БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра РЭС

РЕФЕРАТ

На тему:

«Настройка и измерение основных параметров канала цветности СЕКАМ»

МИНСК, 2008

В условиях промышленного производства КЦ настраивают на специальных стендах, на которые подаются все необходимые сигналы централизованно. Но можно производить настройку и регулировку с помощью универсальных приборов:

1.Внешний осмотр.

2.Измерение сопротивления по таблице.

3.Подключение к БП и измерение постоянных напряжений в контрольных точках.

Затем подают импульсные сигналы. Настройку начинают с корректора ВЧ предискажений. Подавая на вход канала полный цветовой видеосигнал, модулированный цветными полосами, контролируют осциллографом форму сигнала на выходе. Чтобы исключить влияние измерительного прибора последний подключают после разделительного каскада, который обычно имеется в составе канала. Вращая сердечники в контуре КВП, добиваются минимальной амплитудной модуляции тактов поднесущей. Если в составе КВП предусмотрен потенциометр, шунтирующий контур, то настройку производят поочередным вращением потенциометра и сердечника, добиваются min АМ в выходном сигнале.

После настройки КВП балансирует электронный контур поднесущей там, чтобы строчные и кадровые площадки гашения совпадали с серединой тактов поднесущей. Выполнив эту операцию, настраивают (если есть органы регулировки) или проверяют работоспособность блока цветовой синхронизации. При его нормальной работе в активные интервалы полей напряжение д.б. > 3,5В, а в начале гасящего кадрового импульса близко к 0.

После настройки БИС выравнивают размахи прямого и задерживающего сигналов цветности наступающих на ЧД. Затем настраивают ЧД. На вход подают полный сигнал СЕКАМ, модулированный сигналом цветных полос. Осциллограф подключают к выходу одного из ЧД и вращая сердечник в контуре совмещают уровни цветоразностного сигнала на белой и черной полосах с уровнем сигнала в интервале гашения поднесущей. Предварительно настраивают баланс белого и включая и выключая канал цветности контролируют цветовой тон белых участков ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ТАБЛИЦЫ. Если цвет не меняется, ЧД настроены правильно. В противном случае подстраивают сердечниками нулевые частоты ЧД.

После настройки нулевых частот устанавливают номинальные размахи цветоразностных сигналов. Существует метод, позволяющий по изображению одной осциллограммы контролировать и настраивать все основные параметры канала цветности СЕКАМ.

Для этого используется векторограмма цветоразностных сигналов. На вертикальный и горизонтальный усилители подают сигналы Е'r-y и Е'b-у. Изображение сигнала цветности полос принимает вид вектограммы показанной на рисунке.

Если канал цветности настроен точно, точки на векторограмме соответствуют плоским участкам цветоразностных сигналов, а соседние линии цветовым переходам. Несимметрия векторограммы в горизонтальном или вертикальном направлении означает нелинейность ЧД. Расщепление точи вектограммы в центре, означает неточную настройку нулевых частот. Погрешность в настройке контура ВЧ предискажений приводит к искривлению линий, соединяющих точки векторограммы. Наконец перекрестные искажения по цветовым поднесущим превращают точки векторограммы в замкнутые кривые - циклограммы на вершинах 6 - угольника.

По векторограмме можно измерить многие параметры канала цветности. Например, если центральная точка вектограммы расщеплена в горизонтальном направлении на ^Uв, то расстройка ЧД в-y составляет величину df/

df = 2U \* Uв \* Fв/Е'в-y.

где, Е'в-y - ращмах сигнала на выходе КЦ;

Fв- девиация частоты поднесущей в сигнале UВ.

Практически для настройки канала цветности по векторограмме изготавливается трафарет, укрепленный перед экраном осциллографа. На трафарет наносят зоны допусков на нелинейность, уходы нулевых частот, неточность настройки КВП. Вращая соответствующие органы настройки КЦ, добиваются совмещения векторограммы с зонами допусков на трафарете.

