

МСЭ-R

Сектор радиосвязи МСЭ

Рекомендация МСЭ-R ВТ.1358-1

(09/2007)

Студийные параметры телевизионных систем с прогрессивной разверткой на 625 и 525 строк

Серия ВТ

**Радиовещательная служба
(телевизионная)**



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 Приложении 1 к Резолюции МСЭ-R 1. Формы, которые владельцам патентов следует использовать для представления патентных заявлений и деклараций о лицензировании, представлены по адресу: <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en>, где также содержатся Руководящие принципы по выполнению общей патентной политики МСЭ-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/en>.)

Серия	Название
BO	Спутниковое радиовещание
BR	Запись для производства, архивирования и воспроизведения; пленки для телевидения
BS	Радиовещательная служба (звуковая)
BT	Радиовещательная служба (телевизионная)
F	Фиксированная служба
M	Подвижная спутниковая служба, спутниковая служба радиоопределения, любительская спутниковая служба и относящиеся к ним спутниковые службы
P	Распространение радиоволн
RA	Радиоастрономия
RS	Системы дистанционного зондирования
S	Фиксированная спутниковая служба
SA	Космические применения и метеорология
SF	Совместное использование частот и координация между системами фиксированной спутниковой службы и фиксированной службы
SM	Управление использованием спектра
SNG	Спутниковый сбор новостей
TF	Передача сигналов времени и эталонных частот
V	Словарь и связанные с ним вопросы

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

Электронная публикация
Женева, 2012 г.

© ITU 2012

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 ВТ.1358-1*

**Студийные параметры телевизионных систем
с прогрессивной разверткой** на 625 и 525 строк**

(Вопрос МСЭ-R 1/6)

(1998-2007)

Сфера применения

В настоящей Рекомендации определяются параметры сигналов систем с прогрессивной разверткой на 625 и 525 строк. Унификация с параметрами сигналов Рекомендации МСЭ-R ВТ.601 поддерживается посредством ряда прямых ссылок.

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

учитывая,

- a) что системы с прогрессивной разверткой применялись в усовершенствованных аналоговых службах и для цифрового телевизионного радиовещания;
- b) что сигналы при прогрессивной развертке обеспечивают улучшенное вертикальное и временное разрешение по сравнению с чересстрочным сигналом телевидения стандартной четкости¹ (ТСЧ) с 525/625 строками;
- c) что значения параметров для систем с прогрессивной разверткой должны быть максимально унифицированы со значениями для существующих систем ТСЧ и телевидения высокой четкости² (ТВЧ);
- d) что системы с прогрессивной разверткой могут быть представлены в увеличенном масштабе по сравнению с чересстрочными системами ТСЧ с 625 и 525 строками;
- e) что системы с прогрессивной разверткой на 625 и 525 строк могут быть представлены в уменьшенном масштабе по сравнению с системами телевидения высокой четкости, которые будут включать согласованные на международном уровне унифицированные колориметрические параметры;
- f) что указанные выше два подхода могли бы привести к существованию систем с различными параметрами, например колориметрического и синхронизирующего сигналов,

рекомендует,

1 чтобы для телевизионных систем ТСЧ с прогрессивной разверткой на 625 и 525 строк использовались приведенные ниже параметры, выведенные на основе чересстрочных систем ТСЧ.

* В ноябре 2009 года и в мае 2012 года 6-я Исследовательская комиссия внесла редакционные изменения в настоящую Рекомендацию в соответствии с Резолюцией МСЭ-R 1.

** Будущее использование настоящей Рекомендации в целях производства программ не приветствуется.

¹ ТСЧ в контексте настоящей Рекомендации соответствует определению, данному в Рекомендации МСЭ-R ВТ.601.

² ТВЧ соответствует определению, данному в Рекомендации МСЭ-R ВТ.709.

