



ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕЛЕВІЗІЙНИХ
ВИПРОБНИХ СИГНАЛІВ

Мета роботи – вивчення сигналів, які використовуються для перевірки роботи вузлів формування телевізійного сигналу в телевізійних приймачах та відео-контрольних пристроях і роботи телевізійного каналу зв'язку.

Дослідження
телевізійних виробних
сигналів

РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

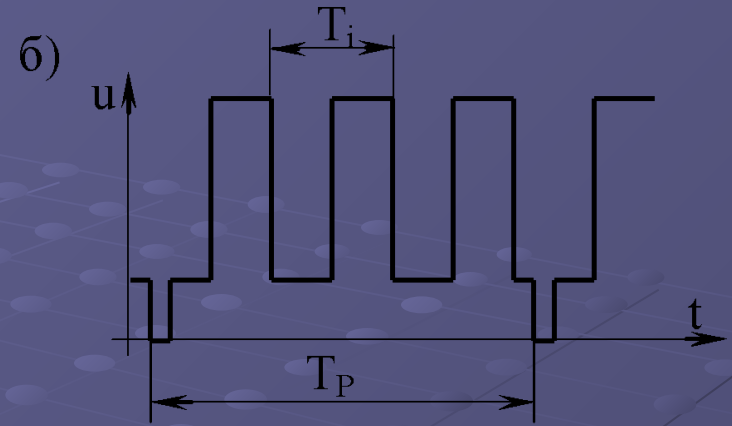
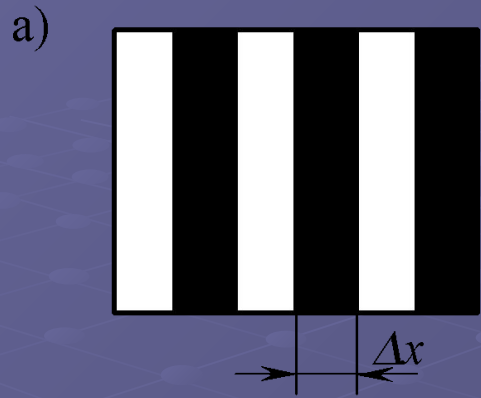
1. Визначити частоту імпульсів, які треба використати в випробному відеосигналі, якщо необхідно одержати:

а/ зображення у вигляді десяти вертикальних смуг;

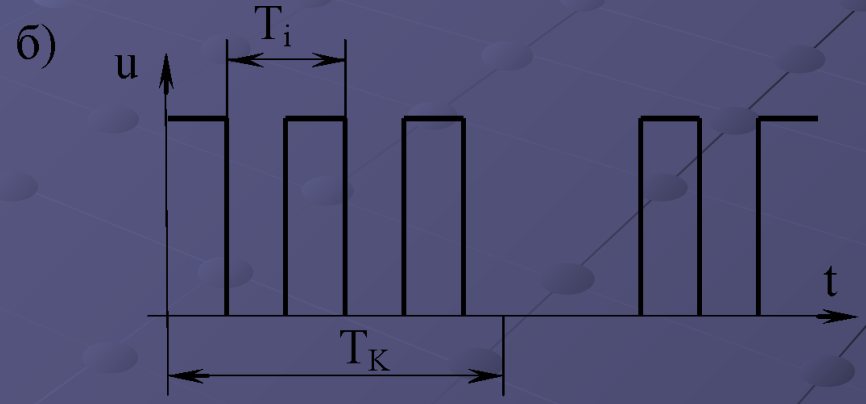
б/ зображення у вигляді десяти горизонтальних смуг.

Тривалості прямих ходів кадрової та рядкової розгорток вважати такими, що дорівнюють відповідно 20 мс та 50 мкс.

РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА



$$N = T_p / T_i$$



$$N = T_k / T_i$$

Дослідження
телевізійних виробних
сигналів

РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

Розв'язок

$$f_k = \frac{1}{T_k} \quad f_p = \frac{1}{T_p}$$

$$f_k = \frac{1}{20 * 10^{-3}} = 50 \text{ Гц} \quad f_p = \frac{1}{50 * 10^{-6}} = 20 \text{ кГц}$$

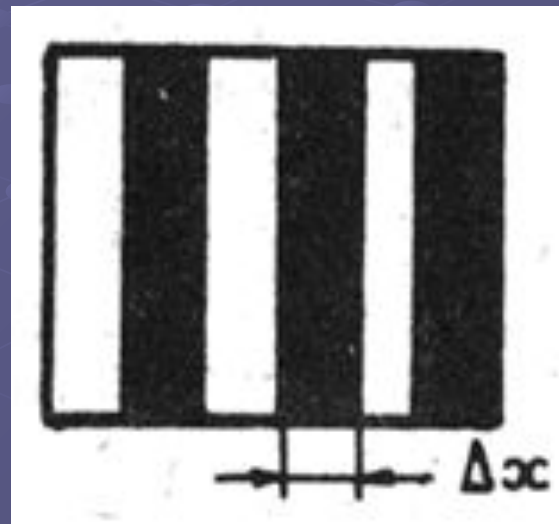
$$f_{ik} = 10 * f_k \quad f_{ip} = 10 * f_p$$

$$f_{ik} = 10 * 50 = 500 \text{ Гц} \quad f_{ip} = 10 * 20 * 10^3 = 200 \text{ кГц}$$

Дослідження
телевізійних виробних
сигналів

РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

2. Обчислити значення коефіцієнту нелінійних спотворень зображення по горизонталі, якщо виміряні значення найширшої та найвужчої смуг в зображенні дорівнюють відповідно 20 та 18 мм.



Дослідження
телевізійних виробних
сигналів

РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

Розв'язок

$$\beta_x = 2 \frac{\Delta x_{\max} - \Delta x_{\min}}{\Delta x_{\max} + \Delta x_{\min}} \cdot 100\%$$

$$\beta_r = 2 \frac{20 \cdot 10^{-3} - 18 \cdot 10^{-3}}{20 \cdot 10^{-3} + 18 \cdot 10^{-3}} \cdot 100\% = 10,53 \%$$

РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

3. Обчислити потрібну тривалість /на рівні **0,3**/ синусквадратного імпульсу випробного сигналу, якщо найвища частота смуги частот телевізійного каналу дорівнює 10 МГц.

РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

3. Обчислити потрібну тривалість /на рівні **0,5**/ синусквадратного імпульсу випробного сигналу, якщо найвища частота смуги частот телевізійного каналу дорівнює 10 МГц.

РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

Розв'язок

Тривалість на рівні 0,5 синусквадратного імпульсу T визначається двома тривалостями одного елемента зображення. В свою чергу тривалість одного елемента зображення пов'язана з верхньою частотою спектра імпульсу формулою:

$$T = 2\tau_{\text{ел}}$$



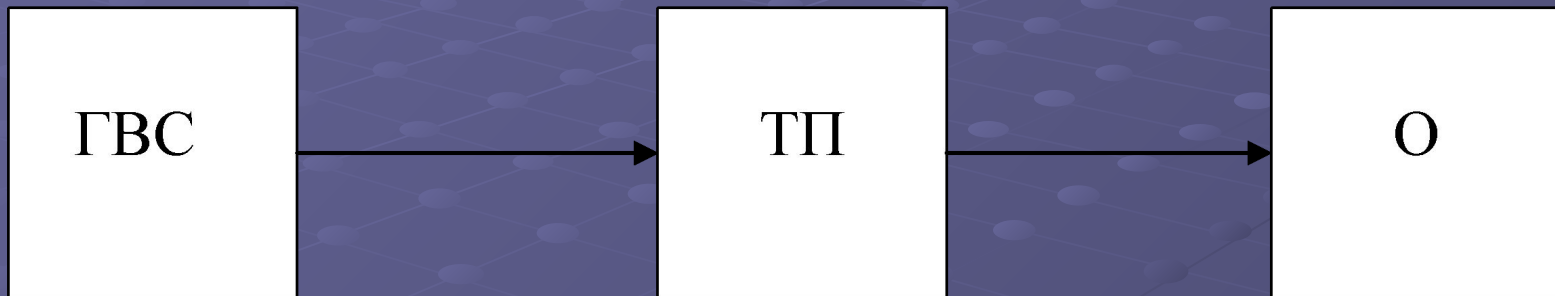
$$\tau_{\text{ел}} = 1/2f_{\text{в}}$$

$$\tau_{\text{ел}} = \frac{1}{2 * 10 * 10^6} = 50 \text{ нс}$$

$$T = 2 * 50 * 10^{-9} = 100 \text{ нс}$$

Дослідження
телевізійних виробних
сигналів

ОПИС ЛАБОРАТОРНОЇ УСТАНОВКИ



ГВС – генератор випробних сигналів типу ФОС-І (ГИС-02 Т);

ТП – телевізійний приймач Electron 14NF12;

О – осцилограф, що має режим виділення телевізійного рядка (С1-81).

