ГОСТ Р 50765—95

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

АППАРАТУРА РАДИОРЕЛЕЙНАЯ

КЛАССИФИКАЦИЯ. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЦЕПЕЙ СТЫКА

Издание официальное

БЗ 10—94/460

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством связи РФ

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 06.04.95 № 203

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 1995

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Классификация 2
4 Основные параметры цепей стыка 3
4.1 Общие параметры 3
4.2 Параметры цепей стыка аппаратуры аналоговых радиорелейных систем передачи 5
4.2.1 Параметры цепей стыка по промежуточной частоте (ПЧ) аппаратуры с ЧРК 5
4.2.2 Параметры цепей стыка аппаратуры образования аналоговых многоканальных линейных трактов 6
4.2.3 Параметры цепей стыка аппаратуры образования каналов передачи сигналов изображения и звука 9
4.3 Параметры цепей стыка аппаратуры цифровых радиорелейных систем передачи 12
4.3.1 Параметры цепей стыка на выходе цифрового радиорелейного линейного тракта 12
4.3.2 Параметры цепей стыка на входе цифрового радиорелейного линейного тракта 23
Приложение А Термины, определения и сокращения 28
Приложение Б Планы размещения частот радиостволов в полосах частот от 0,5 до 40,5 ГГц 32
Приложение В Характеристика предыскажений в аналоговой телефонной радиорелейной системе 54
Приложение Г Характеристика предыскажений для канала передачи сигналов изображения 55
Приложение Д Библиография 56

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

АППАРАТУРА РАДИОРЕЛЕЙНАЯ

Классификация. Основные параметры цепей стыка

Radiorelay equipment. Classification. Interface basic parameters

Дата введения 1996—07—01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт распространяется на вновь разрабатываемую аппаратуру радиорелейных систем передачи прямой видимости диапазонов УВЧ, СВЧ и КВЧ с числом каналов более 12, в которой модуляция несущей осуществляется цифровыми или аналоговыми сигналами (включая передачу сигналов изображения и звука). Стандарт нормирует общие характеристики и параметры цепей в точках соединения по звуковым сигналам, видиосигналу, а также по групповому, цифровому, промежуточной частоты сигналам.

Стандарт основан на рекомендациях Международного Союза Электросвязи (МСЭ).

Термины, сокращения и определения, применяемые в настоящем стандарте, приведены в приложении А.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 7845—92 Система вещательного телевидения. Основные параметры. Методы измерений

ГОСТ 11515—75 Каналы и тракты звукового вещания. Основные параметры качества. Методы измерений

ГОСТ 21879—88 Телевидение вещательное. Термины и определения

Издание официальное

ГОСТ 22348—86 Сеть связи автоматизированная единая. Термины и определения

ГОСТ 22670—77 Сеть связи цифровая интегральная. Термины и определения

ГОСТ 22832—77 Аппаратура систем передачи с частотным разделением каналов. Термины и определения

ГОСТ 24375—80 Радиосвязь. Термины и определения

ГОСТ Р 50016—92 Совместимость технических средств электромагнитная. Требования к ширине полосы радиочастот и внеполосным излучениям радиопередатчиков

3 КЛАССИФИКАЦИЯ

3.1 В зависимости от области применения радиорелейная аппаратура разделяется на следующие классы:

— аппаратура радиорелейных систем передачи, предназначенная для использования на магистральной первичной сети;

— аппаратура радиорелейных систем передачи, предназначенная для использования на внутризоновых первичных сетях;

— аппаратура радиорелейных систем передачи, предназначенная для использования на местных первичных сетях;

— аппаратура перевозимая, предназначенная для репортажных целей, а также для внутригородских межстанционных соединений;

— аппаратура радиорелейных систем, предназначенная для организации технологических радиорелейных линий передачи;

— аппаратура перевозимых радиорелейных станций, предназначенная для организации резервирования или восстановления вышедших из строя радиорелейных или кабельных линий передачи.

3.2 В зависимости от вида передаваемых сигналов радиорелейные системы передачи подразделяются на следующие виды:

— аналоговые системы передачи (АСП);

— цифровые системы передачи (ЦСП).

3.3 В зависимости от емкости стволов и вида передаваемой информации аппаратура аналоговых радиорелейных систем передачи подразделяется на следующие виды:

— аппаратура радиорелейных систем передачи большой емкости, имеющих емкость ствола более 960 каналов ТЧ или организующих в стволе один канал изображения и до 4 каналов звука на поднесущих;

— аппаратура радиорелейных систем передачи средней емкости, имеющих емкость ствола от 120 до 960 каналов ТЧ или органи-

зующих в стволе один канал изображения и до 4 каналов звука на поднесущих.

Примечание — В отдельных случаях радиорелейные системы этого вида не рассчитаны на организацию каналов изображения и звука;

— аппаратура радиорелейных систем передачи малой емкости, имеющих емкость ствола менее 120 каналов ТЧ.

3.4 В зависимости от скорости передачи в стволе аппаратура цифровых радиорелейных систем передачи разделяется на следующие виды:

— высокоскоростная (более 100 Мбит/с в одном радиостволе);

— среднескоростная (более 10, но менее 100 Мбит/с в одном радиостволе);

— низкоскоростная (не более 10 Мбит/с в одном радиостволе).

3.5 В соответствии с плезиохронной цифровой иерархией ПЦИ (PDH) в радиорелейной системе передачи образуются первичный, вторичный, третичный и четверичный цифровые радиорелейные линейные тракты (соответственно ПЦЛТ, ВЦЛТ, ТЦЛТ и ЧЦЛТ).

3.6 В соответствии с синхронной цифровой иерархией СЦИ (SDH) в радиорелейной системе передачи образуются цифровые радиорелейные линейные тракты субпервичного (SUB STM-1), первого (STM-1), четвертого (STM-4) и более высоких уровней.

4 ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЦЕПЕЙ СТЫКА

4.1 Общие параметры

4.1.1 Значения общих параметров должны соответствовать приведенным в таблице 1.

Таблица 1 — **Значения общих параметров цепей стыка**

Наименование параметра	Значение параметра
Полоса частот для радиорелейных систем, МГц[1)]	От 392 до 410 включ[2)]. » 434 » 450 » » 1427 » 1530 » » 1700 » 2100 » » 2100 » 2300 » » 2300 » 2500 » » 2500 » 2700 » » 3400 » 3900 » » 3700 » 4200 » » 4400 » 5000 » » 5670 » 6170 » » 5925 » 6425 »

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра	Значение параметра
	От 7250 до 7550 включ.[2]
	» 7550 » 7750 »
	» 7900 » 8400 »
	» 8500 » 8700 »
	» 10700 » 11700 »
	» 12750 » 13250 »
	» 14400 » 15350 »
	» 17700 » 19700 »
	» 21200 » 23000 »
	» 25250 » 27500 »
	» 27250 » 29500 »
	» 36000 » 37000 »
	» 37000 » 39500 »
	» 39500 » 40500 »
	» 42500 » 43500 »
	» 47200 » 50200 »
	» 50200 » 51400 »
	» 54250 » 58200 »
	» 59000 » 64000 »
	» 71000 » 75500 »
	» 81000 » 86000 »
	» 92000 » 95000 »
	» 100000 » 105000 »
	» 116000 » 134000 »
	» 149000 » 164000 »
Допустимое отклонение частоты любого передатчика от номинального значения, не более, в диапазоне, МГц:	
от 394 до 412 включ.	$\pm 20 \times 10^{-6}$
» 434 » 452 »	$\pm 20 \times 10^{-6}$
» 470 » 2450 »	$\pm 100 \times 10^{-6}$ [4]
» 2450 » 10500 »	$\pm 200 \times 10^{-6}$ [4]
» 10500 » 40000 »	$\pm 300 \times 10^{-6}$ [5]
» 40000 » 164000 включ[3].	—
Мощность, подводимая к антенне от передатчика, должна быть, Вт, не более, в диапазоне:	
от 394 до 412 включ.	10
» 434 » 452 »	10
» 452 » 10500 »	20[6]
» 10500 » 40000 »	10[6]
» 40000 » 164000 включ[3].	
Ширина полосы радиочастот[7] и внеполосные излучения	
Побочные излучения[8]	
Число каналов ТЧ в аналоговом радиостволе	2700; 1920; 1800; 1320; 1260; 1020; 960; 720; 600; 300; 120; 60; 24; 12

Окончание таблицы 1

Наименование параметра	Значение параметра
Скорость передачи цифровых сигналов по радиостволу[9), 10)] для систем плезиохронной цифровой иерархии, Мбит/с:	
ПЦСП (код HDB3)	2,048 ($1\pm50\times10^{-6}$)
ВЦСП (код HDB3)	8,448 ($1\pm30\times10^{-6}$)
ТЦСП (код HDB3)	34,368 ($1\pm20\times10^{-6}$)
ЧЦСП (код CMI)	139,264 ($1\pm15\times10^{-6}$)
Скорость передачи цифровых сигналов по радиостволу для систем синхронной цифровой иерархии, Мбит/с:	
STM-1 (код CMI)	155,52 ($1\pm20\times10^{-6}$)
SUB STM-1 (код B3ZS)	51,84 ($1\pm20\times10^{-6}$)

[1] Планы размещения частот радиостволов в полосах частот от 0,5 до 40,5 ГГц приведены в приложении Б.

[2] Данные полосы частот используются для радиорелейных систем с числом каналов 6 и более.

[3] В настоящее время норма не установлена.

[4] Допустимое отклонение частоты одного передатчика составляет:
- на оконечных и узловых станциях магистральных РРЛ и на оконечных и промежуточных станциях внутризоновых РРЛ не более $\pm50\times10^{-6}$;
- на промежуточных станциях магистральных РРЛ не более $\pm10\times10^{-6}$;
- на оконечных и промежуточных станциях местных РРЛ не более $\pm100\times10^{-6}$.

[5] Допустимое отклонение частоты одного радиопередатчика составляет:
- для внутризоновой РРЛ не более $\pm100\times10^{-6}$;
- для местной РРЛ не более $\pm200\times10^{-6}$.

[6] Мощность, подводимая к антенне от передатчика, должна быть, Вт, не более, в диапазоне, МГц:

от 7250 до 7550 включ.	5×10^{-3}
» 12750 » 13250 »	0,1
» 14400 » 15350 »	0,1

[7] Должны соответствовать ГОСТ Р 50016.

[8] Должны соответствовать нормам 18—85 ГКРЧ России [1].

[9] Допускается скорость передачи цифровых сигналов в одном радиостволе кратная приведенным значениям (например $2\times34,368$ Мбит/с).

[10] Для радиорелейных линий, используемых в качестве соединительных линий между земными станциями и другими объектами связи, допускаются скорости передачи 2,56; 10,24; 40,96 Мбит/с.

4.2 Параметры цепей стыка аппаратуры аналоговых радиорелейных систем передачи

4.2.1 Параметры цепей стыка по промежуточной частоте (ПЧ) аппаратуры с ЧРК

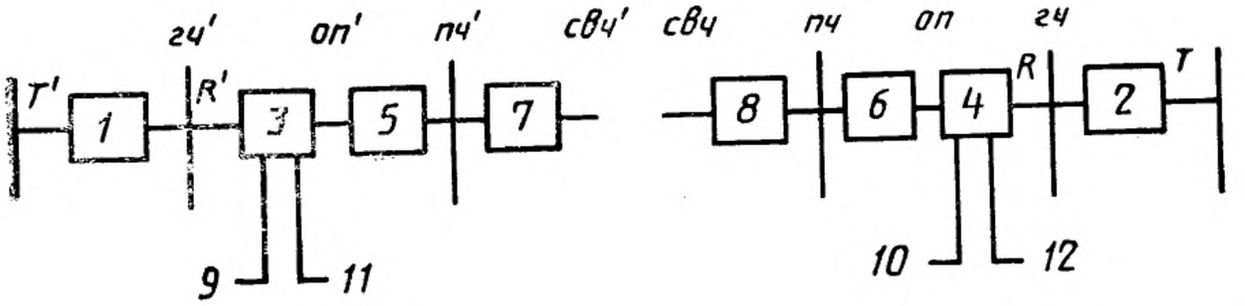
4.2.1.1 Параметры цепей стыка по промежуточной частоте (ПЧ) аппаратуры с ЧРК должны соответствовать приведенным в таблице 2.

Таблица 2 — **Значения параметров цепей стыка про промежуточной частоте аппаратуры с ЧРК**

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное значение ПЧ, МГц, при емкости ствола:	
— 2700 каналов ТЧ	140,0
— от 300 до 1920 каналов ТЧ или организация канала изображения и 4 каналов звука	70,0
— до 300 каналов ТЧ	10,7; 35,0 или 70,0
Напряжение сигнала ПЧ, В эфф/дБм:	
— на выходе	$0{,}5/+5{,}2^{+1{,}0}_{-1{,}5}$
— на входе	$0{,}3/+0{,}8^{+1{,}0}_{-1{,}5}$
Номинальное полное сопротивление (несим.) на входе и выходе, Ом	75
Затухание несогласованности в рабочей симметричной полосе ПЧ, дБ, не менее	26

4.2.2 Параметры цепей стыка аппаратуры образования аналоговых многоканальных линейных трактов

4.2.2.1 Полоса частот группового тракта, номинальные входные и выходные уровни, а также номинальное сопротивление в точках R и R′ (рисунок 1) должны соответствовать приведенным в таблице 3.



| — границы стыка;
T′/T — вход/выход аналогового многоканального радиорелейного линейного тракта (АМРЛТ);
|T′, |T — стык по АМРЛТ;

Таблица 4 — **Эффективное значение девиации частоты несущей, вызванное сигналом измерительного уровня**

Максимальное число каналов ТЧ	Эффективное значение девиации частоты на один канал, вызванное сигналом измерительного уровня, кГц
12	35, 50, 100
24	35, 50, 100
60	50, 100, 200
120	50, 100, 200
300	200
600	200
720	200
960	200
1020	140, 200
1260	140, 200
1320	140
1800	140
1920	140
2700	140

4.2.2.4 Частота пилот-сигнала и девиация частоты несущей, вызванная пилот-сигналом в радиорелейных системах для различного числа каналов ТЧ, приведены в таблице 5.

4.2.2.5 Характеристика предыскажения в аналоговой телефонной радиорелейной системе приведена в приложении В.

Таблица 5 — **Частота пилот-сигнала и девиация частоты несущей, вызванная пилот-сигналом**

Максимальное число каналов ТЧ	Частота пилот-сигнала, кГц	Эффективное значение девиации частоты, вызванное пилот-сигналом[1], кГц
24	116 или 119	20
60	304 или 331	25, 50, 100[2)]
120	607	25, 50, 100[2)]
300	1499, 3200[3)] или 8500[4)]	100 или 140
600	3200 или 8500	140
720	9023	100
960	4715 или 8500	140
1020	9023	100

Окончание таблицы 5

Максимальное число каналов ТЧ	Частота пилот-сигнала, кГц	Эффективное значение девиации частоты, вызванное пилот-сигналом[1], кГц
1260	6199	100 или 140
	8500	140
	9023	100
1320	9023	100
1800	9023	100
1920	9023	100
2700	13627	100

[1] Не зависит от наличия или отсутствия предыскажений в основной полосе частот.

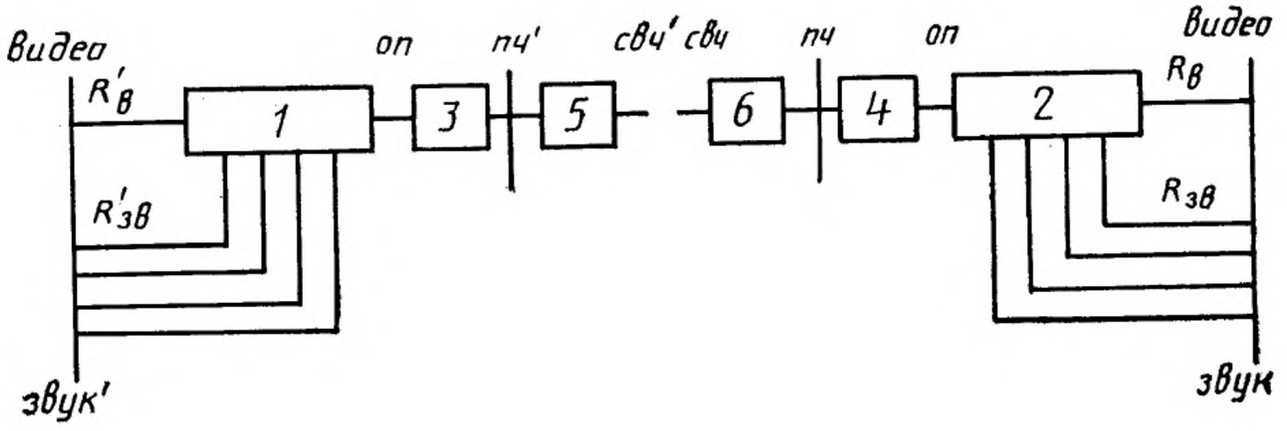
[2] Выбираемая величина зависит от величины девиации частоты, принятой для передачи основного сигнала.

[3] Для обеспечения совместимости при работе с системой емкостью 600 каналов ТЧ.

[4] В случае организации в стволе канала изображения и каналов звука на поднесущих.

4.2.3 Параметры цепей стыка аппаратуры образования каналов передачи сигналов изображения и звука

4.2.3.1 Значения параметров аппаратуры образования канала передачи сигналов изображения (см. рисунок 2) должны соответствовать приведенным в таблице 6.



| — границы стыка;

$R'_в/R_в$ — вход/выход радиорелейной системы для передачи сигналов изображения ТВ [вход/выход аппаратуры образования канала передачи сигналов изображения ТВ (видео'/видео)];

$|R'_в$, $|R_в$ — стык по каналу передачи сигналов изображения ТВ;
$R'_{зв}/R_{зв}$ — вход/выход радиорелейной системы для передачи сигналов звука [вход/выход аппаратуры образования каналов передачи сигналов звука (звук′/звук)];
$|R'_{зв}$, $|R_{зв}$ — стык по каналу передачи сигналов звука;
пч′/пч — вход/выход аппаратуры тракта промежуточной частоты (ПЧ);
|пч′, |пч — стык по ПЧ;
свч′/свч — вход/выход СВЧ аппаратуры;
1, 2 — блоки аппаратуры для обработки сигналов в полосе [ВИДЕО/ЗВУК]—ОП;
3, 4 — блоки аппаратуры для обработки сигналов в полосе ПЧ—ОП;
5, 6 — блоки аппаратуры для обработки сигналов в полосе СВЧ—ПЧ.

Рисунок 2 — Точки стыка аппаратуры образования каналов передачи сигналов изображения ТВ и звука

Таблица 6 — **Параметры аппаратуры образования канала передачи сигнала изображения**

Наименование параметра	Значение параметра
Верхняя граничная частота канала изображения, МГц	6
Номинальное полное сопротивление (несим.), Ом	75
Затухание несогласованности в полосе канала изображения, дБ, не менее	30
Номинальный размах полного цветового телевизионного сигнала от уровня синхронизирующих импульсов до уровня белого, В	1,0[1), 2)]
Девиация частоты, вызванная измерительным синусоидальным сигналом с размахом 1 В, на частоте нулевых предыскажений, МГц	±4
Полярность модуляции по ПЧ	Положительная (переходу от черного к белому соответствует увеличение частоты) и не должна зависеть от числа промежуточных радиорелейных станций.
Частота пилот-сигнала, кГц:	
— для случая одной поднесущей для организации канала звука	8500, 9023
— для случая четырех поднесущих для организации каналов звука	9023
Эффективное значение девиации, вызванное пилот-сигналом, кГц:	

Окончание таблицы 6

Наименование параметра	Значение параметра
— для случая одной поднесущей для организации канала звука	140
— для случая четырех поднесущих для организации каналов звука	100

[1] Размах полного цветового телевизионного сигнала в точке R′ может быть больше на 4 дБ для коррекции пассивной телевизионной соединительной линии.