Приложение 1

Значения параметров сигнала для систем ТСЧ с прогрессивной разверткой 625/50/P и 525/59,94/P, выведенные на основе чересстрочных стандартов ТСЧ с 625 и 525 строками

1 Оптоэлектронное преобразование

Пункт	Характеристики		
	Параметр	625/50/P	525/59,94/P
1.1	Координаты цветности, CIE 1931 ⁽¹⁾	См. Рекомендацию МСЭ-R ВТ.601, п. 3.6.1	
1.2	Принятая цветность для равных основных сигналов – опорный белый $E_R = E_G = E_B$	См. Рекомендацию МСЭ-R ВТ.601, п. 3.6.2	
1.3	Оптоэлектронные характеристики передачи до нелинейной предварительной коррекции	См. Рекомендацию МСЭ-R ВТ.601, п. 3.6.3	
1.4	Суммарные оптоэлектронные характеристики передачи у источника	См. Рекомендацию МСЭ-R ВТ.601, п. 3.6.4	

⁽¹⁾ Указанные координаты цветности – это координаты, которые в настоящее время используются чересстрочными системами ТСЧ с 625 строками и 525 строками.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – См. Рекомендацию МСЭ-R ВТ.1361 "Всемирная унифицированная колориметрия и соответствующие характеристики будущих телевизионных систем и систем формирования изображения".

2 Характеристики изображения и сканирования

Пункт	Характеристики		
	Параметр	625/50/P	525/59,94/P
2.1	Порядок сканирования	Слева направо и сверху вниз	
2.2	Формат сканирования	Прогрессивное	
2.3	Частота кадров (Гц)	50	60/1,001
2.4	Общее количество строк	625	525
2.5	Количество активных строк на каждое изображение	576 (строк 45–620)	483 (строк 43–525)
2.6	Формат изображения ⁽¹⁾	16:9 (4:3)	
2.7	Частота строк (Гц)	31 250 ± 0,0001%	31 500/1,001 ± 3 импульсов в минуту

⁽¹⁾ Формат развертки для применений ТВЧ будет, как правило, 16:9. Возможно, что системы ТСЧ с прогрессивной разверткой будут иметь формат развертки 16:9 или 4:3. Параметры таких систем приводятся в круглых скобках, т. е. (4:3).

3 Аналоговое воспроизведение

Компоненты $E'_R, E'_G, E'_B, E'_Y, E'_{P_B}, E'_{P_R}$ (или E'_{C_B}), E'_{P_R} (или E'_{C_R}) относятся к предварительно гамма-корректированным аналоговым сигналам.

Уровни указываются в милливольтгах, измеренных по согласованной нагрузке 75 Ω .

Пункт	Характеристики		
	Параметры	625/50/P	525/59,94/P
3.1	Основные сигналы номинального уровня, Стандартная колориметрия, E'_R, E'_G, E'_B :	Опорный черный: 0%, 0 мВ Опорный пиковый уровень: 100%, 700 мВ	
3.2	Исчисление компонентного сигнала яркости E'_Y (1)	$E'_Y = 0,299 E'_R + 0,587 E'_G + 0,114 E'_B$	
3.3	Исчисление компонентных цветоразностных сигналов E'_{P_B}, E'_{P_R} (1)	$E'_{P_B} = \frac{E'_B - E'_Y}{1,772}$ $= -0,169 E'_R - 0,331 E'_G + 0,500 E'_B$ $E'_{P_R} = \frac{E'_R - E'_Y}{1,402}$ $= 0,500 E'_R - 0,419 E'_G - 0,081 E'_B$	
3.4	Номинальный уровень компонентных сигналов, Стандартная и расширенная колориметрия, сигнал яркости E'_Y : цветоразностные сигналы E'_{P_B}, E'_{P_R} :	Опорный черный: 0%, 0 мВ Опорный белый: 100%, 700 мВ Отсутствие сигнала: 0%, 0 мВ Максимальная цветоразница: $\pm 50\%$, ± 350 мВ	
3.5	Номинальная максимальная ширина полосы сигнала E'_R, E'_G, E'_B, E'_Y E'_{P_B}, E'_{P_R}	12 МГц 6 МГц	
3.6	Форма синхронизирующего сигнала относительно основного и компонентного сигналов (2)	Двухуровневый биполярный (рисунок 1)	
3.7	Горизонтальный опорный синхросигнал	O_H (рисунок 1)	
3.8	Уровень синхронизации (мВ)	$-300 \pm 7,5$ мВ	
3.9	Точность хронирования между компонентами	± 10 нс	
3.10	Горизонтальная синхронизация и хронирование сигнала интервала гашения	Рисунок 1 и таблица 1	
3.11	Вертикальная синхронизация и хронирование сигнала интервала гашения	Рисунок 2 и таблицы 2 и 3	

(1) Используемые здесь уравнения кодирования сигналов яркости и цветоразностных сигналов аналогичны используемым в Рекомендации МСЭ-R ВТ.601.