ОПИС ЛАБОРАТОРНОЇ УСТАНОВКИ



Телевізійний приймач

Дослідження
телевізійних виробних
сигналів

ОПИС ЛАБОРАТОРНОЇ УСТАНОВКИ



Осцилограф С1-81

Дослідження
телевізійних виробних
сигналів

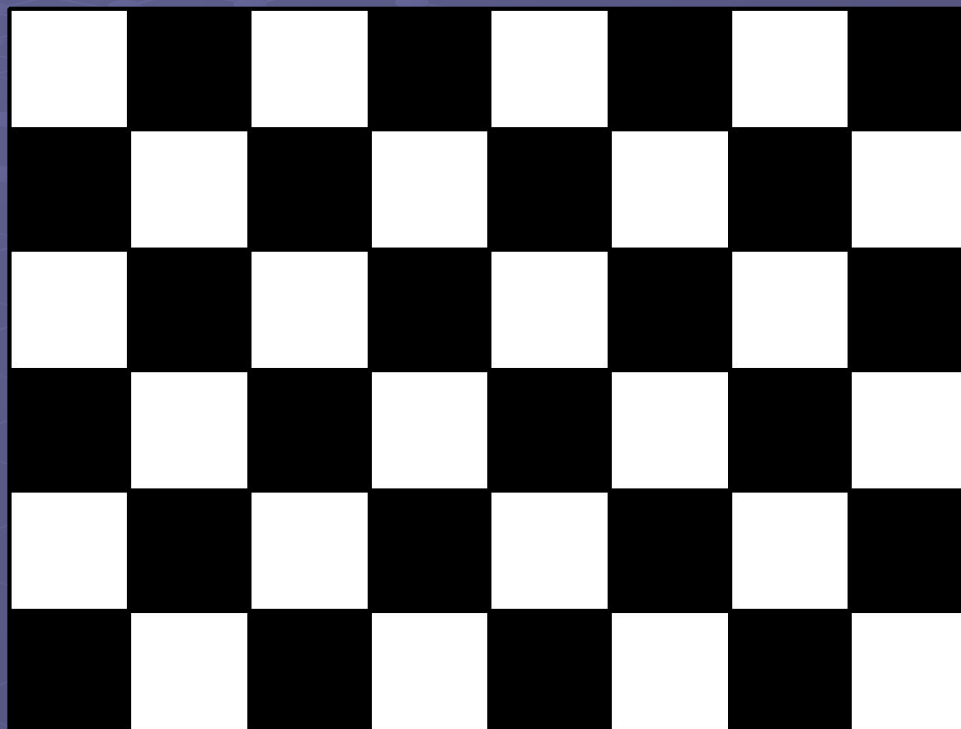
ОПИС ЛАБОРАТОРНОЇ УСТАНОВКИ



Генератор випробних сигналів

Дослідження
телевізійних випробних
сигналів

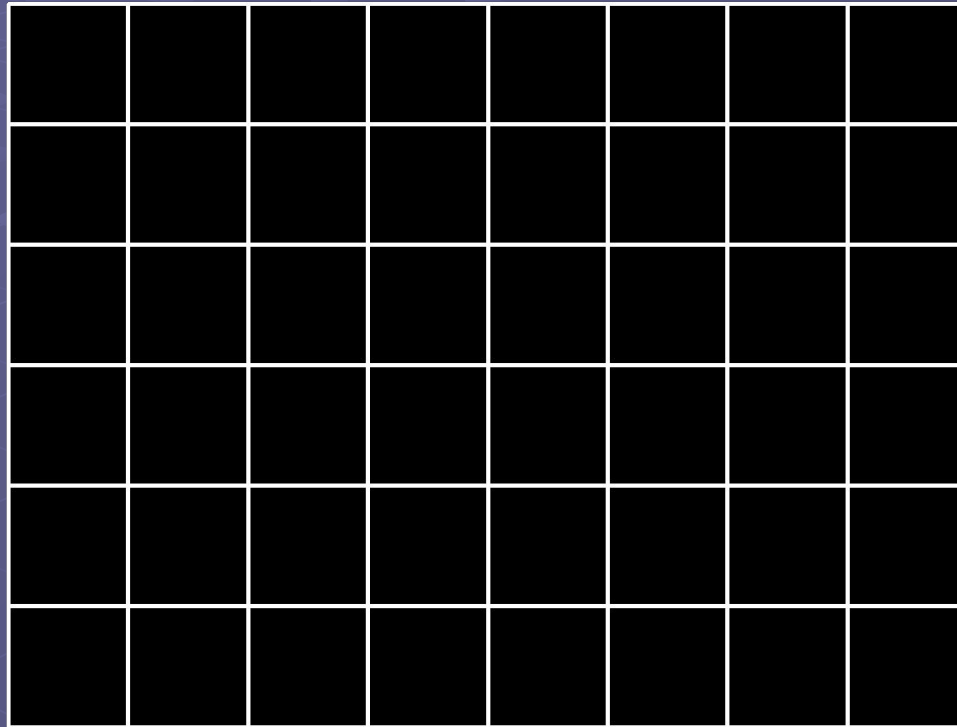
ВИПРОБНІ ЗОБРАЖЕННЯ



Шахове поле

Дослідження
телевізійних випробних
сигналів

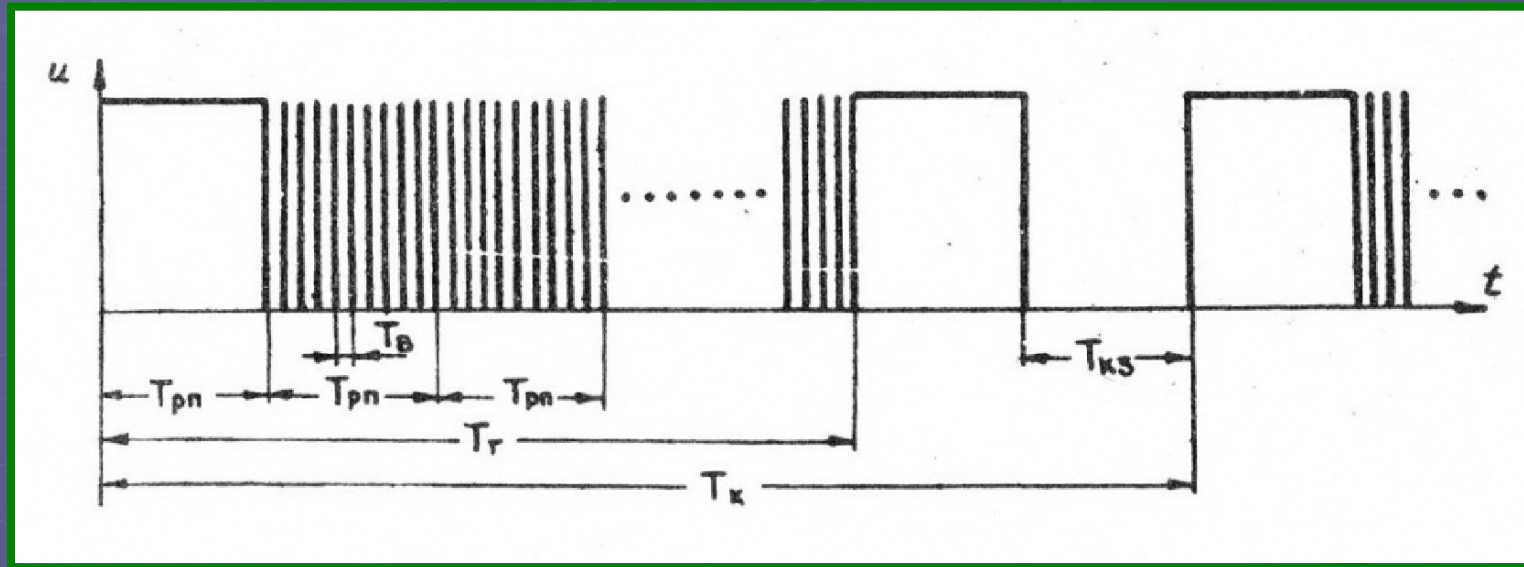
ВИПРОБНІ ЗОБРАЖЕННЯ



Сітчасте поле

Дослідження
телевізійних випробних
сигналів

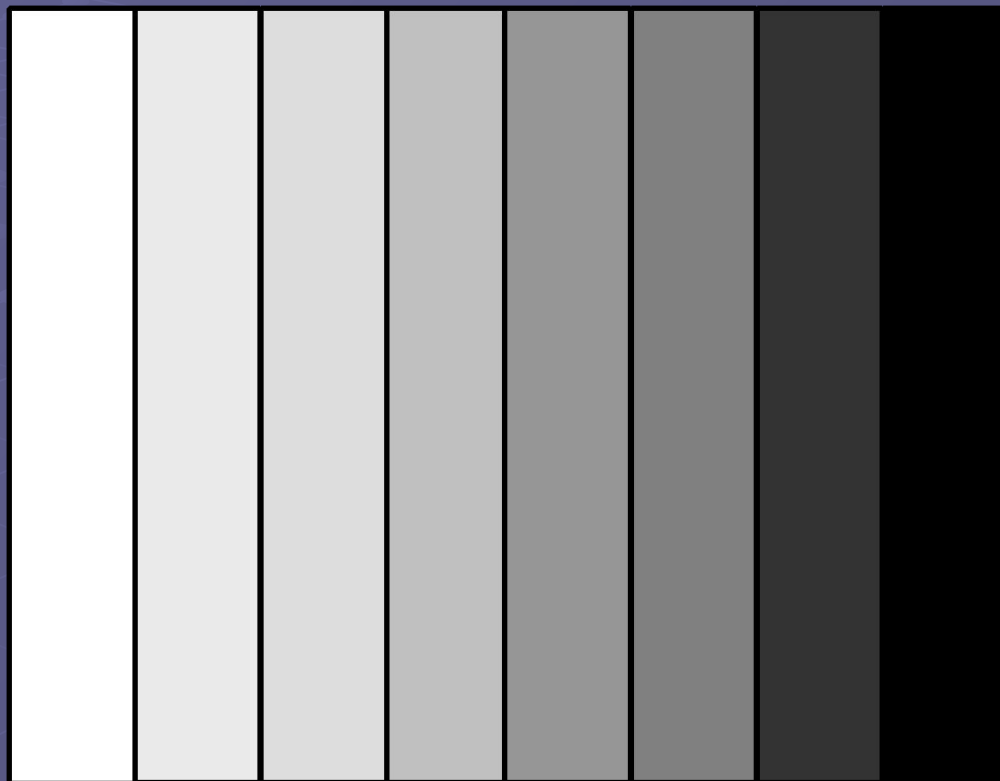
ВИПРОБНІ ЗОБРАЖЕННЯ



Сітчасте поле

Дослідження
телевізійних випробних
сигналів

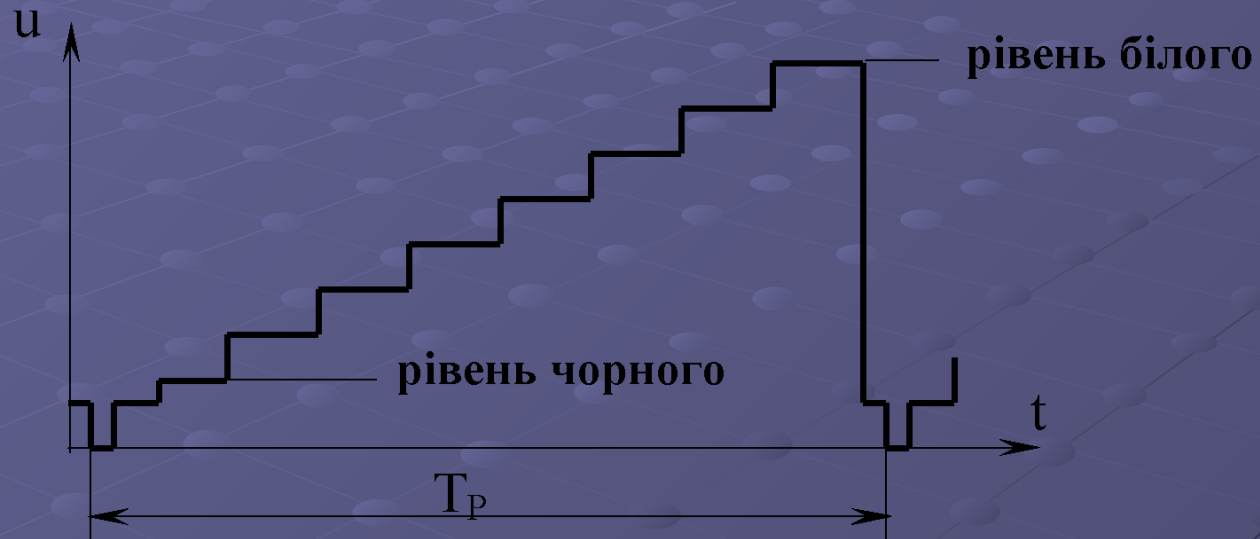
ВИПРОБНІ ЗОБРАЖЕННЯ



Градації яскравості

Дослідження
телевізійних випробних
сигналів

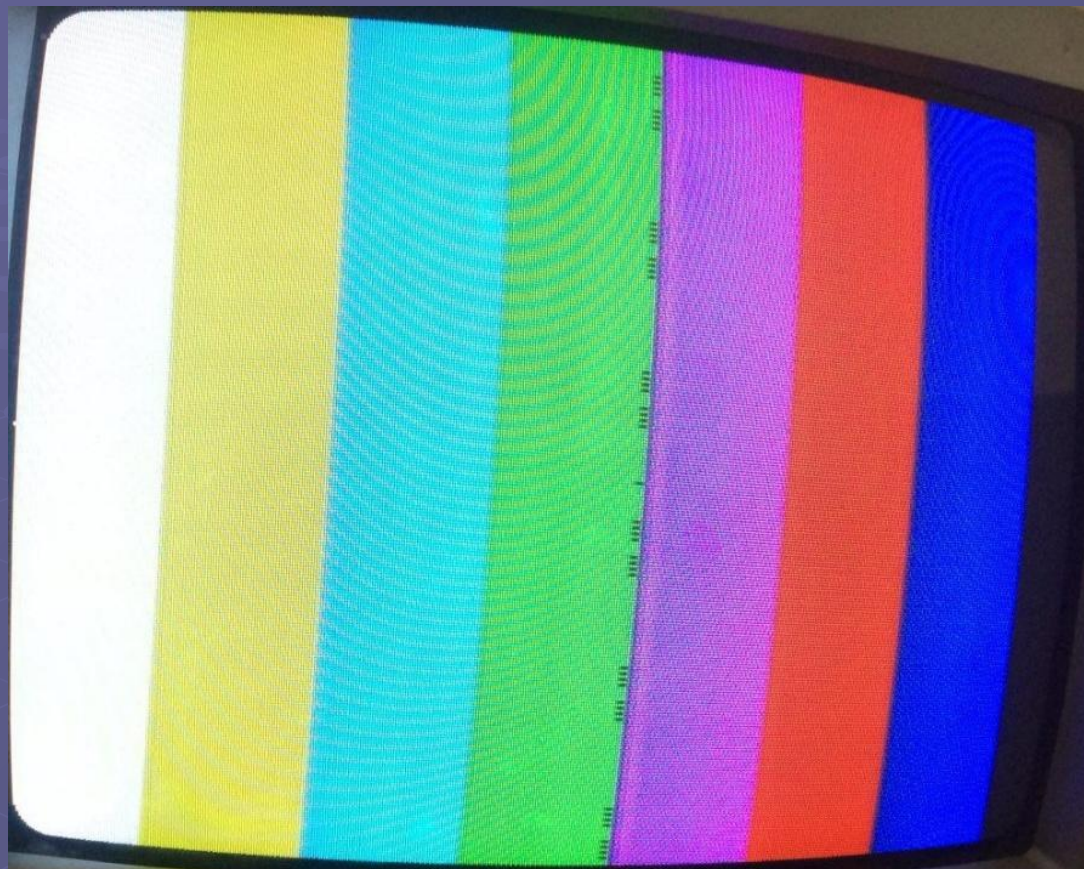
ВИПРОБНІ ЗОБРАЖЕННЯ



Градації яскравості

Дослідження
телевізійних випробних
сигналів

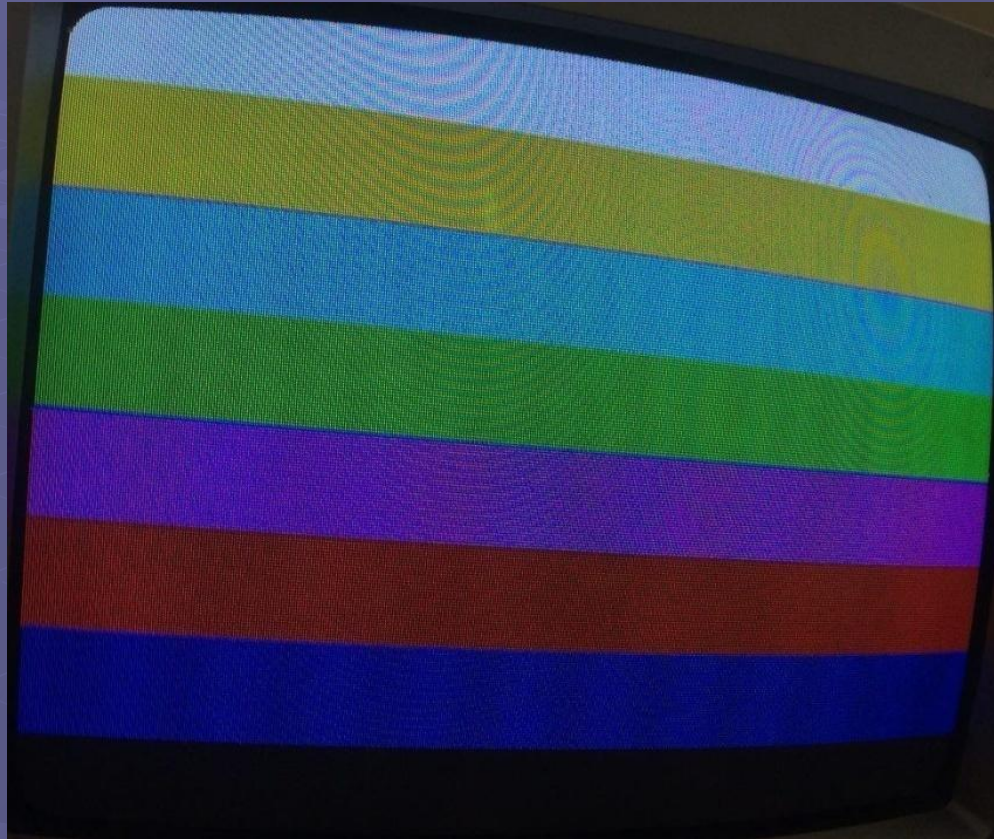
ВИПРОБНІ ЗОБРАЖЕННЯ



Кольорові вертикальні смуги

Дослідження
телевізійних випробних
сигналів

ВИПРОБНІ ЗОБРАЖЕННЯ



Кольорові горизонтальні смуги

Дослідження
телевізійних випробних
сигналів

ВИПРОБНІ ЗОБРАЖЕННЯ



Синє поле

Дослідження
телевізійних випробних
сигналів

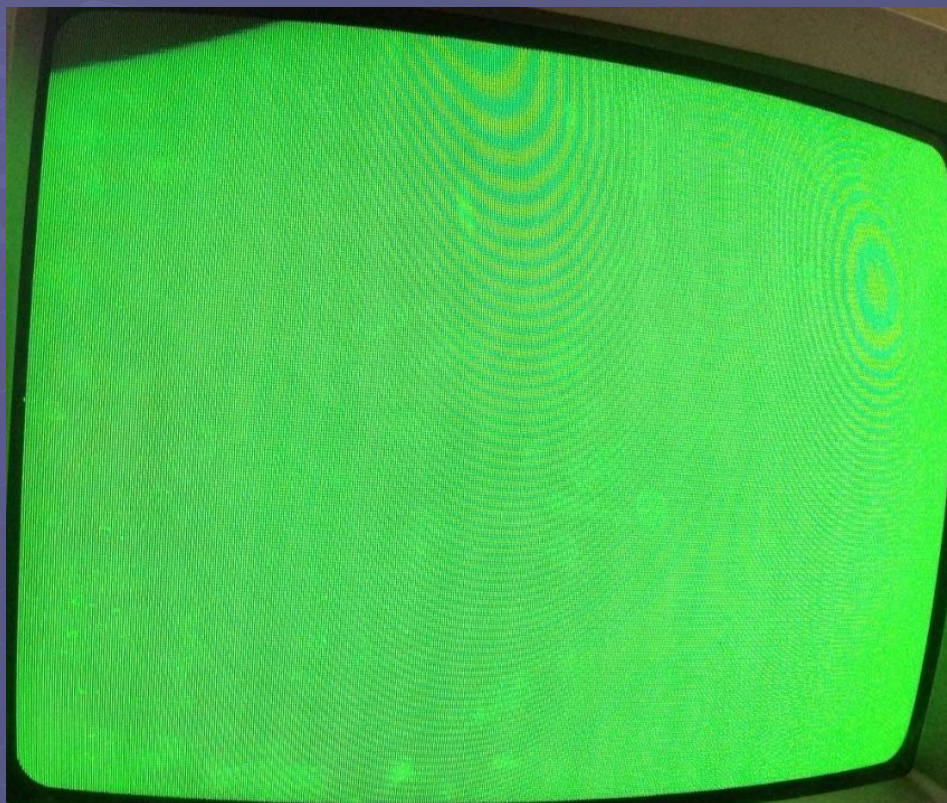