**Традиционные измерения параметров КЦ**

При измерениях используется полный цветовой в/сигнал СЕКАМ, модулированный сигналом цветных полос. Сигналы цветных полос обозначают 4 цифрами:

-1 и 2-ая - соответственно уровням белого и черного в сигнале яркости;

-3 и 4-ая - мax размах и уровни черного в сигнале цветности.

Например, запись 75/0/25/0 означает сигнал цветных полос, в котором уровень белого соответствует размаху сигнала яркости 75% и амплитуды цветоразностных сигналов составляют 25%.

Точность настройки КВП. Подают сигнал 75/0/75/0 к выходу, подключают осциллограф. Измеряют min А1 и max А2 размахи пакетов поднесущих в пределах одной строки.

Остаточная модуляция М в % равна

А2 - А1

М = ---------- \* 200 - 2

А2 + А1

\*глубина ограничения сигнала цветности.

сигнал на вход 75/0/75/0.

Устанавливают номинальную амплитуду входного сигнала и осциллографом измеряют амплитуду выходного цветоразностного сигнала. С помощью аттенюатора изменяют в заданных пределах Uвх (+ 6 - -20дБ). Изменение Uвых д.б. < +-10%.

**Время фазовой задержки в КЦ через переходную цепь**

Осциллограф подключают к выходам прямого и задержанного сигналов. На вход канала цветности подают от генератора синусоидальный сигнал с f = 4,43 МГц. f контролируется частотомером. Меняя в небольших пределах частоту и регулируя размах задержанных сигналов R2 добиваются получения на выходе цепи нулевых биений и фиксируют при этом значении fо.

Значение фазовой задержки создаваемой УЛЗ и цепями должны быть согласованы

t = 283,5/fо - 3

**Переходные характеристики КЦ**

Подают сигнал 25/0/25/0 и 75/0/75/0. Для каждого типа сигнала и каждого выхода КЦ измеряют длительность фронта на переходе зеленый - пурпурный по уровням 10...90%

Подавление цветовой поднесущей в цветоразностных сигналах (б)

На входе БЦ - сигнал цветных полос 75/0/75/0 в выходных цветоразностных сигналах с помощью осциллографа измеряют размах синусоидальной насадки dU, вызваной прохождением цветовой

поднесущей и номинальный размах сигнала Е. Подавление

Е

б=20log------- [дБ] 4

dU

**Блок цветности ПАЛ**

В подавляющем большинстве в телевизорах применяется канал цветности с ЛЗ упрощенная схема которого имеет вид:

3 основных блока:

- БЗ - блок задержек, состоит из 2-х сумматоров "+";

- фазовращателя на 180' и УЛЗ;

- Г - генератор опорной поднесущей в состав которого входит:

ГУН - кварцевый автогенератор управляемый напряжением;

ФД - фазовый детектор;

ФНЧ - фильтр низких частот.

- БЦС - блок цветовой синхронизации имеющий в составе диод Д2, счетный

триггер СТ и полосовой фильтр ПФ2.

А также:

СД - 2 синхронных детектора;

ПФ1 - полосовой фильтр выделяющий сигнал цветности и подавляющий НЧ составляющие сигнала яркости;

АРУ - система автоматической регулировки усиления;

К - коммутатор;

? - усилитель полосовой;

ЭК - электронный коммутатор;

90', 180' - фазовращатели.

**Схема работает следующим образом:**

Сигнал поступает в канал через полосовой фильтр ПФ1 на систему АРУ. При прохождении сигнала ПАЛ по линии связи амплитуда цветовой поднесущей маленькая. Система АРУ радиоканала не компенсирует такие искажения, т.к. она реагирует на амплитуду сигнала яркости. Поэтому в канале цветности имеется своя АРУ которая управляется амплитудой вспышек, которые выделяются ключом к. Для этого служит детектор на диоде Д1. Сигнал цветности прошедший АРУ поступает в блок задержек, где осуществляется разделение компонент Е'j = 0,877 Е'r-y и Е'u = 0,493Е'в-y которыми промодулирована цветовая поднесущая (вспышка). Разделенные эти блоки, составляющие Uu и Uv подаётся на входы СД осуществляющих демодуляцию цветоразностных сигналов. (Сигнал на выходе СД пропоционален проекции вектора входного сигнала на вектор опорной поднесущей).

