

Все чертежи печатных плат, рисунки разводок и монтажные схемы, в том случае если их размеры не обозначены или не оговорены в тексте, печатаются в масштабе 1:1.

Вниманию авторов (настоящих и будущих) !

Наиболее приветствуются Ваши разработки по таким темам :

1. Автомобильная и бытовая электроника, различные приборы для дома, дачи, охранные устройства, средства самозащиты.

2. Радиостанции на 27 Мгц, 144 Мгц, интересные узлы для них и схемные решения, техника любительской связи, различные системы радиуправления, радиооповещения. Радиомикрофоны.

3. Измерительные приборы для радиолюбительской практики.

4. Разные разработки по модернизации телевизоров УСЦТ, интересные антенны, антенные усилители.

5. Самодельная аудиотехника, УЗЧ — ламповые, транзисторные, на микросхемах, гибридные, — простые для повторения, но с хорошими характеристиками. Интересные самодельные узлы магнитофонов и аудиоплейеров, полные конструкции.

Не принимаются статьи, уже опубликованные в других изданиях.

Все подробности и условия можно узнать по адресу :
160002 Вологда а/я 32, или по телефону: 8-(817)-21-09-63

С уважением, Алексеев В.В.

P.S. Литературные способности иметь не обязательно, вполне достаточно технических.

**РАДИО-
КОНСТРУКТОР
03-2001**

Частное некоммерческое издание по вопросам радиолюбительского конструирования и ремонта зарубежной электронной техники.

Ежемесячный технический журнал, зарегистрирован Комитетом РФ по печати. Свидетельство № 018378 от 30 декабря 1998г.

Учредитель-редактор
Алексеев
Владимир
Владимирович

Подписной индекс по каталогу
"Роспечать. Газеты и журналы" - 78787.

Цена в розницу свободная

Адрес редакции:
160002 Вологда а/я 32
тел./факс (8172)-21-09-63.

МАРТ 2001г.

Журнал отпечатан в типографии
ООО ПФ "Полиграфист"
160001 Вологда. у. Челюскинцев 3.

Подписку в странах дальнего и ближнего зарубежья проводит ЗАО МК-ПЕРИОДИКА.
т. (095)-238-49-67, (095)-238-46-34,
E-mail : info@mkniga.msk.su.

СОДЕРЖАНИЕ :

УКВ ЧМ радиостанция	2
Усилитель мощности на диапазон 144 МГц	6
Ленточные УКВ антенны	7
Цифровая шкала АМ-ЧМ приемника	10
Таймерное устройство для записи телепрограмм	12
Компьютерный вход в телевизорах на TDA8362	15
HI-FI-интегральный стереоусилитель	16
Стереоусилитель на SV13102B	19
Цифровой шкальный индикатор напряжения	21
Входной делитель для частотомера	23
ИК-подслушивающее устройство	24
Температурная измерительная приставка	26
Музыкальный квартирный звонок	28
Реле времени для фотопечати	30
Цифровые часы-будильник	32
радиошкола -	
Диагностика цифровых схем при помощи осциллографа	34
ремонт -	
Некоторые характерные неисправности видеомагнитофонов и видеоплейеров и пути устранения... 37	
Цветной телевизор SONY-TRINITRON-KV21VX1MT RM-646 (VX-шасси)	40

УКВ ЧМ РАДИОСТАНЦИЯ.

такой распространенной микросборки как УПЧ3-1М или УПЧ3-2 от телевизоров УСЦТ делает постройку радиостанции более доступной. Микросборка содержит

Радиостанция предназначена для работы в любительском диапазоне 144-146 МГц. Она построена по простой схеме с минимальным применением дефицитных деталей. Приемный тракт построен по простой супергетеродинной схеме с одним преобразованием частоты и промежуточной частотой 6,5 МГц. Кварцевой стабилизации приемника нет, частота настройки зависит от гетеродинного контура, состоящего из катушки и варикапа, управляемого при помощи переменного резистора настройки. Это позволяет простым способом охватить достаточно широкий диапазон, но существенно понижает стабильность настройки. Передатчик стабилизирован кварцевым резонатором на 48,4 МГц (от оборонной техники). Применение кварцевой стабилизации в передатчике обеспечивает необходимую стабильность, но приводит к сужению диапазона перестройки.

