

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)**

Кафедра телевидения и управления (ТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Зав. каф. ТУ
Пустынский И.Н.
“ _____ ” _____ 2012 г.

Канал цветности видеоманитофона
Руководство к лабораторной работе

НОРМОКОНТРОЛЬ

Разработали:
доцент каф. ТУ Дементьев А.Н.
Сп/ преп. каф. ТУ Латышев А.Н.

2012

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение
2. Структурная схема канала цветности
3. Описание лабораторного макета
4. Порядок выполнения работы
5. Контрольные вопросы
6. Список рекомендуемой литературы

1. Введение

Настоящее руководство по лабораторной работе составлено в помощь студентам для изучения принципов работы канала цветности бытового видеоманитфона. Работа выполняется на кассетном видеоманитфоне «Электроника ВМ-12» и рассчитана на два часа работы. После выполнения данной работы, студенты должны иметь представление о работе канала цветности и о преобразователях сигнала цветности в канале цветности видеоманитфона.

2. Структурная схема канала цветности

Канал цветности входит в состав блока видео- и звукового каналов (БВЗ). Блок обеспечивает обработку телевизионных сигналов и сигналов звукового сопровождения при их записи на магнитную ленту и воспроизведения с нее. Кроме канала цветности, БВЗ содержит каналы обработки яркостных и звуковых сигналов.

Основное назначение канала цветности – преобразование поднесущей частоты сигнала цветности в частоту 626,9 кГц при записи и обратное ее восстановление при воспроизведении. Канал цветности содержит устройства автоматической регулировки усиления (АРУ), подстройки частоты (АПЧ) и фазы (АПФ), опознавание систем кодирования, подавление перекрестных помех и другие узлы. Структурная схема канала цветности изображена на рисунке 2.1

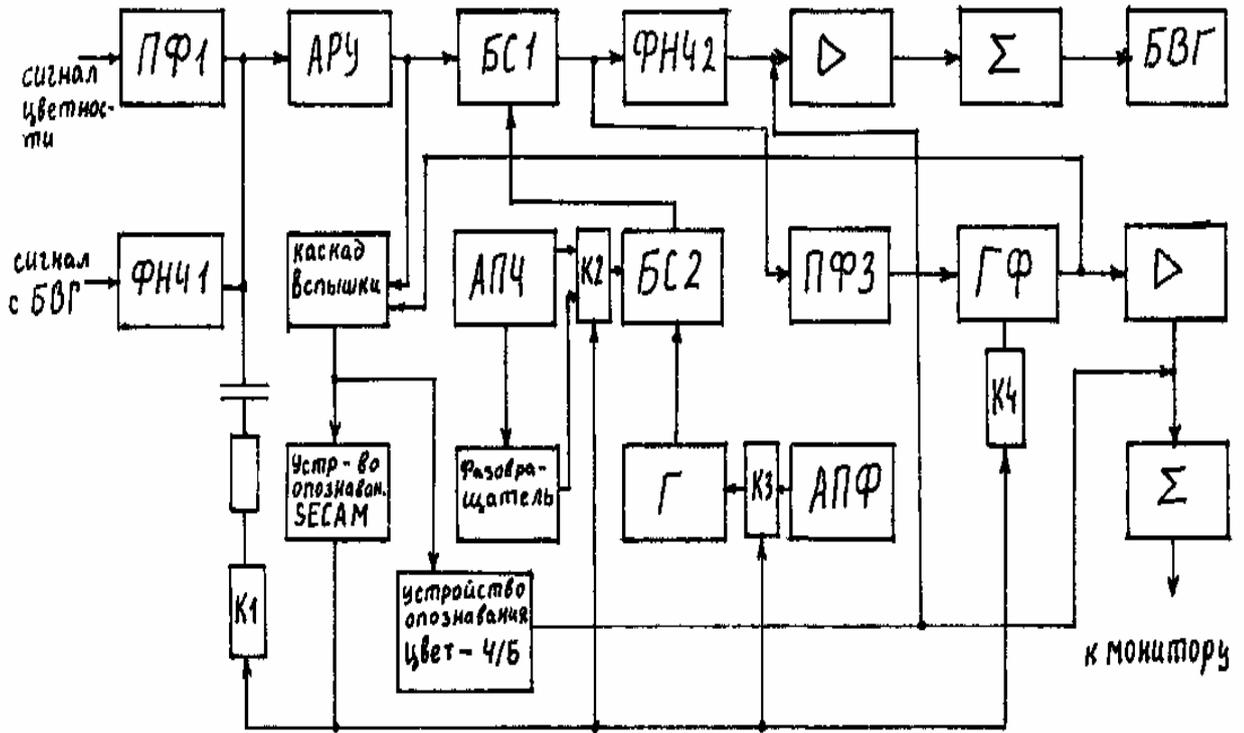


Рисунок 2.1 – Структурная схема канала цветности

Рассмотрим работу канала при обработке сигнала цветности, кодированного по системе PAL.

