

Тема №1. Сигналы аналогового ТВ

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 $N_{var} = N_{gr} - 30$.

2. Рассчитать значения яркостного сигнала $E_Y' = 0,30 E_R' + 0,59 E_G' + 0,11 E_B'$ и двух цветоразностных сигналов $E_{R-Y}' = E_R' - E_Y'$, $E_{B-Y}' = E_B' - E_Y'$ 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 1.1

Вар.	1	2	3	4	5
1	пурпурная	черная	красная	голубая	синяя
2	синяя	белая	пурпурная	желтая	зеленая
3	голубая	красная	желтая	зеленая	черная
4	синяя	черная	желтая	красная	пурпурная
5	зеленая	синяя	белая	красная	голубая
6	красная	желтая	голубая	черная	пурпурная
7	зеленая	красная	желтая	пурпурная	белая
8	желтая	синяя	белая	красная	голубая
9	синяя	пурпурная	черная	желтая	голубая
10	красная	зеленая	белая	голубая	синяя
11	пурпурная	желтая	синяя	белая	красная
12	голубая	черная	зеленая	красная	желтая
13	зеленая	желтая	пурпурная	синяя	черная
14	желтая	красная	голубая	зеленая	белая
15	синяя	зеленая	белая	голубая	пурпурная

Таблица 1.2

№	E_R'	E_G'	E_B'	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

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.

$$U = 0,493E'_{B-Y}; \quad V = 0,877E'_{R-Y}; \quad U_{CM} = \sqrt{U^2 + V^2}; \quad \varphi_C = \arctg \frac{V}{U} + b\pi. \quad (1.1)$$

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

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								

Построить векторную диаграмму сигнала PAL

$$E_P = U \cos \omega_C t \pm V \sin \omega_C t, \quad (1.2)$$

на которой показать амплитуды и фазы сигналов цветов по своему варианту. Показать на диаграмме также точки, соответствующие сигналам строк с инверсией фазы квадратурной составляющей.

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

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									

5. Выполнить следующие расчеты для всех цветов по варианту. Расчет выполнять с точностью не менее чем до 3 значащих цифр. Результаты записать в табл.4.

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:

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

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 $f = f_B$.

На графике частотной зависимости коэффициента ВЧПИ (рис.1.1) отметить точки, полученные при расчете. При этом проверить, совпали ли расчетные точки с графиком. При заметном отклонении проверить расчеты.

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.

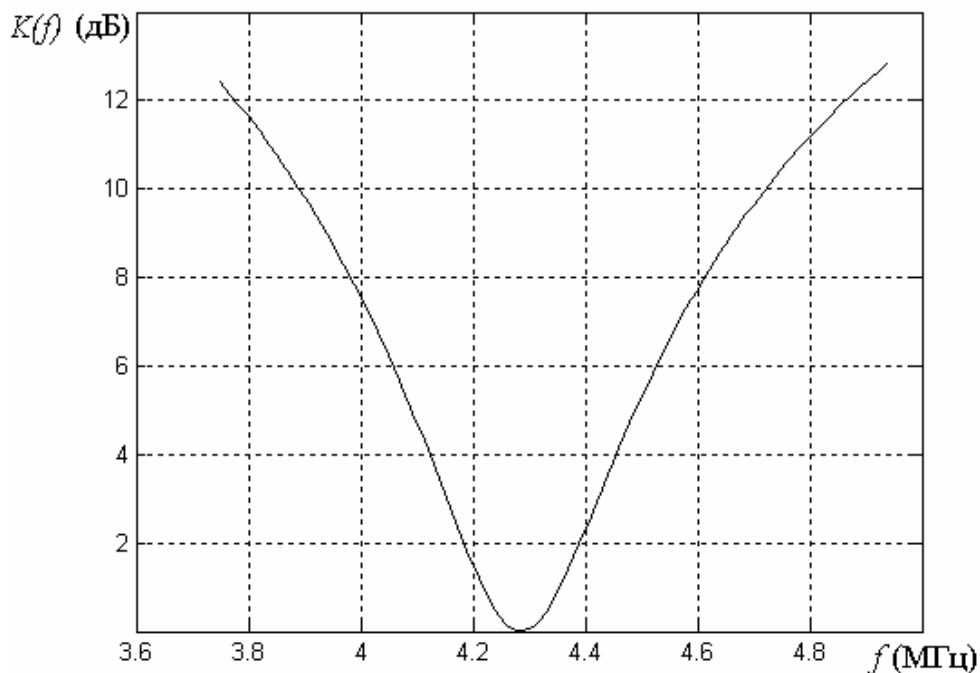


Рис.1.1. График частотной зависимости коэффициента ВЧПИ

Примечание. Данный график в отчете можно нарисовать от руки, можно скопировать из задания, распечатать и вклеить, можно весь отчет оформить на ПК и распечатать.