[2] Значения амплитудных и временных параметров полного цветового телевизионного сигнала и его составляющих должны соответствовать ГОСТ 7845.

4.2.3.2 Характеристика предыскажения при передаче сигналов изображения телевидения приведена в приложении Г.

4.2.3.3 Значения параметров аппаратуры образования канала звука в радиорелейной системе с одной поднесущей (см. рисунок 2) должны соответствовать приведенным в таблице 7.

Таблица 7 — **Параметры аппаратуры образования канала звука в радиорелейной системе с одной поднесущей**

Наименование параметра	Значение параметра
Полоса частот, Гц	От 40 до 15000 или от 50 до 10000
Частота поднесущей, кГц	8000 или 7360
Параметры стыка:	
— номинальный входной уровень, дБм	—9
— максимальный входной уровень, дБм	0
— номинальный выходной уровень, дБм	+6
— максимальный выходной уровень, дБм	+15
— входное сопротивление (сим.), Ом	600
— затухание несогласованности на входе, дБ, не менее	26
— затухание несимметрии, дБ, не менее	40
— выходное сопротивление (сим.) Ом, не более	20

Окончание таблицы 7

Наименование параметра	Значение параметра
Эффективное значение девиации частоты поднесущей при модуляции синусоидальным сигналом максимального уровня с частотой 1 кГц, кГц:	
— для поднесущей 8000 кГц	106
» » 7360 кГц	70
Эффективное значение девиации ПЧ, вызванное поднесущей с частотой, кГц:	
— для поднесущей 8000 кГц	535
» » 7360 кГц	320

4.2.3.4 Значения параметров при организации четырех каналов звука на поднесущих (см. рисунок 2) должны соответствовать приведенным в таблице 8. Параметры стыка должны соответствовать таблице 7.

4.2.3.5 В канале звука допускается применение предыскажений с постоянной времени 50 мкс.

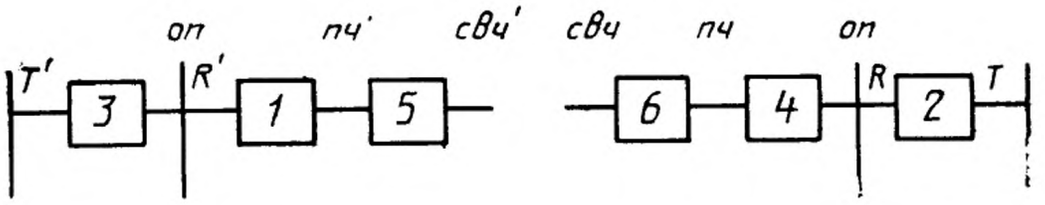
Таблица 8 — **Параметры аппаратуры образования каналов звука в радиорелейной системе с четырьмя поднесущими**

Наименование параметра	Значение параметра
Частоты поднесущих, кГц:	
— план В1	7000, 7360,7765, 8215
» В2	7360, 7765, 8215, 8710
Эффективное значение девиации частоты поднесущей при модуляции синусоидальным сигналом максимального уровня (0 дБм) с частотой 1 кГц, кГц	70
Эффективное значение девиации ПЧ, вызванное поднесущей, кГц	320

4.3 Параметры цепей стыка аппаратуры цифровых радиорелейных систем передачи

4.3.1 Параметры цепей стыка на выходе цифрового радиорелейного линейного тракта

4.3.1.1 Для плезиохронной цифровой иерархии параметры стыка на выходе ЦРЛТ (в точке Т рисунка 3) ПЦСП, ВЦСП и ТЦСП должны соответствовать приведенным в таблице 9, ЧЦСП — в таблице 10.



| — границы стыка;
R′/R — вход/выход аппаратуры радиорелейной системы;
|R′, |R — стык по основной полосе (ОП);
T′/T — вход/выход аппаратуры цифрового радиорелейного линейного тракта (ЦРЛТ);
|T′, |T — стык по ЦРЛТ;
пч′/пч — вход/выход аппаратуры тракта промежуточной частоты (ПЧ);
свч′/свч — вход/выход СВЧ аппаратуры;
1, 4 — блоки аппаратуры для обработки сигналов в ОП;
5, 6 — блоки аппаратуры для обработки сигналов в полосе СВЧ—ПЧ;
2, 3 — преобразователи сигнала и оборудование стыков.

Рисунок 3 — Точки стыка аппаратуры цифрового радиорелейного линейного тракта

4.3.1.2 Для синхронной цифровой иерархии параметры сигнала стыка на выходе ЦРЛТ (в точке Т рисунка 3) для ее первого уровня STM-1 (скорость передачи 155,520 Мбит/с) и для уровня SUB STM-1 (скорость передачи 51,84 Мбит/с) должны соответствовать приведенным в таблице 11.

4.3.1.3 Максимальный размах фазового дрожания на выходе ЦРЛТ (в точке Т рисунка 3), измеренный с помощью полосового фильтра, плезиохронной цифровой иерархии для ПЦСП, ВЦСП, ТЦСП, ЧЦСП и синхронной цифровой сети ее первого уровня STM-1 (скорость передачи 155,520 Мбит/с) и уровня SUB STM-1 (скорость передачи 51,84 Мбит/с) должны соответствовать приведенным в таблице 12.

В таблице 12 представлены максимальные допустимые уровни фазового дрожания на иерархических стыках в цифровой сети. Эти предельные нормы должны соблюдаться при всех эксплуатационных условиях и независимо от количества оборудования, включенного в тракт перед рассматриваемым стыком и независимо от длины линии.

4.3.1.4 Максимальное усиление функции передачи фазового дрожания при прохождении сигнала через ЦРЛТ не должно превышать 1 дБ вне зависимости от длины линии.

Таблица 9 — **Параметры стыка на выходе ЦРЛТ плезиохронной цифровой иерархии**

Наименование параметра	Значение параметра при скорости передачи, Мбит/с		
	2,048	8,448	34,368
Форма импульса (номинальная форма — прямоугольная)	Рисунок 4[1)]	Рисунок 5[1)]	Рисунок 6[1)]
Пара (пары) для каждого направления передачи, тип пар	Одна симметричная пара (одна коаксиальная пара)	Одна коаксиальная пара	
Измерительное нагрузочное сопротивление, Ом	120 (сим.) 75 (несим.)	75 (несим.)	активное
Номинальное пиковое напряжение «единицы» (импульса), В	3; (2,37)	2,37)	1
Пиковое напряжение в течение «пробела» (нуля), В	0±0,3; (0±0,237)	0±0,237	0±0,1
Номинальная длительность импульса, нс	244	59	14,55
Отношение амплитуд импульсов положительной и отрицательной полярности в середине импульса по длительности		От 0,95 до 1,05	
Отношение длительности импульсов положительной и отрицательной полярности при половине номинальной амплитуды		От 0,95 до 1,05	
Максимальное фазовое дрожание (от пика до пика)		2)	

[1] Все единицы сигнала независимо от знака должны укладываться в маску, приведенную на рисунке.

[2] См. таблицу 12.

R′ — вход радиорелейной системы [вход аппаратуры в полосе групповых частот (гч′)];
R — выход радиорелейной системы [выход аппаратуры в полосе групповых частот (гч)]:
|R′, |R — стык по ГЧ;
пч′/пч — вход/выход аппаратуры тракта промежуточной частоты (ПЧ);
|пч′, |пч — стык по ПЧ;
свч′/свч — вход/выход СВЧ аппаратуры;
1, 2 — оборудование стыков;
3, 4 — блоки аппаратуры для обработки сигналов в полосе ГЧ—ОП;
5, 6 — блоки аппаратуры для обработки сигналов в полосе ПЧ—ОП;
7, 8 — блоки аппаратуры для обработки сигналов в полосе СВЧ—ПЧ;
9/10 — вход/выход тракта служебных сигналов;
11/12 — вход/выход тракта дополнительных сигналов (симм.).

Рисунок 1 — Точка стыка аппаратуры аналогового многоканального радиорелейного тракта

Таблица 3 — **Параметры цепей стыка аппаратуры образования аналоговых многоканальных линейных трактов**

Число каналов ТЧ	Границы полосы частот группового тракта, кГц	Номинальные измерительные уровни, дБм				Номинальное значение полного сопротивления, Ом
		на входе		на выходе		
		R′	*T′*	T	R	
12	12—60	—45	—36	—23	—15	150 (сим.)
24	12—108	—45	—36	—23	—15	»
	60—108	—45	—36	—23	—15	
	12—252	—45	—36	—23	—15	»
60	60—300	—45	—36	—23	—15	75 (несим.)
120	12—552	—45	—36	—23	—15	150 (сим.)
	60—552	—45	—36	—23	—15	75 (несим.)
300	60—1300	—42	—36	—23	—18	»
600	60—2540	—45	—36	—23	—20	»
720	312—3340	—37	—33	—33	—29	»
960	60—4028	—45	—36	—23	—20	»
1020	312—4636	—37	—33	—33	—29	»
1260	60—5636	—37	—33	—33	—28	»
1320	312—5932	—37	—33	—33	—29	»
1800	312—8204	—37	—33	—33	—28	»
1920	312—8524	—37	—33	—33	—29	»
2700	312—12388	—37	—33	—33	—28	»

4.2.2.2 Затухание несогласованности в точках R′ и R в основной полосе частот должно быть не менее 24 дБ.

4.2.2.3 На частоте нулевых предыскажений эффективное значение девиации частоты, вызванной сигналом измерительного уровня канала ТЧ, должно соответствовать данным таблицы 4.

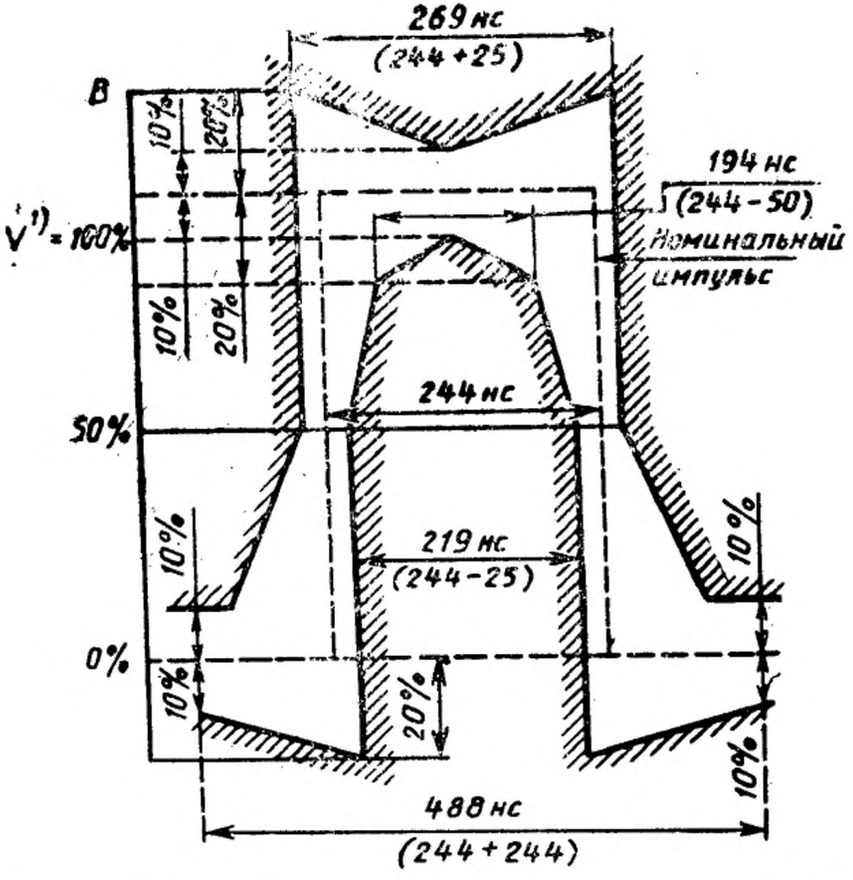


Рисунок 4 — Маска импульса на стыке на 2,048 Мбит/с

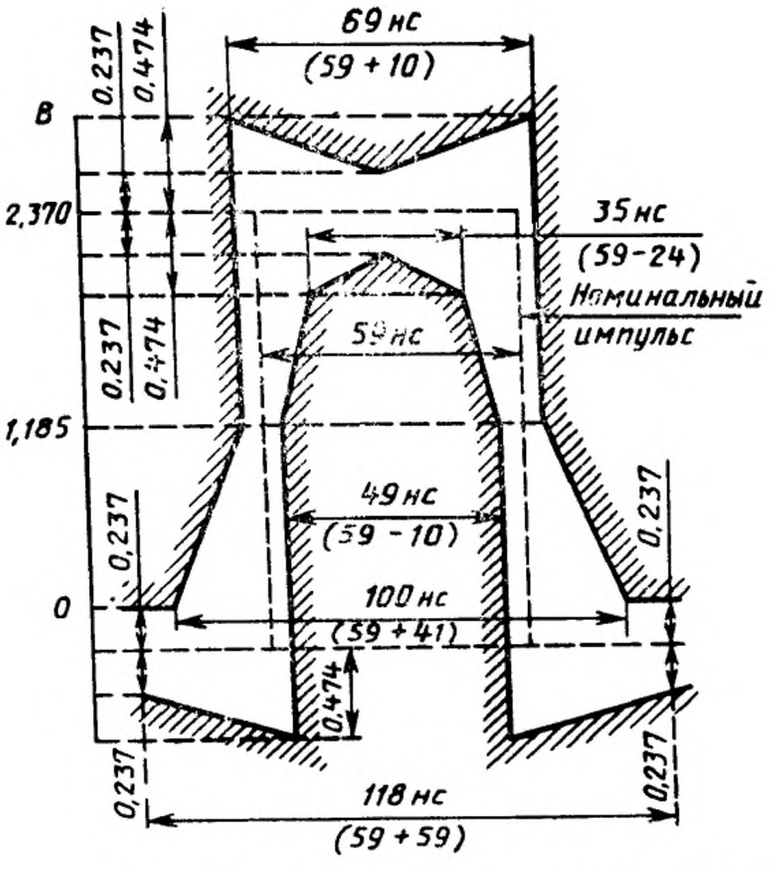


Рисунок 5 — Маска импульса на стыке на 8,448 Мбит/с.

[1] V — соответствует номинальной пиковой величине.

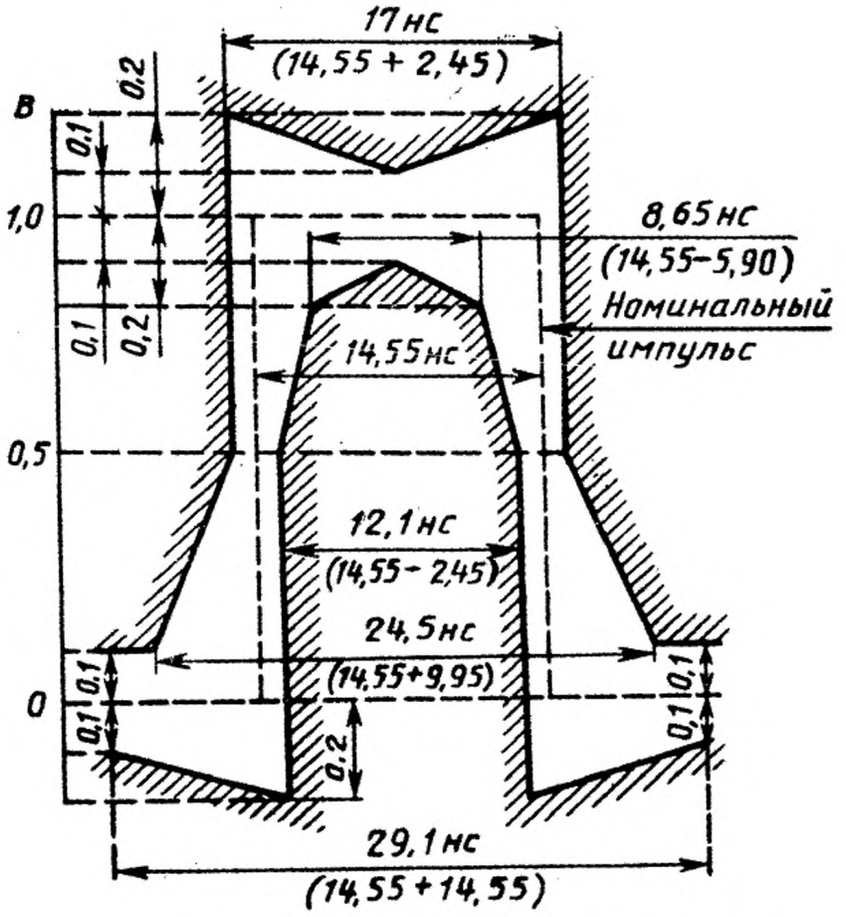


Рисунок 6 — Маска импульса на стыке на 34,368 Мбит/с.