В режиме «запись» на вход канала цветности поступает полный телевизионный сигнал. Из него полосовой фильтр ПФ1, подавляя яркостную составляющую, пропускает только сигнал цветности, который через устройство АРУ проходит на первый вход балансного смесителя БС1. Устройство АРУ поддерживает постоянным уровень тока записи при изменении входного сигнала.

На второй вход балансного смесителя БС1 поступают колебания образцовой частоты 5,06 МГц с 90-градусным изменением фазы в каждой следующей строке (вращением фазы) одного из полукадров с формирователя этих колебаний. В балансном смесителе происходит процесс преобразования, в результате которого на выходе смесителя образуется спектр частот $5,06 \pm n \cdot f_{цв}$, где $n=1,2,3,\dots$, а $f_{цв}$ – цветовая поднесущая. Присутствующая в нем составляющая 626,9 кГц, равная разности образцовой и поднесущей, выделяется фильтром нижних частот ФНЧ2.

Полученный таким образом сигнал преобразованной цветовой поднесущей с 90-градусным вращением фазы усиливаются в усилителе записи до необходимой амплитуды, и передается на каскад канала ярости, где он суммируется с частотно-

модулированной яркостной составляющей. Затем сигнал поступает на блок видеоголовок и записывается на магнитную ленту.

В режиме воспроизведения канал цветности обеспечивает процесс восстановления сигнала в той частотной области, которую он занимал до записи. В данном режиме на вход канала цветности поступает суммарный сигнал преобразованной цветовой поднесущей и частотно-модулированной яркостной составляющей. Фильтр нижних частот ФНЧ1 пропускает на вход устройства АРУ только сигнал преобразованной цветовой поднесущей 626,9 кГц и подавляет сигнал яркости. С выхода устройства АРУ стабилизированный по амплитуде сигнал приходит на первый вход балансного смесителя БС1. На его второй вход воздействуют колебания образцовой частоты 5,06 МГц. Причем их фаза изменяется так, что первоначальные фазовые соотношения в сигнале цветности восстанавливаются такими, какие он имел до процесса записи. Полосовой фильтр ПФЗ выделяет исходную цветовую поднесущую. Восстановленный сигнал цветовой поднесущей 4,43 МГц поступает на устройство подавления перекрестной помехи представляющей собой так называемый гребенчатый фильтр, основным элементом которого служит ультразвуковая линия задержки на 2 телевизионные строки (128 мкс). В нем устраняется взаимное влияние рядом расположенных магнитных дорожек и тем самым улучшается отношение полезный сигнал/помеха. После этого сигнал цветовой поднесущей усиливается и передается на каскад, в котором суммируется с воспроизводимым сигналом яркости.

Режим работы канала при обработке сигналов, кодированных по системе SECAM, характеризуется следующими особенностями. Так в режиме записи выключается вращение фазы сигнала частотой 625 кГц в четных полукадрах видеосигнала. В режиме воспроизведения выключается устройство подавления перекрестных помех, и устройство АПФ. Кроме того, для улучшения частотно-фазовой характеристики канала при воспроизведении АЧХ фильтра нижних частот корректируется при подключении RC-цепи.

Устройство опознавания «Цвет-Ч/Б» служит для выключения канала цветности при записи сигналов черно-белого изображения.

Для определения системы кодирования цветных сигналов и включения канала цветности в требуемый режим работы служит устройство опознавания «SECAM». Принцип его работы поясняется по структурной схеме представленной на рисунке 2.2.

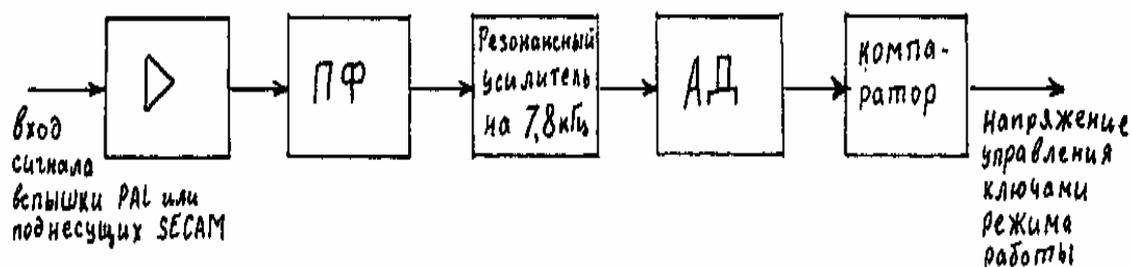


Рисунок 2.2 – Структурная схема устройства опознавания «SECAM»

Сигналы вспышки системы PAL или пачки поднесущих системы SECAM усиливаются усилителем и поступают на полосовой фильтр с резонансной частотой 4,45 МГц. Если на устройство приходит сигнал SECAM, то полосовой фильтр выделяет только колебания поднесущей «красной» строки подавляя колебания поднесущей «синей» строки. Частота следования поднесущих становится равной половине строчной частоты (7,812 кГц). Эти колебания выделяются резонансным контуром, усиливается и детектируется, затем подается на неинвертирующий вход компаратора, на выходе которого появляется напряжение 8В, которое управляет ключевыми каскадами SECAM и переводит канал цветности в режим обработки сигналов SECAM.

