЕКОМЕНДАЦИИ МККР, 1992 г.

(Новые и пересмотренные на 8 марта 1992 г.)

Серия **RF**
ФИКСИРОВАННАЯ
СЛУЖБА



МККР МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНСУЛЬТАТИВНЫЙ КОМИТЕТ ПО РАДИО

ISBN 92-61-04574-X

Женева, 1992 г.

© МСЭ 1992

Все права сохранены. Никакая часть данной публикации не может быть воспроизведена или использована в какой бы то ни было форме или с помощью каких-либо средств, электронных либо механических, включая изготовление фотокопий и микрофильмов, без письменного разрешения МСЭ.



Recommendation 387-6 (1992)

Radio-frequency channel arrangements for radio-relay systems operating in the 11 GHz band [Russian version]

Extract from the publication:

CCIR Recommendations: RF series: Fixed Service
(Geneva: ITU, 1992), pp. 76-81

This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

(ITU) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (PDF) الإلكترونية النسخة هذه والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من ثقل.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

РЕКОМЕНДАЦИЯ 387-6

ПЛАНЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ЧАСТОТ РАДИОСТВОЛОВ ДЛЯ РАДИОРЕЛЕЙНЫХ СИСТЕМ,
ДЕЙСТВУЮЩИХ В ДИАПАЗОНЕ 11 ГГц*

(Вопрос 136/9)

(1963—1970—1974—1978—1986—1990—1992)

МККР,

учитывая,

- a) что в диапазоне 11 ГГц при условии, что это позволяет количество выпадающих осадков, могут быть созданы аналоговые радиорелейные системы емкостью до 1800 телефонных каналов или эквивалентной или цифровые системы с пропускной способностью до 140 Мбит/с или скоростями передачи синхронной цифровой иерархии;
- b) что расстояние между станциями, так же как и другие аспекты проектирования системы в этом диапазоне частот, требуют знания важнейших метеорологических факторов;
- c) что желательно соединять такие системы на радиочастотах на международных цепях;
- d) что единообразное размещение частот радиостволов для аналоговых систем как большой, так и малой емкости дает значительные преимущества;
- e) что может оказаться желательным соединять до двенадцати аналоговых радиостволов в прямом и двенадцати аналоговых радиостволов в обратном направлениях в полосе частот шириной 1000 МГц;
- f) что можно получить экономию, если до двенадцати радиостволов прямого направления и двенадцати радиостволов обратного направления будут работать на одну общую антенну;
- g) что в некоторых случаях желательно размещать частоты дополнительных радиостволов между частотами основного плана;
- h) что размещение частот радиостволов должно позволять использовать промежуточную частоту 70 или 140 МГц;
- j) что желательно обеспечить работу цифровых и аналоговых систем на одной трассе,

рекомендует,

1. чтобы предпочтительный план размещения радиостволов для аналоговых радиорелейных систем с максимальной емкостью 1800 телефонных каналов или эквивалентной, действующих в диапазоне 11 ГГц, определялся следующим образом:

если f_0 — средняя частота (МГц) занимаемой полосы частот;

f_n — средняя частота (МГц) одного радиостола в нижней половине полосы;

f'_n — средняя частота (МГц) одного радиостола в верхней половине полосы;

* По соглашению между заинтересованными администрациями системы емкостью 2700 телефонных каналов с промежуточной частотой 140 МГц, использующие основной план размещения частот радиостволов настоящей Рекомендации, могут быть задействованы в диапазоне 11 ГГц, когда в особых случаях это необходимо.

