

Министерство образования и науки Украины
Государственный Университет Телекоммуникаций
Кафедра радиотехнологий

Лабораторная работа 6

по дисциплине: “Основы телевидения и телевизионные системы”

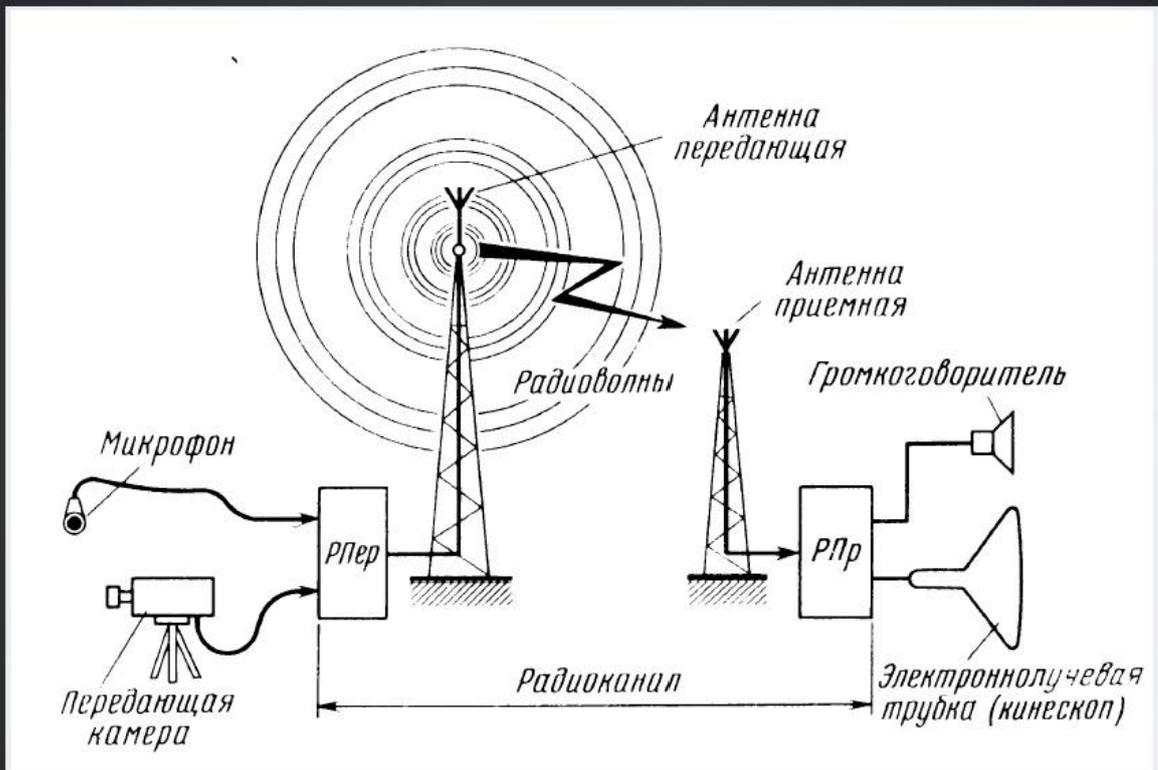
на тему: “Особенности построения телевизионных систем”

Доцент Пархоменко В.Л.