Сигналы опорной поднесущей восстанавливаются с правильной фазой с помощью генератора состоящего с ТУП, ФД, ФНЧ. Синусоидальный сигнал от ГУП сравнивается в фазовом детекторе со вспышками (10 периодов поднесущей) проводимыми через ключ К с выхода полосового усилителя. Сигнал на выходе ФД = 0, если синусоиды выходных сигналов сдвинуты по фазе на 90', и значения отличны от ) при других значениях фазы сдвига. Постоянная составляющая этого сигнала проходит через ФНЧ на реактивный элемент ГУН и подстраивает фазу опорного сигнала нужным образом.

Опорный сигнал от генератора через фазовращатель 90' поступает на

СД Е'в-y, где обеспечивает демодуляция сигнала Un. На СД Е'r-y опорный сигнал подается через ЭК, инвертирующий этот сигнал в каждой 2щй строке. ЭК управляется методом полустрочной f, вырабатываемой триггером СТ входящим в состав БУГ. Если фаза СТ правильна, то цветоразностный сигнал будет иметь такую же полярность, как и, демодулированный сигнал Е'в-y. Чтобы поддерживать правильную фазу коммутации БЦС вырабатывает также

напряжение Еупр необходимое для включения блока цветности ПАЛ. На выход БЦС поступает сигнал полустрочной f с выхода ФД через ПФ2 и корректирует фазу СТ. Детектор Д2 формирует из сигнала полустрочной частоты постоянное напряжение Еупр., которое вырабатывается только при сигнале ПАЛ.

**Настройка и измерение основных параметров канала цветности**

Трудоемкость настройки канала цветности ПАЛ зависит от элементной базы. Наиболее трудоемок процесс настройки КЦ выполненного на дискретных элементах. Но общий порядок остается постоянным.

Настройку начинают с осмотра монтажа, измерения сопротивлений и проверки режимов работы по постоянному току. Затем на вход подают полный сигнал ПАЛ с модуляцией цветными полосами. При поданном сигнале ПАЛ настройку начинают с регулировки полосового фильтра. Настройка его некритична, т.к. полоса пропускания достаточно широкая (1,5 - 2МГц). Регулируя сердечником, резонанс f обеспечивают на входе max значение амплитуды сигнала цветности. Затем проверяют работу ГУН на его выходе д.б. синусоидальный сигнал, который при отключении системы ФАПЧ регулируется триммером таким образом, чтобы f ГУН была близка к удвоенной частоте цветовой поднесущей. В этот момент, когда эти частоты равны осциллограмма становится неподвижной, а полярность обоих сигналов одинаковый Последней операцией является настройка блока задержки. Для этого включают модуляцию сигналом Е'r-y и регулировочными органами добиваются подавления помех от сигнала E'в-y на выводе Е'r-y. Затем восстанавливают нормальный режим, проверяют наличие сигнала Е'в-y. При правильной настройке БЗ амплитуды выходных цветоразностных сигналов увеличивается в 2-а раза по сравнению с режимом, когда разорвана цепь задержки сигнала. Проверяют прохождение сигналов на кинескоп и надежность выключения канала.

Чтобы достичь оптимальности СЕКАМ настройки надо, чтобы были выдержаны параметры УЛЗ, ее термостабильность и т.д.

Есть методы позволяющие проверить, возможно, ли использование данной ЛЗ в декодере ПАЛ.

Для канала цветности ПАЛ измеряют:

-фазовую погрешность из-за неточного времени задержки УЛЗ и ошибки фазоинвертера в блоке задержки;

-статическую фазовую ошибку генератора опорной поднесущей;

-качество работы синхронного детектора;

-точность установки fo ГУН;

-коэффициент передачи в петле ФАПЧ.