(2) Добавление синхронизирующего сигнала относительно сигналов R, B, P_B и P_R не является обязательным.



1358-01

ТАБЛИЦА 1

Особенности аналоговых горизонтальных синхронизирующих сигналов

Обозначение	Характеристики	625/50/P	525/59,94/P
<i>H</i>	Период с номинальной строкой (мкс)	32	1001/31,5 (31,778)
<i>a</i>	Горизонтальный интервал гашения (мкс)	$6,0 \pm 1,5$	$5,35 + 0,15$ $-0,1$
<i>b</i>	Интервал между началом отсчета времени (O_H) и задним фронтом горизонтального импульса гашения (мкс)	5,25	$4,6 + 0,1$ $-0,05$
<i>c</i>	Передняя площадка строчного интервала гашения (мкс)	$0,75 \pm 0,15$	$0,75 \pm 0,05$
<i>d</i>	Синхроимпульс (мкс)	$2,35 \pm 0,1$	$2,35 \pm 0,05$
<i>e</i>	Длительность фронта импульса (10–90%) горизонтального импульса гашения (мкс)	$0,15 \pm 0,05$	$0,07 \pm 0,01$
<i>f</i>	Длительность фронта импульса (10–90%) горизонтальных синхроимпульсов (мкс)	$0,1 \pm 0,05$	$0,07 \pm 0,01$

