



Современные системы цифрового телевидения

Старт 2-клик
Стоп - 1 клик

Лабораторная работа 1

Свойства телевизионного изображения и сигналов аналогового ТВ

ФИО преподавателя: Смирнов

Александр Витальевич

e-mail: av_smirnov@mirea.ru





Введение

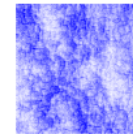
Лабораторный стенд содержит персональный компьютер, имеющий видеокарту с ТВ выходом, телевизор и осциллограф. ТВ сигнал с выхода видеокарты компьютера подается на вход телевизора и на вход осциллографа. Испытательные изображения создаются компьютерной программой. На ТВ выходе видеокарты формируется сигнал системы PAL. Сигналы системы SECAM формируются генератором испытательных телевизионных сигналов "Ласпи ТТ-03" и подаются на входы телевизора и осциллографа.

В случае, если лабораторная работа выполняется в режиме дистанционного обучения, лабораторный стенд не используется. Поэтому лабораторная работа существенно изменяется. В данной презентации излагается этот измененный вариант.

В лабораторной работе используются программы TVImage и TVColor разработанные в МИРЭА. Папки с программами надо просто копировать на свой компьютер. Установка не требуется.



П.4.1 Передача движения



Задание

Задавая значения частоты обновления кадров в диапазоне от 1 Гц до 25 Гц, оценить зависимости степени заметности смены отдельных кадров от частоты смены кадров для различных видов движения

Опции эксперимента

Регулировка частоты перерисовки кадров

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25

Регулировка скорости движения

1 2 3

☐ Инvertировать

Объект 1.bmp
Объект 2.bmp



Оценка заметности искажений

Пункт 4.1 выполняется в соответствии с описанием, но заметность дискретности движения оценивается только на экране монитора. В табл.1.1. заполняются соответствующие строки.

Дискретность передачи движения является одним из видов искажений изображения в телевидении. Заметность искажений оценивается в соответствии с 5-балльной шкалой. 5 – искажения незаметны; 4 – искажения немного заметны, но не мешают; 3 – искажения заметны, немного мешают; 2 – искажения мешают; 1 – искажения сильно мешают.



П.4.2 Мерцания экрана

Следующие пункты выполняются только для монитора компьютера:

4.2.1. В программе выбрать закладку "Заметность мерцаний", а затем закладку "Исследование заметности мерцаний с частотой 50 Гц".

4.2.2. Оценить по пятибалльной шкале заметность мерцаний на экранах кинескопа телевизора (50 Гц) и ЖК монитора (60 Гц) при не менее пяти значениях уровня яркости в диапазоне от 0 до 255.

Результаты записать в табл. 1.2.

4.2.3. Сравнить заметность мерцаний при наблюдении экранов телевизора и монитора центральным и периферическим зрением.

Результаты сравнения записать в отчет.

Пункты 4.2.4 и 4.2.5 не выполняются.



П.4.3 Характеристики изображения

Следующие пункты выполняются только для монитора компьютера:

- 4.3.1. Выбрать закладку "Параметры ТВ изображения". В списке изображений выбрать испытательную таблицу 0249.
- 4.3.2. Оценить по испытательной таблице четкость изображения по горизонтали и по вертикали для телевизора и монитора (см. Приложение 1, п.1). Записать результаты в табл. 1.3.
- 4.3.3. Оценить число воспроизводимых градаций яркости на экранах телевизора и монитора (см. Приложение 1, п.3). Записать результаты в отчет.



П.4.4 Влияние полосы частот ТВ сигнала

Следующие пункты выполнить только для монитора компьютера:

4.4.1. Выбрать закладку "Полоса частот ТВ сигнала". Выбрать из списка изображение для проведения экспериментов.

4.4.2. Задавая значения верхней граничной частоты, получать изображения, соответствующие ограниченной полосе частот в левом окне и сравнивать их с исходным изображением в правом окне. Результат сравнения оценивается по 7-балльной шкале (Раздел 3.6 электронного учебного пособия). Оценки для телевизора и монитора записывать в табл. 1.4.

Шкала сравнения: 0 – одинаково; -1 – немного хуже; -2 – хуже; -3 – намного хуже. (Улучшения изображения и, следовательно, положительных оценок при ограничении полосы частот, очевидно, не будет).



