

Министерство образования и науки Украины  
Государственный Университет Телекоммуникаций  
Кафедра радиотехнологий

## **Практическая работа 5**

по дисциплине: “Основы телевидения”

на тему: “Основные принципы функционирования телевизионных систем”

**Доцент Пархоменко В.Л.**

Киев-2014

## Вихідні дані практичної роботи

1.

### Контрольные вопросы

- 5.1. Каким способом осуществляется развертка телевизионного изображения?
- 5.2. Расскажите о принципе получения чересстрочного растра.
- 5.3. Назовите основные параметры чересстрочного разложения.
- 5.4. Каким образом телевизионная развертка влияет на вертикальную четкость изображений?
- 5.5. Назовите основные элементы структурной схемы телевизионной системы.
- 5.6. Что такое синхронность и синфазность работы развертывающих устройств в телевизионной системе и как они поддерживаются?
- 5.7. Поясните назначение гасящих импульсов, передаваемых совместно с видеосигналом.
- 5.8. Охарактеризуйте состав полного телевизионного сигнала.

5.1.

В телевидении принята линейно-строчная развертка, при которой по всей площади изображения движение развертывающего элемента осуществляется одновременно по двум взаимно перпендикулярным направлениям: по горизонтали – вдоль оси  $x$  и по вертикали – по оси  $y$  (рис. 5.1). За счет движения электронного луча по горизонтали прочерчиваются параллельные прямые линии, называемые строками. Движение от начала к концу строки образует прямой ход строчной развертки, а возвращение развертывающего элемента от конца предыдущей строки к началу следующей называется обратным ходом, который необходим для подготовки к развертке следующей строки. В результате перемещения по вертикали, создаваемого кадровой (вертикальной) разверткой, все строки располагаются одна под другой и образуют геометрическую фигуру, называемую растром. Если все строки растра прочерчиваются последовательно одна под другой, то такая развертка называется построчной или прогрессивной. При построчной развертке за один период кадровой развертки происходит передача неподвижного изображения, называемого кадром.

## 5.2

Закон движения развертывающего элемента вдоль оси  $x$  как функция времени  $x = f(t)$  изображается в виде кривой пилообразной формы (рис. 5.2, а). Чтобы строки раstra были параллельными и располагались одна под другой, характер движения по вертикали также делается линейным. При этом строки раstra оказываются несколько наклоненными по отношению к горизонтальной границе телевизионного изображения, что при большом числе строк разложения практически незаметно. Закон движения развертывающего элемента по вертикали как функция времени  $y = f(t)$  аналогичен закону движения по горизонтали и также является пилообразным (рис. 5.2, б). Аналогично строчной, кадровая развертка имеет прямой обратный ходы.

## 5.3

При применении чересстрочной развертки чередование строк первого и второго полей достигается выбором нечетного числа строк в кадре, благодаря чему второе поле начинается с половины строки и все строки второго поля оказываются соответственно сдвинутыми по вертикали относительно строк первого поля (рис. 5.3).

С математической точки зрения условия формирования чересстрочной развертки обеспечиваются следующими соотношениями:

$$z = 2m + 1, \quad 2f_z = (2m + 1)f_n,$$

где  $m$  – целое число;  $f_z = zf_k$  – частота строчной развертки;  $f_k$  – частота смены кадров;  $f_n$  – номинальная частота полей

## 5.4

учесть, что в телевидении используется чересстрочная развертка, то в течение периода каждого кадра осуществляются два обратных хода по вертикали. Поэтому из номинального числа строк в одном кадре ( $z = 625$ ) 50 строк не воспроизводятся на изображении, так как они приходятся на интервалы обратных ходов по вертикали.

Практика наблюдения телевизионных изображений показала, что разрешение мелких деталей по вертикали из-за дискретности раstra

несколько снижается.

## 5.5

1 – объектив; 2 – преобразователь свет-сигнал; 3 – развертывающие устройства; 4 – синхрогенератор; 5 – видеоусилитель; 6 – передающее устройство; 7 – канал связи; 8 – приемное устройство; 9 – видеоусилитель; 10 – преобразователь сигнал-свет; 11 – селектор импульсов синхронизации; 12 – развертывающие устройства

## 5.6

Для синхронной и синфазной работы анализирующего и синтезирующих устройств, обеспечивающих идентичность положения развертывающих элементов в передающем и приемном устройствах, необходимо генерировать и передавать специальные сигналы синхронизации. Синхронность достигается при равенстве частоты

разверток в анализирующем и синтезирующем устройствах, а синфазность – при точном начале их работы (равенстве фаз). Для выполнения этих условий в телевидении используется автономно-принудительная синхронизация.

