



Современные системы цифрового телевидения

Старт 2-клик
Стоп - 1 клик

Практическое занятие 1

Сигналы аналогового ТВ

ФИО преподавателя: Смирнов

Александр Витальевич

e-mail: av_smirnov@mirea.ru





Введение

Тема практического занятия 1 – решение задач по расчету параметров сигналов аналогового цветного телевидения.

В случае проведения занятия в дистанционном режиме отчет должен быть прислан на почту преподавателя. Отчет может быть выполнен на компьютере или оформлен на бумаге, а затем отсканирован или сфотографирован. Титульный лист не требуется. Достаточно в начале отчета указать фамилию и инициалы студента, номер группы и номер работы.

Отчет должен быть оформлен в виде одного файла. Рекомендуемый формат файла .pdf. Имя файла должно содержать фамилию студента, номер группы и номер работы. При невыполнении этих требований отчет проверяться не будет.

Присылая исправленный отчет необходимо сохранять письмо преподавателя с замечаниями. При невыполнении этого требования исправленный отчет проверяться не будет.

В случае проведения занятия в очном режиме отчет может быть сдан как в электронной форме, так и на бумаге.



Выбор варианта

1. Определить свой номер варианта N_{var} в соответствии с номером в списке группы N_{gr} .

Если $1 \leq N_{gr} \leq 15$, то $N_{var} = N_{gr}$.

Если $16 \leq N_{gr} \leq 30$, то $N_{var} = N_{gr} - 15$.

Если $31 \leq N_{gr} \leq 45$, то $N_{var} = N_{gr} - 30$.



Расчет сигналов

2. Рассчитать значения яркостного сигнала

$$E_Y' = 0,30 E_R' + 0,59 E_G' + 0,11 E_B'$$

и двух цветоразностных сигналов

$$E_{R-Y}' = E_R' - E_Y', \quad E_{B-Y}' = E_B' - E_Y'$$

для 5 полос, заданных в соответствующей варианту строке табл.1.1. Значения сигналов основных цветов даны в табл.1.2. Результаты записать в табл.1.3. Нарисовать временные диаграммы яркостного и цветоразностных сигналов в течение строки, соблюдая масштабы по вертикали и по горизонтали.



Таблица 1.2

Таблица 1.2

№	E'_R	E'_R	E'_R	Цвет
1	0	0	0	черный
2	0	0	1	синий
3	1	0	0	красный
4	1	0	1	пурпурный
5	0	1	0	зеленый
6	0	1	1	голубой
7	1	1	0	желтый
8	1	1	1	белый