П.4.5 ПЦТС системы PAL

Пункты 4.5.1 и 4.5.2 выполняются в следующей редакции:

4.5.1. Запустить программу "TVColor". В окне программы выбрать закладку "ПЦТС системы PAL".

4.5.2. Скопировать в отчет фотографию осциллограммы сигнала системы PAL из презентации.

Пункт 4.5.3 выполняется только для монитора компьютера:

4.5.3. С помощью увеличительного стекла рассмотреть структуры экранов кинескопа телевизора и ЖК монитора. Зарисовать фрагменты структуры. Оценить размеры триад элементов основных цветов.



П.4.6 Исследование сигналов PAL

Пункт 4.6 выполнить в следующей редакции:

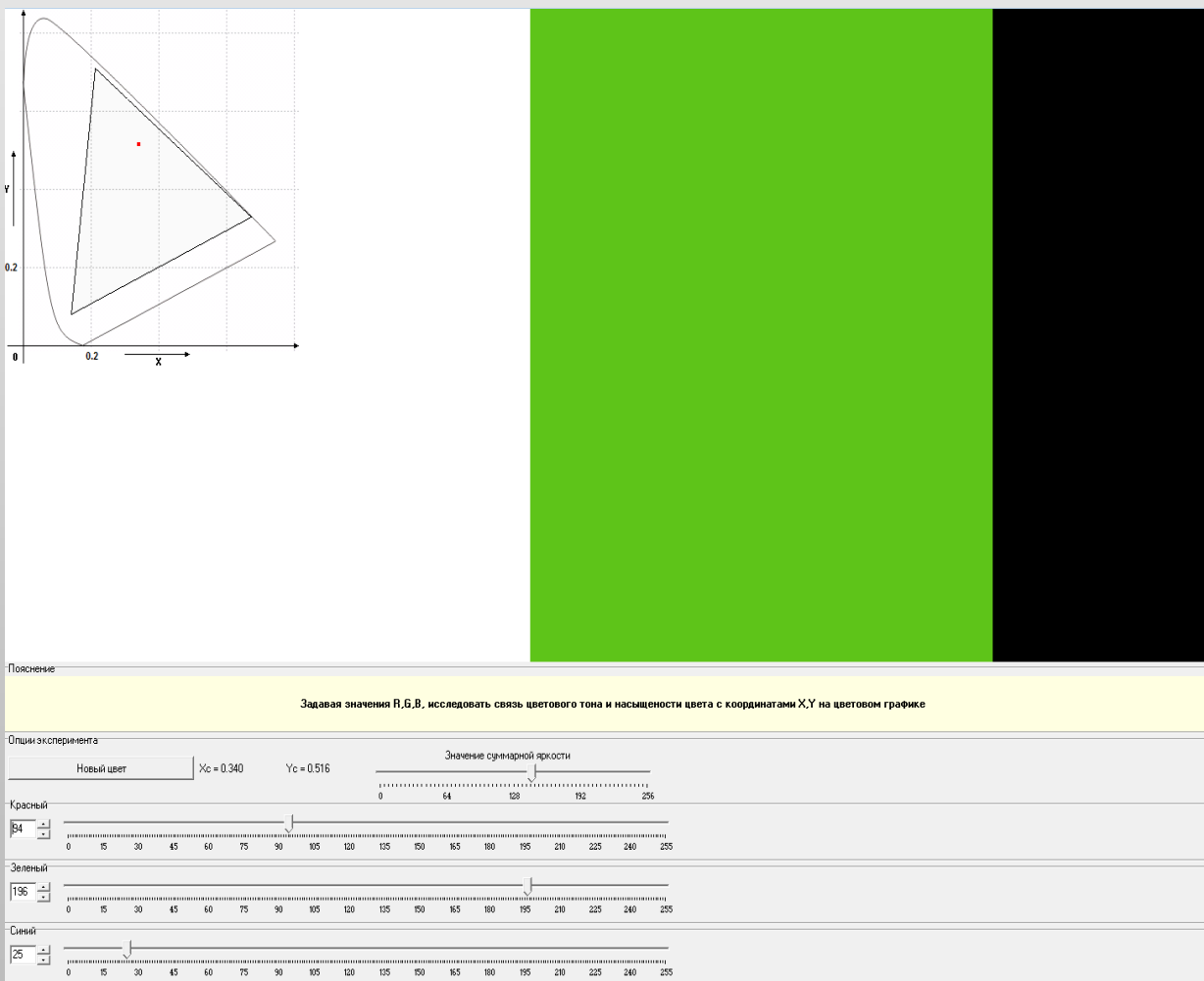
4.6.1. Выбрать закладку "Цветовой график". На экране монитора появится изображение цветового графика XY и органов управления цветом. Справа от цветового графика появится изображение трех вертикальных полос: белой, цветной и черной.