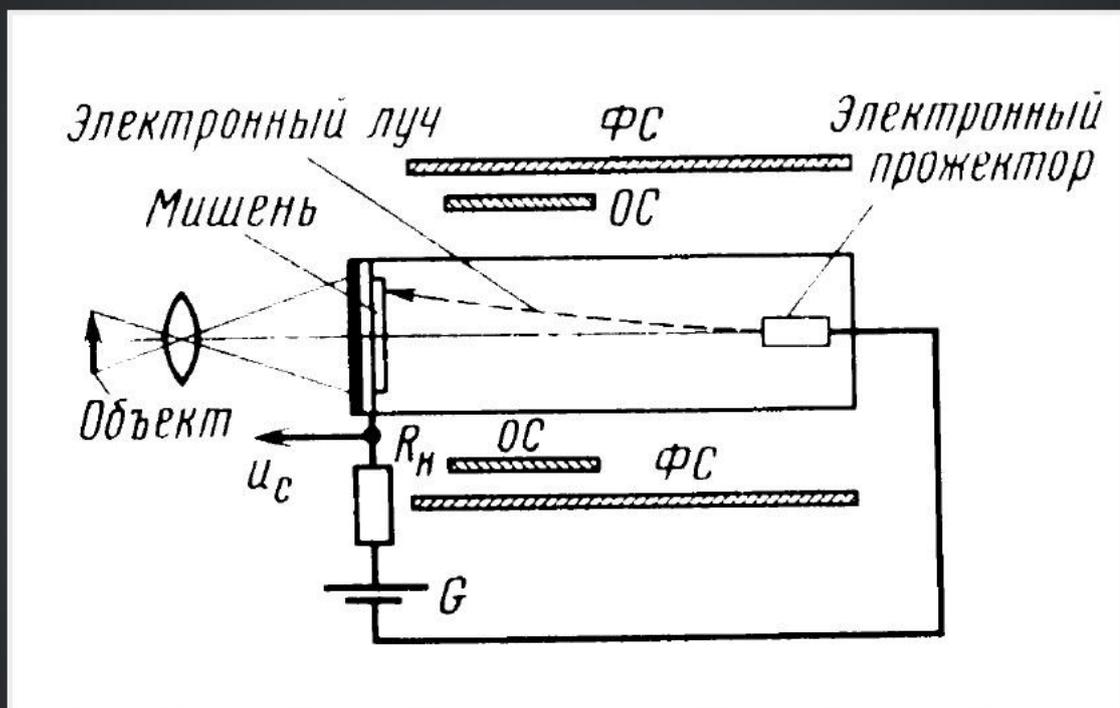
Киев- 2014

Вихідні дані лабораторної роботи

Современная телевизионная (ТВ) система - это совокупность оптических, электронных и радиотехнических устройств, которые принимают и передают на расстояние информацию о пространственно-излучательных характеристиках подвижных цветных объектов.



ПЕРЕДАЮЩАЯ ТЕЛЕВИЗИОННАЯ ТРУБКА (ВИДИКОН)