Принципиальная схема показана на рисунке 1. Переключатель SB1 показан в положении "прием". Этот переключатель - тумблер с средним нейтральным положением, он коммутирует только антенну и источник питания. В крайних положениях - "прием" и "передача", в среднем положении радиостанция выключена.

В положении "прием" сигнал от антенного гнезда через С3 поступает на входной контур L1 C4, подключенный полностью к первому затвору МОП-транзистора VT1, работающему в УРЧ. Коэффициент усиления этого каскада зависит от напряжения смещения на его втором затворе, которое можно регулировать подстроечным резистором R1. Контур L3 C6 является нагрузкой этого усилителя и подключен к его выходу частично.

С отвода L3 усиленный сигнал поступает на один из входов балансного смесителя микросхемы А1, выполняющей функции преобразователя частоты и гетеродина. Частота гетеродина, а следовательно и настройка приемника, определяется настройкой контура L4 C9 C11 C12 C13 C10 VD1. Перестройка производится при помощи варикапа VD1. Промежуточная частота равна 6,5 МГц, поэтому частота гетеродина изменяется в пределах 137,5-139,5 МГц.

Колебания промежуточной частоты выделяются в контуре L5 C14 и через конденсатор C16 поступают на микросборку А2. Использование

ПАРАМЕТРЫ РАДИОСТАНЦИИ:

1. Рабочий диапазон частот приемника - 144...146 МГц.
2. Частота передатчика - 145,2 МГц ± 250 кГц.
3. Реальная чувствительность приемника - 3 мкВ/м.
4. Выходная мощность передатчика на нагрузке с волновым сопротивлением 75 Ом - 3 Вт.
5. Напряжение питания - +12В (10-14В).
6. Ток потребления при приеме не более - 50 мА.
7. Ток потребления при передаче не более - 800 мА.

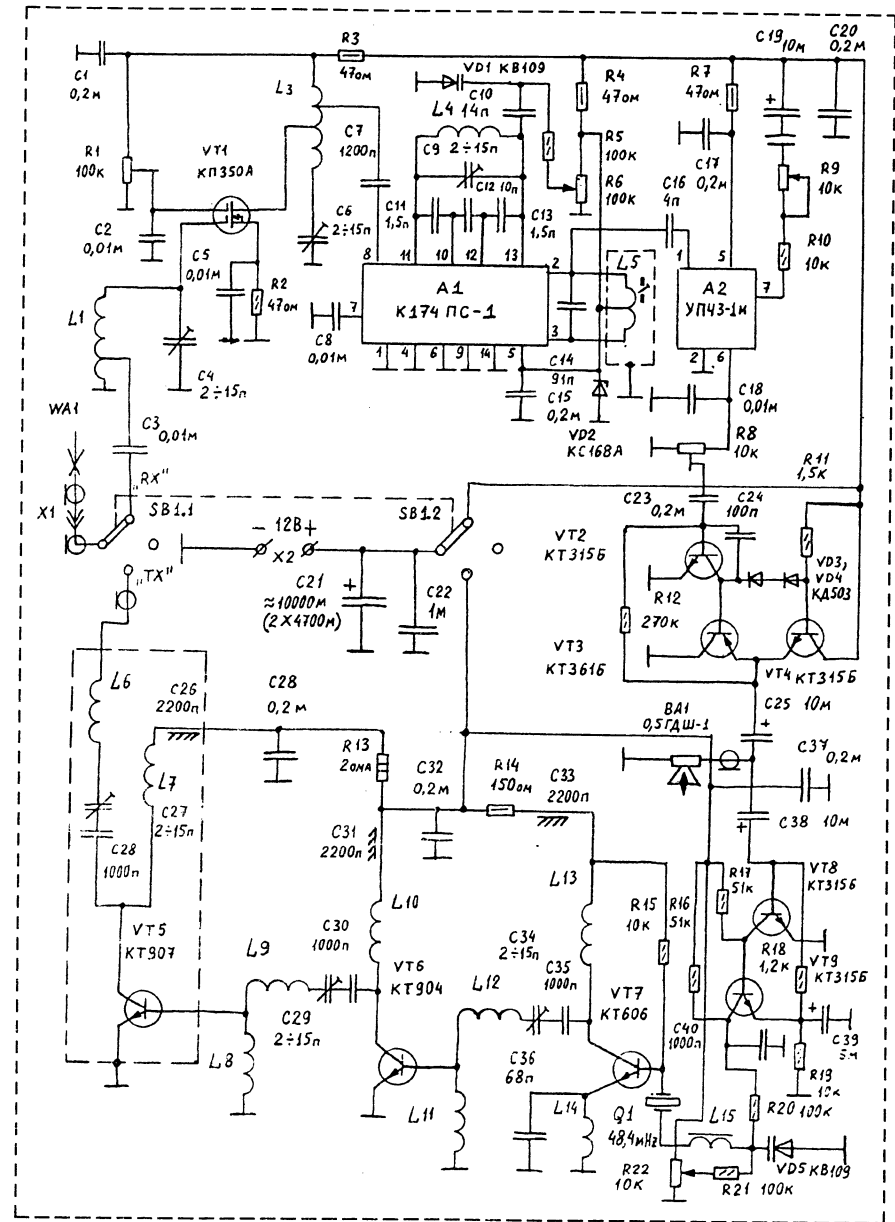
пьезокерамический фильтр на 6,5 МГц, восьмикаскадный УПЧ, ЧМ-детектор с резонатором в фазосдвигающей цепи и регулируемый предварительный УЗЧ. Активная часть сборки выполнена на К174УР4.