ВИПРОБНІ ЗОБРАЖЕННЯ



Червоне поле

Дослідження
телевізійних випробних
сигналів

ВИПРОБНІ ЗОБРАЖЕННЯ



Зелене поле

Дослідження
телевізійних випробних
сигналів

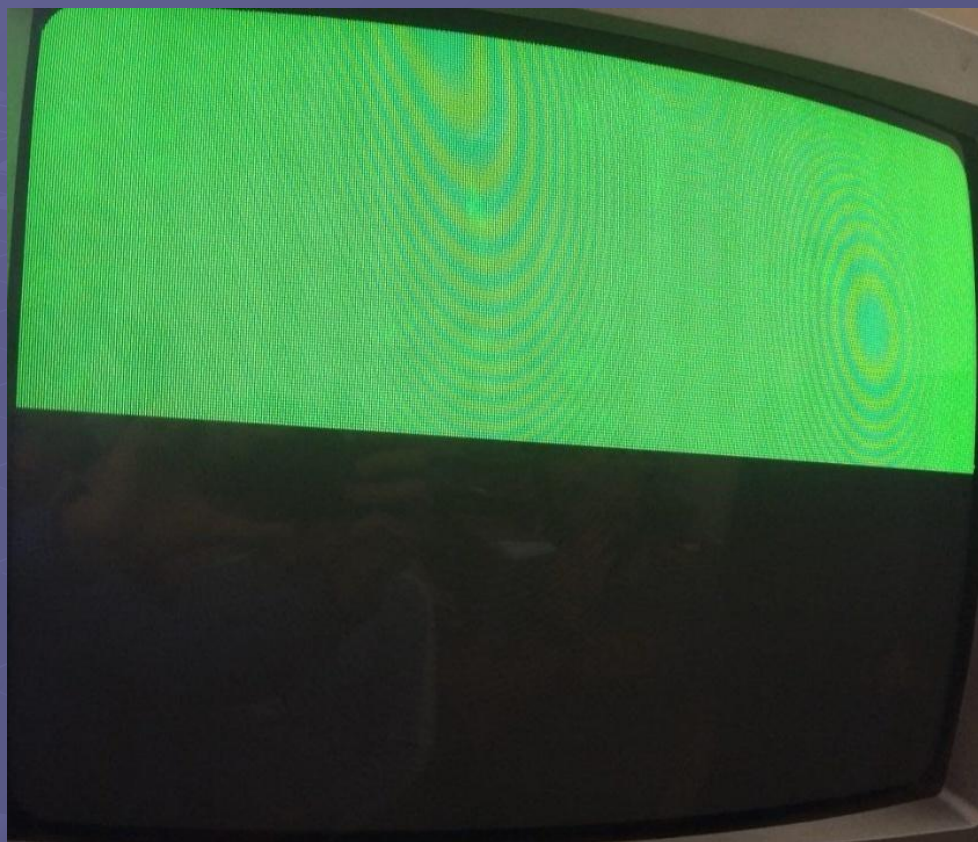
ВИПРОБНІ ЗОБРАЖЕННЯ



Біле поле

Дослідження
телевізійних випробних
сигналів

ВИПРОБНІ ЗОБРАЖЕННЯ



Чорно-зелене поле

Дослідження
телевізійних випробних
сигналів

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

1. Дослідити характер випробного сигналу при формуванні зображення шахового поля.
2. Дослідити характер випробного сигналу при формуванні зображення сітчастого поля.
3. Дослідити характер випробного сигналу при формуванні зображення вертикальних смуг різних градацій яскравості.
4. Дослідити характер випробного сигналу, що використовується для перевірки амплітудно-частотної характеристики телевізійного каналу.
5. Дослідити характер випробного сигналу, що використовується для перевірки перехідної характеристики та лінійності амплітудної характеристики телевізійного каналу.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

1. Дослідити характер випробного сигналу при формуванні зображення шахового поля.
2. Дослідити характер випробного сигналу при формуванні зображення сітчастого поля.
3. Дослідити характер випробного сигналу при формуванні зображення вертикальних смуг різних градацій яскравості.