**Особенности многостандартных КЦ**

Большинство моделей ЦТ имеют двустандартный декодер СЕКАМ-ПАЛ. При обработке сигналов в канале цветности используется ЛЗ. В стандарте СЕКАМ Тз = 64мксек+-30нсек. Даже при изменении Тз на 80 нсек искажения незаметны, хотя при большой ошибке наблюдается зазубренность вертикальных переходов. В системе ПАЛ требуемая погрешность ЛЗ +- 5нсек, а номинальное Тз = 63,943 мкс.

В унифицированных блоках цветности используют УЛЗ с Тз = 63,934.

Получающаяся в режиме СЕКАМ погрешность (64 - 39,934) + 5 = 57 +5нс = 62 визуально незаметна.

Возможны три пути построения многостандартных КЦ:

1.Канал с общими для разных систем узлами и переключение режимов их работы (при использовании TDA4555).

Достоинство - уменьшение числа деталей в канале.

2.Раздельные, параллельно включенные КЦ на разные стандарты.

Достоинство - упрощается выпуск одностандартного канала.

3.Использование принципа транскодирования, т.е. использование конвертеров-приставок.

**Канал яркости (КЯ)**

В соответствии со структурной схемой получение первых цветов в цветном телевизоре в БЦ имеется канал яркости. И для этого канала тоже необходимо провести регулировку и настройку. От правильности настройки КЯ во многом зависит качество изображения. В КЯ осуществляются следующие функции:

-подавление составляющих сигнала цветности, т. е. режекции поднесущих(РП)

-задержка сигнала яркости для обеспечения его совмещения во времени с цветоразностными сигналами (обычно ФНЧ с распределенными параметрами tз м.б. 300 - 450нсек.Для каждого типа ЦТ подбираются экспериментально);

-фиксация уровня черного (специальные микросхемы, например ТСА660,

-К174УК1);

-оперативная регулировка контрастности и яркости;

-ограничение токов лучей кинескопа (средний и пиковый) ИС и на

-дискретные элементы ТСА660, ТDА350 и т.д.

**Основные параметры КЯ**

Коэффициент передачи по напряжению.

#### На катодах размах U д.б. 100В. На выходе видеодетектора U = 2В. Типовые

значения К передачи = 50 и усиление осуществляется в основном после матрицы RGB, т.к. до ее Kпер близок к 1.

Высокочастотные свойства КЯ.

Т.к. телесигнал имеет импульсный характер, то удобно нормировать не АЧХ и фазовую частотную характеристику, а искажения импульсного сигнала в виде стандартной испытательной строки. Эта строка содержит синусквадратичный импульс длительностью 2Т (Т = 1/2fв, fв max = 6МГц) и прямоугольный импульс частоты строк.

Нормируется отношение размахов 2-х импульсов. Оно д.б. 80 - 130% при включении детекторного фильтра. При включенном режиме фильтров (обычно на телецентрах цветовая поднесущая не выключается) параметры КЯ нормируют по длительности фронта импульса ( < 100нсек) и выбросом < 10%.

**Характеристики КЯ в области НЧ**

Нормируется относительная неравномерность плоской части импульсов частоты строк и полей. Норма на видеотракт < 5%.

Нелинейные искажения сигнала яркости.

Измерения проводят при номинальных размахах сигналов и типовая норма на КЯ < 12%.

Неточность работы устройств фиксации уровня черного.

Нормируются отклонения уровня черного в сигнале от уровня площадки фиксации усилителя, при изменении сюжета изображения при регулировке контрастности изменениях Uс, при предельных Траб (усилителя). Она д.б. < 5% номинального размаха сигнала.

Расхождение во времени сигнала Я и сигнала Ц норма < 150 нсек.

Ограничение среднего тока лучей кинескопа.