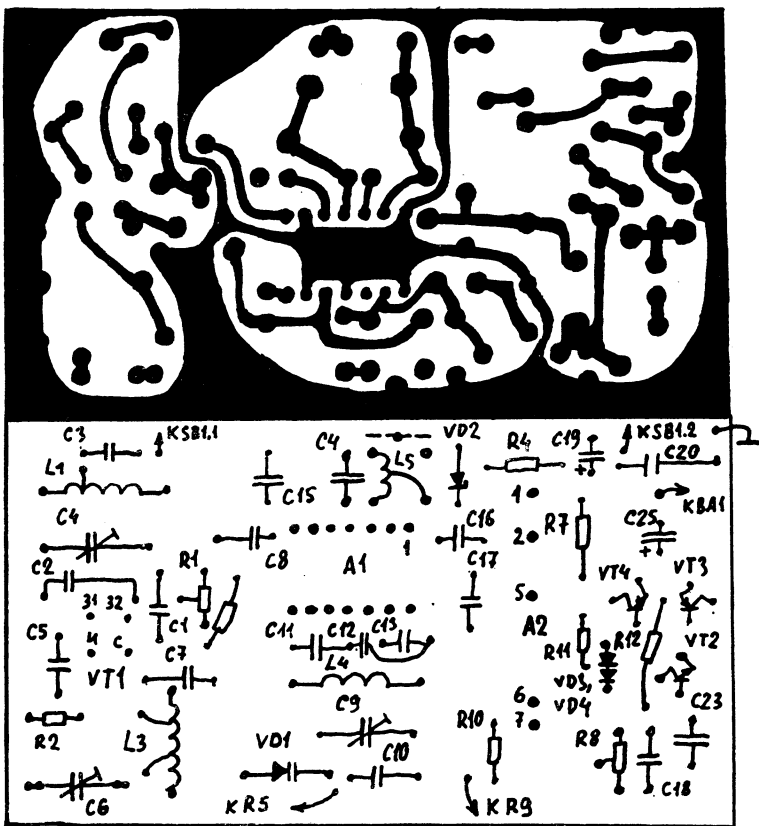
С выхода микросборки низкочастотный сигнал поступает на УМЗЧ, собранный на трех транзисторах VT2-VT4 по двухкаскадной схеме. Регулировка громкости выполняется переменным резистором R9, управляющим регулируемым УЗЧ микросборки. К выходу УМЗЧ через разделительный конденсатор C25 подключен динамик-микрофон BA1.

Характерная часто встречающаяся неисправность микросборок УПЧ3 состоит в невозможности регулировки громкости при помощи регулируемого усилителя. Поэтому, если используется микросборка из числа отходов телемастерской, имеет смысл вывод 7 А2 не подключать, а регулировать громкость при помощи переменного резистора, включенного вместо подстроечного R8. Однако, это затруднит вывод органа регулировки громкости в тангенту.

В режиме передачи (SB1 в противоположном, показанному на схеме, положении) напряжение питания и антенна подключаются к передатчику. Сигнал от динамика-микрофона BA1 поступает на низкочастотный усилитель-ограничитель на транзисторах VT8 и VT9, который усиливает сигнал до необходимого уровня. Через R20 НЧ напряжение поступает в цепь обратного смещения варикапа VD5 и создает частотную модуляцию.