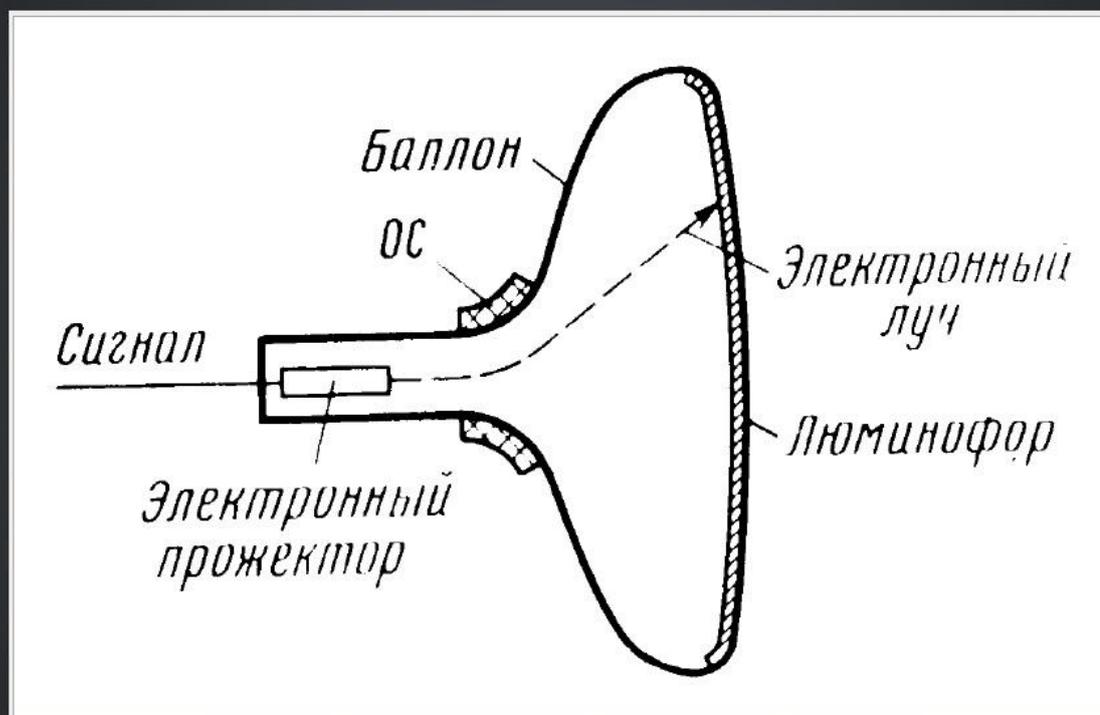


ФС - Фокусирующая система

ОС - Отклоняющая система

Прожектор создает электронный луч, направленный в сторону мишени. Поперечное сечение луча формируется фокусирующей системой ФС. Направление луча, определяющее место его встречи с мишенью, задается отклоняющей системой ОС. Источник питания Π , прожектор, электронный луч, мишень и нагрузка R_H образуют электрическую цепь. Мишень имеет два слоя. Первый является прозрачным для света и обладает постоянной электропроводимостью. Второй, обращенный к прожектору, изготавливается из вещества, обладающего внутренним фотоэффектом. Движущееся изображение проецируется на мишень при помощи объектива. При этом отдельные участки мишени будут освещены по-разному, а потому вследствие внутреннего фотоэффекта будут иметь разную электропроводность. Ток в цепи будет пропорционален электропроводности участка мишени, которого в данный момент касается электронный луч.

ПРИЕМНАЯ ТЕЛЕВИЗИОННАЯ ТРУБКА (КИНЕСКОП)



Слой люминофора нанесен на внутреннюю поверхность широкой части стеклянного баллона. Электронный луч создается прожектором, формируется и ускоряется специальными электродами (на рисунке не показаны). Интенсивностью электронного луча управляет видеосигнал. Луч направляется на люминофор и высвечивает поэлементно строку за строкой. Движение луча по горизонтали и вертикали задается отклоняющей системой (ОС). Поскольку интенсивность луча изменяется в соответствии с изменением сигнала, яркость свечения каждой строки будет изменяться. Ввиду большой скорости перемещения луча по строкам и определенной инерционности зрения человек наблюдает на экране цельное оптическое изображение.

ТЕЛЕВИЗИОННЫЙ СИГНАЛ

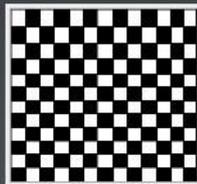
Телевизионный сигнал является импульсным однополярным (так как он является функцией яркости, которая не может быть разнополярной) сигналом. Он имеет сложную форму, и его можно представить в виде суммы постоянной и гармонических составляющих колебаний различных частот.

С помощью нижних частот спектра видеосигнала воспроизводятся крупные детали изображения.



Данное изображение даст минимальную частоту спектра видеосигнала

С помощью верхних частот передаются наиболее мелкие детали изображения.