Устройство ограничения должно срабатывать когда Iср от 3-х лучей будет

> 1мА.

**Настройка и регулировка КЯ**

1.Проверка как обычно монтажа.

2.Включают КЦ, режекторный фильтр и цепь ограничения поднесущей. 3.Проверка правильности режимов по постоянному току, наличие импульсов для управления цепями фиксации уровня черного и для гашения. Контроль прохождения сигнала яркости со входа канала до катодов кинескопа и работу регуляторов яркости и контрастности. Проверка согласования ЛЗЯ измерителем частотных характеристик. При точном согласовании АЧХ плоская без заметных колебаний. При емкостной нагрузке - неравномерность АЧХ в области ВЧ. Для компенсации подключают инд. нагрузку. Lд.б. такой, чтобы fсреза = 6МГц.

4.Проверка АЧХ на ВЧ для сигналов E'r,Е'g,Е'в. Они д.б. одинаковыми. Иначе - окраска клиньев испытательной таблицы в тот цвет для подъема АЧХ на ВЧ.

5.Включают режекторный фильтр и настраивают его. Подавление сигнала д.б. 12 - 15дБ. С помощью сигнала испытательной строки проверяют форму переходной характеристики КЯ с режекцией.

В области ВЧ: tф д.б. < 160 нсек, выбросы < 10%, на экране после синусквадратичного сигнала не д.б. сильных повторов.

В области НЧ: наблюдают за формой прямоугольного импульса частоты строк или визуально испытательной таблицей (нет тянучек после участков черного или белого цвета).

6.Проверка осциллографом цепей уровня черного.

Осциллограф подключают к выходу 1-го видеоусилителя и синхронизатора так, чтобы на экране был виден участок гашения по строке.

Изменяя регулировку яркости, наблюдают за положением участка. Площадка д.б. неподвижной, а сигнал остальной д. сдвигаться относительно площадки. При регулировке контрастности д. меняться только размах сигнала, а уровень черного должен оставаться постоянным.

7.Регулировка баланса белого.

Предварительно необходимо обеспечить чистоту цветов растра при разделенном включении прожекторов кинескопа и провести операцию сведения лучей. Методика регулировки определяется типом применяемого в телевизоре кинескопа. Если кинескоп типа дельта, то регулятор Я ставят в среднее положение, а затем подстроечными регулировками уровней черного площадки фиксации в выходных сигналах RGB устанавливают на 1-ом уровне (150В). После этого изменяя ускоряющие U 3-х прожекторов добиваются, чтобы черные участки изображения соответствовали точка запирания. Критерий отсутствия темных участков испытательной таблицы.

Если кинескоп компланарный, раздельная регулировка ускоряющих U невозможна. Поэтому баланс в области черного производится взаимным переизмерением сигналов подстроечными регуляторами уровня черного. Баланс в области белого поддерживается регуляторами размахов.

Если используются ИС с цепями автоматического поддержания баланса белого (TDA3562), то регулируют только размахи сигналов. При достижении баланса белого обеспечивается правильное воспроизведение всех градаций от белого до черного.

Канал яркости на ИС TDA3562А. При настройке без кинескопа подключают к эквиваленту. Он представляет собой выносимый делитель E питания

8.Заключительной операцией является установка порога срабатывания цепей ограничения среднего тока луча кинескопа. Сначала отключают цепь ограничения. Затем в цепь высоковольтного БП включают мА и ручкой регулятора контраста устанавливают I = 1мА. Включают цепь ограничения и органами регулировки добиваются срабатывания схемы. На этом регулировка КЯ закончена.

**Блоки управления телевизоров**

Если рассматривать телевизоры предыдущих поколений, то можно заметить, что функции, выполняемые этими блоками, одинаковы практически для всех модификаций этих блоков. Например, БУ телевизоров УП и МЦТ включает в себя оперативные регуляторы яркости, контраста, плату согласования и устройство выбора программ (типа СВП - 4 ). Самым сложным устройством в таком блоке было устройство выбора программ. Структурная схема имеет вид.