Задающий генератор выполнен на транзисторе VT7. В его базовой цепи включен кварцевый резонатор на частоту в три раза ниже частоты передаваемого сигнала, в данном случае на 48,4 МГц, но возможно использование резонаторов и на другие частоты в диапазоне от 48 до 48,8 МГц (144-145,8 МГц), если есть несколько





резонаторов из этого диапазона можно установить ВЧ разъем или ВЧ-переключатель и менять резонаторы перестраивая таким образом передатчик. Последовательно с резонатором включена цепь сдвига частоты, состоящая из катушки L15 и варикапа VD5. При помощи этой цепи происходит ЧМ и небольшая перестройка передатчика (при помощи резистора R22).

Усилитель мощности передатчика двухкаскадный, на транзисторах VT5 и VT6. Междукаскадные и выходной контуры L12C34, L9C30 и LL7C27 настроены на третью гармонику кварцевого резонатора. Между базами и эмиттерами VT6 и VT5 включены дроссели L8 и L11. Выходной каскад рассчитан на подклю-

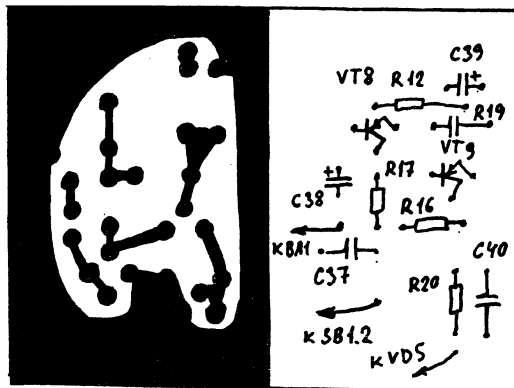
чение антенны с эквивалентным сопротивлением 75 Ом, для связи с антенной, которая располагается на некотором удалении от радиостанции, используется кабель РК-75. При необходимости, можно легко перестроить выход передатчика на нагрузку 50 Ом. Конденсаторы C28, C30 и C35 служат для предотвращения выхода из строя транзисторов усилителя мощности при случайных коротких замыканиях между обкладками подстроечных конденсаторов с воздушным диэлектриком.

В приемном тракте и модуляторе используются резисторы МЛТ 0,125, контурные конденсаторы КД или КТ с минимальным ТКЕ. Оксидные - К50-16, К50-35 или импортные. Подстроечные конденсаторы - керамические

типа КПК-МН. Остальные - любые подходящие. Транзистор КП350 можно заменить на КП306, микросборку УПЧ3-1М можно заменить на УПЧ3-2, но при этом нужно будет немного изменить разводку печатной платы приемника. Вместо микросхемы К174ПС1 подходит К174ПС4. Стабилитрон - любой на 6-8В. Варикап типа KB109, KB102, KB104.

намотки 7 мм, 3 витка. L13 - внутренний диаметр 6 мм, длина намотки 20 мм, 8 витков. L8, L11, L14 - одинаковые дроссели, намотанные на резисторах МЛТ 0,5 сопротивлением более 100 кОм, содержат по 30 витков ПЭВ 0,2. Катушка L15 намотана на каркасе как L5, она содержит 10 витков ПЭВ 0,2, экран не имеет.

Конструктивно, радиостанция выполнена в металлическом корпусе размерами 180X180X52 (взят готовый корпус от неисправной автомагнитолы). Корпус разделен экранирующей жестяной перегородкой на два отсека. Один отсек размерами 170X70X50 разделен, так же жестяной перегородкой, еще на три равных отсека. Этот отсек расположен у заднего края корпуса. В этом месте установлена массивная стальная пластина размерами 170X50X5 мм, она выполняет роль радиатора для транзисторов передатчика и плотно прижата к задней стенке корпуса. В ней просверлены отверстия в которых нарезана резьба для установки транзисторов VT5-VT7,



ВЧ катушки приемного тракта не имеют каркасов. Их наружный диаметр 6 мм, намотаны посеребренным проводом диаметром 0,7 мм. Длина обмотки L1 - 9 мм, число витков 5, отвод от первого. Длина L3 - 7 мм, 4 витка, отводы от 1-го и 2-го. Отсчет витков со стороны провода, соединенного с проводом питания. Катушка L4 намотана таким же проводом, но на керамическом каркасе диаметром 5 мм, длина намотки 10 мм, число витков 4. После намотки и настройки её витки фиксируются эпоксидным клеем.