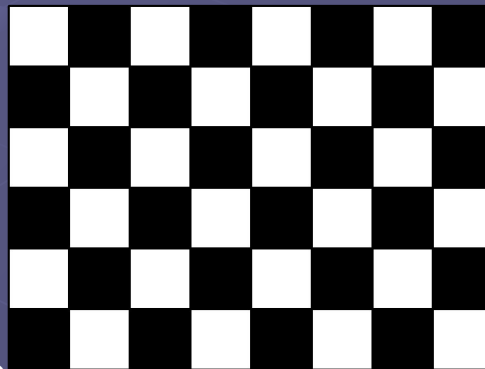
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

1. Дослідити характер випробного сигналу при формуванні зображення шахового поля.
2. Дослідити характер випробного сигналу при формуванні зображення сітчастого поля.
3. Дослідити характер випробного сигналу при формуванні зображення вертикальних смуг різних градацій яскравості.
4. Дослідити характер випробного сигналу при формуванні зображення кольорових вертикальних смуг.
5. Дослідити характер випробного сигналу при формуванні зображення кольорових горизонтальних смуг.
6. Дослідити характер випробних сигналів при формуванні зображень синього, червоного, зеленого та білого полів.
7. Дослідити характер випробного сигналу при формуванні зображення чорно-зеленого поля.

Дослідження
телевізійних випробних
сигналів

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

1. Під'єднати з'єднувач, що сполучений з антенним (A/V) входом телевізійного приймача, з високочастотним виходом генератора випробних сигналів, а вихід відеосигналу цього генератора - з входом осцилографа.
2. Ввімкнути живлення блоків, що входять в установку.
3. Поставити генератор випробних сигналів в режим формування шахового поля.
4. Ввімкнути селектор телевізійного приймача на перший канал і при необхідності налаштувати канал на одержання стійкого зображення.

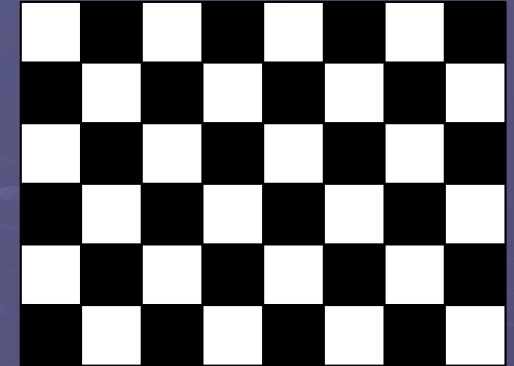
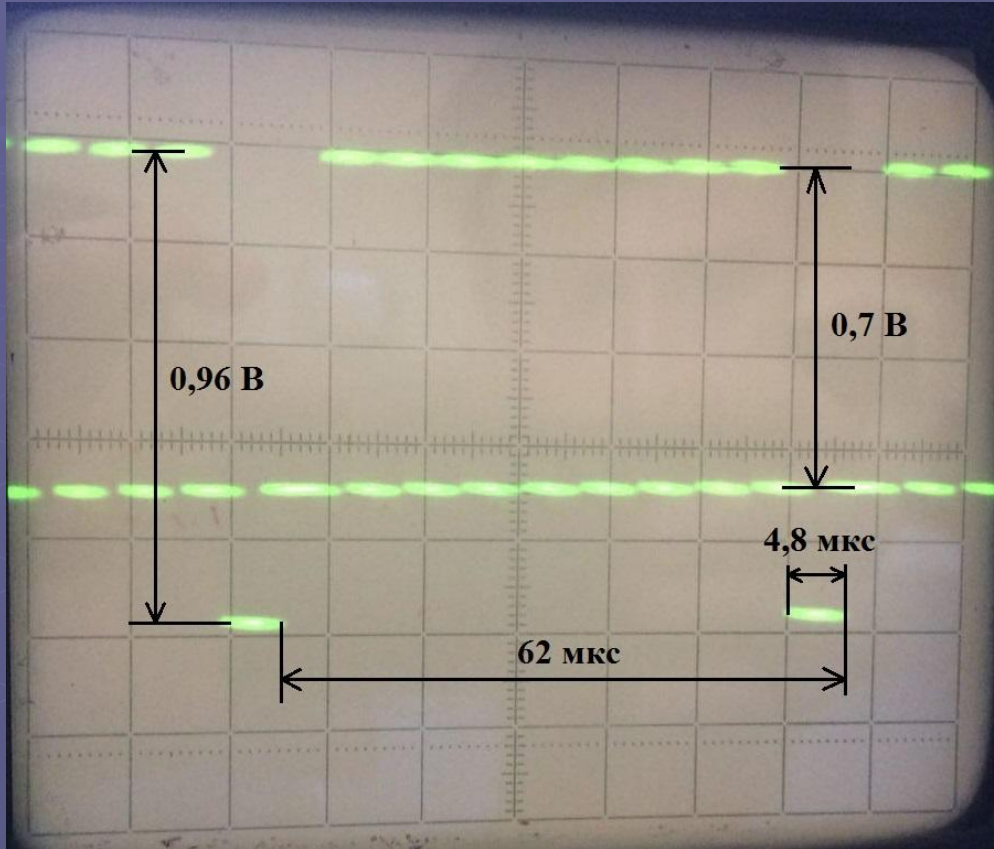


Дослідження
телевізійних випробних
сигналів

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

5. Органами керування осцилографом вибрати з телевізійного растру рядок, що відповідає формуванню на екрані телевізора першої зліва клітини шахового поля білого кольору. Зарисувати (зафіксувати) з екрана осцилографу характер відеосигналу, що відповідає цьому рядку, виміряти і вказати на рисунку часові параметри характерних частин відеосигналу. Повторити експеримент, вибравши з телевізійного растру рядок, що відповідає формуванню на екрані телевізора першої зліва клітини шахового поля чорного кольору. Зарисувати (зафіксувати) характер зображення на екрані телевізора, що відповідає дослідженому сигналу.

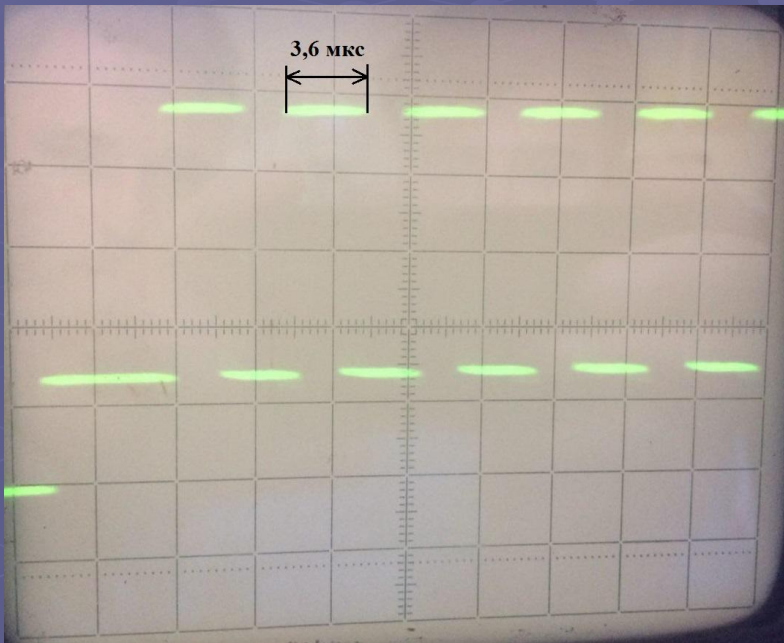
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА



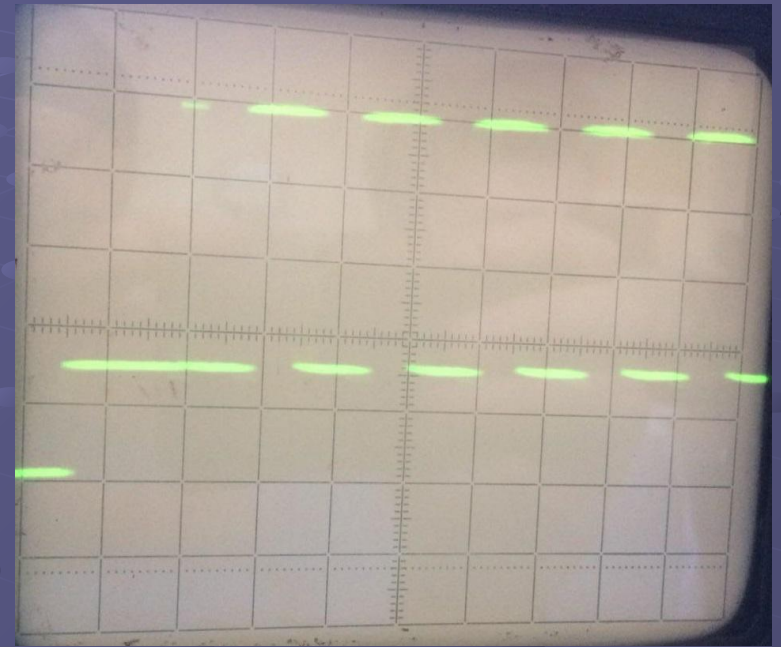
Відеосигнал рядка
зображення
"шахове поле"