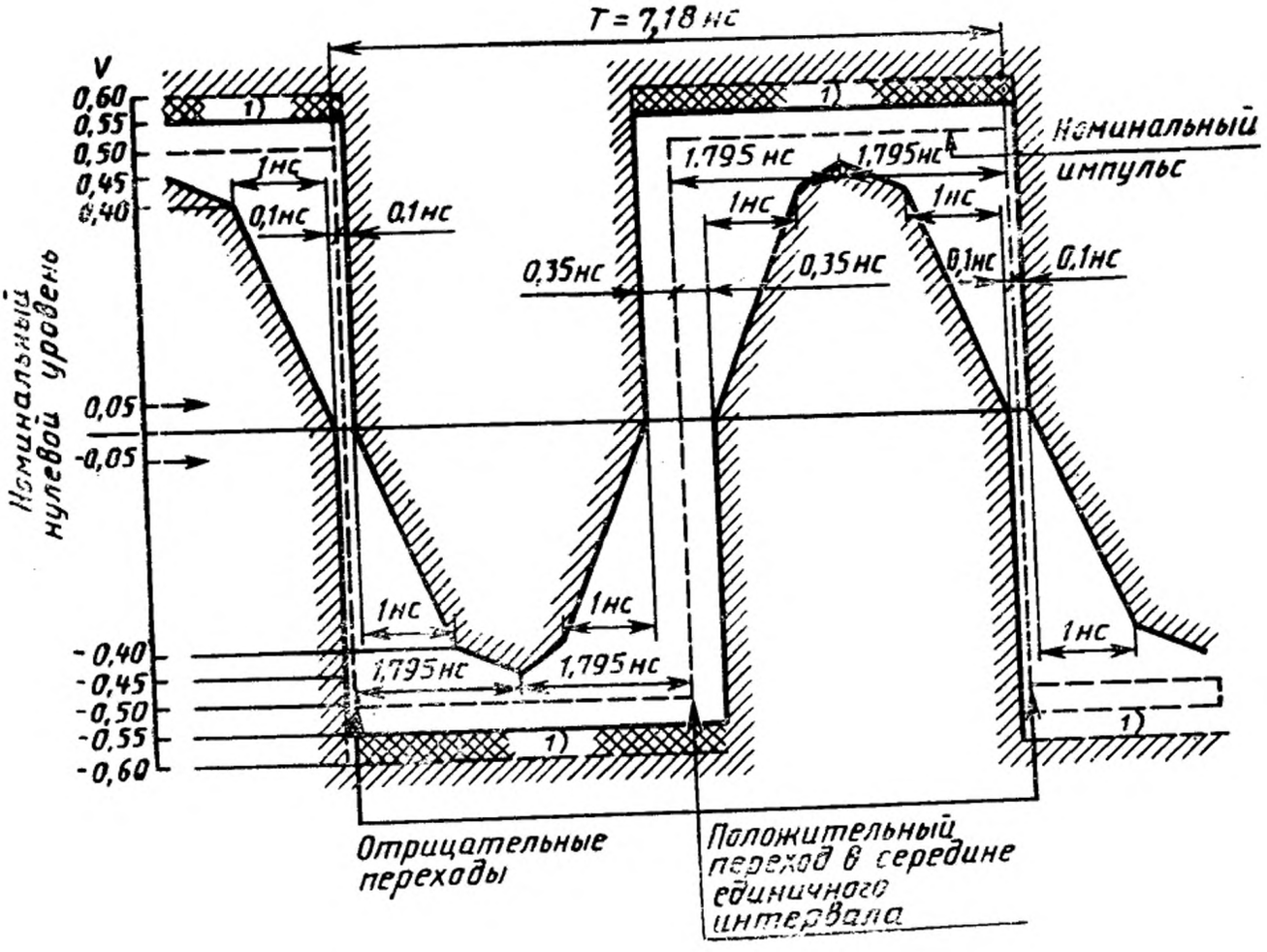
Таблица 10 — **Параметры стыка на выходе ЦРЛТ плезиохронной цифровой иерархии**

Наименование параметра	Значение параметра при скорости передачи 139,264 Мбит/с
Форма импульсов	Рисунки 7 и 8[1)]
Пара для каждого направления передачи, тип пар	Одна коаксиальная пара
Измерительное нагрузочное сопротивление, Ом (несим.)	75
Максимальный размах импульса, В	1,0±0,1
Выброс импульса, %, не более	5
Время нарастания фронта между уровнями 10 и 90 %, нс, не более	2
Погрешность фазировки импульса в точке с уровнем 50 % амплитуды, нс:	
— на спаде (отрицательного) импульса	±0,1
— на фронте (положительного) импульса:	

Окончание таблицы 10

Наименование параметра	Значение параметра при скорости передачи 139,264 Мбит/с
на границах единиц	±0,5
на середине интервала	±0,35
Затухание несогласованности на выходе стыка в диапазоне частот от 7 до 210 МГц, дБ, не менее	15
Максимальное фазовое дрожание (от пика до пика)	2)

[1] Прямоугольная, соответствующая маскам, приведенным на рисунках.
[2] См. таблицу 12.

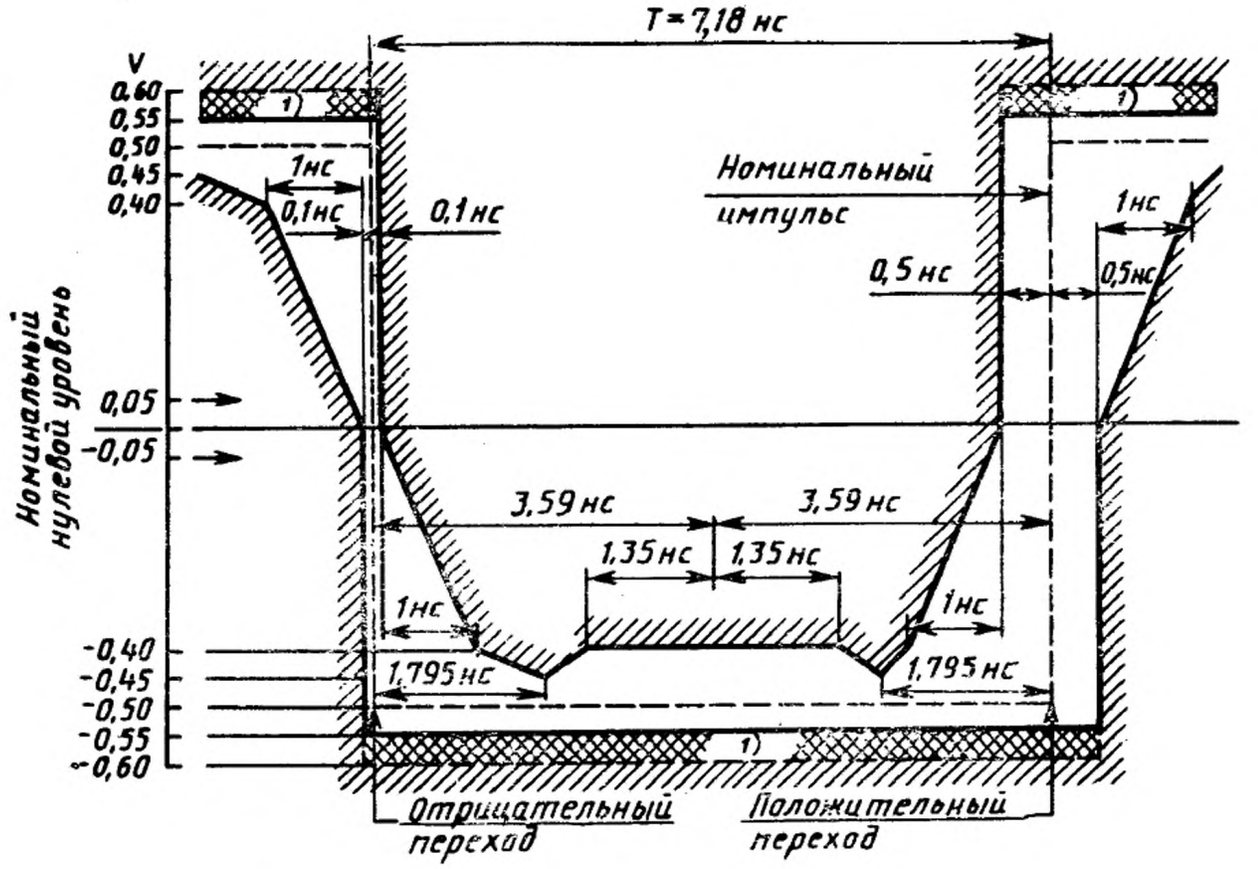


Примечания

1 Максимальная амплитуда «установившегося состояния» не должна превышать 0,55 В. Выбросы и другие переходные процессы должны укладываться в отмеченную точками область, ограниченную уровнями амплитуд 0,55 и 0,6 В, при условии, что они не превышают уровень установившегося состояния более чем на 0,05 В. Возможность уменьшения величины, на которую выброс может превысить уровень установившегося состояния, изучается.

2 Каждый импульс в закодированной последовательности импульсов должен удовлетворять пределам соответствующей маски, независимо от состояния предшествующего и последующего импульсов.

Рисунок 7 — Маска импульса, соответствующая 0, на стыке на 139,264 Мбит/с



Примечания

1 Максимальная амплитуда «установившегося состояния» не должна превышать 0,55 В. Выбросы и другие переходные процессы должны укладываться в отмеченную точками область, ограниченную уровнями амплитуд 0,55 и 0,6 В, при условии, что они не превышают уровень установившегося состояния более чем на 0,05 В. Возможность уменьшения величины, на которую выброс может превысить уровень установившегося состояния, изучается.

2 Каждый импульс в закодированной последовательности импульсов должен удовлетворять пределам соответствующей маски, независимо от состояния предшествующего и последующего импульсов.

3 Инверсный импульс должен иметь такие же параметры; при этом допуски хронирования при нулевом уровне для отрицательных и положительных переходов должны быть равны ±0,1 и ±0,5 нс соответственно.

Рисунок 8 — Маска импульса, соответствующая 1, на стыке на 139,264 Мбит/с

Таблица 11 — **Параметры стыка на выходе ЦРЛТ синхронной цифровой иерархии**

Наименование параметра	Значение параметра при скорости передачи, Мбит/с	
	155,520	51,84
Форма импульсов	Рисунки 9 и 10[1)]	—
Пара для каждого направления передачи, тип пар	Одна коаксиальная пара	
Измерительное нагрузочное сопротивление (несим.)	75 Ом ±5 %	
Максимальный размах импульса, В	1,0±0,1	—
Выброс импульса, %, не более	5	—
Время нарастания фронта между уровнями 10 и 90 %, нс, не более	2	—
Погрешность фазировки импульса в точке с уровнем 50 % амплитуды, нс:		
— на спаде (отрицательного) импульса	±0,1	—
— на фронте (положительного) импульса:		
на границах единиц	±0,5	—
на середине интервала	±0,35	—
Затухание несогласованности на выходе стыка в диапазоне частот от 8 до 240 МГц, дБ, не менее	15	—
Максимальное фазовое дрожание (от пика до пика)	2)	—

[1] Прямоугольная, соответствующая маскам, приведенным на рисунках.
[2] См. таблицу 12.

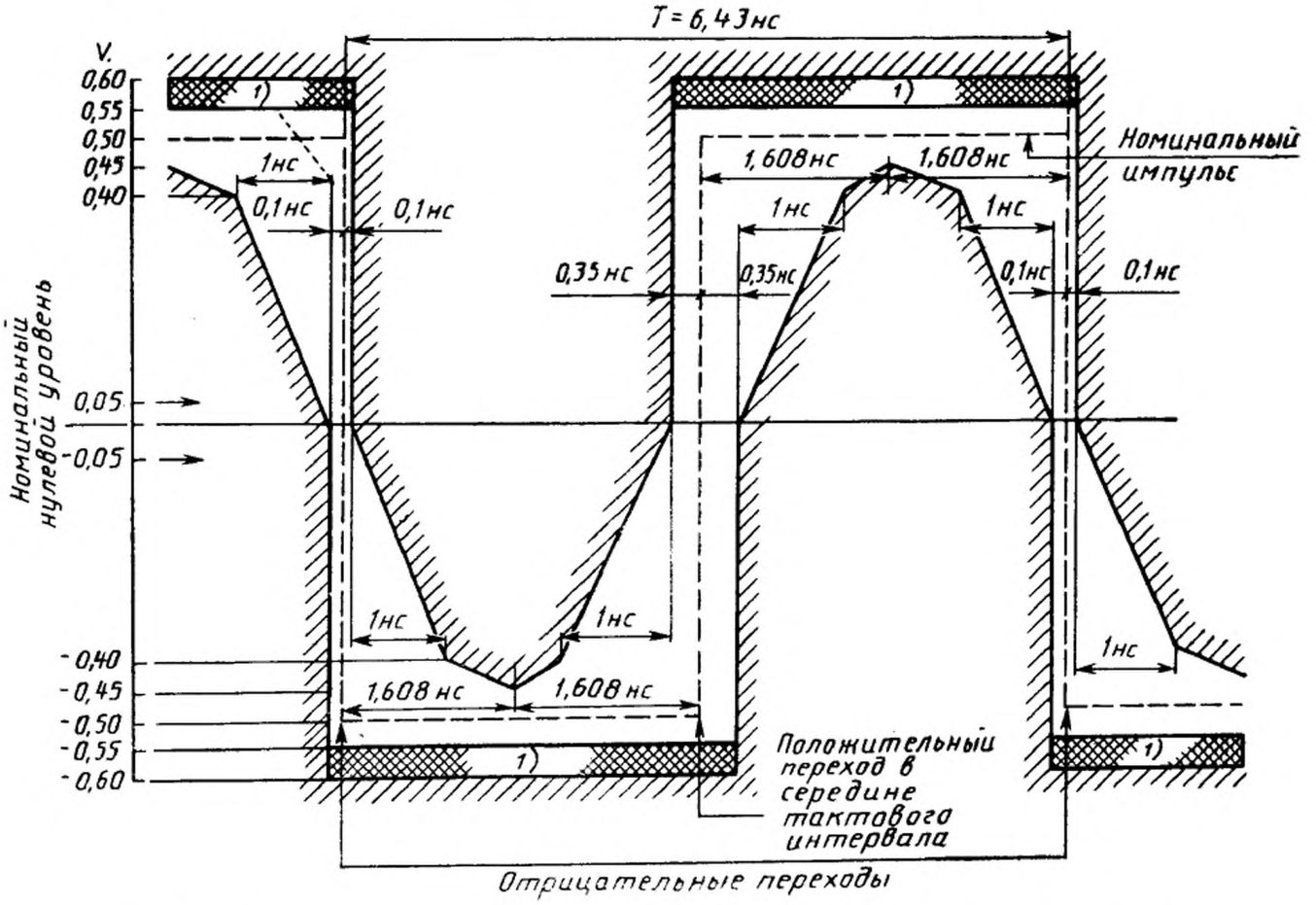


Рисунок 9 — Маска импульса, соответствующая 0, на стыке на 155,520 Мбит/с.

[1] См. примечания к рисунку 7.

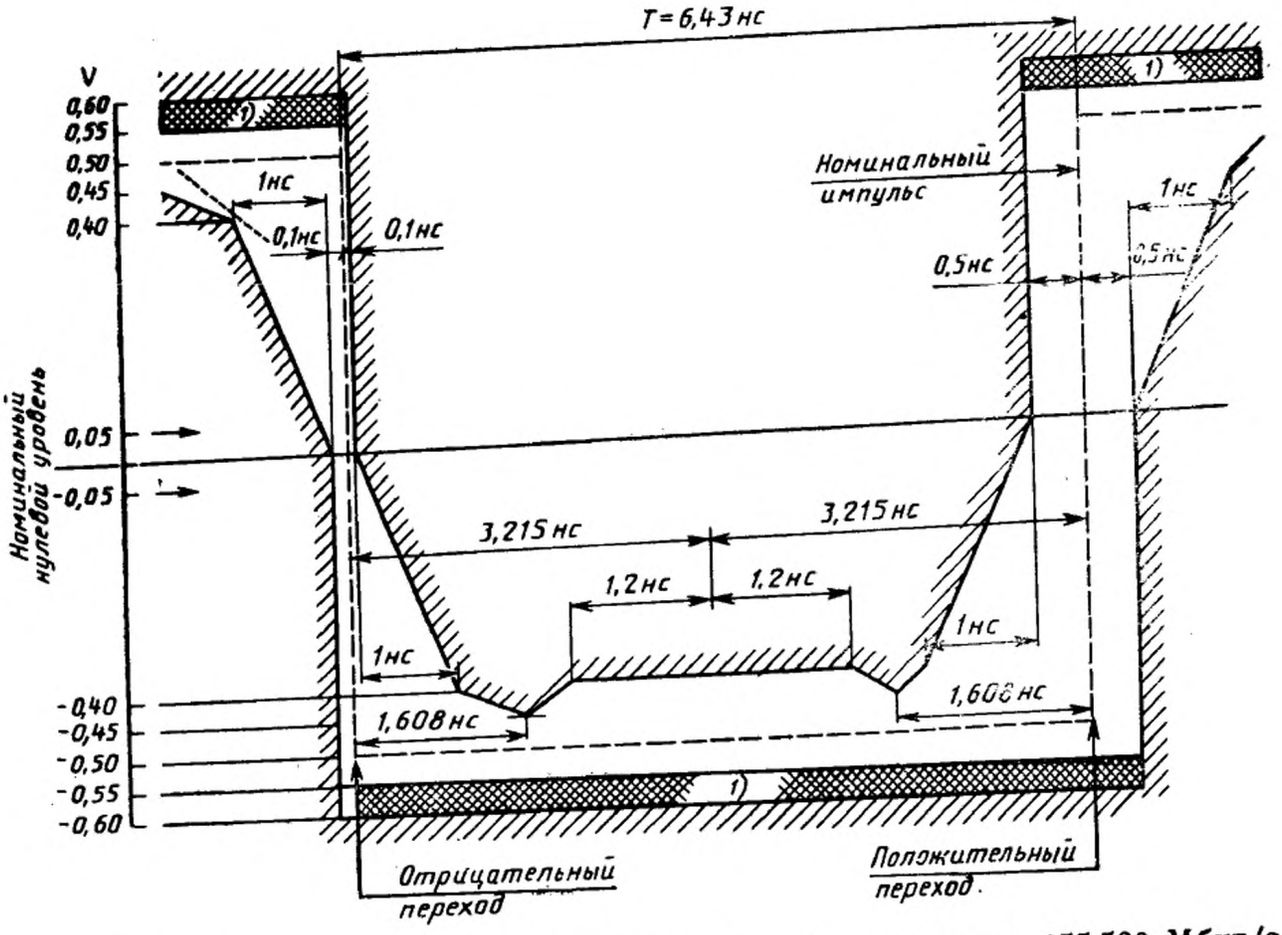


Рисунок 10 — Маска импульса, соответствующая 1, на стыке на 155,520 Мбит/с

[1] См. примечания к рисунку 8.

Таблица 12 — **Максимальное допустимое фазовое дрожание на выходе ЦРЛТ (в точке Т рисунка 3)**

Скорость передачи, Мбит/с	Предельная норма		Измерительный фильтр		
	Предельные значения фазового дрожания, полный размах, измеренные полосовым фильтром с частотами среза[1]		Полосовой фильтр с нижней частотой среза f_1 или f_3 и верхней частотой среза f_4		
			Значения частот среза, кГц		
	(f_1 и f_4) B_1	(f_3 и f_4) B_2	f_1	f_3	f_4
2,048	1,5ЕИ[2)]	0,2ЕИ	0,02	18	100
8,448	1,5ЕИ	0,2ЕИ	0,02	3	400
34,368	1,5ЕИ	0,15ЕИ	0,1	10	800
139,264	1,5ЕИ	0,075ЕИ	0,2	10	3500
51,840	—	—	—	—	—
155,520	1,5ЕИ	0,15ЕИ	0,5	65	1300

[1] Полосовой фильтр имеет нижнюю частоту среза f_1 или f_3 и верхнюю частоту среза f_4, а также спад 20 дБ на декаду.

[2] ЕИ — единичный интервал:

для 2,048 Мбит/с . . . 1 ЕИ = 488 нс
8,448 Мбит/с . . . 1 ЕИ = 118 нс
34,368 Мбит/с . . . 1 ЕИ = 29,1 нс
139,264 Мбит/с . . . 1 ЕИ = 7,18 нс
51,840 Мбит/с . . . 1 ЕИ = 19,29 нс
155,520 Мбит/с . . . 1 ЕИ = 6,43 нс

4.3.2 Параметры цепей стыка на входе цифрового радиорелейного линейного тракта

4.3.2.1 Параметры стыка на входе ЦРЛТ (в точке Т′ рисунка 3) должны иметь следующие значения: форма импульсов соответствует маскам, приведенным на рисунках 4—8, с учетом искажений, вызванных соединительным кабелем, затухание которого подчиняется закону корня второй степени из f, и на частоте, численно равной половине скорости передачи, должно быть не более, при скорости:

2,048; 8,448 Мбит/с	от 0 до 6 дБ
34,368; 139,264 Мбит/с	» 0 » 12 дБ
155,520 Мбит/с	» 0 » 12,7 дБ
51,840 Мбит/с	» 0 » 12 дБ

4.3.2.2 В точке R′ должно обеспечиваться отсутствие ошибок и проскальзываний при затухании соединительного кабеля по 4.3.2.1 и передаче по стыку псевдослучайного цифрового сигнала с периодом 2^n—1 тактовых интервалов с введенным синусоидальным фазовым дрожанием $(A/2)\sin 2\pi ft$, размах A которого не менее:

— определяемого шаблоном рисунка 11 (для систем плезиохронной цифровой иерархии) с параметрами, указанными в таблице 13 и

— определяемого шаблоном рисунка 12 (для систем синхронной цифровой иерархии) с параметрами, указанными в таблице 14.