Если на устройство поступает сигнал вспышки PAL, то полосовой фильтр не изменяет частоту следования вспышек и резонансный усилитель не усиливает его. При этом на выходе компаратора появляется напряжение 1,4В, что недостаточно для срабатывания ключевых каскадов SECAM.

3. Описание лабораторного макета

Лабораторный макет выполнен на базе бытового отечественного видеомаягнитофона «Электроника ВМ-12». Структурная схема лабораторного макета изображена на рисунке 3.1. На лицевой панели макета изображена структурная схема канала цветности, выведены контрольные точки канала X1-X20 и находятся внешние органы управления: S1 – отключение устройства подавления перекрестных помех, S2 – отключение резистора 2R49 – уровень записи цветности и подключение регулировочного резистора R1, S3 – отключение резистора 2R53 – баланс компенсации

РАЛ и подключение регулировочного резистора R2. Для проведения лабораторной работы также требуется осциллограф С1-65А, видеоконтрольное устройство ВК51Ц63, генератор испытательных сигналов.

4. Порядок выполнения работы

4.1 Ознакомиться с теоретическим материалом.

4.2 Включить видеоманитофон, монитор, осциллограф, генератор испытательных сигналов (ГИС).

4.3 С ГИС подать на вход видеоманитофона сигнал «цветные полосы». Включить видеоманитофон в режим «запись», а ГИС в режим «SECAM» и зарисовать осциллограммы в контрольных точках X1-X6 макета. (При снятии осциллограмм S2 в положении «ВЫКЛ»). Объяснить прохождение видеосигнала.

4.4 Подключить осциллограф к контрольной точке X6 (S2 в положении «ВКЛ»), изменяя положение движка резистора R1 определить оптимальное положение и объяснить выбор.

4.5 Включить ГИС в режим PAL, а видеоманитофон в режим «воспроизведение». Зарисовать осциллограммы в контрольных точках X7-X12 макета (S1, S3 должны быть в положении «ВЫКЛ»), по полученным осциллограммам объяснить прохождение сигнала.

4.6 Изменяя коэффициент передачи прямого канала при помощи резистора R2 (S1 – «ВЫКЛ», S3 – «ВЫКЛ») (передвигая резистор по меткам 0..6) снять зависимость качества изображения от уровня фиксации коэффициента передачи.

4.7 С помощью осциллографа замерить амплитуды сигналов в контрольных точках X19-X20. Определить коэффициент ослабления сигнала в линии задержки по

формуле $K = \frac{E_{вх}}{E_{вых}}$ (S1, S3 в положении «ВЫКЛ»).

4.8 Подключить осциллограф к контрольной точке X11 (S3 в положении «ВЫКЛ»). Посмотреть сигнал на экране осциллографа и на мониторе при отключенном устройстве подавления перекрестных помех (S2 в положении «ВКЛ»). Объяснить назначение и принцип работы устройства.

4.9 Включить видеоманитофон в режим «запись», ГИС в режим «SECAM» снять осциллограммы в контрольных точках X13-X18. Включить режим «PAL» повторить описанные выше операции. Объяснить принцип работы устройства опознавания «SECAM»

4.10 Составить отчет. Написать выводы. В выводах отметить: особенности и основные принципы преобразования сигнала цветности, назначение устройства подавления перекрестных помех, устройства опознавания «SECAM».

5. Контрольные вопросы

1. Назначение канала цветности.
2. Способ обработки сигнала цветности.
3. Для чего необходимо изменение фазы записываемой цветовой поднесущей на 90 градусов от строки к строке?
4. Принцип работы устройства подавления перекрестных помех.
5. Способы магнитной видеозаписи сигналов цветности?
6. Какие несущие частоты у записываемого и воспроизводимого сигналов цветности?
7. Для чего в видеоманитофоне предусмотрен принудительный перевод канала в режим обработки сигналов цветности?
8. Необходимость выключения канала цветности при обработке Ч/Б изображения?

6. Список рекомендуемой литературы

1. Афанасьев А.П., Самохин В.П. Бытовые видеоманитофоны. - М: Радио и связь, 1989 – 160с.: ил.
2. Гитлиц М.В., Лишин Л.Г. Видеоманитофоны и их применение. – М: Связь, 1980 – 168с., ил.
3. Гончаров А.В., Харитонов М.И. Канал изображения видеоманитофона. – М: Радио и связь, 1987 – 264с.
4. Журналы «Радио» 1986-1995гг.
5. Войда З.П. Современная видеозапись. – М: Радио и связь, 1987 – 380с.