Дослідження
телевізійних виробних
сигналів

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА



Перша зліва – біла клітинка



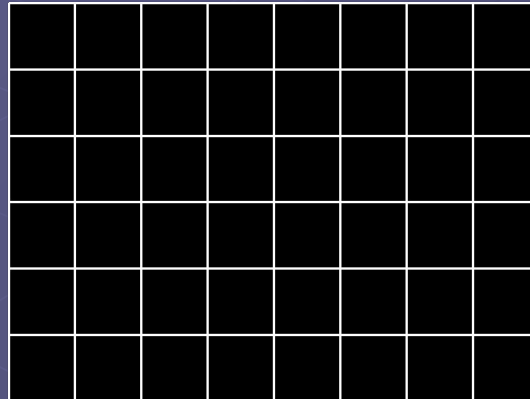
Перша зліва – чорна клітинка

Дослідження
телевізійних виробних
сигналів

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

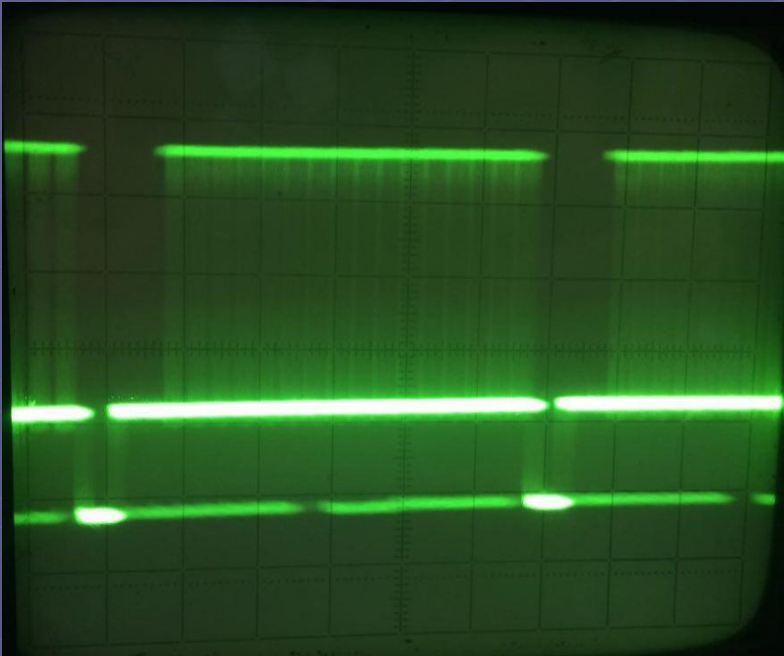
6. Перевести генератор випробних сигналів в режим формування сітчастого поля.

7. Органами керування осцилографа вибрати з телевізійного растру рядок, що відповідає формуванню вертикальних ліній сітчастого поля, а потім - горизонтальних ліній. Для обох випадків зарисувати з екрана осцилографа характер випробних сигналів, їх часові параметри та характер зображення на екрані телевізора, що відповідає цьому випробному сигналу.

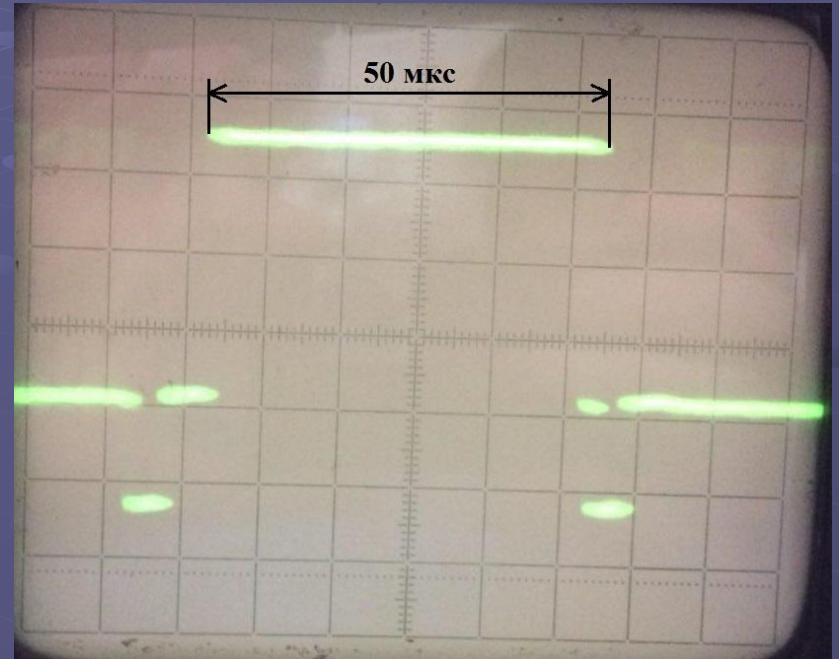


Дослідження
телевізійних випробних
сигналів

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА



Відеосигнал для формування
вертикальних ліній

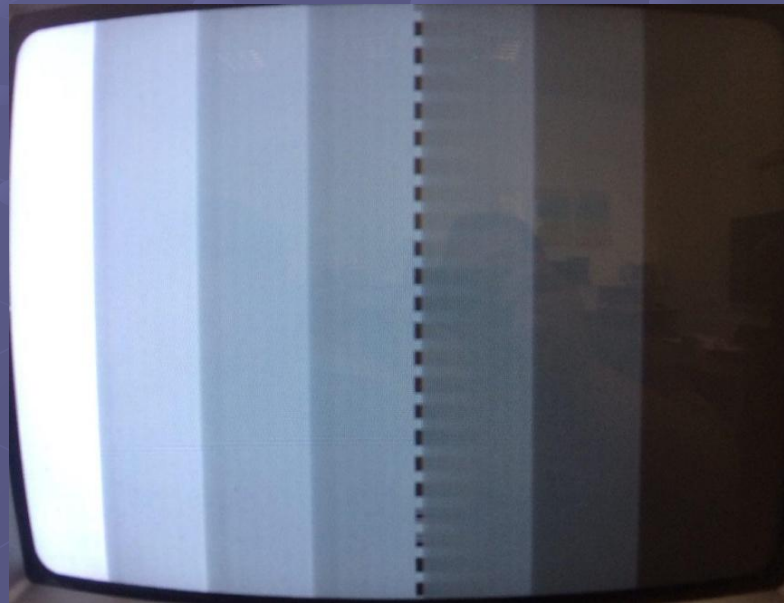


Відеосигнал для формування
горизонтальних ліній

Дослідження
телевізійних виробних
сигналів

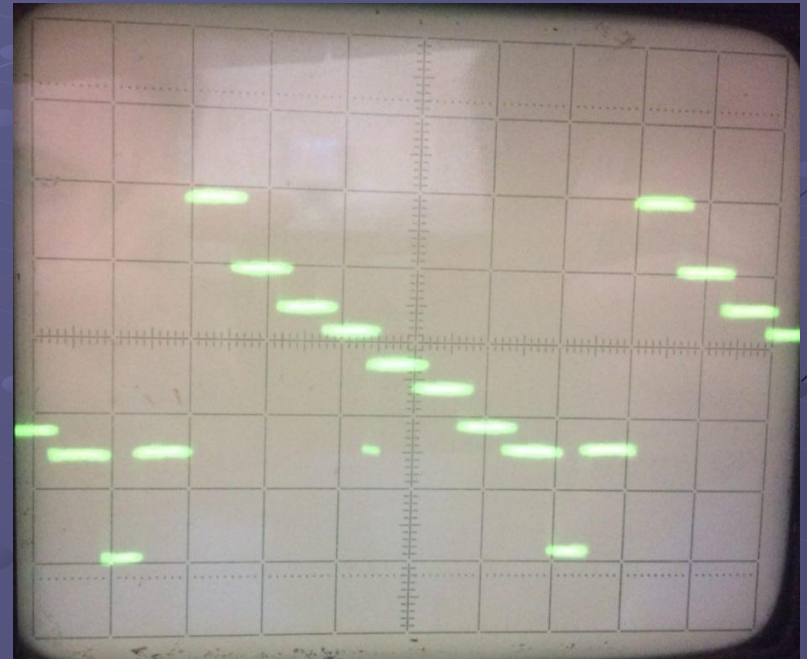
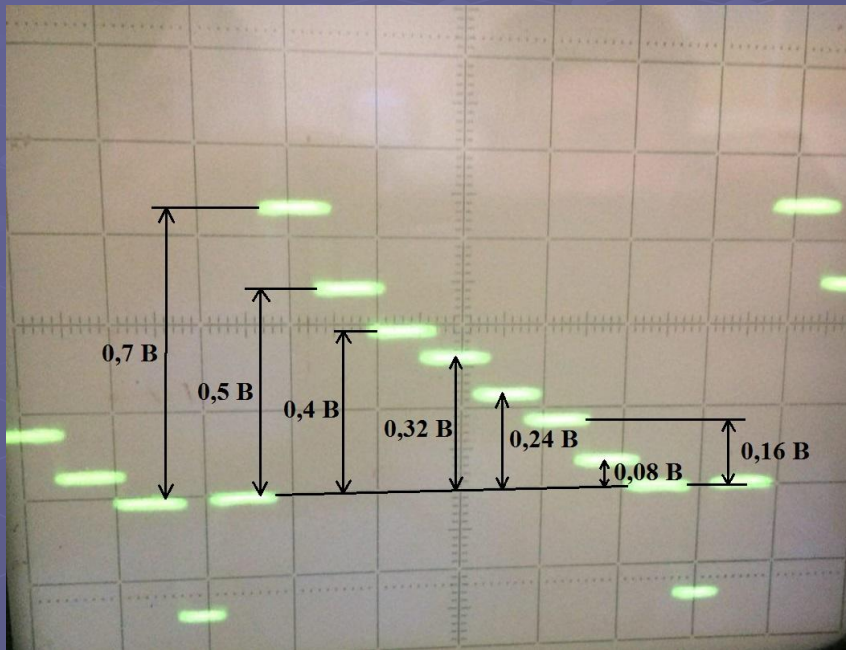
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

8. Перевести генератор випробних сигналів в режим формування вертикальних смуг різних градацій яскравості. Зарисувати з екрана осцилографа характер відеосигналу, що відповідає періоду рядкової розгортки та періоду кадрової розгортки. Виміряти та вказати на рисунках часові параметри сигналу.