4.6.2. С помощью органов управления задавать значения основных цветов R, G, B , указанные в табл. 1.5 (см. Приложение). Для каждой комбинации значений R, G, B записывать в соответствующие клетки таблицы наблюдаемый цветовой тон, значения цветовых координат X и Y , отображаемые на экране монитора под цветовым графиком.

4.6.3. Аналогично п. 4.6.2. провести измерения для комбинаций R, G, B , заданных в табл. 1.6 для варианта, номер которого совпадает с последней цифрой номера студента в списке группы (цифре 0 соответствует вариант 10). Записать в табл. 1.6 значения X, Y , названия наблюдаемых цветовых тонов.



Экран в режиме «Цветовой график»





П.4.7 Исследование сигналов SECAM

Пункт 4.7 выполнить в следующей редакции

4.7.1. Скопировать из презентации в отчет фотографию осциллограммы двух строк сигнала системы SECAM.

4.7.2. Скопировать из презентации в отчет фотографию осциллограммы черно-белого ТВ сигнала

4.7.3. -

4.7.4. Скопировать из презентации в отчет фотографии осциллограмм, содержащих синхроимпульс поля и сигналы цветовой синхронизации в первом и втором полях.



Обработка результатов

Пункты 5.1 – 5.6 выполнить в следующей редакции:

5.1. По результатам п. 4.2.1 сделать выводы о минимальной частоте смены кадров, необходимой для передачи движения. Выводы записать в отчет под табл. 1.1.

5.2. По результатам пп. 4.2.2 - 4.2.3 сделать выводы о зависимости заметности мерцаний от яркости изображения и расположения экрана в поле зрения. Выводы записать под табл. 1.2.

5.3. –

5.4. –

5.5. По п.4.4 сделать выводы о допустимом ограничении полосы частот видеосигнала и записать их под таблицей 1.4.

5.6. На осциллограмме по п.4.5.2 отметить уровни черного и белого, интервалы прямого и обратного хода строчной развертки, строчные синхроимпульсы, вспышки, участки каждого из 8 цветов. Указать значения периода строчной развертки (длительность строки H) и длительности обратного хода строки.



Пункт 5.7

5.7.1. --

5.7.2. Для всех строк табл. 1.5 и табл.1.6 рассчитать теоретические значения сигнала яркости EY_p по формуле

$$EY_p = (0,30 R + 0,59 G + 0,11 B)/255 \quad (1.2)$$

и записать полученные значения в клетки столбца EY_p .

5.7.3. --

5.7.4. Для всех строк табл. 1.5 и табл.1.6 рассчитать теоретические значения цветоразностных сигналов по формулам

$$U_p = 0,493 (B/255 - EY_p), \quad (1.4)$$

$$V_p = 0,877 (R/255 - EY_p) \quad (1.5)$$

и записать полученные значения в клетки столбцов U_p и V_p .

5.7.5. Для всех строк табл. 1.6 рассчитать теоретическое значение размаха сигнала цветности EC_p по формуле