4.3.2.3 Затухание несогласованности на входе ЦРЛТ (в точке Т′ рисунка 3) должно превышать величину, указанную в таблице 15.

4.3.2.4 Для обеспечения требуемой защищенности от отражений сигнала, которые могут возникнуть на стыке за счет неоднородности полного сопротивления на устройствах цифрового переключения и в выходных цепях стыка входные цепи на входе ЦРЛТ (в точке Т′ рисунка 3) должны удовлетворять следующим требованиям: ошибки не должны появляться, когда составной сигнал, получивший максимальное затухание, соответствующее затуханию соединительного кабеля, подается на вход ЦРЛТ (т. Т′ рисунка 3), при этом:

— номинальный составной сигнал, с использованием кода HDB3 (т. е. для скорости передачи 2,048; 8,448 и 34,368 Мбит/с) и имеющий форму импульса, как определено маской импульса (см. рисунки 4—6), должен иметь добавленный к нему сигнал помехи с такой же формой импульса, как полезный сигнал;

— сигнал помехи должен иметь скорость передачи в пределах, определенных в Рекомендации G.703 МСЭ—Т [2], но должен быть несинхронизированным с полезным сигналом;

— сигнал помехи должен быть объединен с полезным сигналом в суммирующей схеме с общим нулевым затуханием в тракте сигнала и номинальным сопротивлением 75 Ом (в случае стыка с коаксиальным кабелем) или 120 Ом (в случае стыка с симметричным кабелем) с обеспечением отношения сигнала к помехе, при скорости:

2,048 Мбит/с . . . . . 18 дБ
8,448; 34,368 Мбит/с . . . . . 20 дБ

— двоичное содержание сигнала помехи должно соответствовать Рекомендации О.151 МСЭ-Т [3], с периодом тактовых интервалов, для скорости:

2,048; 8,448 Мбит/с . . . . . $2^{15}-1$
34,368 Мбит/с . . . . . $2^{23}-1$

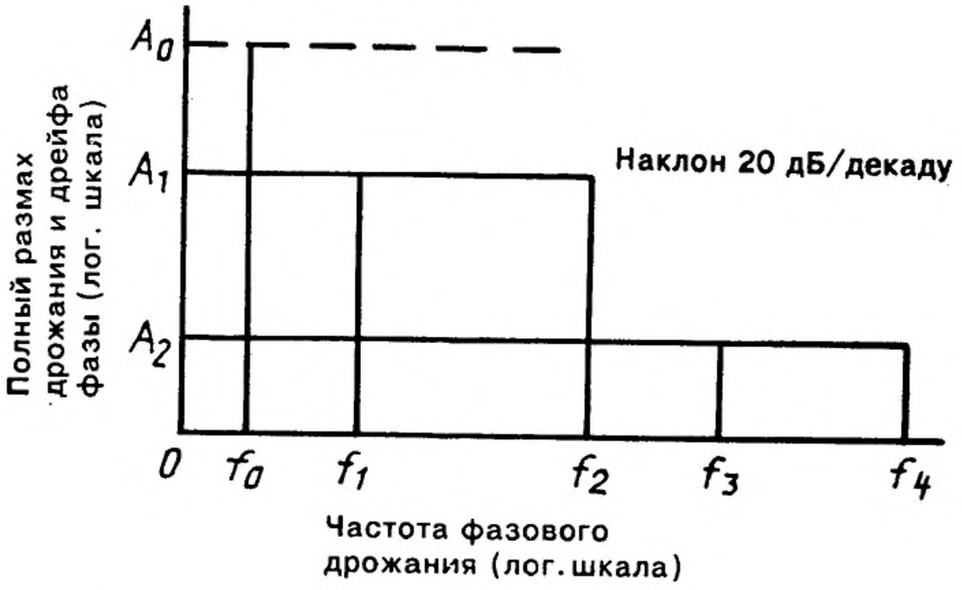


Рисунок 11 — Шаблон максимального допустимого входного фазового дрожания и дрейфа фазы для аппаратуры радиорелейных систем плезиохронной цифровой иерархии



Рисунок 12 — Шаблон максимального допустимого входного фазового дрожания и дрейфа фазы для аппаратуры радиорелейных систем синхронной цифровой иерархии

Таблица 13 — **Значения параметров допусков на входное фазовое дрожание и дрейф фазы (предельные нормы) для аппаратуры систем плезиохронной цифровой иерархии**

Скорость передачи, Мбит/с	Значение параметра А в ЕИ[1], полный размах			Частота, кГц					Псевдослучайный испытательный сигнал
	A_0	A_1	A_2	f_0	f_1	f_2	f_3	f_4	
2,048	36,9 (18 мкс)	1,5	0,2	$1{,}2\times10^{-8}$	0,02	2,4	18	100	$2^{15}-1$
8,448	152 (18 мкс)	1,5	0,2	$1{,}2\times10^{-8}$	0,02	0,4	3	400	$2^{15}-1$
34,368	—	1,5	0,15	—	0,1	1	10	800	$2^{23}-1$
139,264	—	1,5	0,075	—	0,2	0,5	10	3500	$2^{23}-1$

[1] ЕИ — единичный интервал:
для 2,048 Мбит/с ... 1 ЕИ = 488 нс
8,448 Мбит/с ... 1 ЕИ = 118 нс
34,368 Мбит/с ... 1 ЕИ = 29,1 нс
139,264 Мбит/с ... 1 ЕИ = 7,18 нс

Таблица 14 — **Значения параметров допусков на входное фазовое дрожание и дрейф фазы (предельные нормы) для аппаратуры радиорелейных систем синхронной цифровой иерархии**

Скорость передачи, Мбит/с	Значение параметра A в ЕИ[1], полный размах					Частота, кГц								
	A_0	A_1	A_2	A_3	A_4	f_0	f_{12}	f_{11}	f_{10}	f_9	f_8	f_1	f_2	f_3
51,840	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
155,520	2800 (18 мкс)	311	39	1,5	0,15	$1{,}2\times10^{-8}$	$1{,}78\times10^{-7}$	$1{,}6\times10^{-6}$	$1{,}56\times10^{-5}$	$1{,}25\times10^{-4}$	$1{,}93\times10^{-2}$	0,5	6,5	65

[1] ЕИ единичный интервал:
для 51,840 Мбит/с ... 1 ЕИ = 19,29 нс
155,520 Мбит/с ... 1 ЕИ = 6,43 нс

Таблица 15 — **Затухание несогласованности на входе ЦРЛТ**

Скорость передачи. Мбит/с	Диапазон частот, кГц	Затухание несогласованности, дБ
2,048	От 51 до 102 » 102 » 2048 » 2048 » 3072	12 18 14
8,448	От 211 до 422 » 422 » 8448 » 8448 » 12672	12 18 14
34,368	От 860 до 1720 » 1720 » 34368 » 34368 » 51520	12 18 14
139,264	От 7000 до 210000	15
51,840	—	—
155,520	От 8000 до 240000	15

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В таблице А.1 приведен перечень терминов и определений, используемых в настоящем стандарте.

В таблице А.2 приведен перечень сокращений, используемых в настоящем стандарте.

Таблица А.1 — **Термины и определения**

Термин	Определение
Диапазон ультравысоких частот (УВЧ)	По ГОСТ 24375—80
Диапазон сверхвысоких частот (СВЧ)	По ГОСТ 24375—80
Диапазон крайне высоких частот (КВЧ)	По ГОСТ 24375—80
Аналоговый сигнал	По ГОСТ 22670—77
Цифровой сигнал	По ГОСТ 22670—77
Система передачи с частотным разделением каналов	По ГОСТ 22348—86
Система передачи с временным разделением каналов	По ГОСТ 22348—86
Радиорелейная линия передачи	По ГОСТ 22348—86
Радиорелейная линия	По ГОСТ 24375—80
Радиорелейная связь	По ГОСТ 24375—80
Радиорелейная станция	По ГОСТ 24375—80
Оконечная радиорелейная станция	По ГОСТ 24375—80
Узловая радиорелейная станция	По ГОСТ 24375—80
Промежуточная радиорелейная станция	По ГОСТ 24375—80
Радиорелейная система передачи прямой видимости	По ГОСТ 22348—86
Радиорелейная система	Комплекс технических средств, предназначенный для организации радиорелейной связи с ретрансляциями радиосигнала на расстояниях прямой видимости в некотором диапазоне частот, характеризующихся определенным конструктивным и схемным исполнением.
Цифровая радиорелейная система передачи	По ГОСТ 22348—86
Аналоговая радиорелейная система передачи	По ГОСТ 22348—86
Линейный тракт радиорелейной системы передачи	По ГОСТ 22348—86
Магистральная первичная сеть	По ГОСТ 22348—86
Внутризоновая первичная сеть	По ГОСТ 22348—86
Местная первичная сеть	По ГОСТ 22348—86
Вещательное телевидение	По ГОСТ 21879—88
Звуковое вещание	По ГОСТ 11515—75
Канал тональной частоты	Типовой канал передачи с эффективно передаваемой полосой частот 300—3400 Гц
Канал ТЧ	По ГОСТ 22348—86
Канал изображения	По ГОСТ 22348—86
Канал звука	По ГОСТ 22348—86
Скорость передачи цифрового сигнала	Количество бит, передаваемых в единицу времени
Скорость передачи	

Продолжение таблицы А.1

Термин	Определение
Полный цветовой телевизионный сигнал	По ГОСТ 21879—88
Радиоствол	Совокупность работающих в последовательной цепи передатчиков, модуляторов-демодуляторов, приемников, антенно-фидерных трактов и среды распространения радиоволн, обеспечивающих передачу сигнала в заданной полосе частот или с заданной скоростью передачи
Полоса частот	По ГОСТ 24375—80
Промежуточная частота радиорелейной системы	По ГОСТ 24375—80
Промежуточная частота (ПЧ)	По ГОСТ 24375—80
Несущая	По ГОСТ 24375—80
Поднесущая	По ГОСТ 24375—80
Многоканальный ствол	Совокупность технических средств и среды распространения радиосигналов, включающая в себя радиоствол, устройства резервирования и оконечную аппаратуру многоканального ствола
ТФ ствол	
Оконечная аппаратура многоканального ствола РРЛ	Совокупность устройства, включающая модулятор (демодулятор) и аппаратуру основной полосы многоканального ствола
Аппаратура основной полосы многоканального ствола	Совокупность устройств, предназначенных для обеъдинения (разделения) сигналов нескольких линейных трактов систем передачи с ЧРК и вспомогательных сигналов радиорелейной системы
Телевизионный ствол ТВ ствол	Совокупность технических средств и среды распространения радиосигналов, включающая радиоствол, устройства резервирования и оконечную аппаратуру телевизионного ствола
Оконечная аппаратура телевизионного ствола	Совокупность модулятора (демодулятора) и аппаратуры основной полосы телевизионного ствола
Аппаратура основной полосы телевизионного ствола	Совокупность устройств, предназначенных для объединения (разделения) сигналов изображения, сигналов частотно-модулированных поднесущих звука и вспомогательных сигналов

Окончание таблицы А.1

Термин	Определение
Фазовое дрожание цифрового сигнала электросвязи	По ГОСТ 22670—77
Цепь стыка	Соединение между двумя взаимосвязанными системами
Групповой тракт системы передачи с ЧРК	По ГОСТ 22832—77
Полоса групповых частот	Полоса частот нормализованной группы каналов тональной частоты в пределах одной системы передачи

Таблица А.2 — Перечень сокращений

Сокращенное наименование	Полное наименование
ЧРК	Частотное разделение каналов
ПЧ	Промежуточная частота
УВЧ	Ультра высокие частоты
СВЧ	Сверх высокие частоты
КВЧ	Крайне высокие частоты
АСП	Аналоговые системы передачи
ЦСП	Цифровые системы передачи
ТЧ	Тональная частота
ПЦИ	Плезиохронная цифровая иерархия
ПЦЛТ	Первичный цифровой радиорелейный линейный тракт
ВЦЛТ	Вторичный цифровой радиорелейный линейный тракт
ТЦЛТ	Третичный цифровой радиорелейный линейный тракт
ЧЦЛТ	Четверичный цифровой радиорелейный линейный тракт
РРЛ	Радиорелейная линия
АМРЛТ	Аналоговый многоканальный радиорелейный линейный тракт
ГЧ	Групповые частоты
ОП	Основная полоса
ТВ	Телевидение
ЦРЛТ	Цифровой радиорелейный линейный тракт
ЕИ	Единичный интервал
ВРК	Временное разделение каналов

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

ПЛАНЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ЧАСТОТ РАДИОСТВОЛОВ В ПОЛОСАХ ЧАСТОТ ОТ 0,5 ДО 40,5 ГГЦ

1 Полосы частот 392—410 и 434—450 МГц

Размещение частот радиоканалов в полосе согласно рисунку Б.1. Несущие частоты в нижней (Н) и верхней (В) половинах диапазона рассчитывают по формулам:

$$f_{n\text{н}} = f_0 - 38{,}14 + 0{,}465 n_1; \qquad (\text{Б.1})$$

$$f_{n\text{в}} = f_0 + 4{,}185 + 0{,}465 n_2, \qquad (\text{Б.2})$$

где $f_0 = 430$ МГц;

$n_1 = 1, 2, 3, \ldots 38$;

$n_2 = 1, 2, 3, \ldots 33$.

Номинальные значения частот указаны в таблице Б.1.

Таблица Б.1 — **Номинальные значения частот в полосе 392—410 МГц и 434—450 МГц**

Номер радиоканала	Частота несущей, МГц	Номер радиоканала	Частота несущей, МГц
1Н	392,325	1В	434,65
2Н	392,79	2В	435,115
3Н	393,255	3В	435,58
...	...	...	...
38Н	409,53	33В	449,53

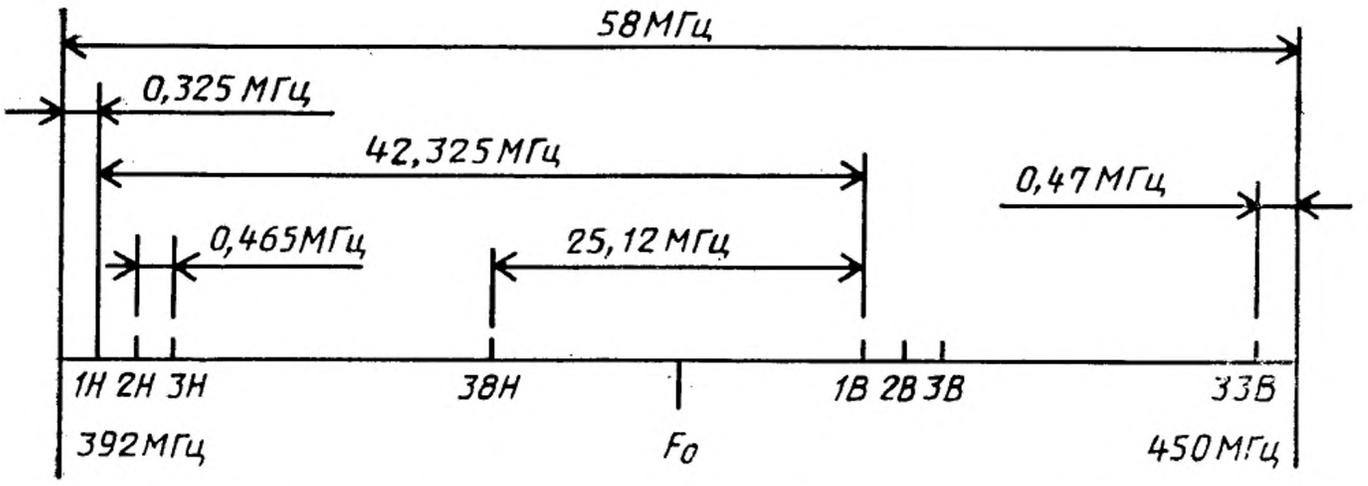


Рисунок Б.1 — Частотный план радиорелейной системы, работающей в диапазоне 392—410 и 434—450 МГц

2 Полоса частот 1427—1530 МГц

Размещение частот радиоканалов в полосе соответствует Рекомендации 746 МСЭ—Р (рисунок Б.2) [4].

Несущие частоты в нижней (Н) и верхней (В) половинах диапазона рассчитывают по формулам:

$$f_{n\text{н}} = f_0 - 51{,}5 + 0{,}5n; \qquad (Б.3)$$

$$f_{n\text{в}} = f_0 + 14 + 0{,}5n, \qquad (Б.4)$$

где $f_0 = 1478{,}5$ МГц;

$n = 1, 2, 3, \ldots 74$.

Номинальные значения частот указаны в таблице Б.2.

Таблица Б.2 — **Номинальные значения частот в полосе 1427—1530 МГц**

Номер радиоканала	Частота несущей, МГц	Номер радиоканала	Частота несущей, МГц
1Н	1427,5	1В	1493
2Н	1428	2В	1493,5
3Н	1428,5	3В	1494
...	...	...	...
74Н	1464	74В	1529,5

В данной полосе частот могут использоваться частотные планы с разносом частот между соседними радиоканалами 1, 2 и 3,5 МГц:

— при разносе частот 1 МГц используются каналы 1, 3, 5, 7 ... 74;
— при разносе частот 2 МГц используются каналы 2, 6, 10, 14 ... 74;
— при разносе частот 3,5 МГц используются каналы 4, 11, 18, 25 ... 74.

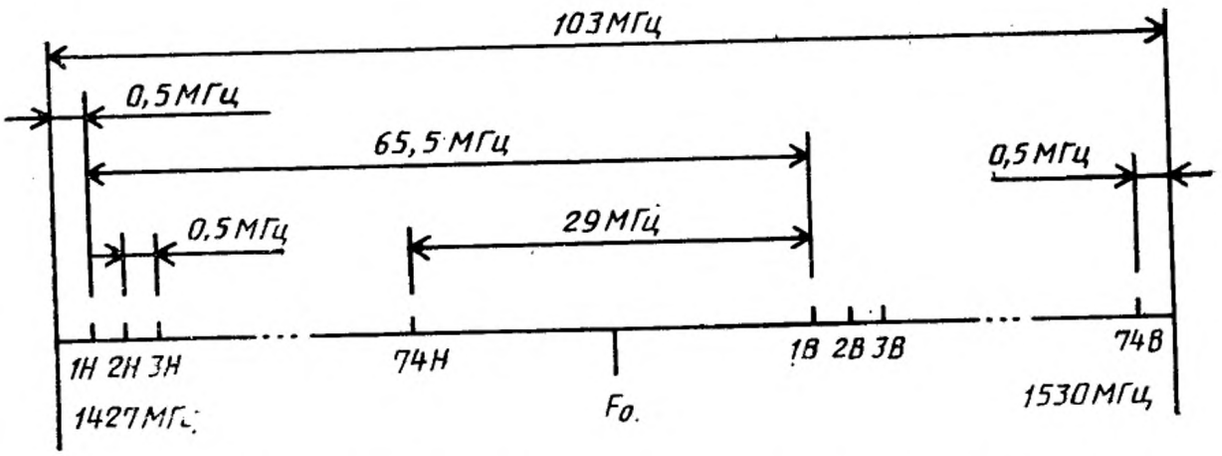


Рисунок Б.2 — Частотный план радиорелейной системы, работающей в диапазоне 1427—1530 МГц

3 Полоса частот 1700—2300 МГц

3.1 Полоса частот 1700—2100 МГц

Размещение частот радиоканалов в полосе соответствует Рекомендации 382—6 МСЭ—Р (рисунок Б.3) [5].