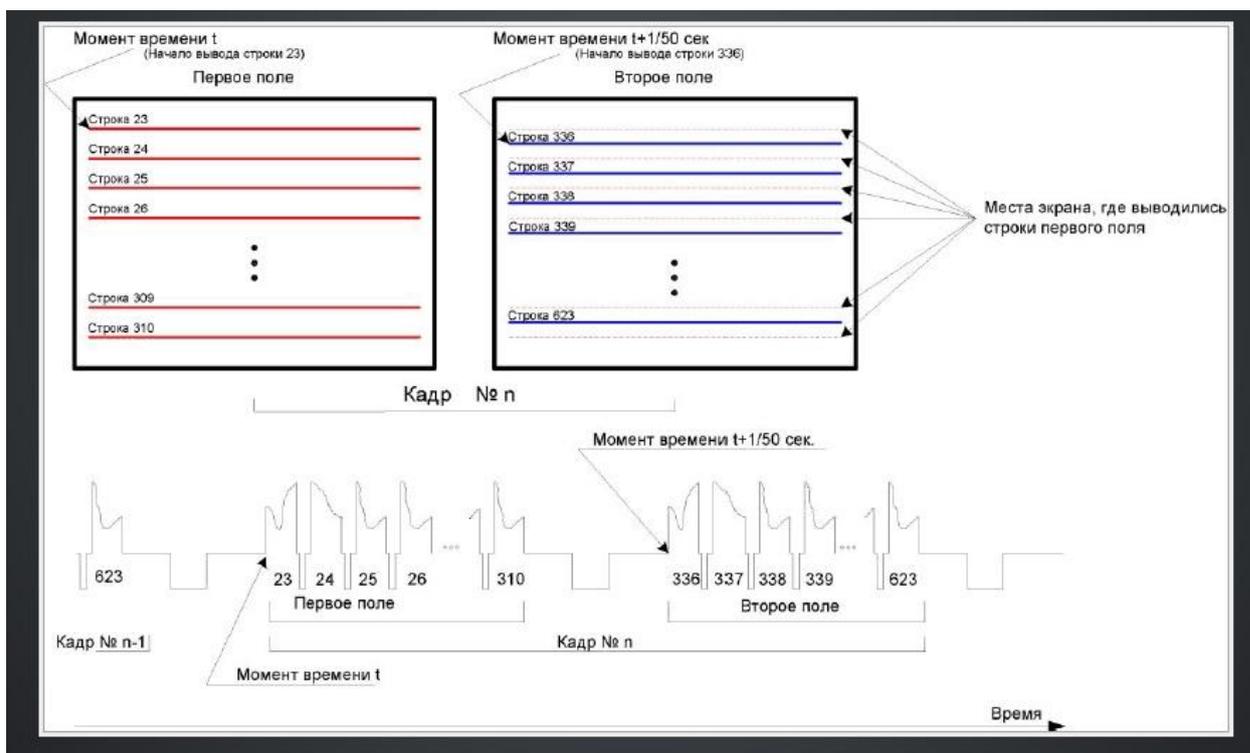


Данное изображение даст максимальную частоту спектра видеосигнала

Максимальная частота будет соответствовать
 $50 * 625 * 400 = 12,5 * 1000000 \text{ Гц} = 12,5 \text{ МГц}$

частота смены кадров - 50 в секунду
625 строк
800 элементов изображения = 400 периодов гармонических колебаний

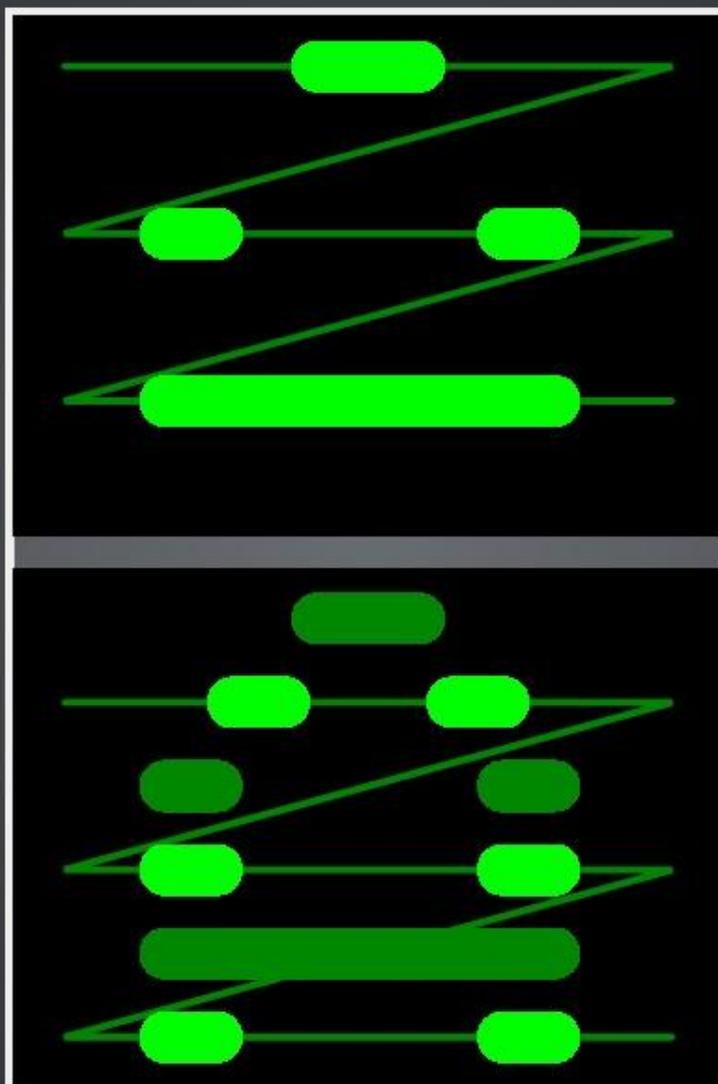
ЧЕРЕССТРОЧНАЯ РАЗВЕРТКА



Каждый кадр разбивается на два полукадра (или поля), в течение которых передается по 312,5 строк