В состав устройства входят 6 датчиков, входной ключ, мультиметр, счетчик дешифратор, плата предварительной настройки, ключи переключения диапазонов, устройство индикации, схема блокировки АПЧГ.

При появлении питающих напряжений и до нажатия какого-либо издатчиков, пока мультивибратор функционирует, на выходе счетчика устанавливается код, который необходим для приема 1-ой программы. При этом оказываются задействованными каскады в устройстве предварительной настройки и в устройстве индикации, связанные с определенным выходом дешифратора. В результате на выходе устройства появляются напряжения, необходимые для переключения диапазонов и перестройки варикапов селектора на программу, выбранную первой. При переходе на другой канал замыкается соответствующая кнопка, срабатывает входной ключ и начинает работать мультивибратор. В счетчике и дешифраторе меняется информация. Так как каждый из выходов дешифратора связан с одним из датчиков, то при появлении сигнала на выходе ДШ, связанного с задействованной кнопкой, ключ возвращается в исходное состояние и зафиксируется выбранная программа.

В телевизорах ЗУ СЦТ используют ряд блоков БУ - 3; БУ-3-1; БУ-4; БУ-5, рассчитанные на подсоединение устройств сенсорного управления и блоков выбора программ СВП-4-5, СВП-6, СВП-4-1. Хотя названий много, но все они по структурным схемам примерно одинаковы и выполняют достаточно примитивные функции. Совсем иное дело в телевизорах 5-го и 6-го поколений. Рассмотрим HORIZONT 51CTV-601.

**Назначение и общая характеристика телевизора**

Телевизор "HORIZONT 51СТV-601" представляет собой стационарный многостандартный телевизор цветного изображения кассетно-модульной конструкции, имеющий малые габариты и вес. Он может принимать телевизионные передачи через эфир или по кабельной системе телевидения, использоваться в качестве видеотерминала бытового компьютера, а также применяться в качестве монитора видеомагнитофона или дисплея видеоигр.

Телевизор относится к шестому поколению видеоаппаратуры. Стационарный аналогово-цифровой телевизор с применением процессора управления и наличием шины 12С "HORIZONT 51CTV - 601" типа 6СЦТ с дистанционным управлением предназначен для приема и воспроизведения вещательных стандартов МККР (CCIR) или МОРТ (OIRT) метрового и дециметрового диапазонов (B/G, D/K) систем цветного телевидения ПАЛ (PAL) и СЕКАМ (SEKAM). Прием и воспроизведение осуществляется в следующих телевизионных системах:

SEKAM B/G - VHF (2 - 4, 5 - 12) каналы и UHF (21 - 69) каналы в стандарте CCIR (MKKP);

PAL B/G - VHF (2 - 4, 5 - 12) каналы и UHF (21 - 69) каналы в стандарте CCIR (MKKP);

SEKAM D/K - VHF (1 - 5, 6 - 12) каналы UHF (21 - 60) каналы в стандарте OIRT (MORT);

PAL D/K - VHF (1 - 5, 6 - 12) каналы и UHF (21 - 60) каналы в стандарте OIRT (MORT);

SEKAM-VIDEO-DISK-play-back;

PAL - VIDEO DISK play back.

В телевизоре применен взрывобезопасный кинескоп с размером по диагонали 51/54 см с самосведением лучей и углом отклонения 90 градусов.

Кнопочная панель управления, индикация на экране кинескопа выбранных параметров, управление функциями настройки в сторону увеличения или уменьшения каналов, переключения программ по кольцу в сторону уменьшения или увеличения программ, включение из дежурного режима, включение памяти, увеличение или уменьшение громкости, схема автоматического баланса белого (АББ) и коррекция цветовой четкости, импульсный источник питания, обеспечивающий работу телевизора без применения стабилизатора напряжения сети и электронную защиту при превышении энергопотребления телевизором, а также устройство согласования для подключения к телевизору различных периферийных устройств - основные отличительные особенности данной модели.