$$E_{Cp} = 2\sqrt{U_p^2 + V_p^2} \quad (1.6)$$

5.7.6. --



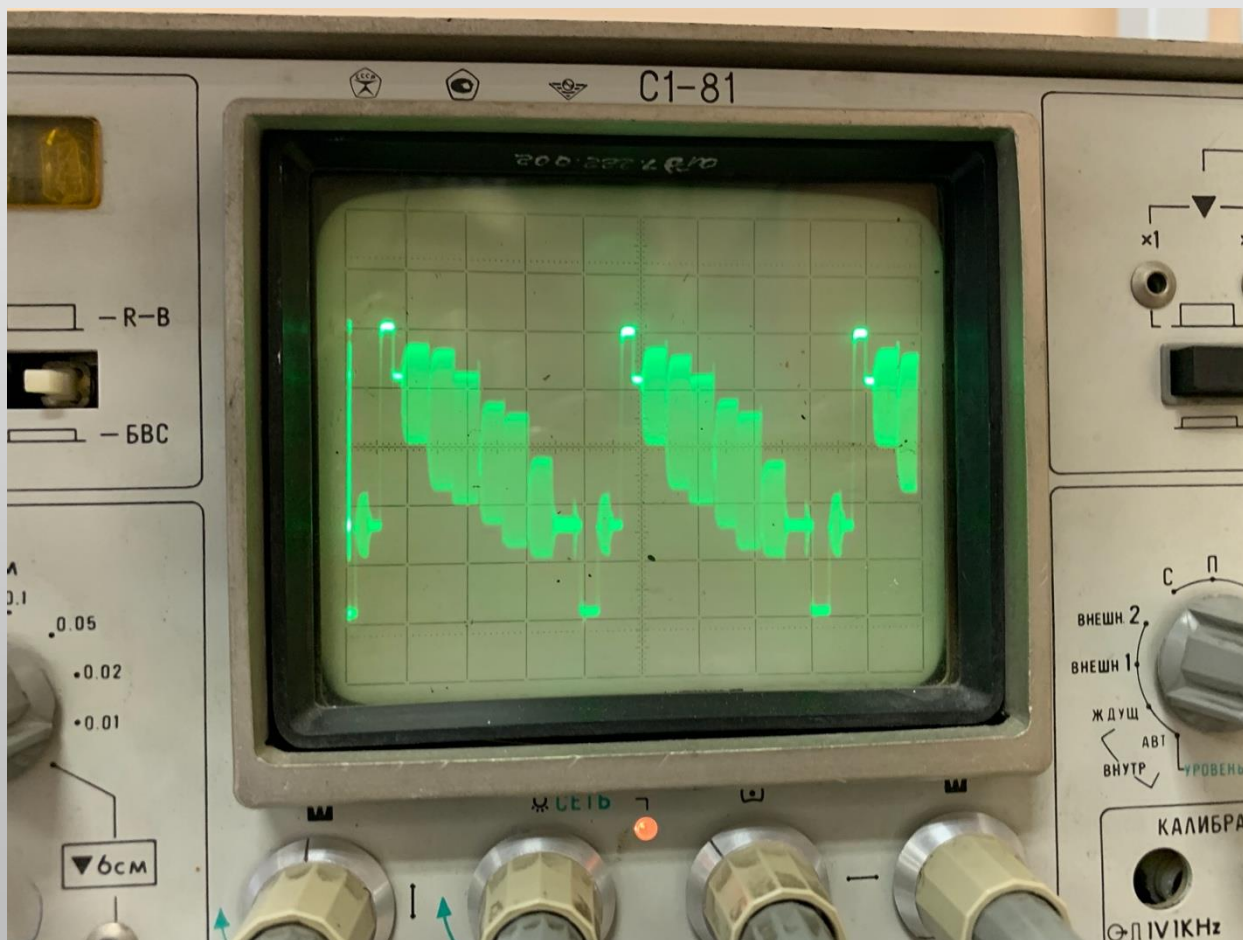
Пункты 5.8 – 5.10

Пункты 5.8, 5.9 и 5.10 выполняются в полном объеме в соответствии с описанием лабораторной работы.

В пункте 5.9.2 необходимо указать, какая из осциллограмм содержит синхроимпульс перед первым полем, а какая – синхроимпульс перед вторым полем.