Катушка ПЧ L5 намотана на каркасе от контура УПЧ3 телевизора 3-УСЦТ (СМРК-1-6, СМРК-1-4). Используется каркас, экран и сердечник. Она содержит 30 витков ПЭВ 0,12 с отводом от 15-го витка.

В передатчике используются исключительно подстроечные конденсаторы с воздушным диэлектриком. Керамические использовать не желательно. Катушки бескаркасные (кроме L15 и дросселей L8, L11, L14), наматываются посеребренным проводом диаметром 0,7 мм. L6 имеет внутренний диаметр 10 мм, длина намотки 80 мм, число витков 3,5. L7 - внутренний диаметр 6 мм, длина намотки 5 мм, число витков 1,5. L9 - внутренний диаметр 10 мм, длина намотки 12 мм, 3 витка. L10 - внутренний диаметр 6 мм, длина намотки 6 мм, 3 витка. L12 - внутренний диаметр 8 мм, длина

такие же отверстия (но без резьбы) сделаны в задней стенке корпуса. Получается так, что радиаторная пластина привинчена к корпусу, а роль крепежных болтов выполняют корпус этих транзисторов. Отсеки расположены таким образом, что в каждом отсеке находится один каскад передатчика: задающий генератор с кварцевым резонатором, предварительный усилитель и оконечный усилитель с выходным контуром. Монтаж все деталей передатчика выполняется объемным способом на монтажных лепестках. Проходные конденсаторы C26, C31 и C33 установлены в отверстиях перегородок между каскадами. Также в перегородках просверлены отверстия для межкаскадных соединений.

В втором отсеке расположен приемный тракт, построенный на печатной плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита, и плата микрофонного усилителя передатчика.

Динамик-микрофон и регулятор громкости выведены в отдельный корпус. Резистор настройки, снабженный простой круговой шкалой, и тумблер SB1 выведены на лицевую панель (панель, противоположную той, на которой расположена радиаторная пластина). На лицевой панели (она тоже металлическая) расположены антенный разъем, разъем для подключения источника питания и разъем для подключения выносной тангеты. Если необхо-

димо перенести переключатель "прием-передача" нужно SB1 заменить электромагнитным реле, и установить дополнительный тумблер для полного выключения питания. А кнопку управления реле вывести на танкету.

Налаживание приемника, при исправных деталях, сводится к установке режима по постоянному току УЗЧ на транзисторах VT2-VT4. Подбором номинала R11 устанавливают напряжение на эмиттере VT3 и VT4, равное половине напряжения питания. Затем нужно настроить контур L5C14 на частоту 6,5 МГц и подобрать номинал R10 таким образом, чтобы получился наиболее широкий диапазон регулировки громкости. В качестве сигнала для настройки можно использовать сигнал ПЧЗ, полученный от радиоканала телевизора ЗУСЦТ, или воспользоваться ГСС, подавая сигнал 6,5 МГц, ЧМ модулированный, уровнем 1 мВ. Затем нужно настроить высокочастотные контура.

Налаживание передатчика производят при помощи ВЧ генератора, начиная с усилителя мощности на VT5. Кварцевый резонатор, при этом, отключают, и через конденсатор емкостью 10-30 пФ на базы транзисторов (сначала VT5, затем VT6 и далее VT7) сигнал от генератора 145,2 МГц. При этом, на выходе передатчика подключают эквивалент нагрузки - резистор на 2 Вт сопротивлением 75 Ом (или 51 Ом), а настройку контролируют по уровню и частоте ВЧ напряжения на нем.

Модулятор настраивают катушкой L15, подбирая такое положение сердечника, при котором качество звука, принимаемого контрольным приемником, наилучшее.

А. Иванов.

УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ НА ДИАПАЗОН 144 МГЦ.

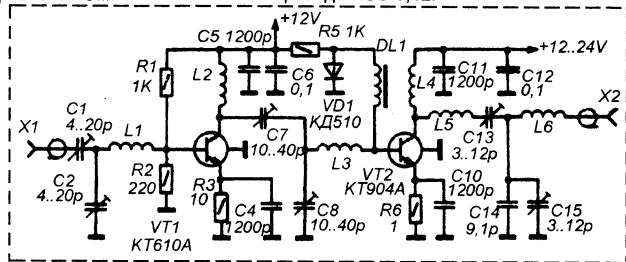
Этот усилитель предназначен для увеличения выходной мощности передатчика карманной радиостанции диапазона 144 МГц. При подаче на его вход сигнала мощностью 0,05 Вт он, при питании выходного каскада от источника 24В выдает мощность 5-6 Вт, при питании от источника 12 В - 3-4 Вт. Входное сопротивление и выходное равны 50 Ом.