то частоты (МГц) каждого радиоствола определяются следующими соотношениями:

$$\text{нижняя половина полосы: } f_n = f_0 - 525 + 40 n,$$

$$\text{верхняя половина полосы: } f'_n = f_0 + 5 + 40 n,$$

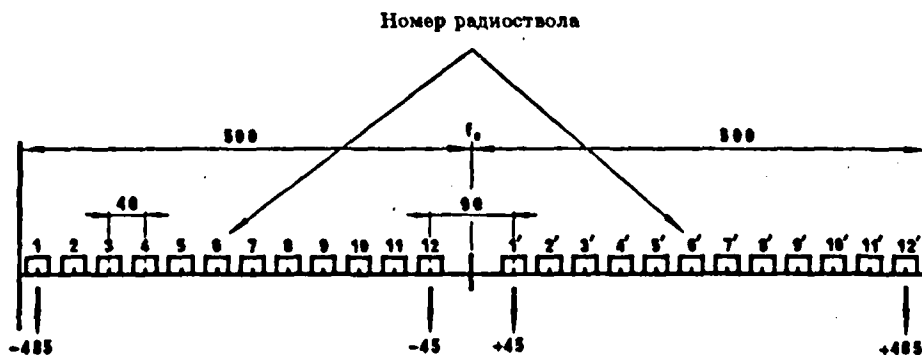
где:

$$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 \text{ или } 12.$$

План размещения частот показан на рис.1.

РИСУНОК 1

План размещения частот радиостволов для радиорелейных систем,
действующих в диапазоне 11 ГГц
(Все частоты в МГц)



2. чтобы в тех случаях, когда требуются дополнительные аналоговые радиостволы, частоты которых расположены между частотами основного, средние частоты этих радиостволов были на 20 МГц ниже соответствующих частот основного плана размещения частот радиостволов.

Примечание 1. — Радиоствол 1 сдвинутого раstra в нижней половине полосы частот оказывается ниже границы отведенной полосы частот шириной 1000 МГц, и поэтому этот радиоствол не может быть использован.

Примечание 2. — Допускается работа на одну антенну двенадцати радиостволов прямого направления и двенадцати радиостволов обратного направления на основе плана размещения частот радиостволов согласно рис.1 и одиннадцати радиостволов прямого направления и одиннадцати радиостволов обратного направления на основе плана размещения частот радиостволов согласно рис. 2а).

3. чтобы в случаях, когда требуются аналоговые радиостволы для вспомогательных радиорелейных систем, предпочтительные частоты для одиннадцати радиостволов прямого и одиннадцати радиостволов обратного направления и двух пар вспомогательных радиостволов в обоих, основном и сдвинутом, планах определялись, принимая:

$$n = 2, 3, 4, \dots, 12 \text{ для нижней половины полосы,}$$

$$n = 1, 2, 3, \dots, 11 \text{ для верхней половины полосы.}$$

Радиочастоты (МГц) для вспомогательных систем должны быть выбраны, как показано ниже:

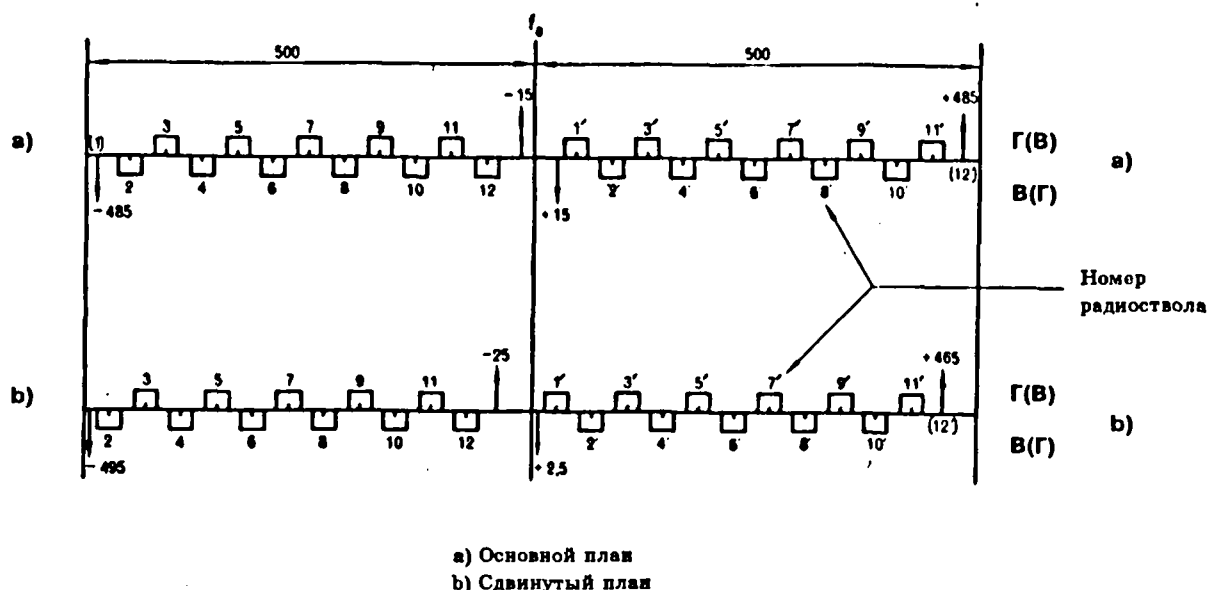
	Основной план	Сдвинутый план
нижняя половина полосы	$f_0 - 485$ $f_0 - 15$	$f_0 - 495$ $f_0 - 25$
верхняя половина полосы	$f_0 + 15$ $f_0 + 485$	$f_0 + 2,5$ $f_0 + 465$