Дослідження
телевізійних випробних
сигналів

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА



Відеосигнали для формування
вертикальних смуг різних градацій
яскравості

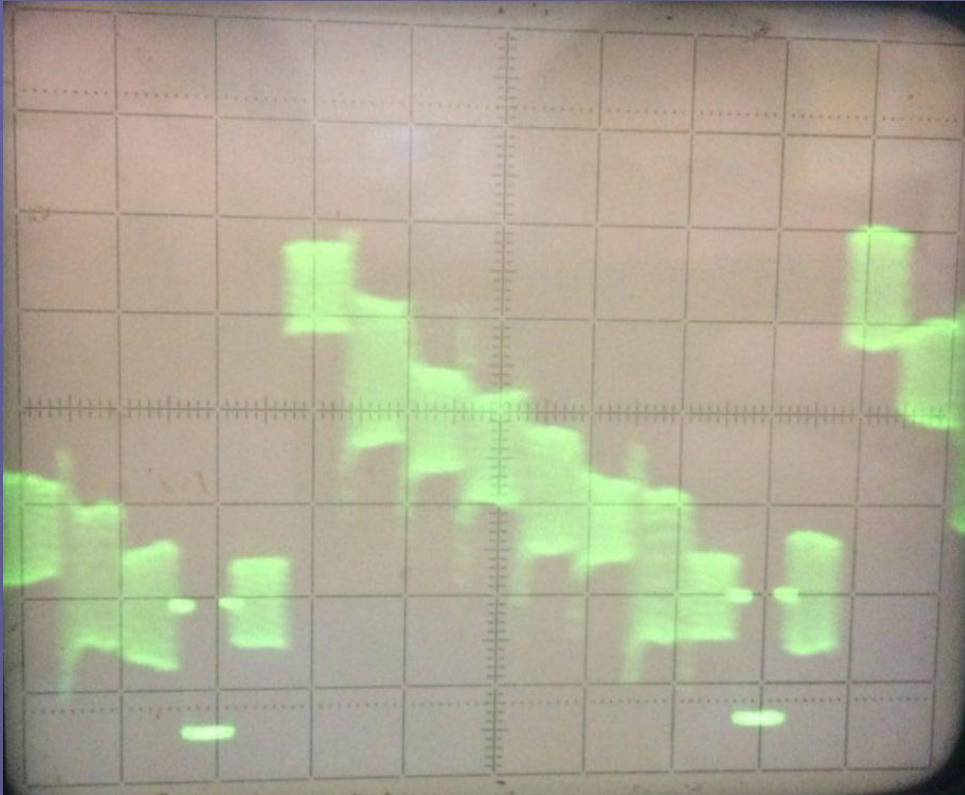
дослідження
телевізійних виробних
сигналів

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

9. Вимкнути живлення генератора випробних сигналів, розімкнути з'єднувач, за допомогою якого на телевізійний приймач подається сигнал від генератора випробних сигналів, та під'єднати до антенного входу приймача антену. Вхід осцилографа під'єднати до виходу відеосигналу телевізійного приймача.
10. Налаштувати телевізор на канал, по якому іде передача телевізійної програми.
11. Органами керування осцилографа виділити послідовно рядки, в яких передаються описані вище випробні сигнали для перевірки роботи телевізійного каналу.
12. Зарисувати осцилограми сигналів з врахуванням помітних спотворень, виміряти та вказати на рисунках часові та амплітудні параметри сигналів.
13. Користуючись даними, що відповідають рис. 7, побудувати амплітудно-частотну характеристику телевізійного каналу.

Дослідження
телевізійних випробних
сигналів

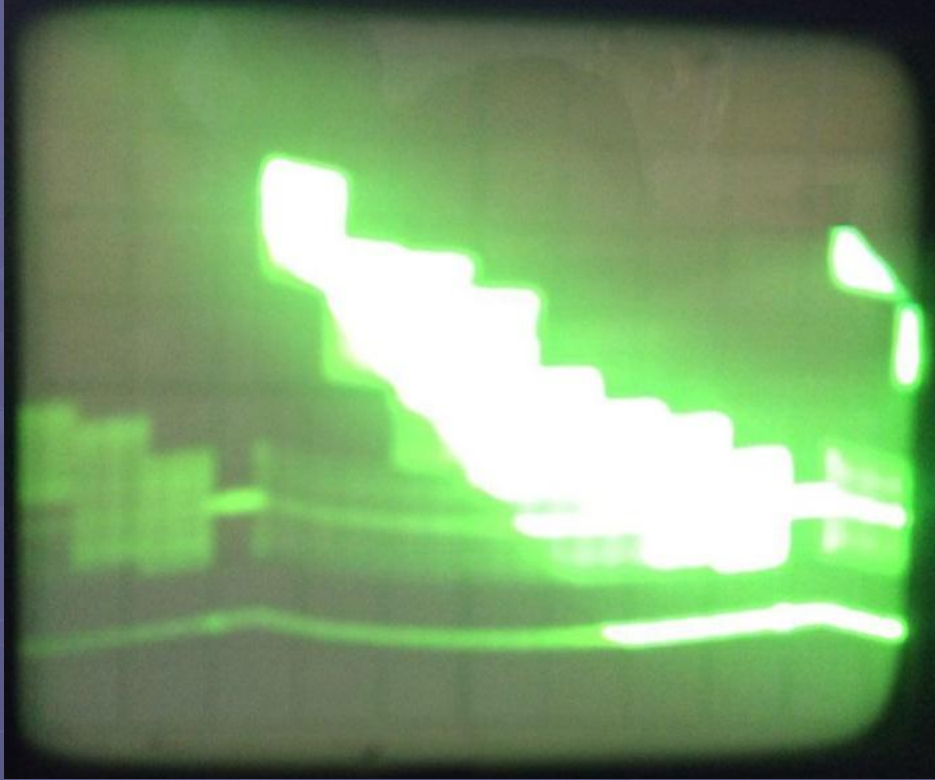
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА



Відеосигнал рядка
зображення "кольорові
вертикальні смуги"

Дослідження
телевізійних виробних
сигналів

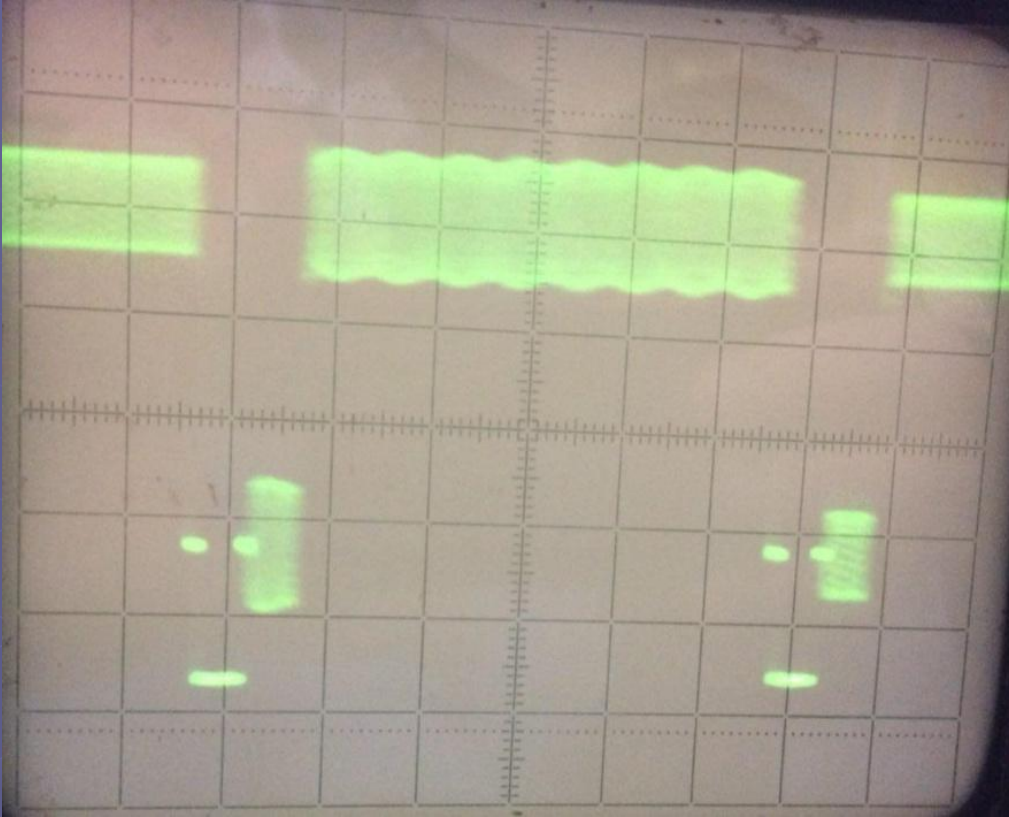
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА



Відеосигнал кадру
зображення "кольорові
горизонтальні смуги"

Дослідження
телевізійних виробних
сигналів

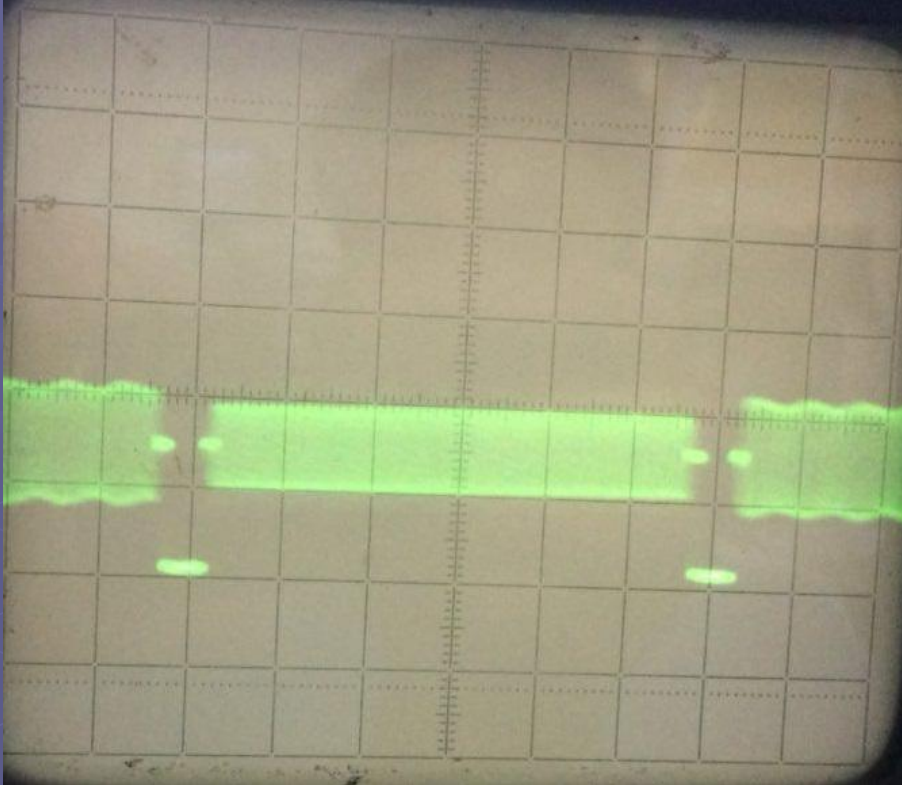
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА



Відеосигнал "білого рядка"
зображення "кольорові
горизонтальні смуги"