Таблица 1.3

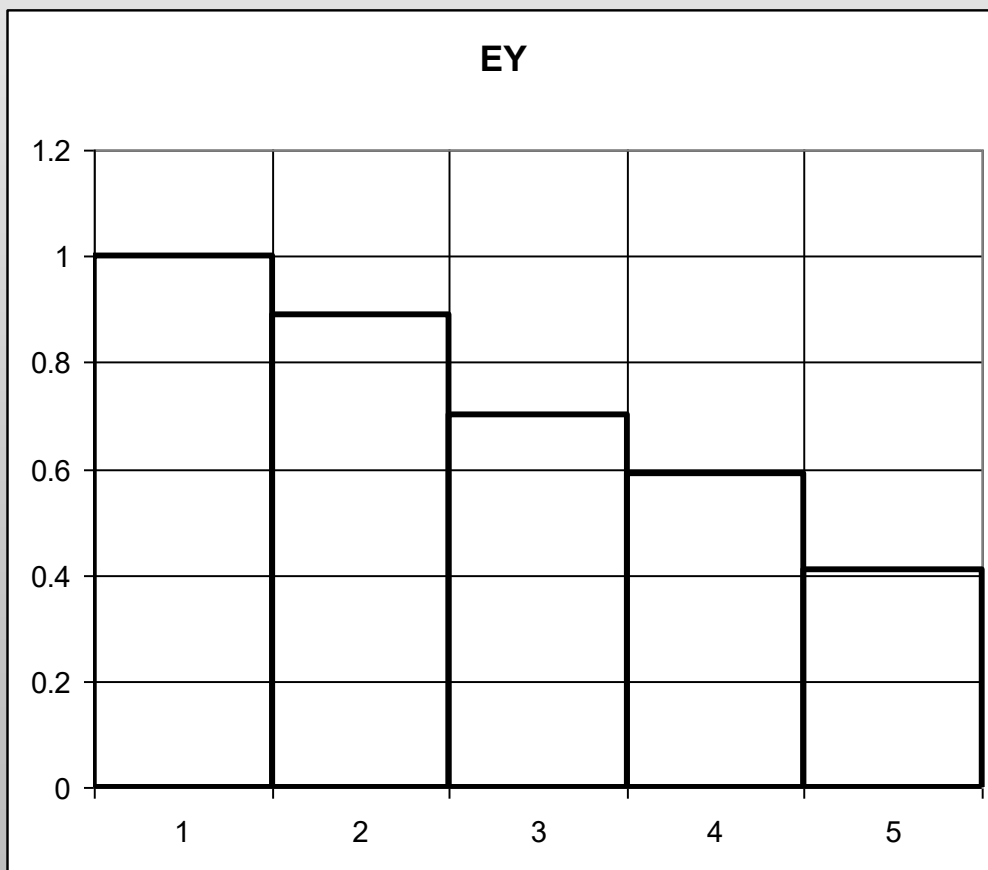
Таблица 1.3

	E_Y	E_{R-Y}	E_{B-Y}	U	V	U_{CM}	φ_C	φ_C
	В	В	В	В	В	В	рад	градус
Цвет 1								
Цвет 2								
Цвет 3								
Цвет 4								
Цвет 5								