В телевизоре применен всеволновой селектор каналов, синтезатор напряжений с выводом информации на экран, дистанционное цифровое управление на инфра-красных лучах, устройство согласования по видеосигналу на воспроизведение и запись, и устройство перевода телевизора в режим ожидания.

Телевизор имеет мониторное (вертикальное) исполнение конструкции с расположением оперативных органов управления в нижней части передней панели. Передняя панель и задний кожух выполнены из пластмассы с последующей покраской или без нее. В заднем кожухе имеются отверстия для подключения телевизионной антенны и периферийных устройств к соответствующим розеткам.

Для обеспечения высокого качества изображения и звука схема телевизора имеет: автоматическое переключение стандартов телевизионного вещания и систем цветного телевидения; автоматическую регулировку усиления; автоматическую подстройку частоты гетеродина; автоматическую стабилизацию размеров изображения; автоматическую регулировку баланса белого; автоматическую коррекцию цветовой четкости; автоматическое размагничивание кинескопа при включении телевизора; автоматическую защиту при превышении энергопотребления; автоматическое запоминание информации о настройке, о значениях яркости, контрастности, насыщенности и громкости.

Схема и конструкция телевизора обеспечивают: подключение видеомагнитофона для воспроизведения и записи по видеочастоте и воспроизведение по радиочастоте; подключение головных телефонов; подключение дополнительной акустической системы; включение фиксированного тембра по низкой и высокой частотам; регулировку громкости, яркости, контрастности, насыщенности; дистанционное управление телевизором.

Совокупность вышеприведенных данных обеспечивает стабильную и качественную работу данной модели телевизора в условиях эксплуатации и расширяет функциональные возможности и потребительские качества.

Запись сведений об элементах в устройствах и их порядковых номерах

приведены в сокращенной форме.

Для упрощения записей в тексте указание на модуль, где установлен субмодуль, опускается, так как позиционный номер субмодуля однозначно определяет его местонахождение. Для удобства изложения в некоторых случаях, когда одновременно описываются цепи, элементы которых расположены в различных самостоятельных функциональных узлах телевизора, рядом с наименованием радиоэлемента указывается его позиционное обозначение, аналогичное позиционному обозначению (цифровому индексу) модуля.

Например, запись 1.1R4 обозначает, что резистор с порядковым номером 4 установлен на печатной плате субмодуля А1.1, а субмодуль установлен на плате кассеты А1. Запись 1R4 обозначает, что резистор R4 установлен на плате кассеты А1.

Для обозначения соединителей в каждом модуле, субмодуле, кассете принята порядковая нумерация X1, X2,... Соединители, выполненные на жгутах, в своих обозначениях имеют указание как на порядковый номер соединителя в данном узле, так и на номер узла, к которому они подсоединяются. Например, запись X6(А2) означает, что соединитель с порядковой нумерацией X6 данного модуля должен быть установлен в соответствующую ответную часть соединителя X6 кассеты А2. Принятые обозначения нанесены на печатные платы и на жгутовые соединители. Ключи, вставленные в соединители, установленные на платах, однозначно определяют положение соединяемых частей соединителей.

Осциллограммы сняты при приеме цветного телевизионного сигнала системы SEKAM "Цветные полосы" номенклатуры 100/0/75/0 (яркость, контрастность - максимальные, насыщенность - 75%).

**ЛИТЕРАТУРА**

|  |  |
| --- | --- |
| Технология РЭУ и автоматизация производства РЭА :Учебник для ВУЗов А.П. Достанко, В.Л Ланин, А.А. Хмыль и др.Под ред.академика А.П.Достанко,-- Минск “Вышэйшая щкола.-2002.—400 с. | 2002 |
| Колесников В.М. -- Лазеpная звукозапись и цифpовое pадиовещание. -- М.:"Радио и связь", 2001 -- 214 с. | 2001 |