Принципиальная схема показана на рисунке. Первый каскад на VT1 работает в классе А. Для стабилизации рабочей точки служит резистор R3. Сопротивление источника сигнала 50 Ом согласуется со входом цепью C1 C2 L1. Аналогичная цепь C7 C8 L3 служит для межкаскадного согласования.

Транзистор VT2 работает в классе АВ. Для стабилизации рабочей точки служит R6. Небольшое напряжение смещения на базу VT2 поступает от делителя R5 VD1, а конструктивное расположение VD1 в непосредственном термодатчике с VT2 обеспечивает эффективную термостабилизацию. Оконечная LC-цепь - двухступенчатый трансформатор, его часть

L5 C13 C15 является повышающим трансформатором, а L6 - понижающим выходное сопротивление до 50 Ом.

Все катушки бескаркасные, имеют одинаковые диаметры 6 мм и намотаны луженым проводом диаметром 0,8 мм. L1 - 4,5 вит. длина намотки - 6,5 мм, L2 - 9,5 вит. длина - 13,5 мм, L3 - 1,5 вит. длина - 3 мм, L4 - 9 вит. длина - 6,5 мм, L5 - 3 вит. длина - 14 мм, L6 - 4 вит. длина - 6,5 мм. Дроссель DL1 намотан на постоянном резисторе МЛТ-0,5 сопротивлением более 50 кОм, он содержит 60 витков провода ПЭВ 0,12.



Подстроечные конденсаторы C1, C2, C7, C8 - керамические типа КПК, C13 и C15 - с воздушным диэлектриком типа КПВ.

Настройка производится традиционным способом - по сигналу генератора, контролируя выходной сигнал ВЧ-вольтметром на эквиваленте нагрузки (два включенных параллельно резистора на 100 Ом 2 Вт).

ЛЕНТОЧНЫЕ УКВ АНТЕННЫ.

В статье "Ленточные антенны" (Радиоконструктор №11, 2000) были описаны ленточные антенны, работающие в диапазоне КВ 15-10 метров. Но используя алюминиевую фольгу для пищевых продуктов можно построить ленточную антенну и для любительского УКВ-диапазона 145 МГц.

Для прототипа конструкции ленточной УКВ-антенны была выбрана "J"-антенна (рис.1). Как известно, классическая "J"-антенна имеет длину излучающей части "А" равную $\lambda/2$. Эта часть представляет собой полуволновый вибратор. Входное сопротивление такого вибратора с любого его конца высокое, и в зависимости от практической конструкции излучателя, может составить не менее одного килоома в диапазоне 145 МГц.

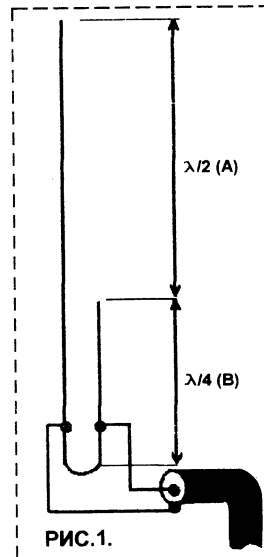


РИС.1.

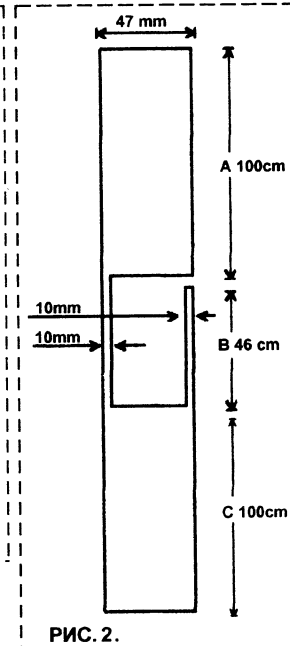


РИС.2.