В первом столбце надо записать названия цветов по своему варианту



Пример графика





Расчет сигналов PAL

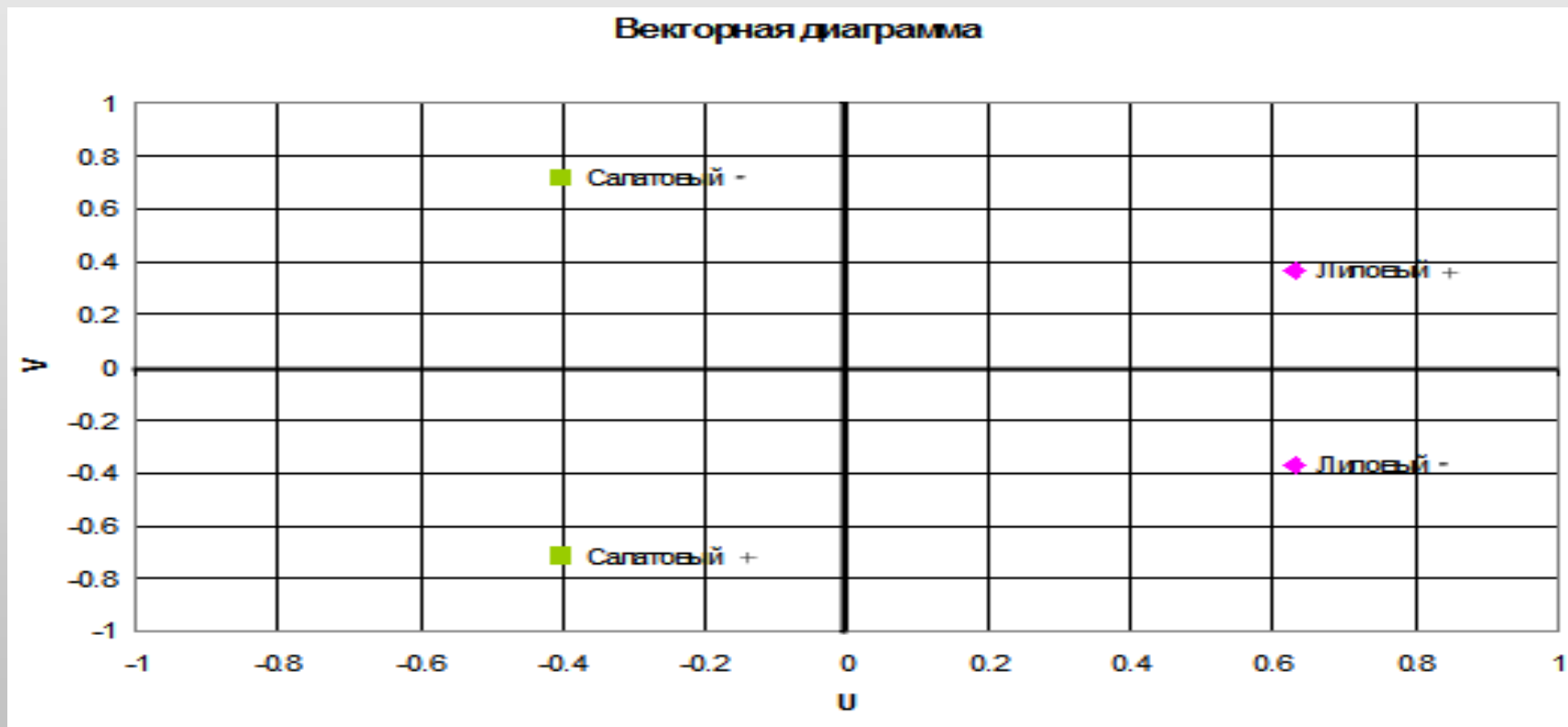
3. Для каждого цвета по своему варианту рассчитать значения цветоразностных сигналов U и V , амплитуду U_{CM} и фазу φ_C цветовой поднесущей системы PAL в радианах и градусах. Расчет выполнять с точностью не менее чем до 3 значащих цифр. Значения фазового угла привести к диапазону от $-\pi$ до π (от -180° до 180°). Результаты расчетов записать в табл.1.3.

$$U = 0,493 E'_{B-Y}; \quad V = 0,877 E'_{R-Y}; \quad U_{CM} = \sqrt{U^2 + V^2}; \quad \varphi_C = \arctg \frac{V}{U} + b\pi.$$

Коэффициент b принимает значение 0 или 1 в зависимости от того, в правой или левой полуплоскости расположен вектор (U, V) .



Векторная диаграмма



Координаты точек в этом примере не соответствуют реальным цветам.
Знаки «+» и «-» соответствуют полярности второго слагаемого в формуле

$$E_p = U \cos \omega_c t \pm V \sin \omega_c t$$



Таблица 1.4

Таблица 1.4

	E_Y	E_{R-Y}	E_{B-Y}	D_R	D_B	f_R	f_B	K_R	K_B
	В	В	В	В	В	МГц	МГц	дБ	дБ
Цвет 1									
Цвет 2									
Цвет 3									
Цвет 4									
Цвет 5									

4. В табл.1.4 записать названия цветов по своему варианту, значения яркостного и цветоразностных сигналов для этих цветов.