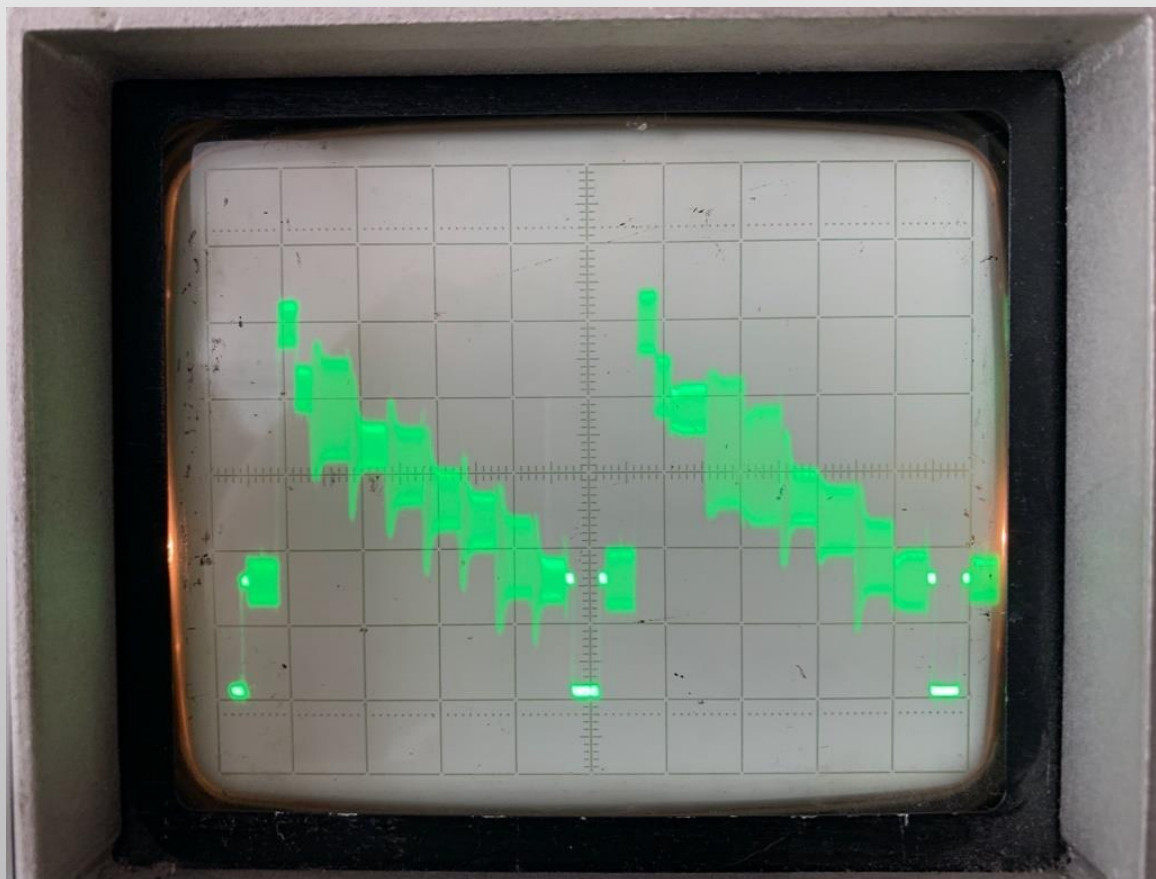


Сигнал системы PAL



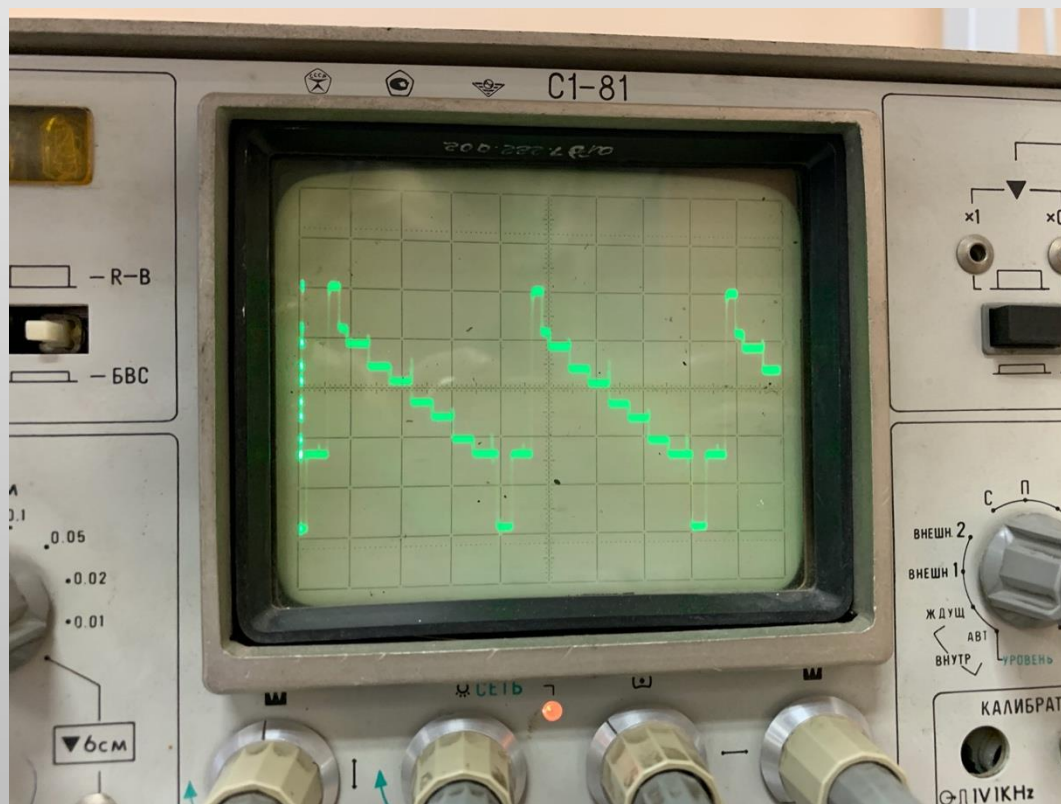