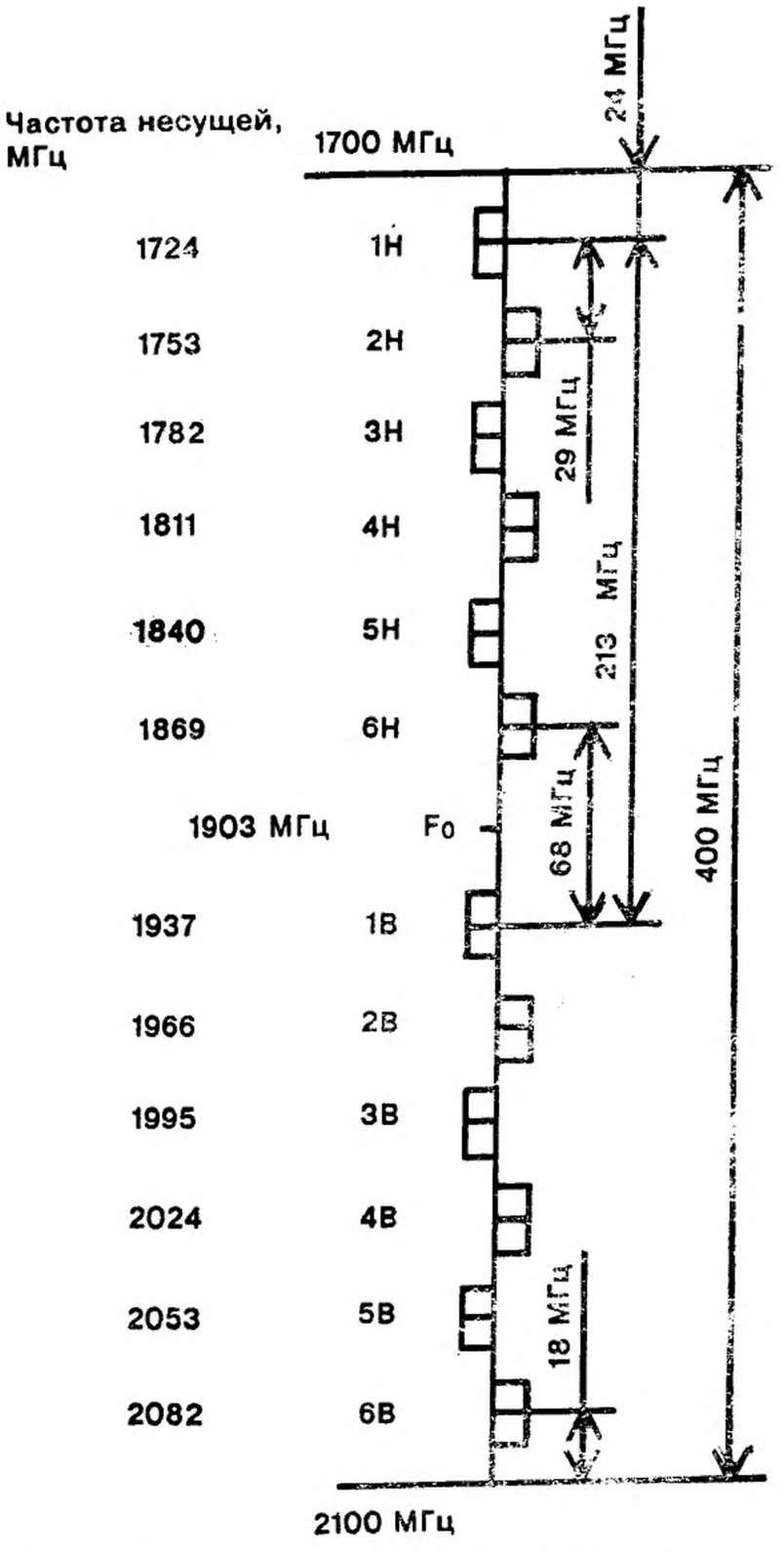


Рисунок Б.3 — Частотный план радиорелейной системы, работающей в диапазоне 2 ГГц

Несущие частоты в нижней (Н) и верхней (В) половинах диапазона рассчитывают по формулам:

$$f_{n\text{н}} = f_0 - 208 + 29n; \quad \text{(Б.5)}$$

$$f_{n\text{в}} = f_0 + 5 + 29n, \quad \text{(Б.6)}$$

где $f_0 = 1903$ МГц;

$n = 1, 2, 3, \ldots 6$.

В данной полосе частот может использоваться частотный план с разносом частот между соседними радиоканалами, равным 3,5 МГц. При этом несущие частоты рассчитывают по формулам:

$$f_{n\text{н}} = f_0 - 197{,}125 + 3{,}625n; \quad \text{(Б.7)}$$

$$f_{n\text{в}} = f_0 + 15{,}875 + 3{,}625n, \quad \text{(Б.8)}$$

где $f_0 = 1903$ МГц;

$n = 1, 2, 3, \ldots 48$.

3.2 Полосы частот 1700—1900, 1900—2100 и 2100—2300 МГц

Размещение частот радиоканалов в полосах соответствует Рекомендации 283—5 МСЭ—Р [6].

В данных полосах частот могут использоваться частотные планы с разносом частот между соседними радиоканалами 3,5; 7 и 14 МГц.

Несущие частоты в нижней (Н) и верхней (В) половинах диапазона рассчитывают по формулам:

— при разносе частот 14 МГц:

$$f_{n\text{н}} = f_0 - 108{,}5 + 14n; \quad \text{(Б.9)}$$

$$f_{n\text{в}} = f_0 + 10{,}5 + 14n, \quad \text{(Б.10)}$$

где $n = 1, 2, 3, 4, 5$ и 6;

где $f_0 = 1808$ МГц для полосы 1700—1900 МГц;

2000 МГц » » 1900—2100 МГц;

2203 МГц » » 2100—2300 МГц.

Таблица Б.3 — **Номинальные значения частот в полосах 1700—1900 МГц, 1900—2100 МГц, 2100—2300 МГц.**

Номер радиоканала	Частота несущей для полосы 1700—1900 МГц	Частота несущей для полосы 1900—2100 МГц	Частота несущей для полосы 2100—2300 МГц
1Н	1713,5	1905,5	2108,5
2Н	1727,5	1919,5	2122,5
3Н	1741,5	1933,5	2136,5
4Н	1755,5	1947,5	2150,5
5Н	1769,5	1961,5	2164,5
6Н	1783,5	1975,5	2178,5
1В	1832,5	2024,5	2227,5
2В	1846,5	2038,5	2241,5
3В	1860,5	2052,5	2255,5
4В	1874,5	2066,5	2269,5
5В	1888,5	2080,5	2283,5
6В	1902,5	2094,5	2297,5

В том случае, когда требуются стволы малой емкостью используется план размещения радиостволов с разносом частот 7 и 3,5 МГц, который занимает несколько радиостволов средней емкости в плане размещения радиостволов с интервалом 14 МГц.

4 Полоса частот 2300—2500 МГц

Размещение частот радиоканалов в полосе соответствует Рекомендации 746 МСЭ—Р (рисунок Б.4) [4].

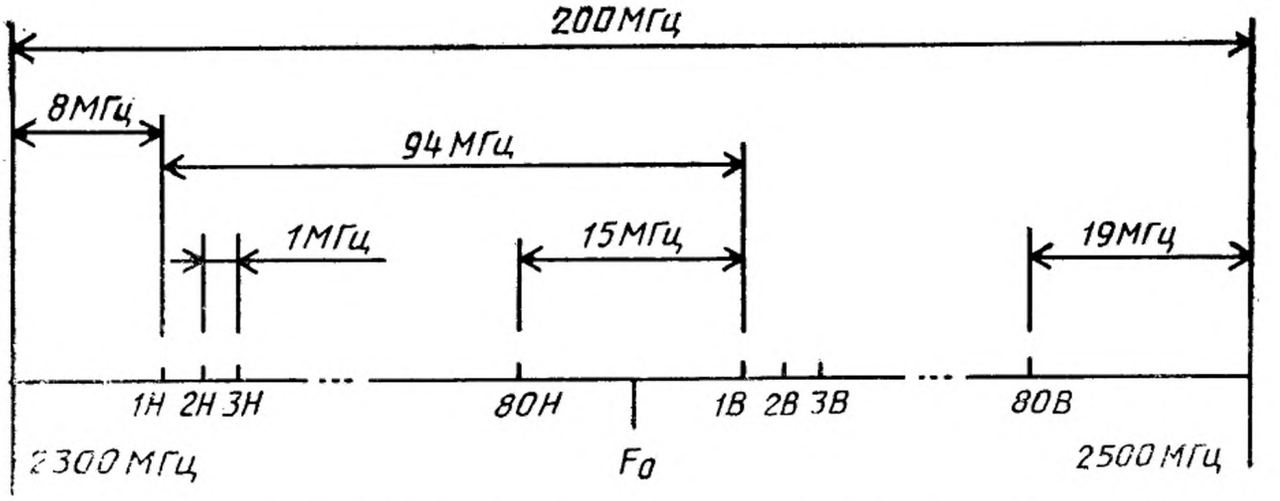


Рисунок Б.4 — Частотный план радиорелейной системы, работающей в диапазоне 2300—2500 МГц

Несущие частоты в нижней (Н) и верхней (В) половинах диапазона рассчитывают по формулам:

$$f_{пн}=f_0-87+n; \qquad (Б.11)$$

$$f_{пв}=f_0+7+n, \qquad (Б.12)$$

где $f_0=2394$ МГц;

$n=1, 2, 3, \ldots 80$.

Номинальные значения частот для полосы указаны в таблице Б.4.

Таблица Б.4 — **Номинальные значения частот в полосе 2300—2500 МГц**

Номер радиоканала	Частота несущей, МГц	Номер радиоканала	Частота несущей, МГц
1Н	2308	1В	2402
2Н	2309	2В	2403
3Н	2310	3В	2404
...	...	...	...
80Н	2387	80В	2481

В данной полосе частот могут использоваться частотные планы с разносом частот между соседними радиоканалами 1, 2 и 4 МГц:

— при разносе частот 2 МГц используются каналы 1, 3, 5, 7 ... 79;
— при разносе частот 4 МГц используются каналы 1, 5, 9, 13 ... 77.

Примечание — При составлении частотного плана размещения частот радиостволов учесть, что в соответствии с Регламентом радиосвязи частота 2450 МГц используется ВЧ установками различного назначения.

5 Полоса частот 2500—2700 МГц

Размещение частот радиоканалов в полосе соответствует Рекомендации 283—5 МСЭ—Р [6].

Несущие частоты в нижней (Н) и верхней (В) половинах диапазона рассчитывают по формулам:

$$f_{n\text{н}} = f_0 - 108{,}5 + 14n; \qquad (\text{Б.13})$$

$$f_{n\text{в}} = f_0 + 10{,}5 + 14n, \qquad (\text{Б.14})$$

где $f_0 = 2586$ МГц;
$n = 1, 2, 3, \ldots 6$.

Номинальные значения частот для полосы указаны в таблице Б.5.

Таблица Б.5 — **Номинальные значения частот в полосе 2500—2700 МГц**

Номер радиоканала	Частота несущей, МГц	Номер радиоканала	Частота несущей, МГц
1Н	2491,5	1В	2610,5
2Н	2505,5	2В	2624,5
3Н	2519,5	3В	2638,5
4Н	2533,5	4В	2652,5
5Н	2547,5	5В	2666,5
6Н	2561,5	6В	2680,5

Примечание — Частоту 2491,5 МГц использовать не рекомендуется, так как она выходит за пределы полосы 2500—2700 МГц. Ее использование определяется в каждом конкретном случае по согласованию с радиочастотными органами РФ.

6 Полосы частот 3400—3900, 5670—6170, 7900—8400 и 12750—13250 МГц

Размещение частот радиоканалов в этих полосах согласно рисункам Б.5—Б.8. Размещение частот радиоканалов в полосе частот 12750—13250 МГц соответствует Рекомендации 497—4 МСЭ—Р [7].

Несущие частоты в нижней (Н) и верхней (В) половинах диапазона рассчитывают по формулам:

$$f_{n\text{н}} = f_0 - 259 + 28n, \qquad (\text{Б.15})$$

$$f_{n\text{в}} = f_0 + 7 + 28n; \qquad (\text{Б.16})$$

— для полосы 3400—3900 МГц:

$$f_0 = 3653{,}5 \text{ МГц},$$

$$n = 1, 2, 3, \ldots 8;$$

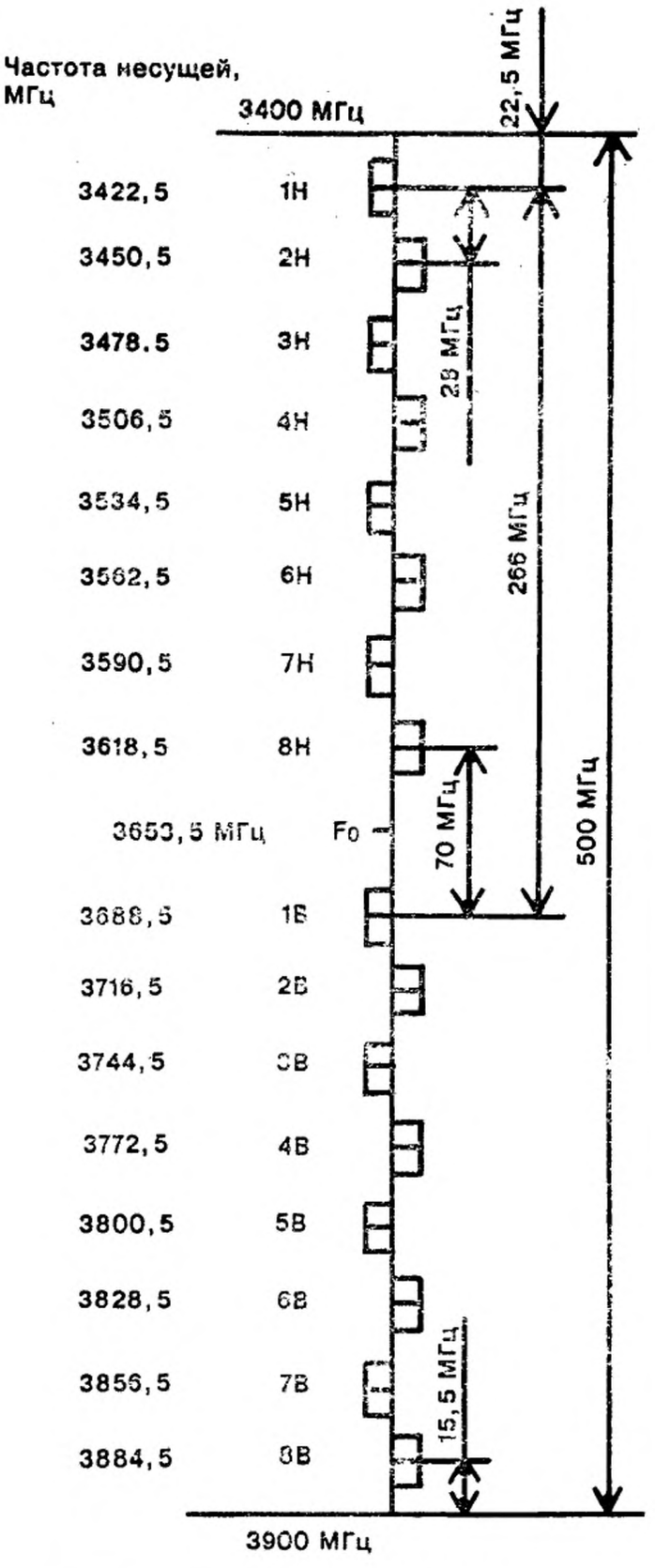


Рисунок Б.5 — Частотный план радиорелейной системы, работающей в диапазоне 4 ГГц

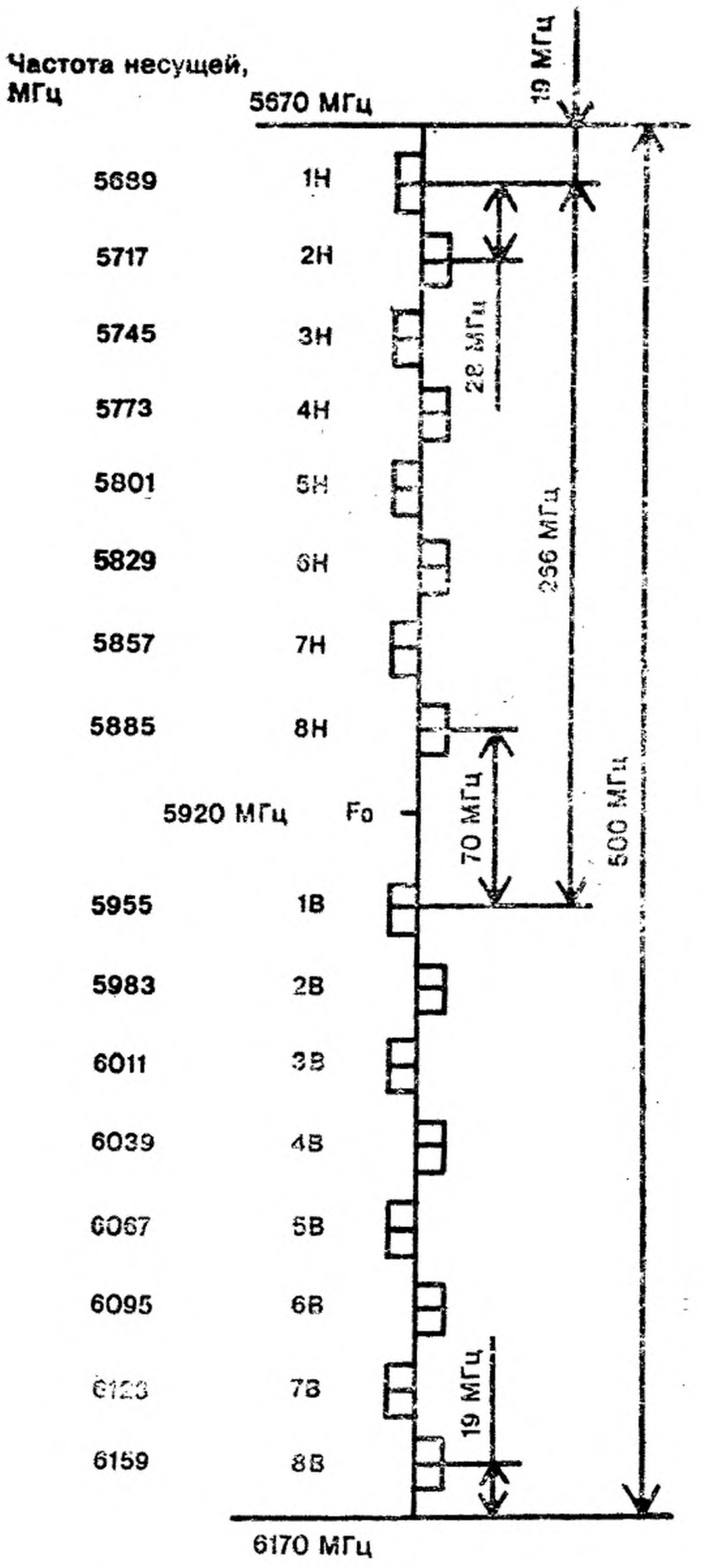


Рисунок Б. 6 — Частотный план радиорелейной системы, работающей в диапазоне 6 ГГц