Расчет сигналов SECAM

5.1. Рассчитать значения цветоразностных сигналов SECAM D_R и D_B

$$D_R = -1,9 E_{R-Y}; \quad D_B = 1,5 E_{B-Y}. \quad (1.3)$$

5.2. Рассчитать значения частоты цветовой поднесущей при передаче сигнала D_R

$$f_R = 4,406 + 0,280 D_R \text{ (МГц)}; \quad (1.4)$$

и значение частоты цветовой поднесущей при передаче сигнала D_B

$$f_B = 4,250 + 0,230 D_B \text{ (МГц)}. \quad (1.5)$$

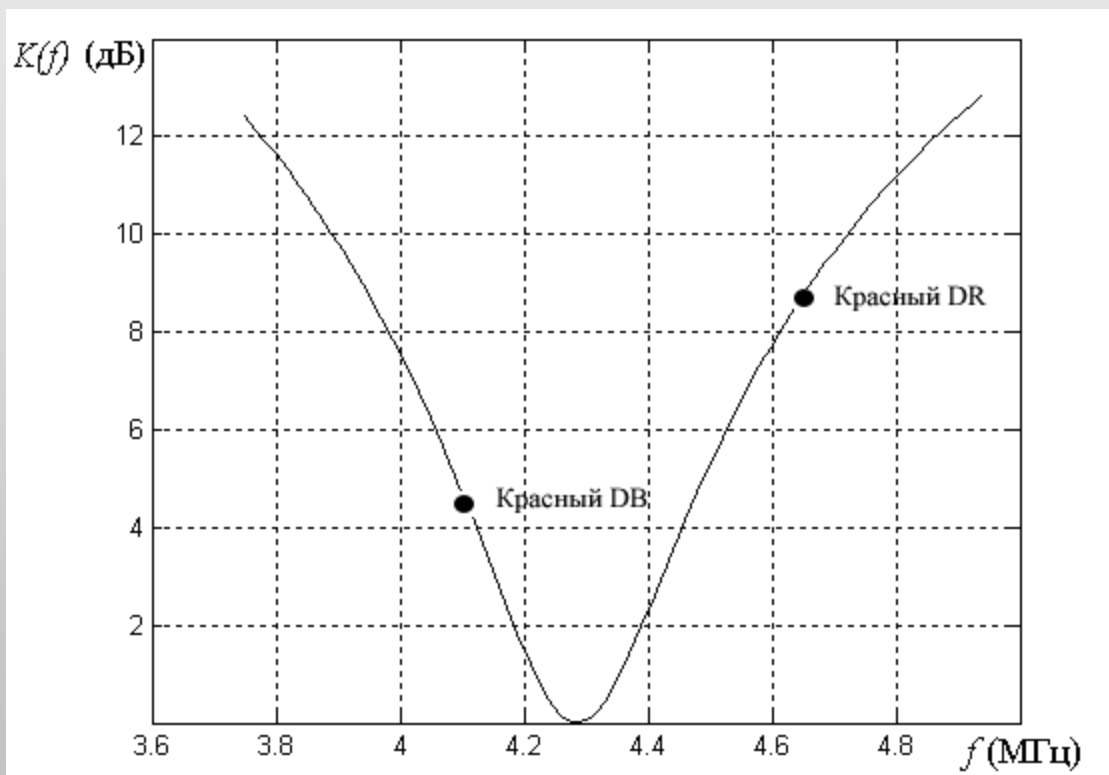
5.3. Рассчитать значения коэффициента ВЧПИ (K_R , K_B в дБ) для сигналов D_R и D_B по формуле:

$$K = 10 \lg \frac{1 + (K_1 F)^2}{1 + (K_2 F)^2} \quad (\text{дБ}) \quad (1.6)$$

где $K_1 = 16$; $K_2 = 1,26$; $F = f / f_0 - f_0 / f$, $f_0 = 4,286 \text{ МГц}$, $f = f_R$ или $f = f_B$.



Частотная характеристика ВЧПИ



На графике частотной зависимости коэффициента ВЧПИ отметить точки, полученные при расчете. При этом проверить, совпали ли расчетные точки с графиком. При заметном отклонении проверить расчеты.

10.8.20



Выводы

6. Сделать выводы о зависимости размаха цветовой поднесущей в системах PAL и SECAM от наличия и отсутствия окраски участка изображения. Связать эти выводы с типом модуляции цветовой поднесущей, применяемым в каждой из этих систем, и другими операциями обработки цветовой поднесущей.



Спасибо за внимание!