## 5.7

Синхрогенератор вырабатывает также сигналы гашения обратных ходов (гасящие импульсы) развертывающих элементов (электронных лучей) в передающих и воспроизводящих устройствах, обеспечивающие их запираение на время обратных ходов. На площадках гасящих импульсов располагаются синхронизирующие импульсы. Результирующий сигнал, состоящий из сигнала яркости (видеосигнала), гасящих импульсов и сигнала синхронизации, называется полным телевизионным сигналом.

## 5.8

В передающем устройстве 6 производится модуляция несущей полным телевизионным сигналом, после чего модулированный сигнал поступает в канал связи 7. На практике условиям неискаженной передачи телевизионных сигналов удовлетворяют радиоканал в диапазонах метровых и дециметровых волн, кабельная (коаксиальная или волоконно-оптическая), радиорелейная и спутниковая линии связи. В последнее время для организации телевизионного вещания стали использоваться сети сотового телевидения и сеть Интернет. В процессе передачи по каналу связи сигнал может подвергаться различным преобразованиям, но на выходе должен восстанавливаться полный телевизионный сигнал.

В приемном устройстве 8 происходит усиление принятого телевизионного сигнала как по высокой (радио), так и промежуточной частотам, а также его детектирование. После детектирования полный телевизионный сигнал поступает на видеоусилитель 9, где происходит усиление сигнала до необходимой величины для управления преобразователем сигнал-свет, например, кинескопом, 10, и на селектор импульсов синхронизации

### **2. Завдання практичної роботи.**

- 2.1. Вивчити матеріал лекції із даної теми.
- 2.2. Виконати дослідження на відповідність сформульованих питань та відповідей використовуючи отримані лекційні знання і дані інших джерел в тому числі науково практичні роботи рекомендовані в списку літератури.
- 2.3. За результатами виконаної роботи розробити реферат і доповісти його зміст на практичному занятті (до обговорення поставлених питань залучаються присутні).

### **3. Оформлення результатів практичної роботи та оцінювання.**

- 3.1. Після обговорення результатів роботи з теми присутні формують звіт де фіксують отримані результати.
- 3.2. Отримані результати записуються у лаконічній формі бажано у табличній.
- 3.3. Звіти перевіряються викладачем та оцінюються отримані результати.

## Список літератури

### 1. Основна

1. Телебачення / Під ред. В.Е. Джаконії. – М.: Радіо та зв'язок, 1986.
2. Домбругов Р.М. Телебачення. – Київ : Вища школа, 1988.
3. Проектування та технічна експлуатація телевізійної апаратури / Під ред. С.В. Новаковського. – М : Радіо та зв'язок, 1989.
4. Ю.Б. Зубарьов, Г.Л. Глоріозов. Передача зображень – М. : Радіо та зв'язок, 1989.
5. А.В. Виходець, В.І. Коваленко, М.Т. Кохно – Звукове та телевізійне мовлення; - М. : Радіо та зв'язок, 1987.
6. Цифрове телебачення / Під ред. М.І. Кривошеєва. - М. : Радіо та зв'язок, 1980.
7. Певзнер Б.М. Якість кольорових ТВ зображень : видання друге ; М. : Радіо та зв'язок, 1988.
8. Радіорелейні та супутникові системи передачі : Підручник для вузів / Під ред. А.С. Немировського. - М. : Радіо та зв'язок, 1986. – 392 с
9. Системи радіозв'язку : Підручник для вузів / Під ред Л.Я. Калашникова - М. : Радіо та зв'язок, 1987. – 352 с
10. Посібник по радіорелейному зв'язку / Під ред С.В. Бородича - М. : Радіо та зв'язок, 1981. – 416 с
11. Супутниковий зв'язок та мовлення. Посібник / Під ред. Л.Я. Кантора - М. : Радіо та зв'язок, 1988. – 344 с
12. Системи космічного зв'язку. Посібник під ред. Б.В. Одинцова, Е. А. Сукачова; Одеса 1989.
13. Сучасні системи радіозв'язку в прикладах та задачах. Посібник під ред. Б.В. Одинцова, Е. А. Сукачова; Одеса 1990.
14. Мамчев Г.В. «Основы радиосвязи и телевидения», 2007 год;
15. Джакония В.Е., Гоголь В.А., Друзин Я.В. «Телевидение (4-е издание), 2007
16. Локшин Б.А. «Телевизионное вещание. От студии к телезрителю», 2001
17. Кириллов В.И., Ткаченко А.П. «Телевидение и передача изображения», 1988
18. Самойлов В.Ф., Хромой Б.П. «Основы цветного телевидения», 1982
19. Ельяшкевич С.А., Юкер А.М. «Усовершенствование телевизоров ЗУСЦТ и 4УСЦТ», 1994
20. Быков Р.Е., Сигалов В.М., Эйсенгардт Г.А. «Телевидение», 1988
21. Ельяшкевич С.А. «Справочное пособие. Цветные телевизоры ЗУСЦТ», 1990