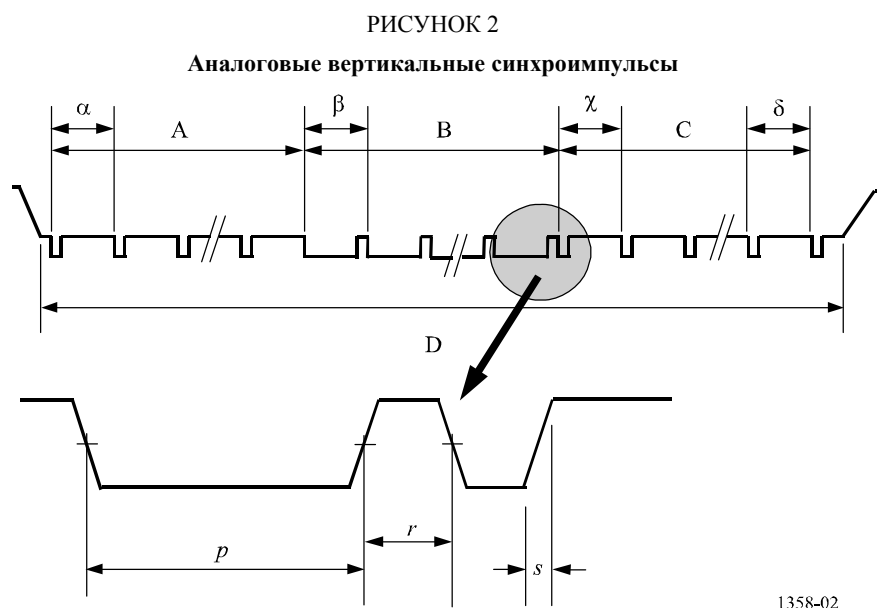


ТАБЛИЦА 2

Особенности аналоговых вертикальных синхронизирующих сигналов

Обозначение	Характеристики	625/50/P	525/59,94/P
V	Номинальный период кадра (мкс)	20	1001/60 (16,683)
D	Вертикальный интервал гашения	$49H + a^{(1)}$	$42H + a^{(1)}$
—	Длительность фронта импульса (10–90%) вертикального импульса гашения (мкс)	$0,15 \pm 0,05$	$0,07 \pm 0,01$
A	Интервал между передним фронтом вертикального интервала гашения и передним фронтом первого вертикального синхроимпульса	$5H^{(1)}$	$6H^{(1)}$
C	Интервал между задним фронтом последнего вертикального синхроимпульса и задним фронтом вертикального интервала гашения	$39H^{(1)}$	$30H^{(1)}$
B	Продолжительность последовательности вертикальных синхроимпульсов	$5H^{(1)}$	$6H^{(1)}$
p	Продолжительность вертикального синхроимпульса (мкс)	$29,65 \pm 0,1$	$29,428 \pm 0,05$
r	Интервал между вертикальными синхроимпульсами (мкс)	$2,35 \pm 0,1$	$2,35 \pm 0,05$
s	Длительность фронта импульса (10–90%) вертикальных синхроимпульсов (мкс)	$0,1 \pm 0,05$	$0,07 \pm 0,01$

⁽¹⁾ Значения H и a приводятся в таблице 1.

ТАБЛИЦА 3

Номера строк вертикального интервала гашения

	Номер строки			
	α	β	χ	δ
625/50/P	621	1	6	44
525/59,94/P	1	7	13	42

4 Цифровое воспроизведение

Компоненты R , G , B , Y , C_B , C_R относятся к сигналам, к которым применялось квантование и цифровое кодирование. Эти сигналы получены из предварительно гамма скорректированных сигналов.

Цифровое воспроизведение, представленное в приведенной ниже таблице, соответствует Рекомендации МСЭ-R ВТ.601, в которой определяются стандарты 4:2:2 и 4:4:4; дискретные сигналы семейства 13,5 МГц для формата 4:3 и для широкоэкранных систем с форматом развертки 16:9.

Пункт	Характеристики		
	Параметр	625/50/P	525/59,94/P
4.1	Кодированный сигнал	R , G , B или Y , C_B , C_R	
4.2	Структура дискретизации R , G , B , Y	Ортогональная, с повторением строк и кадров	
4.3	Структура дискретизации C_B , C_R	Ортогональная, с повторением строк и кадров, совмещена с нечетными (1-й, 3-й, 5-й и т. д.) отсчетами активного сигнала Y в каждой строке	
4.4	Частота дискретизации R , G , B , Y Частота дискретизации C_B , C_R	27 МГц \pm 3 импульсов в минуту Половина частоты дискретизации яркости 13,5 МГц \pm 3 импульсов в минуту	
4.5	Число отсчетов на полную строку R , G , B , Y C_B , C_R	864 432	858 429
4.6	Число отсчетов на активную строку R , G , B , Y C_B , C_R	720 360	
4.7	Формат кодирования	Линейный, 8 или 10 битов на отсчет для каждого основного и компонентного сигнала	
4.8	Квантование: Основные сигналы R , G , B :	См. Рекомендацию МСЭ-R ВТ.601, п. 3.5.3	
4.9	Компонентный сигнал Y : Компонентные сигналы C_B , C_R :	См. Рекомендацию МСЭ-R ВТ.601, п. 3.5.3	
4.10	Исчисление Y , C_B , C_R из квантованных основных сигналов R , G , B :	См. Рекомендацию МСЭ-R ВТ.601, п. 3.5.4	
4.11	Взаимосвязь при хронировании между аналоговым опорным синхросигналом (O_H) и видеоданными	132 отсчета @ 27 МГц (рисунок 3)	122 отсчета @ 27 МГц (рисунок 3)
4.12	Присвоение уровня квантования: Видеоданные: Опорные синхросигналы:	1,00 до 254,75 0,00–0,75 и 255,00–255,75	
4.13	Характеристики фильтров ⁽¹⁾ R , G , B , Y C_B , C_R	Рисунок 4 Рисунок 5	

⁽¹⁾ Шаблоны фильтров приводятся на рисунках 4 и 5 в качестве руководства.