Дослідження
телевізійних виробних
сигналів

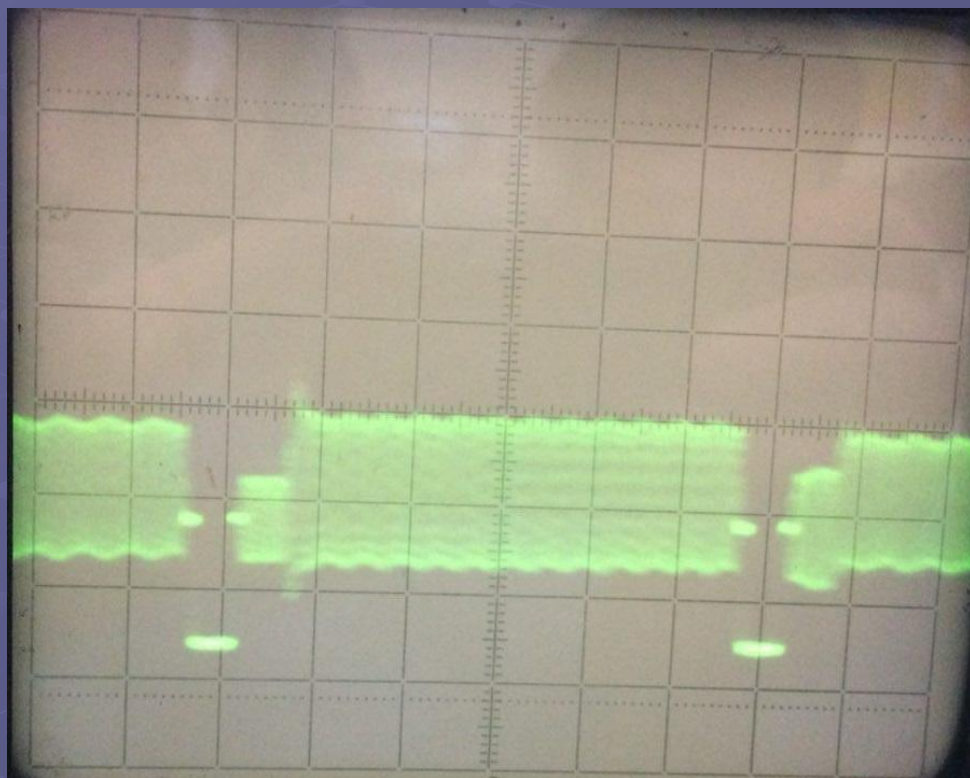
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА



Відеосигнал "чорного рядка"
зображення "кольорові
горизонтальні смуги"

Дослідження
телевізійних виробних
сигналів

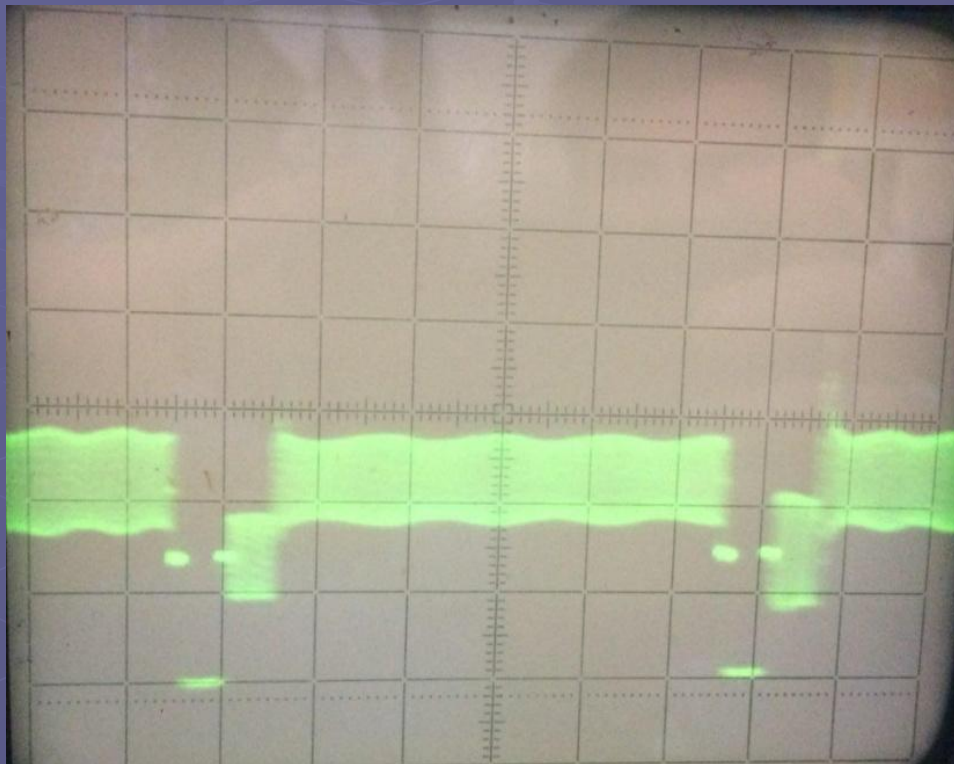
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА



Відеосигнал рядка
зображення "синє поле"

Дослідження
телевізійних виробних
сигналів

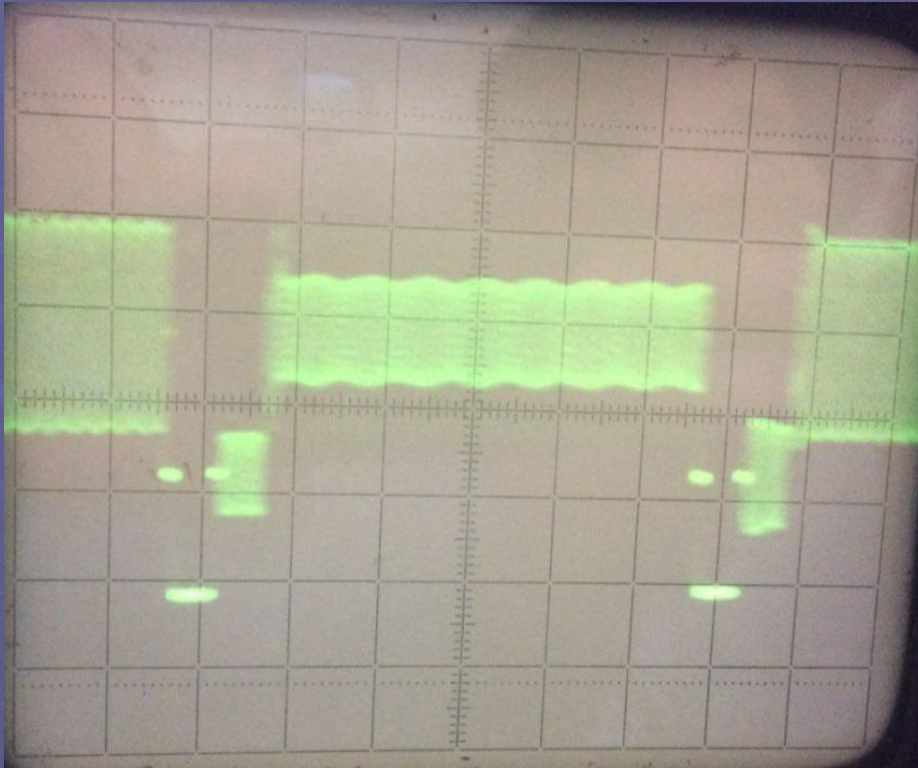
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА



Відеосигнал рядка
зображення "червоне поле"

Дослідження
телевізійних виробних
сигналів

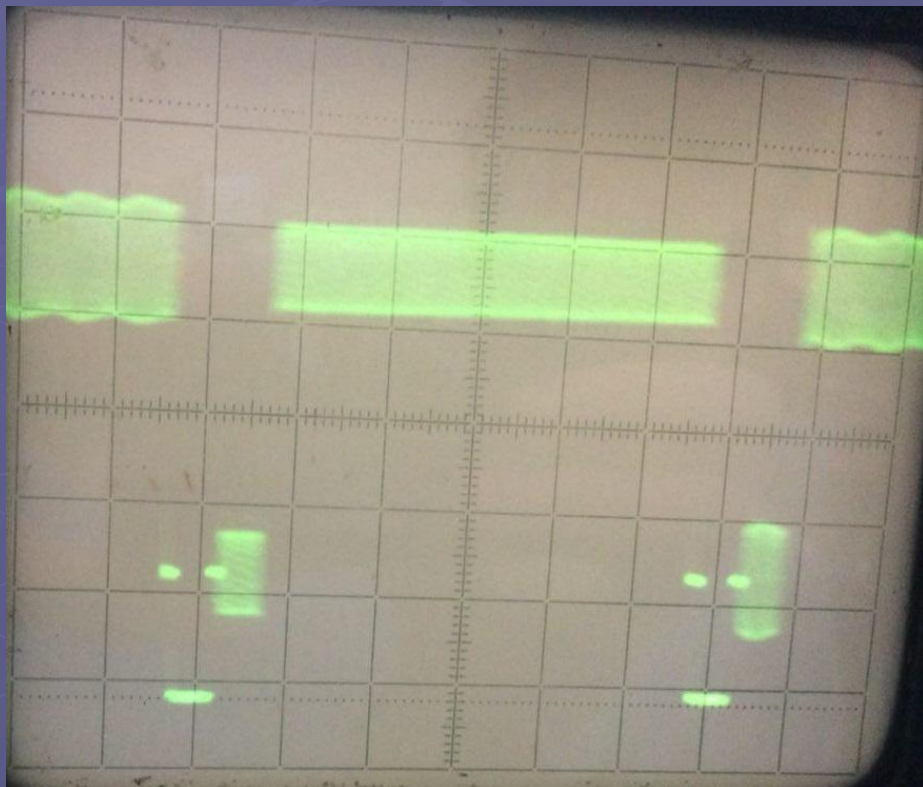
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА



Відеосигнал рядка
зображення "зелене поле"

Дослідження
телевізійних виробних
сигналів

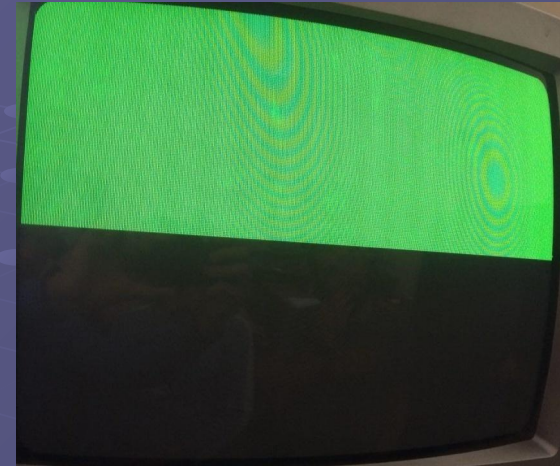
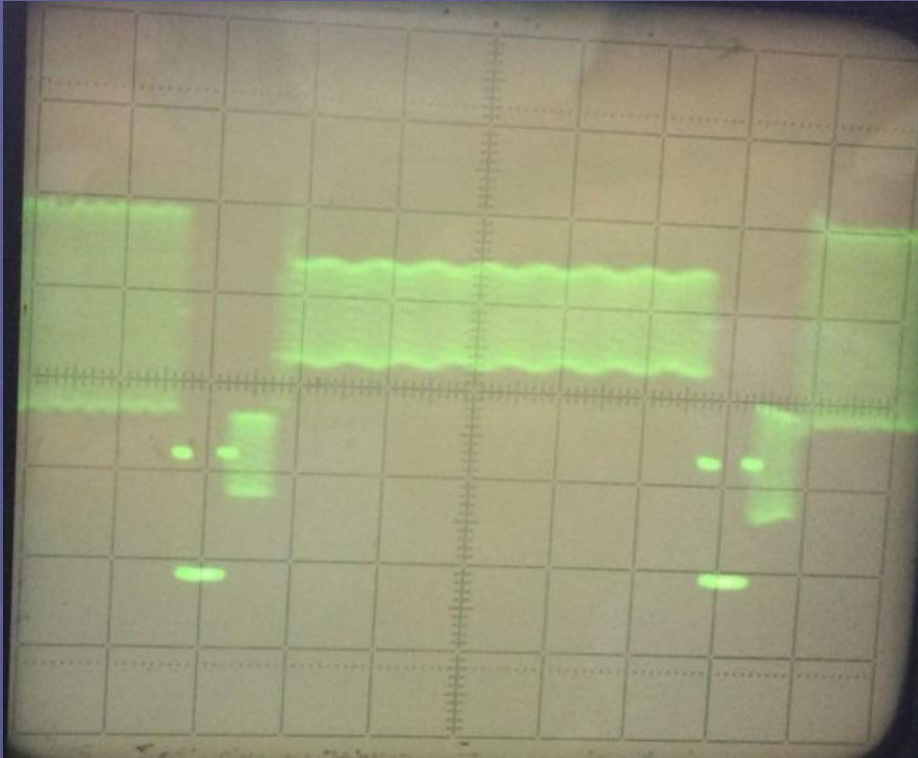
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА



Відеосигнал рядка
зображення "біле поле"

Дослідження
телевізійних виробних
сигналів

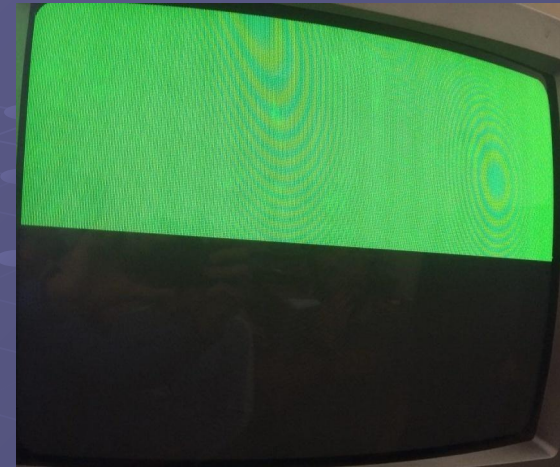
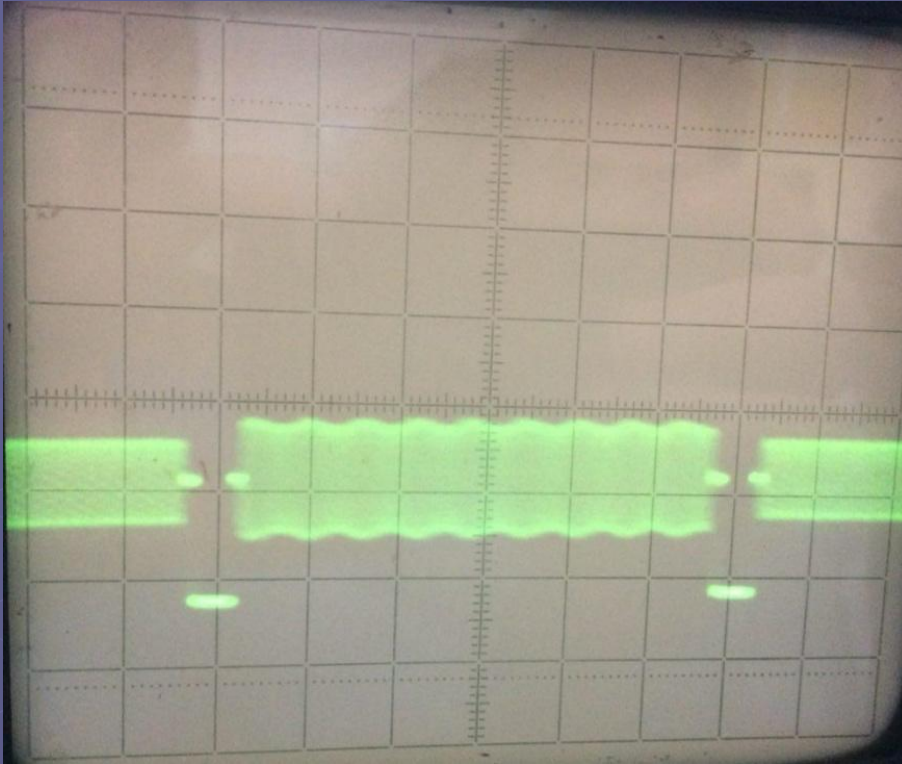
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА



Відеосигнал "зеленого" рядка зображення "чорно-зелене поле"

Дослідження
телевізійних виробних
сигналів

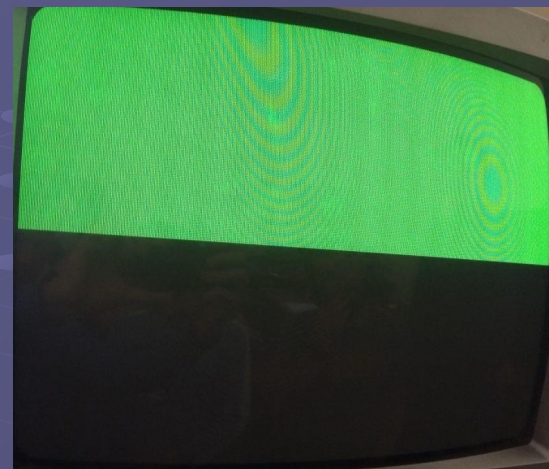
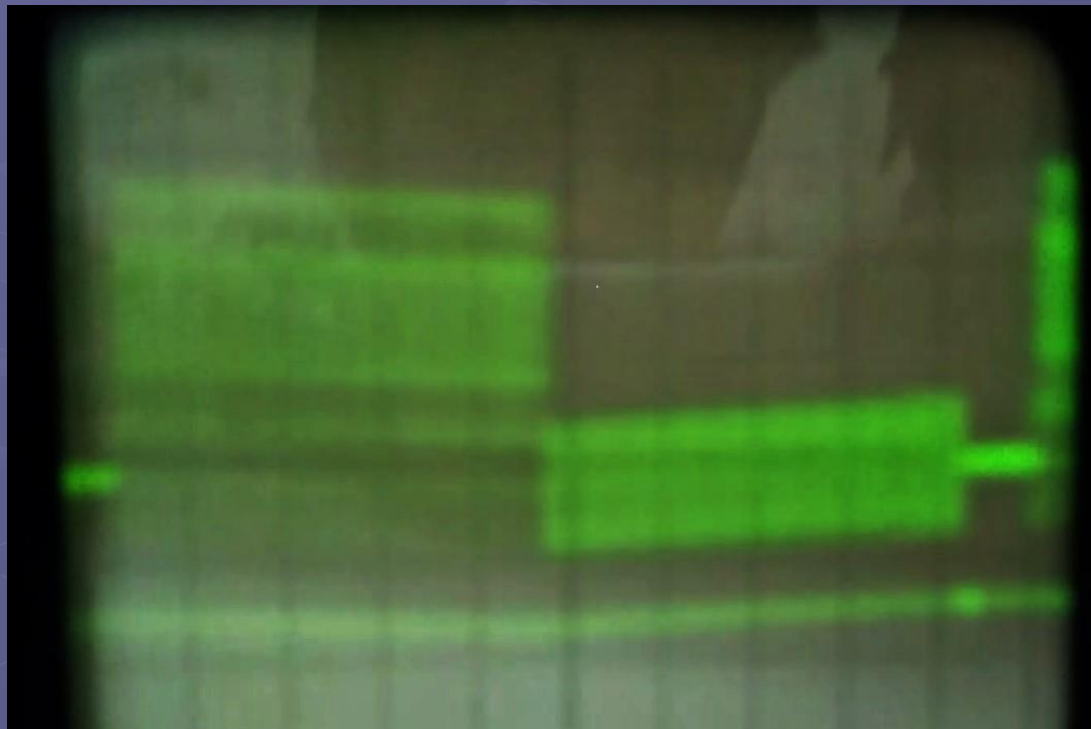
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА



Відеосигнал "чорного"
рядка зображення "чорно-
зелене поле"

Дослідження
телевізійних виробних
сигналів

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА



Відеосигнал кадру
зображення "чорно-зелене
поле"

Дослідження
телевізійних виробних
сигналів

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

14. Вимкнути живлення телевізійного приймача, формувача випробних сигналів та осцилографа.

Дослідження
телевізійних випробних
сигналів

ЗМІСТ ЗВІТУ

1. Мета роботи.
2. Короткі теоретичні дані.
3. Результати розрахунків.
4. Структурна схема лабораторної установки.
5. Осцилограми сигналів з поясненнями, чого вони стосуються та схематичні рисунки зображень на екрані телевізора, що відповідають цим сигналам.
6. Рисунок амплітудно-частотної характеристики телевізійного каналу.

ЗМІСТ ЗВІТУ

1. Мета роботи.
2. Короткі теоретичні дані.
3. Результати розрахунків.
4. Структурна схема лабораторної установки.
5. Осцилограми сигналів з поясненнями, чого вони стосуються та схематичні рисунки зображень на екрані телевізора, що відповідають цим сигналам.

ЗМІСТ ЗВІТУ

1. Мета роботи.
2. Короткі теоретичні дані.
3. Результати розрахунків.
4. Структурна схема лабораторної установки.
5. Осцилограми сигналів з поясненнями, чого вони стосуються та схематичні рисунки зображень на екрані телевізора, що відповідають цим сигналам.
6. Висновок.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Який характер мають випробні відеосигнали, за допомогою яких можна сформувати зображення вертикальних та горизонтальних смуг? Як співвідносяться частоти цих сигналів з частотами рядкової та кадрової розгортки?
2. Які параметри зображення на екрані телевізійного приймача можна контролювати (вимірювати) за допомогою сітчастого поля?
3. Як визначають коефіцієнт нелінійних спотворень растру по горизонталі?
4. Чому для контролю телевізійного каналу зручно використовувати синусквадратний імпульс?
5. В чому проявляється нелінійність амплітудної характеристики телевізійного каналу на випробному сигналі?

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Телевидение. Учебник для вузов / Под. Ред. Джакони В.Е. – М.: Горячая линия – Телеком. – 2002. – 640 с.
2. Самойлов В.Ф. Транзисторные генераторы телевизионной развертки. – М.: Связь, 1969.
3. Основи телебачення. Конспект лекцій з дисципліни “Основи телебачення” для студентів базового напрямку 6.0907 “Радіотехніка”. / Уклад: З.Д. Грицьків. – Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2006.
4. Безверхній І.Б. Процесори УОС для сучасних масових телевізорів // “Радіоаматор”. – 2005 р. – №№ 4, 5, 7, 8.
5. Кривошеев М.И. Основы телевизионных измерений. – М.: Радио и связь, 1989. – 608 с.
6. Конспект лекцій з дисципліни “Основи цифрового телебачення” (електронний варіант).

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!

Дослідження
телевізійних випробних
сигналів