- 22.Зубарев Е.Б., Кривошеев М.И., Красносельский И.Н. «Цифровое телевизионное вещание. Основы и методы», 2001
- 23.Корытов В.И «Телевизоры ЗУСЦТ. Ремонт и настройка», 1999
- 24.Смирнов А.В. «Основы цифрового телевидения», 2001
- 25.Ельяшкевич С.А., Песков А.Е. «Телевизоры ЗУСЦТ, 4УСЦТ, 5УСЦТ. Устройство, регулировки, ремонт»
- 26.Шумихин Ю.А. «Телевизионный сигнал», 1968
- 27.Пархоменко В.Л. Лекція, Практичне і Лабораторне заняття 1 Принципи радіозв'язку, 2014
- 28.Пархоменко В.Л. Лекція, Практичне і Лабораторне заняття 2 Радіопередавальні пристрої, 2014
- 29.Пархоменко В.Л. Лекція, Практичне і Лабораторне заняття 3 Радиоприймніе устройства, 2014
- 30.Пархоменко В.Л. Лекція, Практичне і Лабораторне заняття 4 Физические основы телевидения, 2014
- 31.Пархоменко В.Л. Лекція, Практичне і Лабораторне заняття 5 Основные принципы функционирования телевизионных систем, 2014
- 32.Пархоменко В.Л. Лекція, Практичне і Лабораторне заняття 6 Формирование телевизионного сигнала, 2014
- 33.Пархоменко В.Л. Лекція, Практичне і Лабораторне заняття 7 Конструктивні особливості телевізійної апаратури, 2014
- 34.Пархоменко В.Л. Лекція, Практичне і Лабораторне заняття 8 Особенности построения телевизионных систем, 2014
- 35.Пархоменко В.Л. Лекція, Практичне і Лабораторне заняття 9 Сети телевизионного вещания, 2014

## **2.Додаткова**

1. Мордуховіч Л.Г., Степанов А.П. Системи радіозв'язку. Курсове проектування. - М. : Радіо та зв'язок , 1987. – 192 с
2. Спілкер Дж. Цифровий супутниковий зв'язок / пер. з англ. ; Під ред. В.В. Маркова - М. : Зв'язок , 1979. – 592 с
3. Одинцов Б.В., Сукачьев Е.А. , Гуцаюк А.К. Цифрові системи радіозв'язку : Навчальний посібник / ОЕІС ім. А.С. Попова – Одеса , 1988. – 56 с.
4. Одинцов Б.В., Сукачьев Е.А. , Гуцаюк А.К. Космічний зв'язок : Навчальний посібник / ОЕІС ім. А.С. Попова – Одеса , 1989. – 56 с.
5. Новаковський С.В. Колір в кольоровому телебаченні - М. : Радіо та зв'язок, 1988.

6. Кривошеєв М.І. Основи телевізійних вимірювань. : видання 3 – е. - М. : Радіо та зв'язок , 1989.
7. ГОСТ 7845 – 79. Система мовленнєвого телебачення. Основні параметри , методи вимірювань.
8. Прийом телебачення та радіомовлення з супутників / Д.Ю. Бем , М.Є. Ільченко , А.П. Житков, Л.Г. Гассанов. – К.: Техніка , 1992. – 176 с.
9. Довідник. Індивідуальні відео – засоби. С.А. Сєдов – Київ 1990.
10. В.Бондарьов , Г.Трьостер , В. Чернега. Цифрова обробка сигналів : методи та засоби. Навчальний посібник для вузів. Харків 2001.