В классической "J"-антенне согласование высокого входного сопротивления полуволнового излучателя с относительно низким волновым сопротивлением коаксиального кабеля осуществляется с помощью четвертьволнового резонатора, в виде секции "В". Резонатор имеет высокое входное сопротивление на своем конце, зависящее от конструкции резонатора, и от нагрузки на его конце. Вдоль резонатора сопротивление уменьшается по синусоидальному закону, от максимального на его конце, до нуля на дне резонатора. Это позволяет использовать для питания полуволновой антенны, подключенной к концу четвертьволнового резонатора коаксиальный кабель любого волнового сопротивления. В данной конструкции "J"-антенны используется 50-омный коаксиальный кабель.

Ленточная "J"-антенна выполнена по размерам, приведенным на рис.2. На широкую пищевую фольгу заранее наклеивается "скотч"-лента. Затем, при помощи ножниц вырезается антенна в соответствии с рис. 2. После этого полотно антенны еще раз укрепляется "скотч"-лентой.

Секция "А" этой антенны, длиной 1 метр, представляет собой излучатель. Четвертьволновый резонатор, выполненный на секции "В",

изначально был взят длиной немного меньшей резонансной четвертьволновой. Это сделано для того, чтобы впоследствии можно было его настраивать при помощи емкостной пластины. Часть "С", длиной 1 метр, выполняет роль "земли" для ленточной "J"-антенны. Хотя, теоретически, "J"-антенна вполне может работать и без части "С" (без "земли"), но её наличие улучшает работу антенны. Изменяя длину части "С" в процессе настройки достигают малого значения КСВ в фидере питания антенны.

Как известно, для точного выполнения частей антенны "А", "В" и "С", необходимо знать их коэффициент укорочения. В литературе приводятся данные по коэффициенту укорочения только для цилиндрического проводника. Ленточная антенна плоская, поэтому к ней неприменимы эти данные. Кроме того, коэффициент укорочения зависит от места расположения антенны, от влияния на нее посторонних проводящих предметов. Автором был принят коэффициент укорочения ленточной антенны, первоначально равный коэффициенту укорочения цилиндрической.

Поскольку ленточная антенна располагается в легко доступном месте, её можно очень

просто подстраивать обрезанием части фольги вибратора. Поэтому определение реального коэффициента укорочения было оставлено "на потом".

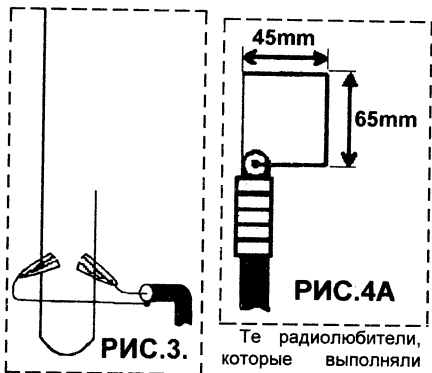


РИС.4А

Те радиолюбители, которые выполняли "J"-антенны, знают,

сколько труда и времени требует определение точки подключения коаксиального кабеля к резонатору. Порой кажется, что антенна уже настроена, и сдвиг точки подключения кабеля должен привести к улучшению КСВ, а на практике происходит обратное!

Подключение кабеля к четвертьволновому резонатору расстраивает последний относительно первоначальной или расчетной частоты настройки. Это понижает эффективность "J"-антенны и приводит к увеличению КСВ в фидере питания. Для устранения этого явления необходимо проводить подстройку четвертьволнового резонатора в резонанс на окончательном этапе настройки антенны. На практике это вызывает определенные затруднения. В итоге, редко кто реально добивается КСВ в фидере питания "J"-антенны лучше чем 1,5, хотя, при тщательной настройке реально достигим КСВ в фидере не более 1,2.

Хорошо, когда "J"-антенна выполнена из медной трубки или из толстого медного провода, тогда временное подключение коаксиального кабеля во время настройки можно выполнить при помощи "крокодилов" (рис. 3), и быстро найти оптимальные точки подключения. Но при попытке таким образом искать подключение кабеля к ленточной антенне фольга быстро портится. Стоит заметить, что большие затруднения составляет и пайка алюминиевой фольги, которая понадобилась бы в последствии для окончательного подключения кабеля.