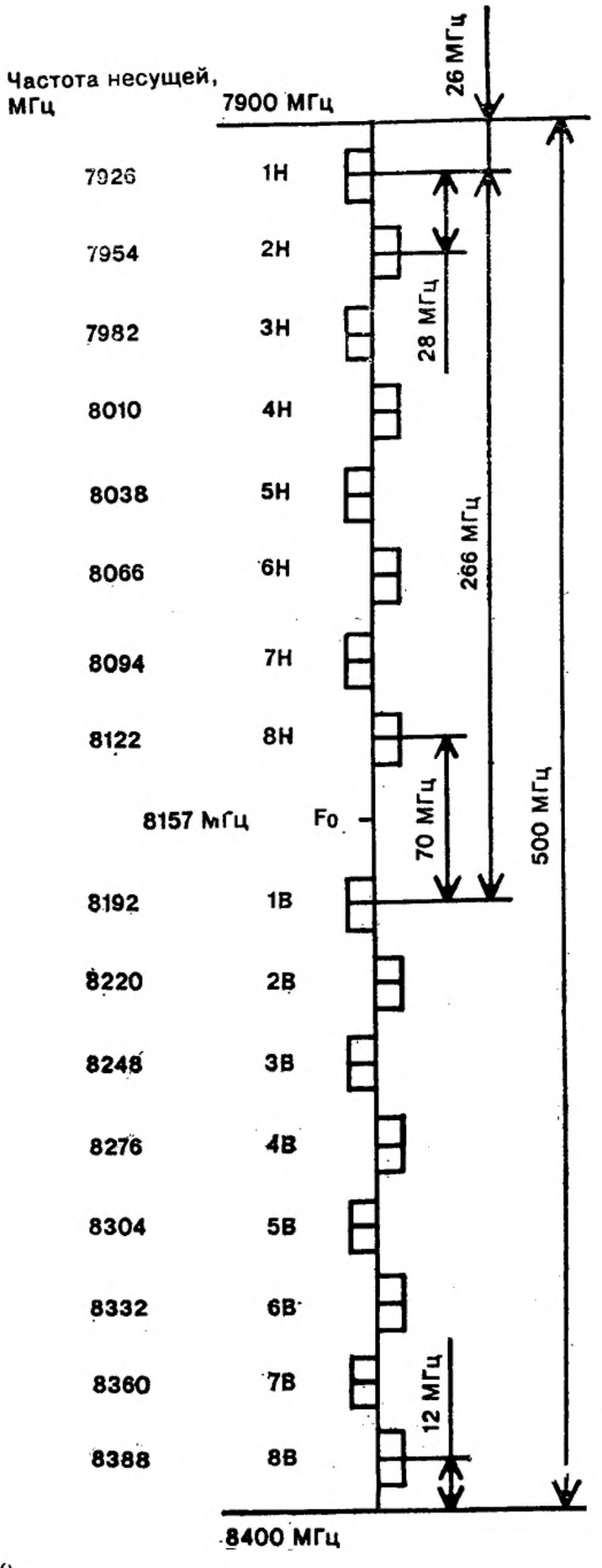


Рисунок Б.7. — Частотный план радиорелейной системы, работающей в диапазоне 8 ГГц

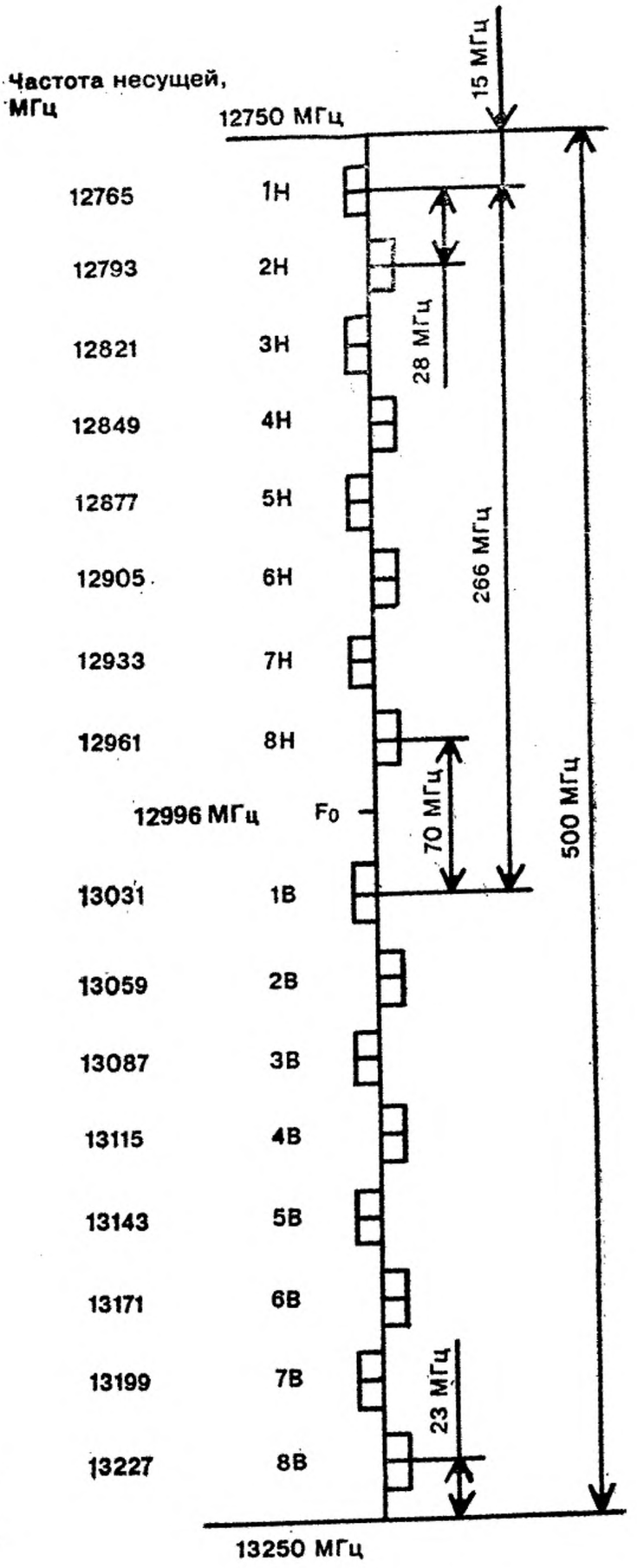


Рисунок Б.8 — Частотный план радиорелейной системы, работающей в диапазоне 13 ГГц

— для полосы 5670—6170 МГц:

$$f_0=5920 \text{ МГц},$$

$$n=1, 2, 3, \ldots 8;$$

— для полосы 7900—8400 МГц:

$$f_0=8157 \text{ МГц},$$

$$n=1, 2, 3, \ldots 8;$$

— для полосы 12750—13250 МГц:

$$f_0=12976 \text{ МГц},$$

$$n=1, 2, 3, \ldots 8;$$

Дополнительный план частот используется только в полосах частот 3400—3900 и 7900—8400 МГц, частоты дополнительного плана частот смещены относительно частот основного плана в сторону нижних частот на 14 МГц.

В том случае, когда требуются стволы малой емкостью в полосе частот 12750—13250 МГц, используется план размещения радиостволов, который занимает несколько радиостволов средней емкости в плане размещения радиостволов с интервалом 28 МГц.

Несущие частоты в нижней (Н) и верхней (В) половинах диапазона рассчитывают по формулам:

— при разносе частот 7 МГц:

$$f_{n\text{н}}=f_0-276{,}5+28n+7m; \quad \text{(Б.17)}$$

$$f_{n\text{в}}=f_0-10{,}5+28n+7m, \quad \text{(Б.18)}$$

где f_0 — опорная частота вблизи центра полосы;

$m=1, 2, 3$ или 4;

n — номер радиоствола основного плана размещения радиостволов;

— при разносе частот 3,5 МГц:

$$f_{n\text{н}}=f_0-273+28n+3{,}5m; \quad \text{(Б.19)}$$

$$f_{n\text{в}}=f_0-7+28n+3{,}5m, \quad \text{(Б.20)}$$

где f_0 — опорная частота вблизи центра полосы;

$m=1, 2, 3$ или 8;

n — номер радиоствола основного плана размещения радиостволов.

7 Полоса частот 4400—5000 МГц

Размещение частот радиоканалов в полосе соответствует Рекомендации F.1099 МСЭ—Р (рисунок Б.9) [8].

Несущие частоты в нижней (Н) и верхней (В) половинах диапазона рассчитывают по формулам:

$$f_{n\text{н}}=f_0-310+40n; \quad \text{(Б.21)}$$

$$f_{n\text{в}}=f_0-10+40n, \quad \text{(Б.22)}$$

где $f_0=4700$ МГц;

$n=1, 2, 3, \ldots 7$.

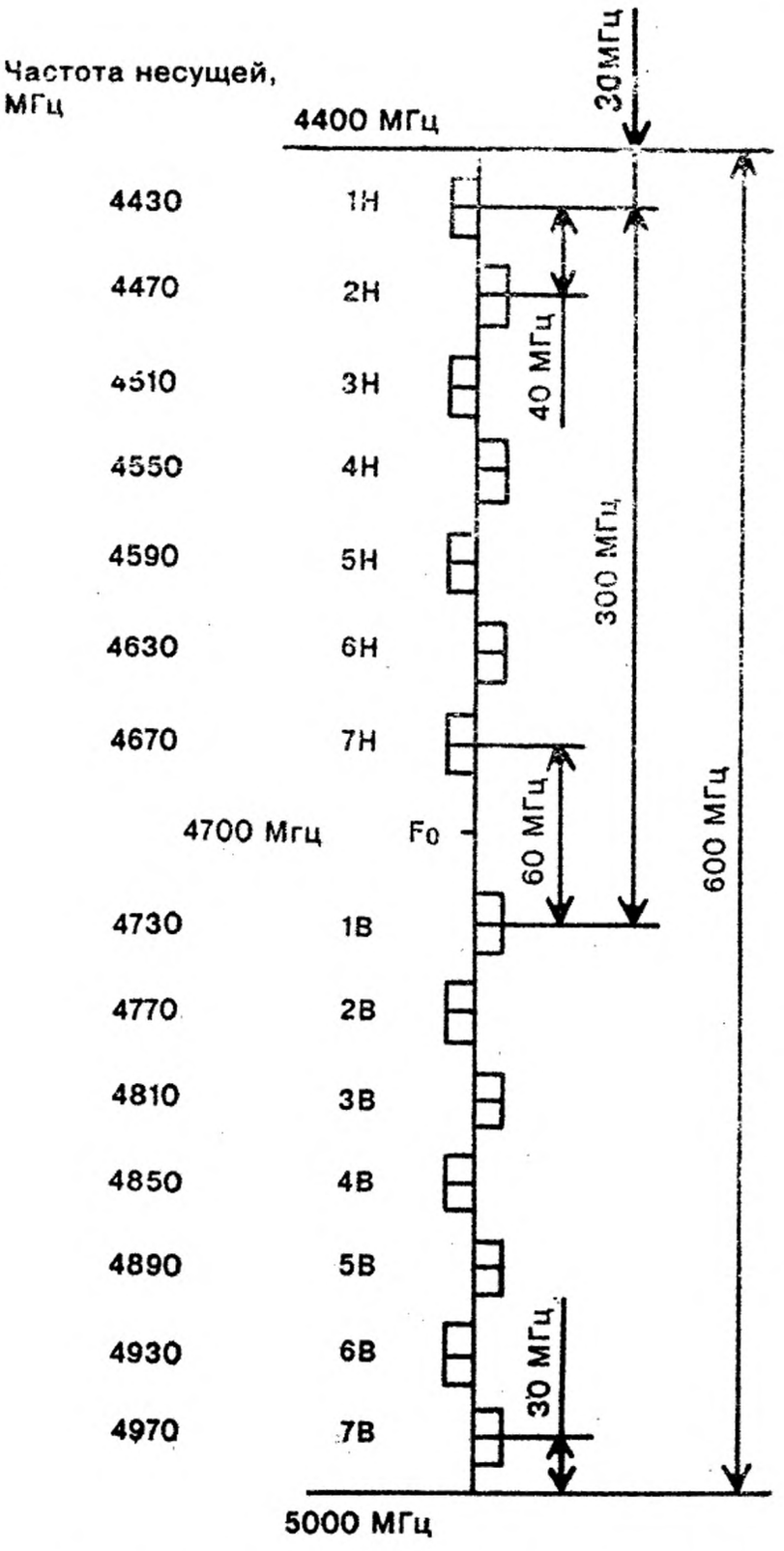


Рисунок Б.9 — Частотный план радиорелейной системы, работающей в диапазоне 5 ГГц

8 Полоса частот 7250—7550 МГц

Размещение частот радиоканалов в полосе соответствует Рекомендации 385—5 МСЭ—Р (рисунок Б.10) [9].

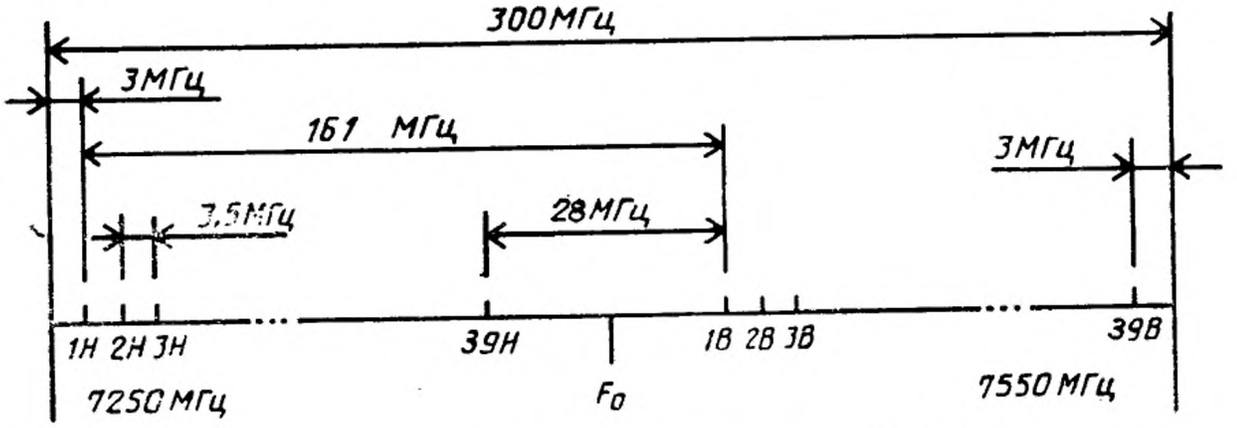


Рисунок Б.10 — Частотный план радиорелейной системы, работающей в диапазоне 7250—7550 МГц

Несущие частоты в нижней (Н) и верхней (В) половинах диапазона рассчитывают по формулам:

$$f_{nн}=f_0-150{,}5+3{,}5n; \quad (Б.23)$$

$$f_{nв}=f_0+10{,}5+3{,}5n, \quad (Б.24)$$

где $f_0=7400$ МГц;

$n=1, 2, 3, \ldots 39$.

Номинальные значения частот указаны в таблице Б.6.

Таблица Б.6 — **Номинальные значения частот в полосе частот 7250—7550 МГц**

Номер радиоканала	Частота несущей, МГц	Номер радиоканала	Частота несущей, МГц
1Н	7253	1В	7414
2Н	7256,5	2В	7417,5
3Н	7260	3В	7421
4Н	7263,5	4В	7424,5
...	...	...	...
39Н	7386	39В	7547

Наряду с этим планом частот используется план частот с разносом между стволами 7 МГц, при этом используются каналы 1, 3, 5 ... 39.

9 Полоса частот 10700—11700 МГц

Размещение радиоканалов основного плана частот в полосе соответствует Рекомендации 387—6 МСЭ—Р (рисунок Б.11) [10].

Несущие частоты в нижней (Н) и верхней (В) половинах диапазона рассчитывают по формулам:

$$f_{n\text{н}}=f_0-525+40n; \qquad (\text{Б.25})$$

$$f_{n\text{в}}=f_0+5+40n, \qquad (\text{Б.26})$$

где $f_0=11200$ МГц;

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

Частоты дополнительного плана частот смещены относительно частот основного плана в сторону нижних частот на 20 МГц.

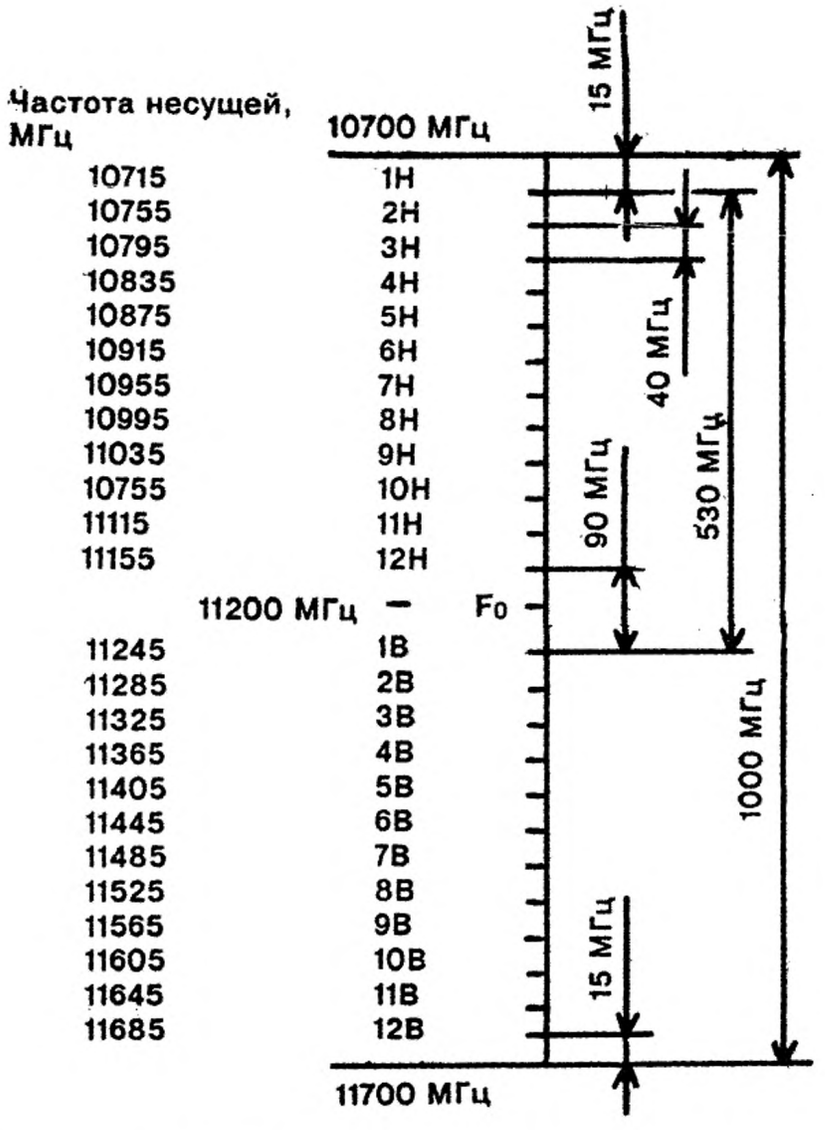


Рисунок Б.11 — Частотный план радиорелейной системы, работающей в диапазоне 11 ГГц

10 Полоса частот 14400—15350 МГц

Размещение частот радиоканалов в полосе соответствует Рекомендации 636—2 МСЭ—Р [11].