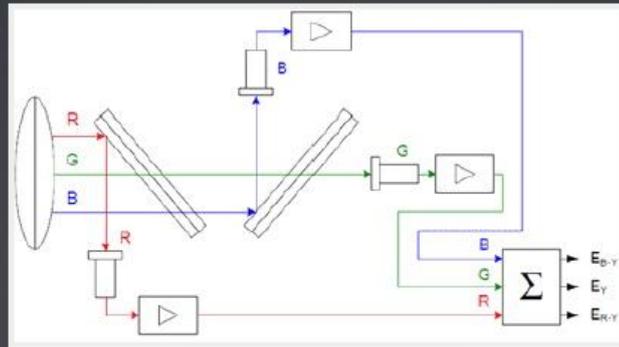
Верхний частотный спектр сокращается вдвое, т.е. 6,25 МГц

ХОД ЛУЧА ПРИ ЧЕРЕССТРОЧНОЙ РАЗВЁРТКЕ



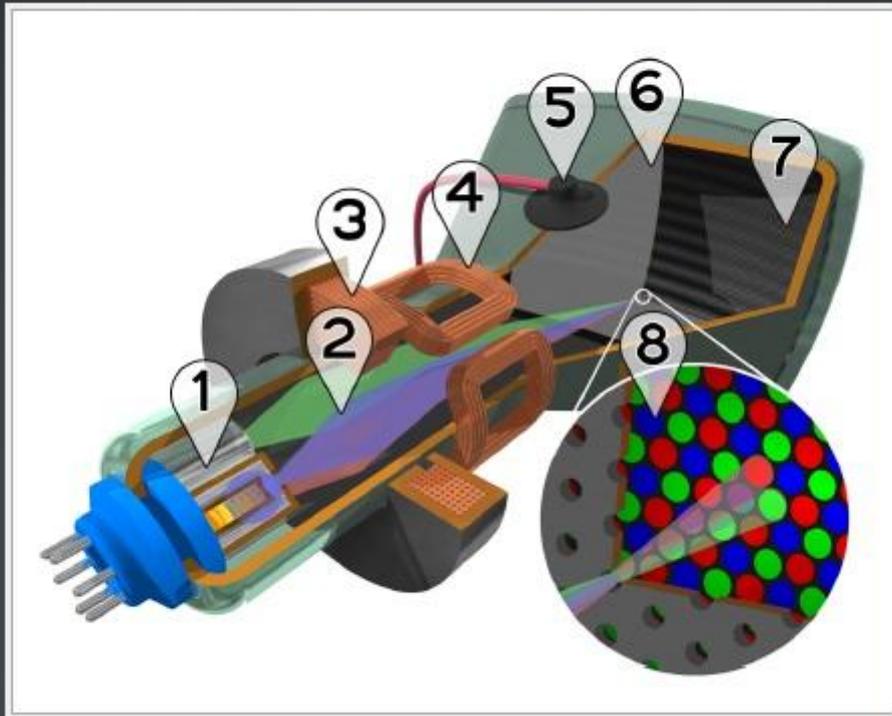
ЦВЕТНОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ

Для получения чистых красных, синих и зелёных цветов применяется система дихроических зеркал



Дихроическое зеркало (см. дихроизм, от греческого *dikhroos* — двухцветный) — дихроические зеркала и дихроические отражатели, взаимодействующие с потоком света благодаря интерференции света в тонкослойных покрытиях. Они обычно характеризуются цветом или цветами света, который они отражают, - но не цветом или цветами, который они пропускают, в отличие от дихроических фильтров.

Кинескоп



1. Электронные пушки
2. Электронные лучи
3. Фокусирующая катушка
4. Отклоняющие катушки
5. Анод
6. Маска, благодаря которой красный луч попадает на красный люминофор, и т. д.
7. Красные, зелёные и синие зёрна люминофора
8. Маска и зёрна люминофора (увеличено)