РИСУНОК 3

Взаимосвязь при хронировании между аналоговым опорным синхросигналом (O_H) и видеоданными

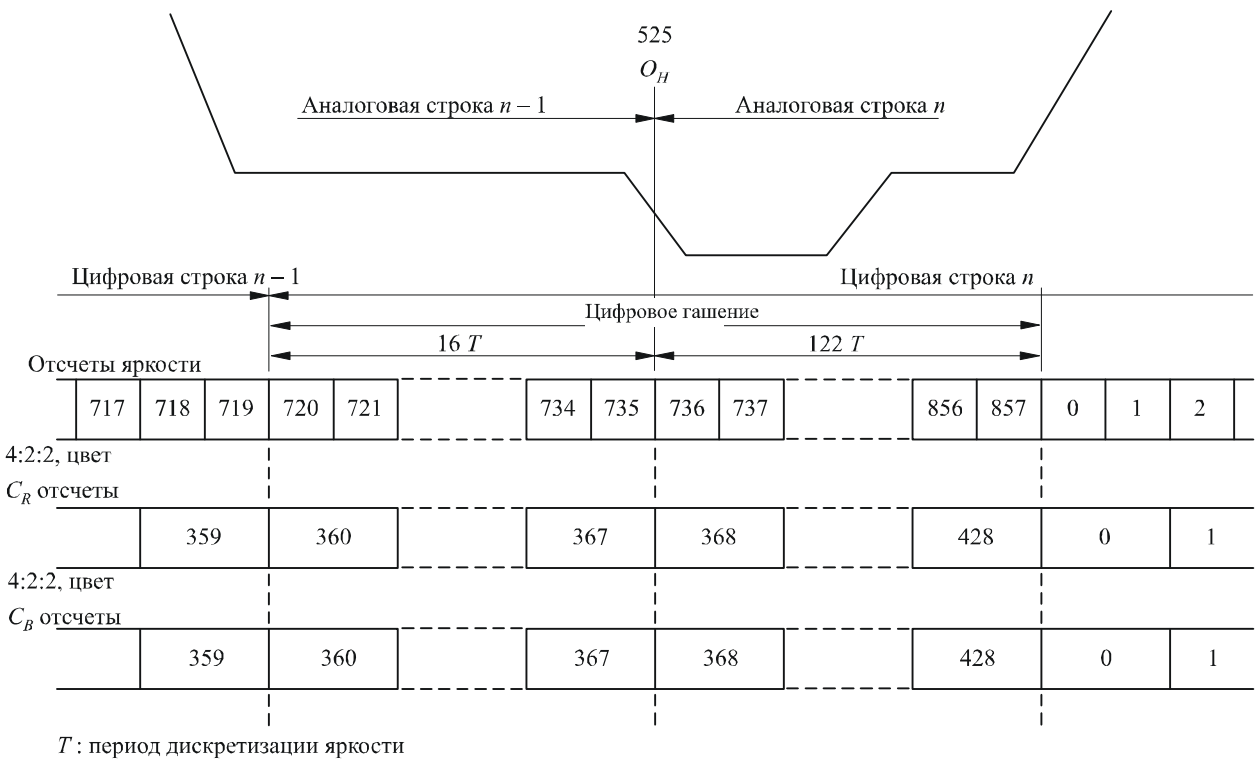