В данной полосе частот могут использоваться частотные планы с разносом частот между соседними радиоканалами 28, 14, 7 и 3,5 МГц.

Несущие частоты в нижней (Н) и верхней (В) половинах диапазона рассчитывают по формулам:

— при разносе частот 28 МГц (рисунок Б.12):

$$f_{n\text{н}}=f_0-483+28n; \quad (\text{Б.27})$$

$$f_{n\text{в}}=f_0+7+28n, \quad (\text{Б.28})$$

где $f_0=14872$ МГц;

$n=1, 2, 3, \ldots 16.$

— при разносе частот 14 МГц:

$$f_{n\text{н}}=f_0-469+14n; \quad (\text{Б.29})$$

$$f_{n\text{в}}=f_0+21+14n, \quad (\text{Б.30})$$

где $f_0=14872$ МГц;

$n=1, 2, 3, \ldots 32.$

В том случае, когда требуются стволы малой емкостью, используется план размещения радиостволов, который занимает несколько радиостволов средней емкости в плане размещения радиостволов с интервалом 28 МГц.

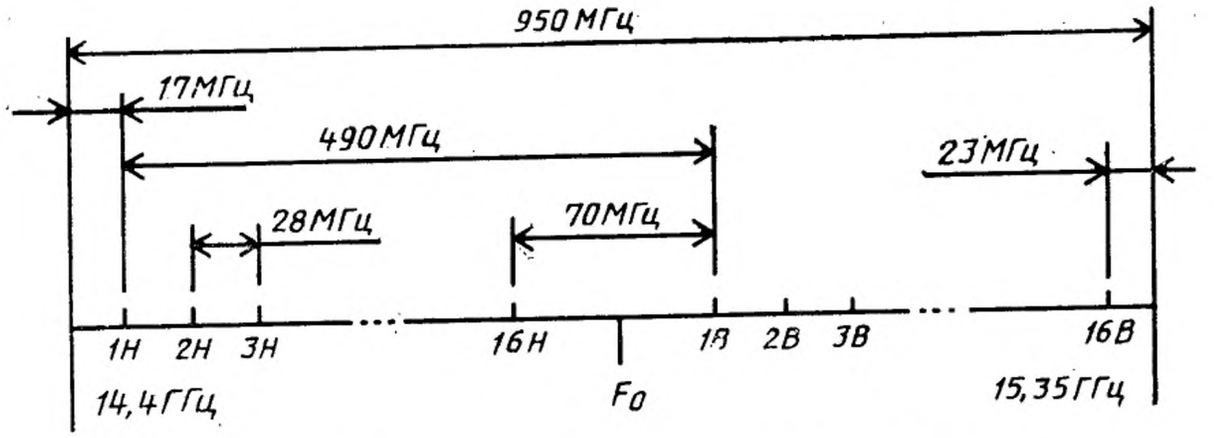


Рисунок Б.12 — Частотный план радиорелейной системы, работающей в диапазоне 14,4—15,35 ГГц

11 Полоса частот 17700—19700 МГц

Размещение частот радиоканалов в полосе соответствует Рекомендации 595—3 МСЭ—Р (рисунки Б.13, Б.14 и Б.15) [12].

В данной полосе частот могут использоваться частотные планы с разносом частот между соседними радиоканалами 110, 55 и 27,5 МГц.

Несущие частоты в нижней (Н) и верхней (В) половинах диапазона рассчитывают по формулам:

— при разносе частот 110 МГц

$$f_{n\text{н}}=f_0-1000+110n; \quad (\text{Б.31})$$

$$f_{n\text{в}}=f_0+10+110n, \quad (\text{Б.32})$$

где $f_0=18700$ МГц;

$n=1, 2, 3, \ldots 8;$

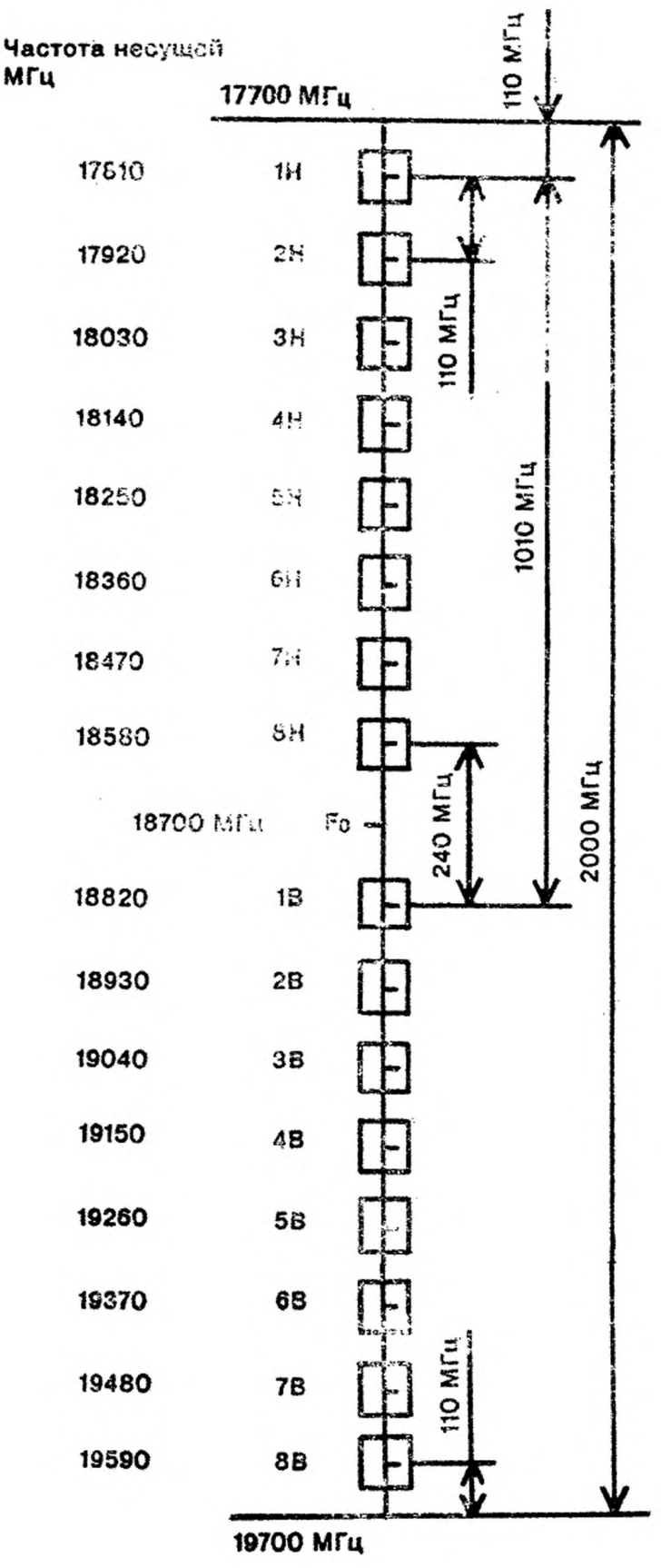


Рисунок Б.13 — Частотный план радиорелейной системы, работающей в диапазоне 17,7—19,7 ГГц (при совпадающих частотах радиостволов)

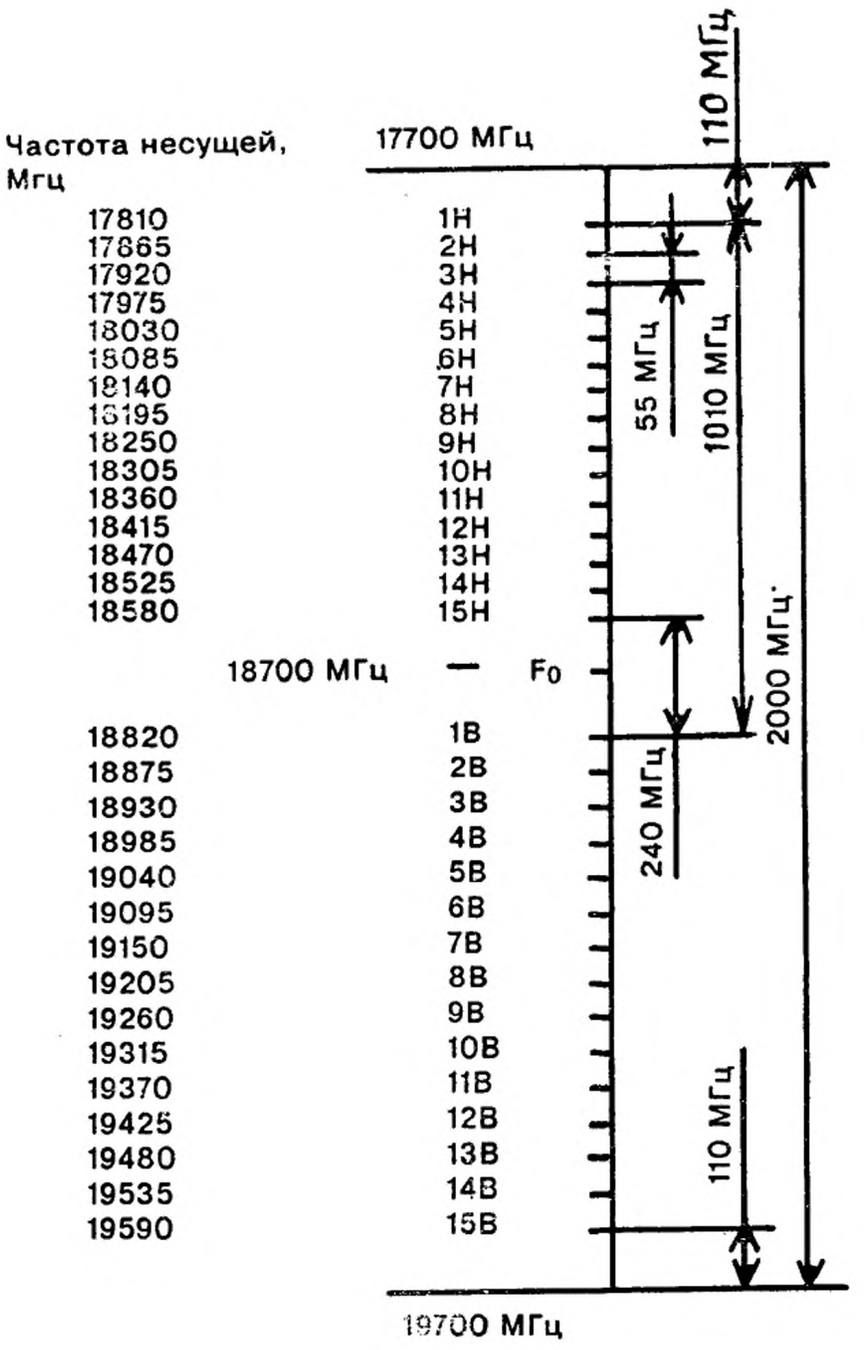


Рисунок Б.14 — Частотный план радиорелейной системы, работающей в диапазоне 17,7—19,7 ГГц (при чередующихся частотах радиостволов)

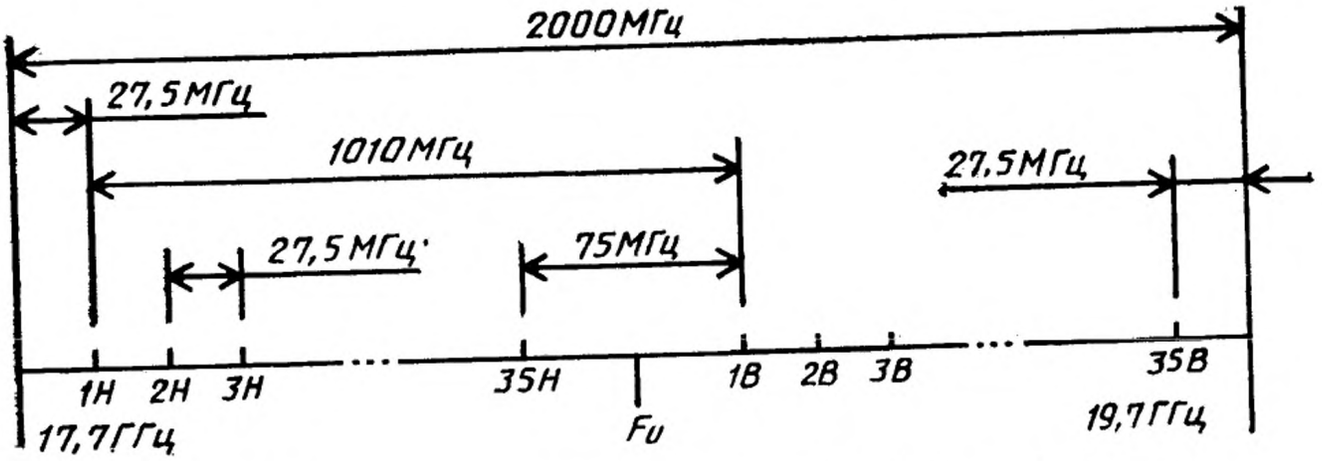


Рисунок Б.15 — Частотный план радиорелейной системы, работающей в диапазоне 17,7—19,7 ГГц (при совпадающих частотах радиостволов)

— при разносе частот 55 МГц

$$f_{n\text{н}}=f_0-945+55n; \quad (\text{Б.33})$$

$$f_{n\text{в}}=f_0+65+55n, \quad (\text{Б.34})$$

где $n=1, 2, 3, \ldots 15$;

— при разносе частот 27,5 МГц

$$f_{n\text{н}}=f_0-1000+27,5n; \quad (\text{Б.35})$$

$$f_{n\text{в}}=f_0+10+27,5n, \quad (\text{Б.36})$$

где $n=1, 2, 3, \ldots 35$.

12 Полоса частот 21200—23600 МГц

Размещение частот радиоканалов в полосе соответствует Рекомендации 637—1 МСЭ—Р [13].

В данной полосе частот могут использоваться частотные планы с разносом частот между соседними радиоканалами 112, 28, 14, 7 и 3,5 МГц. Несущие частоты в нижней (Н) и верхней (В) половинах диапазона рассчитывают по формулам:

— при разносе частот 112 МГц

$$f_{n\text{н}}=f_0-1232+112n; \quad (\text{Б.37})$$

$$f_{n\text{в}}=f_0+112n, \quad (\text{Б.38})$$

где $f_0=22400$ МГц;

$n=1, 2, 3, \ldots 10$;

— при разносе частот 28 МГц (рисунок Б.16)

$$f_{n\text{н}}=f_0-1190+28n; \quad (\text{Б.39})$$

$$f_{n\text{в}}=f_0+42+28n, \quad (\text{Б.40})$$

где $n=1, 2, 3, \ldots 40$;

— при разносе частот 14 МГц

$$f_{n\text{н}}=f_0-1183+14n; \quad (\text{Б.41})$$

$$f_{n\text{в}}=f_0+49+14n, \quad (\text{Б.42})$$

где $n=1, 2, 3, \ldots 80$;

— при разносе частот 7 МГц

$$f_{n\text{н}}=f_0-1179{,}5+7n; \quad (\text{Б.43})$$

$$f_{n\text{в}}=f_0+52{,}5+7n, \quad (\text{Б.44})$$

где $n=1, 2, 3, \ldots 160$;

— при разносе частот 3,5 МГц

$$f_{n\text{н}}=f_0-1177{,}75+3{,}5n; \quad (\text{Б.45})$$

$$f_{n\text{в}}=f_0+54{,}25+3{,}5n, \quad (\text{Б.46})$$

где $n=1, 2, 3, \ldots 320$.

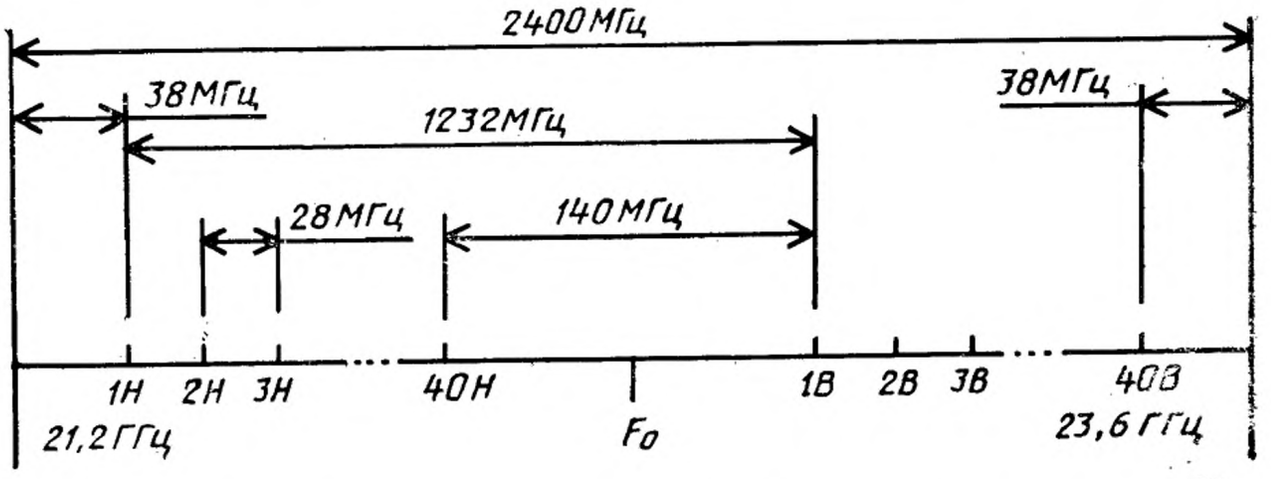


Рисунок Б.16 — Частотный план радиорелейной системы, работающей в диапазоне 21,2—23,6 ГГц

13 Полосы частот 36000—37000 и 39500—40500 МГц

В данной полосе частот могут использоваться частотные планы с разносом частот между соседними радиоканалами 112 и 28 МГц.

Несущие частоты в нижней (Н) и верхней (В) половинах диапазона рассчитывают по формулам:

— при разносе частот 112 МГц

$$f_{n\text{н}}=f_0-532+112n; \quad (\text{Б.47})$$

$$f_{n\text{в}}=f_0-70+112n, \quad (\text{Б.48})$$

где для полосы 36000—37000 МГц

$$f_0=36498 \text{ МГц}; \; n=1, 2, 3, \ldots 4;$$

для полосы 39500—40500 МГц

$$f_0=39998 \text{ МГц}; \; n=1, 2, 3, \ldots 4;$$

— при разносе частот 28 МГц

$$f_{n\text{н}}=f_0-448+28n; \qquad (\text{Б.49})$$

$$f_{n\text{в}}=f_0+14+28n, \qquad (\text{Б.50})$$

где $n=1, 2, 3, \ldots 15$.