Планы размещения радиочастот и возможное распределение поляризаций показаны на рис. 2;

4. чтобы на участке, на котором осуществляется международное соединение, все радиостволы прямого направления были в одной половине полосы частот, а все радиостволы обратного направления были в другой половине полосы частот;

РИСУНОК 2

План размещения частот радиостволов для основной и вспомогательной радиорелейных систем, действующих в диапазоне 11 ГГц
(Все частоты в МГц)



5. чтобы, если, например, только три радиоствола прямого направления и три радиоствола обратного направления работают на общую приемопередающую антенну, частоты (МГц) радиостволы предпочтительно выбирались, принимая:

$$\left. \begin{array}{l} n = 1, 5, 9 \text{ или} \\ n = 2, 6, 10, \text{ или} \\ n = 3, 7, 11, \text{ или} \\ n = 4, 8, 12 \end{array} \right\} \text{ в каждой половине полосы частот;}$$

6. чтобы для соседних аналоговых радиостволы, расположенных в одной и той же половине полосы частот, предпочтительно использовались попеременно разные поляризации;

7. чтобы предпочтительным значением средней частоты f_0 было 11 200 МГц; другие значения средней частоты могут использоваться по соглашению между заинтересованными администрациями;

8. чтобы в тех случаях, когда в диапазоне 11 ГГц применяются цифровые радиорелейные системы малой или средней пропускной способности, использовались планы размещения частот радиостволы в соответствии с § 1 и 2. Описание этого плана размещения частот радиостволы дано в приложении 1;

9. чтобы в тех случаях, когда в диапазоне 11 ГГц применяются цифровые радиорелейные системы большой пропускной способности до 155 Мбит/с, для планов размещения частот радиостволы использовались средние частоты, определенные в § 1, 2 и 3. Описание этих планов размещения частот радиостволы дано в приложении 2.

Примечание 1. — Признано, что некоторые администрации используют альтернативные планы размещения частот радиостволы с пропускной способностью 140 Мбит/с, как это изложено в приложениях 3 и 4.

Примечание 2. — Реальная скорость передачи битов может быть выше исходной скорости передачи на 5% или более.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Описание плана размещения частот радиостолов,
упомянутого в § 8 раздела РЕКОМЕНДУЕТ

1. Подходящий план размещения частот радиостолов для цифровых радиорелейных систем малой и средней пропускной способности с разносом в 40 МГц может быть построен на основе настоящей Рекомендации, если использовать совпадающие частоты для обеих поляризаций.