ЦВЕТНОЙ ТЕЛЕВИЗИОННЫЙ СИГНАЛ

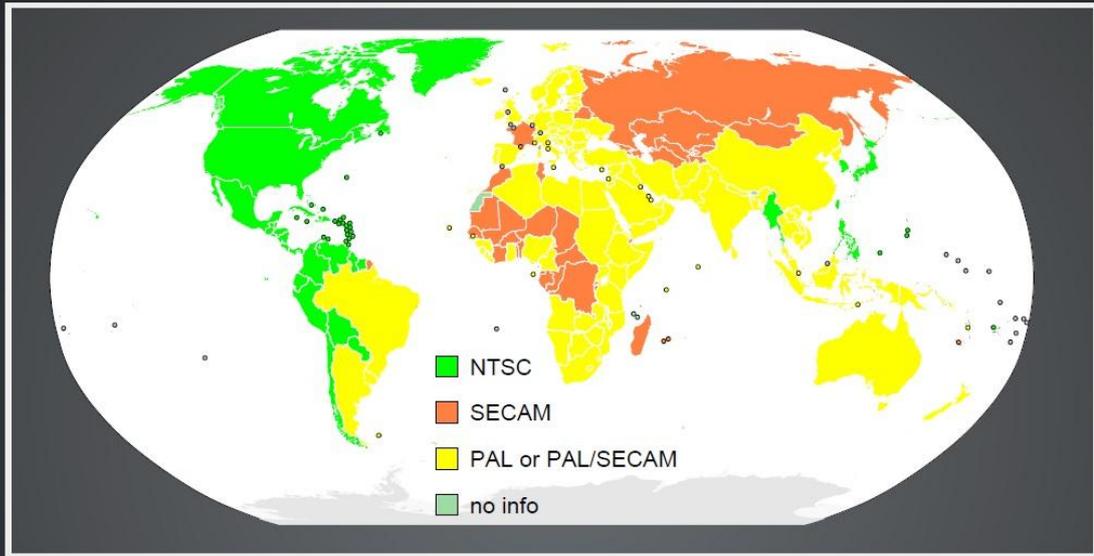


СИСТЕМЫ ЦВЕТНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ

SECAM

NTSC

PAL



SECAM

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ SECAM

- число строк - 625
- частота полей - 50 Гц
- поднесущая цветности В-У - 4.25 МГц \pm 230 кГц
- поднесущая цветности R-У - 4.406 МГц \pm 280 кГц
- несущая звука - 6.5 МГц

Система SECAM была предложена французским инженером Анри де Франсом в 1958 году,

затем велись совместные работы советских и французских инженеров, и 1 октября 1967 года

система была введена в эксплуатацию в СССР и Франции.

Основные характеристики системы SECAM: число строк 625, частота полей 50 Гц, поднесущая цветности В-У 4.25 МГц \pm 230 кГц, R-У 4.406 МГц \pm 280 кГц, несущая звука 6.5 МГц .

В этой системе цветоразностные сигналы передаются поочередно: в течении одной строки

передаются, например, красный, в течении следующей - синий цветоразностный сигнал и т.д.

Цветоразностные сигналы передаются с помощью двух поднесущих частот:

$f_{or}=4,406$ МГц

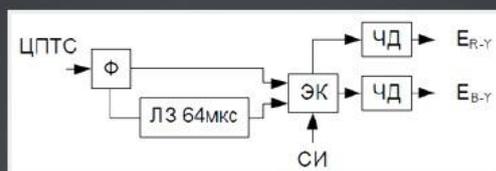
$f_{ob}=4,250$ МГц.

Эти частоты являются гармониками строчной развертки (первая в 282 раза, а вторая в 272

раза выше частоты строчной развертки). Выбор частот поднесущих, как было отмечено

ранее, произведен из условий максимального подавления помех от поднесущих на экранах телевизоров.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА ДЕКОДЕРА SECAM



- **Ф** - полосовой фильтр, настроенный на поднесущие частоты цветоразностных сигналов.
- **ЭК** - маломощный электронный ключ, который под воздействием синхроимпульсов цветовой синхронизации обеспечивает подачу на частотные детекторы высокочастотных сигналов и обеспечивает последовательность хода цветоразностных сигналов R-Y и B-Y. Для обеспечения данной последовательности цветоразностный сигнал B-Y подаётся на электронный коммутатор после линии задержки (ЛЗ).
- **ЧД** - Частотный детектор.

Цветоразностные сигналы в SECAM передаются поочередно: в течение одной строки — сигнал R-Y, в течение следующей — B-Y и т. д. Цветовая информация как для R-Y, так и для B-Y «снимается» через строку. При этом предполагается, что в пропущенных строках цветовая информация идентична соседним. Иными словами, для сигналов цветности полный кадр содержит вдвое меньшее количество строк, что приводит к соответствующему увеличению размеров окрашенных мелких деталей по вертикали. Визуальная четкость по вертикали при этом не снизится, т.к. более мелкие детали передаются сигналом яркости Y с полным числом строк развертки.