14 Полоса частот 37000—39500 МГц

Размещение частот радиоканалов в полосе соответствует Рекомендации 749 МСЭ—Р [14].

В данной полосе частот могут использоваться частотные планы с разносом частот между соседними радиоканалами 140, 56, 28, 14, 7 и 3,5 МГц. Несущие частоты в нижней (Н) и верхней (В) половинах диапазона рассчитывают по формулам:

— при разносе частот 140 МГц (рисунок Б.17а)

$$f_{n\text{н}}=f_0-1260+140n; \qquad (\text{Б.51})$$

$$f_{n\text{в}}=f_0+140n, \qquad (\text{Б.52})$$

где $f_0=38248$ МГц; $n=1, 2, 3 \ldots 8$.

Номинальные значения частот указаны в таблице Б.7.

Таблица Б.7 — **Номинальные значения частот в полосе частот 37000—39500 МГц**

Номер радиоканала	Частота несущей, МГц	Номер радиоканала	Частота несущей, МГц
1Н	37128	1В	38388
2Н	37268	2В	38528
3Н	37408	3В	38668
4Н	37548	4В	38808
5Н	37688	5В	38948
6Н	37828	6В	39088
7Н	37968	7В	39228
8Н	38108	8В	39368

— при разносе частот 56 МГц (рисунок Б.17б)

$$f_{n\text{н}}=f_0-1218+56n; \qquad (\text{Б.53})$$

$$f_{n\text{в}}=f_0+42+56n, \qquad (\text{Б.54})$$

где $n=1, 2, 3, \ldots 20$.

Номинальные значения частот указаны в таблице Б.8.

Таблица Б.8 — **Номинальные значения частот в полосе частот 37000—39500 МГц при разносе частот 56 МГц**

Номер радиоканала	Частота несущей, МГц	Номер радиоканала	Частота несущей, МГц
1Н	37086	1В	38346
2Н	37142	2В	38402
3Н	37198	3В	38458
...	...	...	...
20Н	38150	20В	39410

— при разносе частот 28 МГц (рисунок Б.17в)

$$f_{n\text{н}}=f_0-1204+28n; \quad (Б.55)$$

$$f_{n\text{в}}=f_0+56+28n, \quad (Б.56)$$

где $n=1, 2, 3, \ldots 40$.

Номинальные значения частот указаны в таблице Б.9.

Таблица Б. 9 — **Номинальные значения частот в полосе частот 37000—39500 МГц при разносе частот 28 МГц**

Номер радиоканала	Частота несущей, МГц	Номер радиоканала	Частота несущей, МГц
1Н	37072	1В	38332
2Н	37100	2В	38360
3Н	37128	3В	38388
...	...	...	...
40Н	38164	40В	39424

— при разносе частот 14 МГц

$$f_{n\text{н}}=f_0-1197+14n; \quad (Б.57)$$

$$f_{n\text{в}}=f_0+63+14n, \quad (Б.58)$$

где $n=1, 2, 3, \ldots 80$;

— при разносе частот 7 МГц

$$f_{n\text{н}}=f_0-1193{,}5+7n; \quad (Б.59)$$

$$f_{n\text{в}}=f_0+66{,}5+7n, \quad (Б.60)$$

где $n=1, 2, 3, \ldots 160$;

— при разносе частот 3,5 МГц

$$f_{n\text{н}}=f_0-1191{,}75+3{,}5n; \quad (Б.61)$$

$$f_{n\text{в}}=f_0+68{,}25+3{,}5n, \quad (Б.62)$$

где $n=1, 2, 3, \ldots 320$.

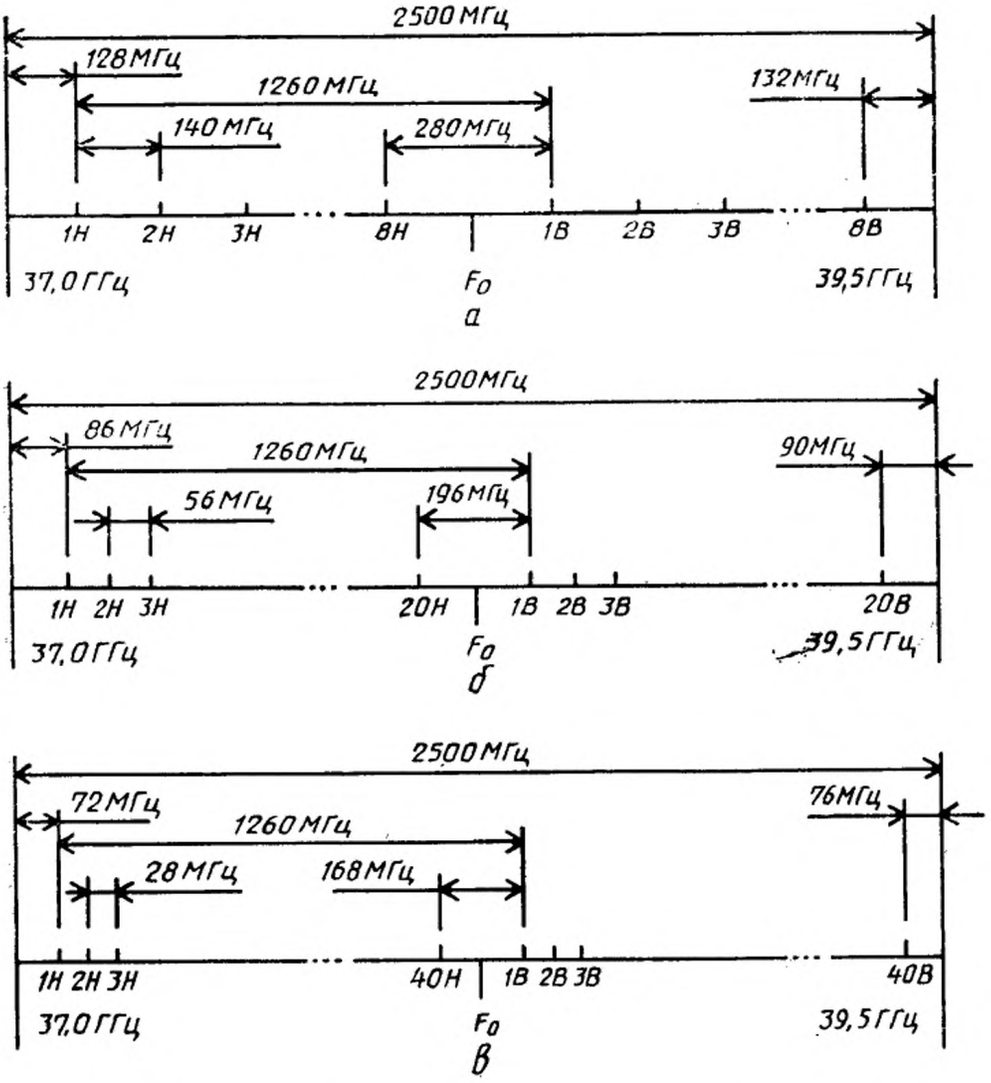


Рисунок Б.17 — Частотный план радиорелейной системы, работающей в диапазоне 37,0—39,5 ГГц:

а) разнос между фиксированными частотами 140 МГц;

б) разнос между фиксированными частотами 56 МГц;

в) разнос между фиксированными частотами 28 МГц.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДЫСКАЖЕНИЙ В АНАЛОГОВОЙ ТЕЛЕФОННОЙ РАДИОРЕЛЕЙНОЙ СИСТЕМЕ

Характеристику предыскажений (относительно значения девиации, вызванной измерительным сигналом) в децибелах для аналоговой радиорелейной системы при числе каналов ТЧ до 2700 рассчитывают по формуле

$$5-10\lg\left[1+\frac{6{,}90}{1+\frac{5{,}25}{(f_р/f-f/f_р)^2}}\right], \qquad (B.1)$$

где $f_р$ — резонансная частота цепи фильтров предыскажений, равная 1,25 $f_{макс}$ ($f_{макс}$ — максимальная частота верхнего канала ТЧ в основной полосе);

f — частота основной полосы.

Характерные частоты цепи фильтра предыскажений, в зависимости от числа каналов ТЧ, должны соответствовать приведенным в таблице В.1 и на рисунке В.1 Рекомендации 275—3 МСЭ—Р [15].

Отклонение амплитудно-частотной характеристики фильтра предыскажений не должно превышать $\pm(0{,}1+0{,}05\ f/f_{макс})$ дБ.

Таблица В.1 — **Характерные частоты цепи фильтра предыскажения, в зависимости от числа каналов ТЧ**

Число каналов ТЧ	$f_{макс}$, кГц	$f_р$, кГц	$f_{оп}^{1)}$, кГц
24	108	135	66
60	300	375	184
120	552	690	339
300	1300	1625	797
600	2660	3325	1631
720	3340	4175	2048
960	4188	5235	2568
1020	4636	5795	2843
1260	5636	7045	3456
1320	5932	7415	3638
1800	8204	10255	5031
1920	8524	10655	5227
2700	12388	15485	7596

[1] $f_{оп}$ — частота нулевых предыскажений, равная 0,61320 $f_{макс}$.

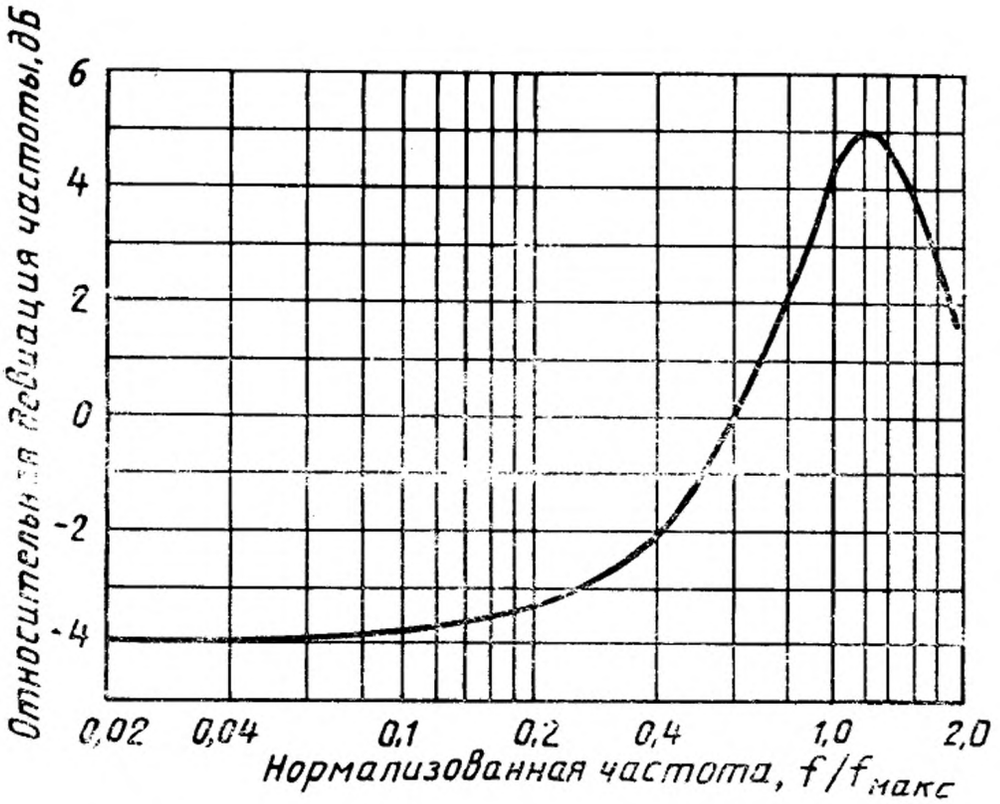


Рисунок В.1 — Характеристика предыскажений для телефонии

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(справочное)

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДЫСКАЖЕНИЙ ДЛЯ КАНАЛА ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛОВ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Характеристику предыскажений (относительное значение девиации) в децибелах рассчитывают по формуле

$$10\lg[(1+C_f^2)/(1+B_f^2)]-A, \qquad (Г.1)$$

где $A=11{,}0$ — затухание на низких (ниже 10 кГц) частотах;

$B=0{,}4083$;

$C=10{,}21$ — постоянные, определяющие форму характеристики предыскажений при числе строк разложения 625;

f — частота основной полосы, МГц.

Девиация частоты (размах) на низких частотах равна 2,255 МГц.

Частота нулевых предыскажений $f_{оп}$ равна 1,512 МГц.

Отклонение амплитудно-частотной характеристики в полосе от 10 кГц до верхней граничной частоты канала изображения телевидения не должно превышать $\pm(0{,}1+0{,}05f/f_{макс})$, дБ.

Характеристика предыскажений для системы вещательного телевидения с числом строк разложения 625 приведена на рисунке Г.1 в Рекомендации 405—1 МСЭ—Р [16].

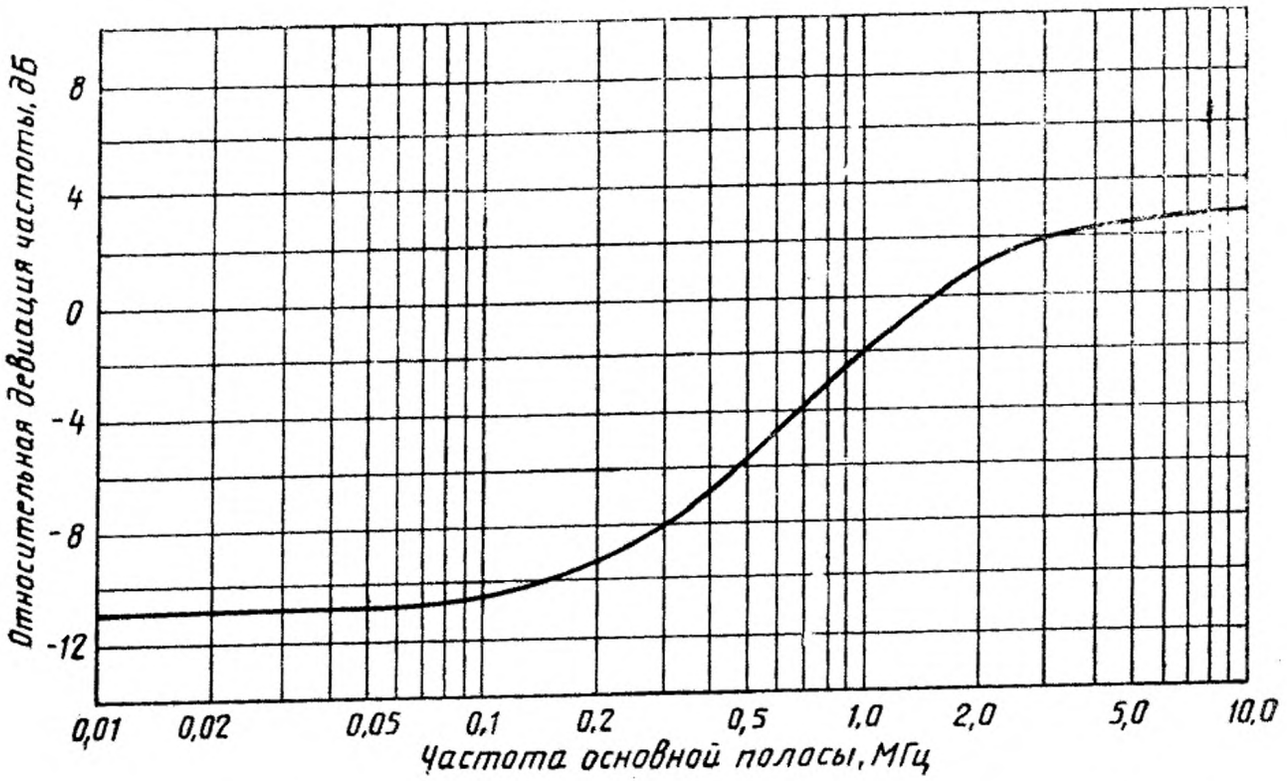


Рисунок Г.1 — Характеристика предыскажений для системы вещательного телевидения с числом строк разложения 625

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(информационное)

БИБЛИОГРАФИЯ

[1] Нормы 18—85 ГКРЧ России — Общесоюзные нормы на побочные излучения радиопередающих устройств гражданского назначения

[2] Рекомендация G.703 МСЭ-Т — Физические и электрические характеристики иерархических цифровых стыков

[3] Рекомендация О.151 МСЭ—Т — Аппаратура для измерения показателя ошибок в первичных цифровых системах и системах более высокого порядка

[4] Рекомендация 746 МСЭ-Р — Планы размещения частот радиостволов для радиорелейных систем

[5] Рекомендация 382—6 МСЭ-Р — Планы размещения частот радиостволов для радиорелейных систем, действующих в диапазонах 2 и 4 ГГц

[6] Рекомендация 283—5 МСЭ-Р — Планы размещения частот радиоствола для аналоговых и цифровых радиорелейных систем малой и средней пропускной способности, действующих в диапазоне 2 ГГц

[7] Рекомендация 497—4 МСЭ-Р — Планы размещения частот радиоствола для радиорелейных систем, действующих в диапазоне 13 ГГц

[8] Рекомендация F.1099 МСЭ-Р — Планы размещения частот радиоствола для радиорелейных систем, действующих в полосе частот 4,4—5 ГГц

[9] Рекомендация 385—5 МСЭ-Р — Планы размещения частот радиоствола для радиорелейных систем, действующих в диапазоне 7 ГГц

[10] Рекомендация 387—6 МСЭ-Р — Планы размещения частот радиоствола для радиорелейных систем, действующих в диапазоне 11 ГГц

[11] Рекомендация 636—2 МСЭ-Р — Планы размещения частот радиоствола для радиорелейных систем, действующих в диапазоне 15 ГГц

[12] Рекомендация 595—3 МСЭ-Р — Планы размещения частот радиоствола для радиорелейных систем, действующих в диапазоне 18 ГГц

[13] Рекомендация 637—1 МСЭ-Р — Планы размещения частот радиоствола для радиорелейных систем, действующих в диапазоне 23 ГГц

[14] Рекомендация 749 МСЭ-Р — Планы размещения частот радиоствола для радиорелейных систем, действующих в полосе частот 30,0—40,5 ГГц

[15] Рекомендация 275—3 МСЭ-Р — Характеристики предыскажений для телефонных радиорелейных систем с частотной модуляцией и частотным разделением каналов

[16] Рекомендация 405—1 МСЭ-Р — Характеристики предыскажений для радиорелейных телевизионных систем с частотной модуляцией

УДК 621.396.4:006.354 ОКС 33.060.30 Э50 ОКСТУ 6572

Ключевые слова: аппаратура радиорелейная, цепи стыка, аппаратура аналоговых и цифровых радиорелейных систем прямой видимости, аппаратура аналоговых многоканальных линейных трактов, аппаратура образования каналов передачи сигналов изображения и звука, аппаратура цифровых радиорелейных линейных трактов, планы размещения частот радиостволов

Редактор *В. П. Огурцов*
Технический редактор *О. Н. Никитина*
Корректор *Н. Л. Шнайдер*

Сдано в наб. 04.05.95. Подп. в печ. 04.07.95. Усл. п. л. 3,72. Усл. кр.-отт. 3,72.
Уч.-изд. л. 3,60. Тир. 340 экз. С 2564.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 1130
ПЛР № 040138

gost.e-ecolog.ru