2. Предпочтительный план размещения частот радиостолов для цифровых радиорелейных систем, обеспечивающий одиннадцать радиостолов прямого и одиннадцать радиостолов обратного направлений, определяется следующим образом:

если f_0 — средняя частота (МГц) занимаемой полосы частот;

f_n — средняя частота (МГц) одного радиостола в нижней половине полосы;

f'_n — средняя частота (МГц) одного радиостола в верхней половине полосы,

то частоты (МГц) пар радиостолов на совпадающих частотах определяются следующими соотношениями:

нижняя половина полосы: $f_n = f_0 - 545 + 40n$,

верхняя половина полосы: $f'_n = f_0 - 15 + 40n$,

где:

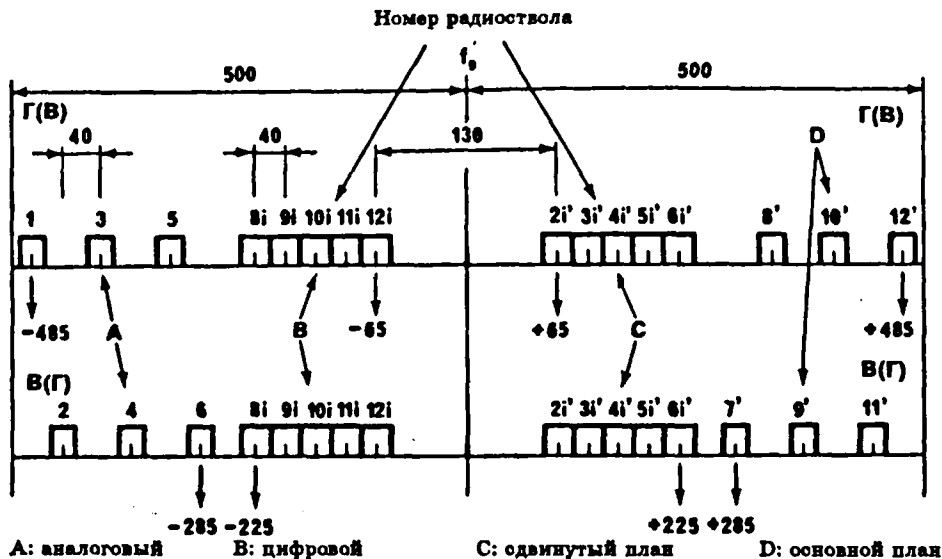
$n = 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11$ или 12.

3. Когда цифровые радиостолы добавляются к существующей не полностью развитой аналоговой системе, то предпочтительно, чтобы для цифровых радиостолов использовался сдвинутый план, приведенный в § 2 раздела РЕКОМЕНДУЕТ, если для аналоговых радиостолов используется основной план § 1, и наоборот (рис. 3 дан в качестве примера).

Однако признано, что в некоторых случаях возможно добавлять цифровые радиостолы на неиспользуемые позиции существующих аналоговых систем.

РИСУНОК 3

Пример смешанного плана размещения частот радиостолов для аналоговых и цифровых радиорелейных систем, действующих в диапазоне 11 ГГц
(Все частоты в МГц)



ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Описание плана размещения частот радиостолов,
упомянутого в § 9 раздела РЕКОМЕНДУЕТ

1. Предпочтительный план размещения частот радиостолов, обеспечивающий образование 12 радиостолов прямого и обратного направлений, базирующийся на основном плане, показанном на рис. 1, определяется следующим образом:

$n = 1, 2, 3, \dots, 12$ в нижней половине полосы;

$n = 1, 2, 3, \dots, 12$ в верхней половине полосы.

2. Предпочтительный план размещения частот радиостолов, обеспечивающий образование 11 радиостолов прямого и обратного направлений, базирующийся на основном плане, показанном на рис. 1, определяется следующим образом:

$n = 2, 3, 4, \dots, 12$ в нижней половине полосы;

$n = 1, 2, 3, \dots, 11$ в верхней половине полосы.

Это соответствует основному плану размещения частот радиостолов, показанному на рис. 2а).

3. Предпочтительный план размещения частот радиостолов, обеспечивающий образование 11 радиостолов прямого и обратного направлений, базирующийся на сдвинутом плане, показанном на рис. 2б), определяется следующим образом:

$n = 2, 3, 4, \dots, 12$ в нижней половине полосы;

$n = 1, 2, 3, \dots, 11$ в верхней половине полосы [(см. рис. 2б)].

или

$n = 2, 3, 4, \dots, 12$ в верхней половине полосы (см. § 2 раздела РЕКОМЕНДУЕТ).