Сигнал системы SECAM



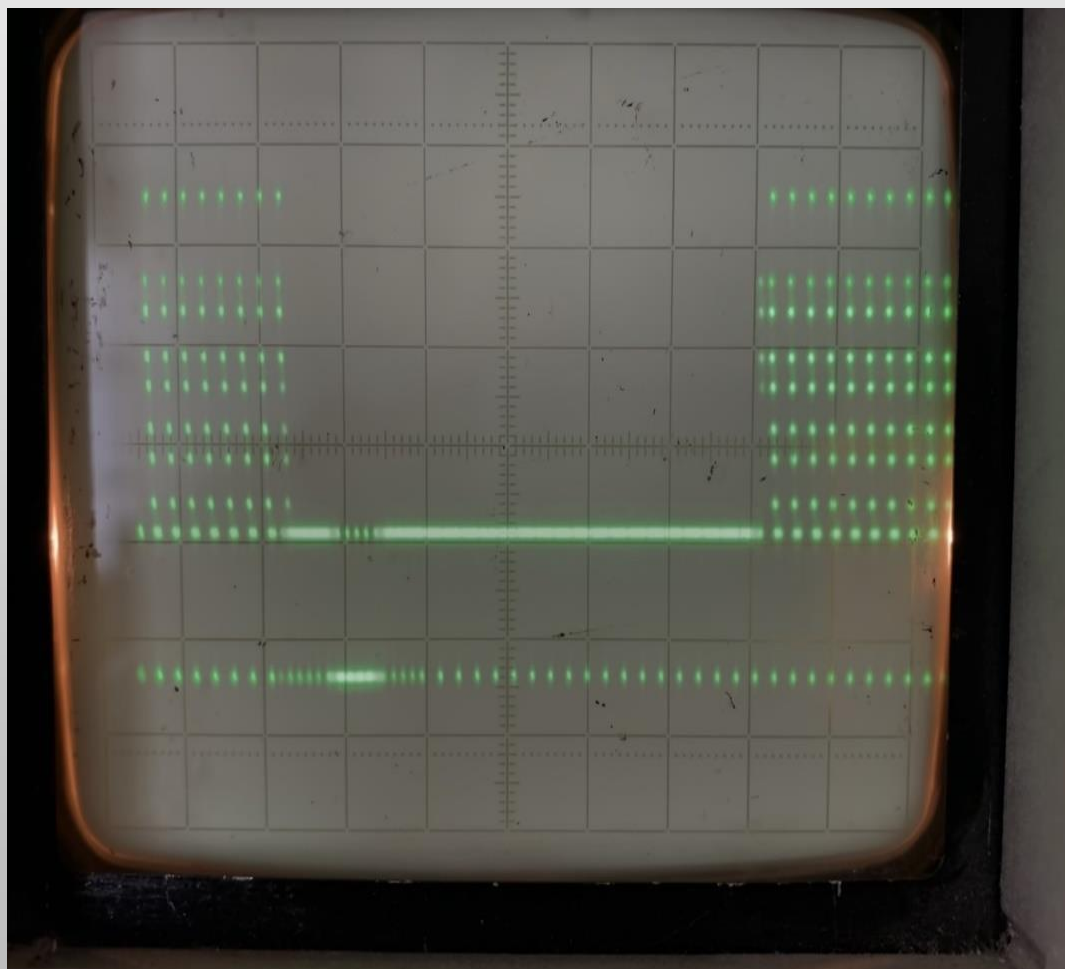


Сигнал черно-белого ТВ