NTSC

(National Television Standards Committee — Национальный комитет по телевизионным стандартам)

Разработана в США. 18 декабря 1953 года было начато цветное телевизионное вещание с применением этой системы. NTSC принята в качестве стандартной системы цветного телевидения в США, Канаде, Мексике, Японии, Южной Корее, Тайване, на Филиппинах и в ряде стран Южной Америки.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ

NTSC

число строк - 525

частота полей - 60 Гц

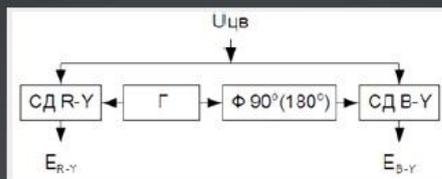
Для передачи двух цветоразностных сигналов используется только одна поднесущая (3,58 МГц), а для разделения этих сигналов применяется квадратурная модуляция.

несущая звука - 5.75 МГц

Сигнал цветности, который содержит информацию о цветоразностных сигналах, чёрно-белыми телевизорами не принимается. Его передача осуществляется в спектре яркостного сигнала на вспомогательной частоте (поднесущей), которая принимается блоком цветности цветных телевизоров.

Сущность квадратурной модуляции заключается в том, что оба цветоразностных сигнала, поступая отдельно на модуляторы, модулируют напряжение одной и той же поднесущей частоты. Фазы напряжений сдвинуты на 90 градусов. Модуляторы цветоразностных сигналов имеют балансную схему. Это означает, что выходные напряжения модуляторов пропорциональны произведениям входных напряжений, а сама поднесущая частота подавляется.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА ДЕКОДЕРА NTSC



- СД - синхронный детектор R-Y и синхронный детектор B-Y.
- Г - задающий генератор с кварцевой стабилизацией.
- Ф - фазосдвигающие цепи.

ДОСТОИНСТВА

Хорошая совместимость с чёрно-белым телевидением
Низкий уровень перекрёстных искажений сигналов яркости и цветности

Хорошая помехоустойчивость и относительная простота приёмного устройства

PAL

(Phase Alternating Line — построчное изменение фазы)

Созданная в качестве альтернативы NTSC с присущими последней недостатками, система PAL может рассматриваться, как её удачная модернизация

Разработанная инженером немецкой компании «Telefunken» Вальтером Брухом и принятая в качестве стандарта телевизионного вещания в 1966 году в Германии, Великобритании и ряде других стран Западной Европы. настоящее время система PAL является самой распространённой в мире.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ

PAL

число строк - 525

частота полей - 50 Гц

Для передачи двух цветоразностных сигналов используется только одна поднесущая (4,43 МГц), а для разделения этих сигналов применяется квадратурная модуляция.

несущая звука - 7.25 МГц

Основной принцип работы системы PAL заключается в том, что фаза поднесущей цветоразностного сигнала R-Y меняется от строки к строке на 180 градусов. В телевизоре осуществляется запоминание сигналов цветности с помощью линии задержки на время передачи одной строки, а затем оба сигнала складываются. При сложении двух напряжений фазовая ошибка устраняется.

ДОСТОИНСТВА

Те же, что и у NTSC

Особенности устройства блока задержки декодера PAL позволяют наилучшим образом выполнять разделение сигналов яркости и цветности.

2. Завдання лабораторної роботи.

2.1. Вивчити матеріали лекції та практичного заняття із даної теми.

2.2. Виконати дослідження запропонованих у матеріалах схемних рішень приладів та систем на рівень розкриття сформованих питань та відповідей використовуючи отримані лекційні знання і дані інших джерел в тому числі науково практичні роботи рекомендовані в списку літератури.

2.3. Розробити проектні рішення вибраних схем, систем та розрахувати значення їх основних параметрів.

2.4. За результатами виконаної роботи розробити звіт і доповіді його зміст на лабораторному занятті (до обговорення поставлених питань залучаються присутні).

2.5. При плануванні і проведенні доповіді рекомендується використання інформаційного блоку ПРЕЗЕНТАЦІЯ.

3. Оформлення результатів лабораторної 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. Сукачьева; Одеса 1989.
- 13.Сучасні системи радіозв'язку в прикладах та задачах. Посібник під ред. Б.В. Одинцова , Е. А. Сукачьева; 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 изображение», 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 телевиденья», 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 Радиоприйёмные 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. Прием 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.