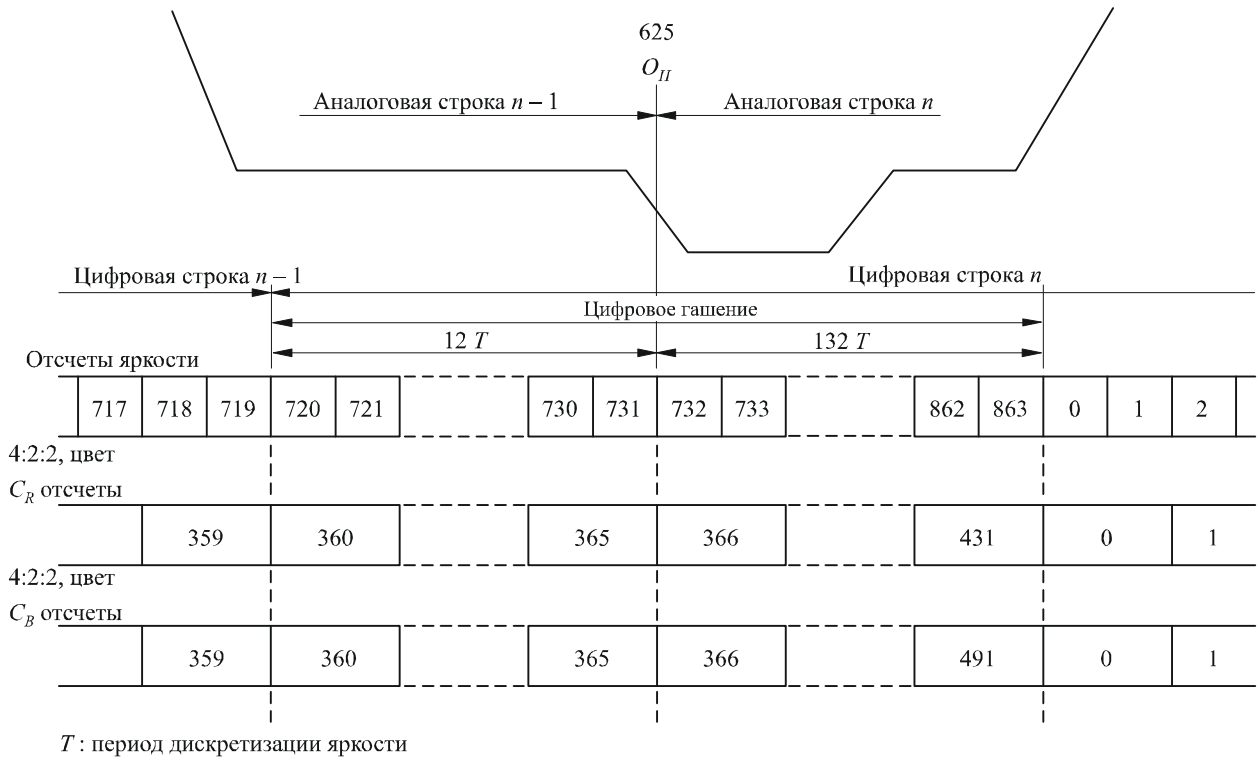
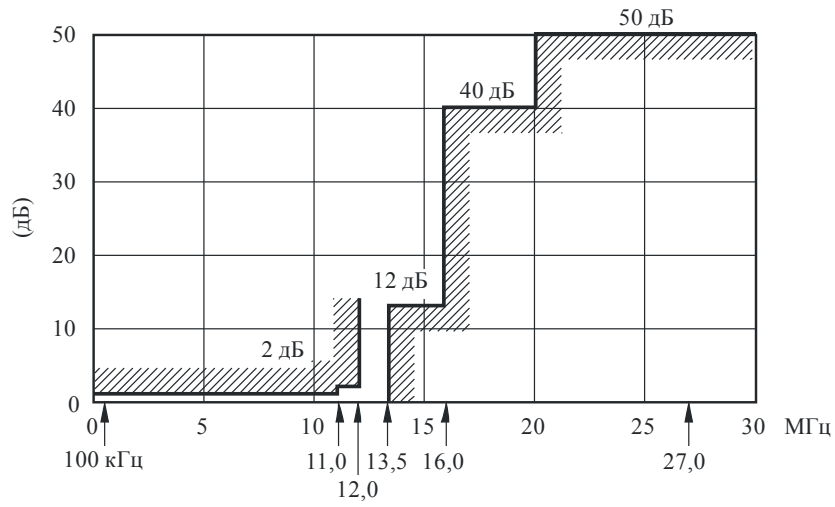
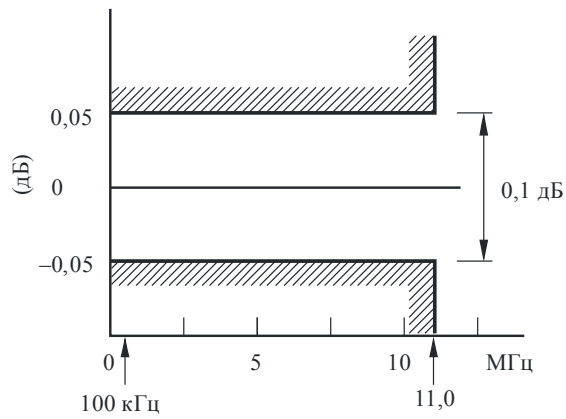