4. Предпочтительный план размещения частот 12 радиостолов прямого и обратного направлений, базирующийся на вышеприведенном § 2 с двумя дополнительными радиостолом, показан на рис. 4 и определяется следующими соотношениями:

нижняя половина полосы: $f_n = f_0 - 505 + 40 n$;

верхняя половина полосы: $f'_n = f_0 - 15 + 40 n$,

где:

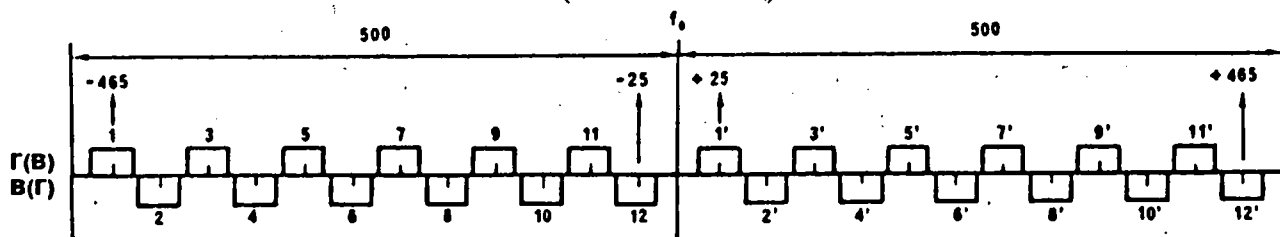
$n = 1, 2, 3, \dots, 12$.

Примечание 1. — Радиостолы 1 и 12' в основном плане с защитной полосой 15 МГц обычно рассматриваются как непригодные для цифровых радиорелейных систем большой пропускной способности со скоростью передачи символов более чем 25—30 Мбод.

Примечание 2. — Радиостолы 12 и 1' на рис. 4 с разнесением на 50 МГц обычно предполагают использование отдельных антенн, если они работают на одном и том же пролете. Интерференция между радиостолом 12 и 1' может увеличиться в периоды сильных дождей из-за обратного рассеивания в дожде. Этот эффект должен быть принят во внимание в районах мира, где имеют место сильные дожди.

РИСУНОК 4

План размещения частот радиостолов для цифровых радиорелейных систем
большой пропускной способности, действующих в диапазоне 11 ГГц
(Все частоты в МГц)



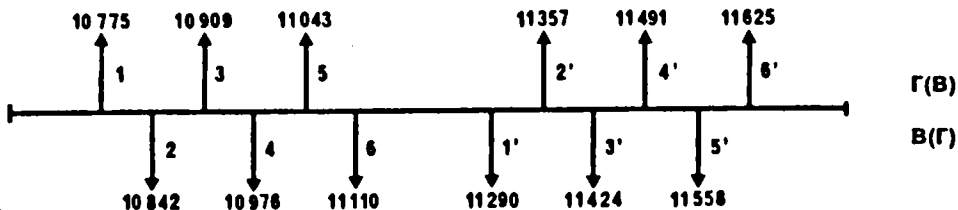
ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Практический план размещения радиостолов для системы с модуляцией 4-ФМ

План размещения радиостолов, показанный на рис. 5, используется в Соединенном Королевстве на основе модуляции 4-ФМ с целью использования существующей радиорелейной трассы, которая включает пролеты протяженностью до 65 км.

РИСУНОК 5

План размещения частот радиостолов для цифровых радиорелейных систем, использующих модуляцию 4-ФМ
(Все частоты в МГц)



ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Практический план размещения частот радиостолов для системы с модуляцией 8-ФМ

План размещения частот радиостолов, приведенный на рис. 6, используется во Франции для систем с модуляцией 8-ФМ.

Средние частоты этого плана размещения частот радиостолов определены на основе данных, приведенных в настоящей Рекомендации, и 60-МГц разнесение между соседними радиостоловами получено путем выбора попеременно средних частот из сдвинутого плана (радиостолы 1, 3, 5 и 7) и средних частот из основного плана (радиостолы 2, 4, 6 и 8).

РИСУНОК 6

План размещения частот радиостолов для радиорелейной системы с пропускной способностью 140 Мбит/с, действующей в полосе 10,7—11,7 ГГц