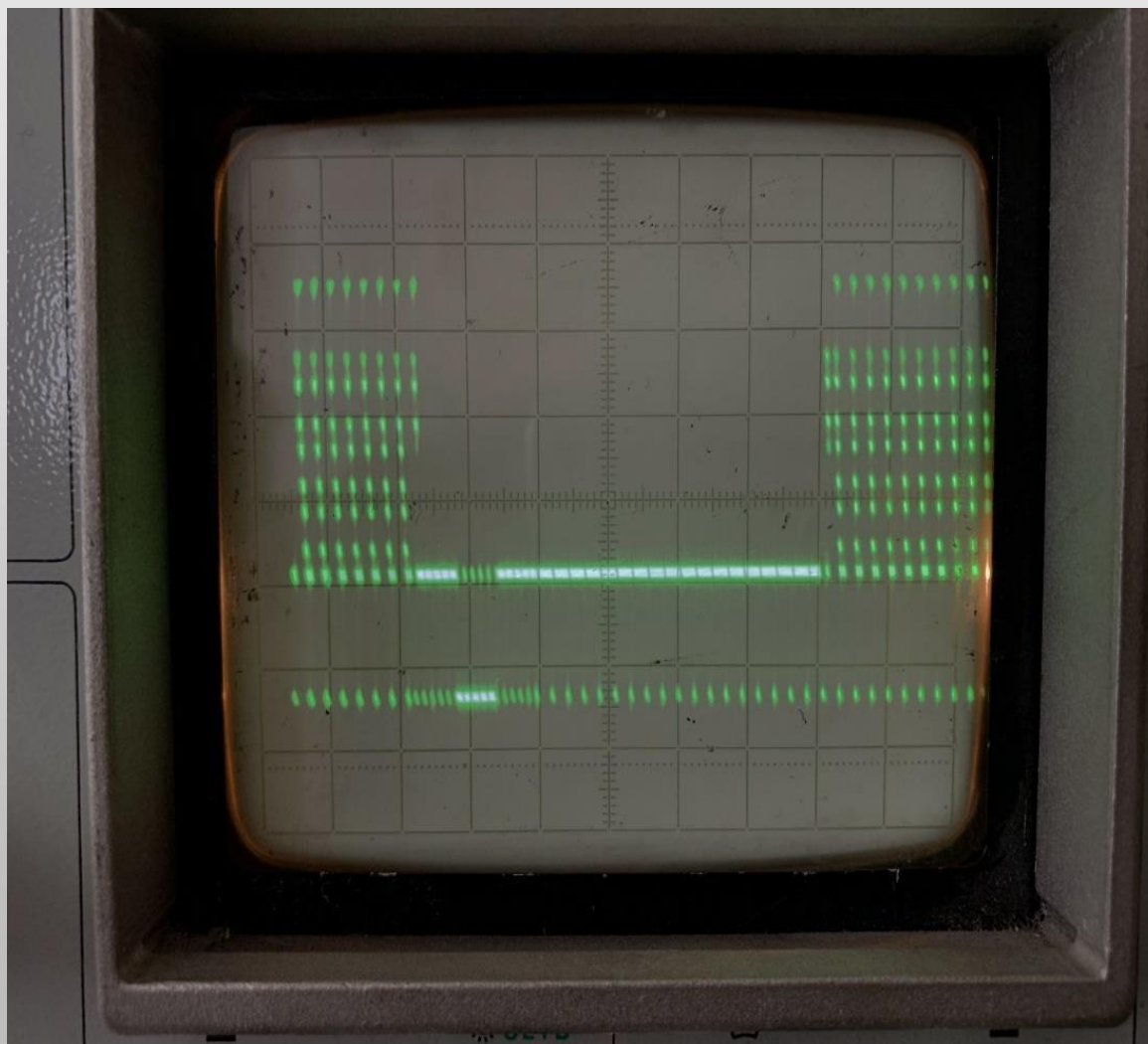


Синхроимпульс поля А





Синхроимпульс поля Б





Спасибо за внимание!