РИСУНОК 4

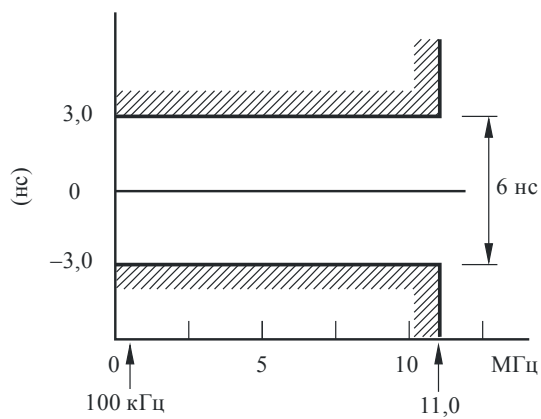
Шаблоны фильтров для сигналов R, G, B и Y



а) Шаблон для остаточного затухания



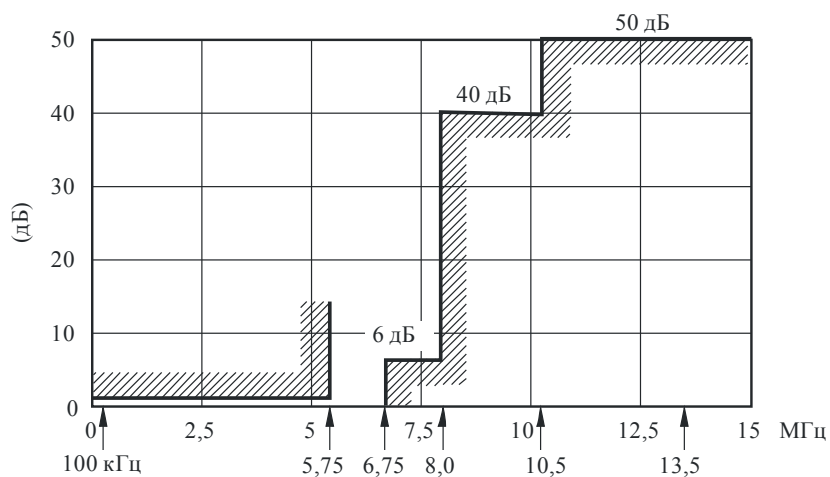
б) Допуск по неравномерности в полосе пропускания



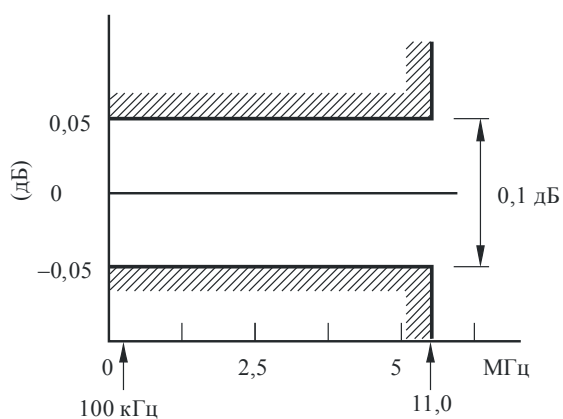
в) Допуск по групповому времени задержки в полосе пропускания

Примечание 1. – Неравномерность и групповое время задержки указаны по отношению к значениям на 100 кГц.

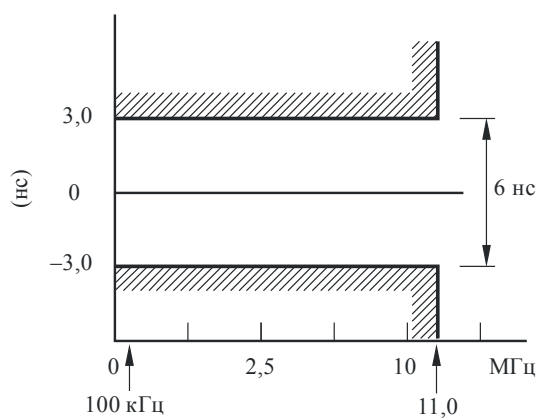
РИСУНОК 5

Шаблоны фильтров для сигналов P_B и P_R 

а) Шаблон для остаточного затухания



б) Допуск по неравномерности в полосе пропускания



с) Допуск по групповому времени задержки в полосе пропускания

Примечание 1. – Неравномерность и групповое время задержки указаны по отношению к значениям на 100 кГц.