В результате решено было применить индуктивную связь кабеля с резонатором. Тем более

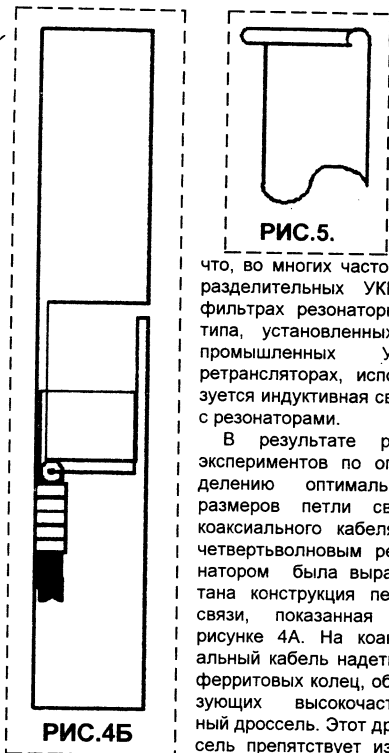


РИС.5.

что, во многих частотно-разделительных УКВ-фильтрах резонаторного типа, установленных в промышленных УКВ-ретрансляторах, используется индуктивная связь с резонаторами.

В результате ряда экспериментов по определению оптимальных размеров петли связи коаксиального кабеля с четвертьволновым резонатором была выработана конструкция петли связи, показанная на рисунке 4А. На коаксиальный кабель надеты 5 ферритовых колец, образующих высокочастотный дроссель. Этот дроссель препятствует излучению оплетки кабеля.

Излучающим элементом является лишь петля связи. На практике это снижает КСВ в фидере антенны и облегчает согласование петли связи с четвертьволновым резонатором.

"J"-антенна из фольги, выполненная согласно рис. 2, была наклеена на стену комнаты. Петля связи закреплена внизу четвертьволнового согласующего резонатора, как показано на рисунке 4Б. Первоначальная настройка антенны заключается в определении длины излучающего вибратора (часть "А"). Для этого, измеряя КСВ в фидере антенны в месте подключения коаксиального кабеля к передатчику, и постепенно укорачивая вибратор антенны, добиваются минимального значения КСВ на частоте 145 МГц. Вибратор можно понемногу обрезать сверху острой бритвой, а можно просто скатывать его верхний конец в рулон (рис. 5). Укорачивая часть "А" достигают первоначального минимума КСВ в фидере антенны. Скорее всего этот минимум будет

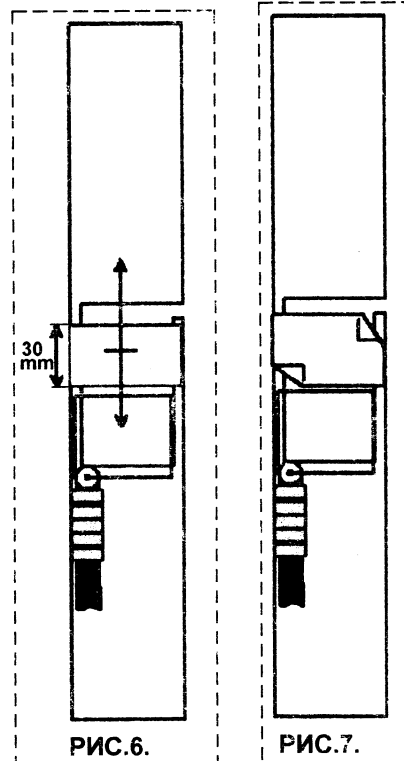


РИС.6.

РИС.7.

лежать в пределах 2-3. Не нужно бояться такого высокого значения КСВ, на этом этапе нам нужно достигнуть лишь его минимума.

Следующий этап — подстройка четвертьволнового резонатора в резонанс на частоту 145 МГц. С помощью кусочка фольги, наклеенного на "скотч", как показано на рис.6, производят подстройку резонатора. Фольга играет роль подстроечного конденсатора. Чем ближе к вибратору антенны этот кусочек, тем большую емкость он вносит в четвертьволновый резонатор, и тем ниже его частота настройки. Чем ближе кусочек фольги к дну резонатора, тем меньшую емкость он вносит, и тем выше частота настройки резонатора. Реально, с помощью этого кусочка фольги можно менять частоту резонатора в широких пределах.

Перемещением фольги вдоль резонатора добиваются минимального значения КСВ в фидере антенны. Кусочек фольги двигают с

помощью длинной палки, на которую он первоначально прикреплен. Найдя его точку положения, при помощи "скотча" кусочек фольги приклеивают на этом месте резонатора. Такая настройка позволяет достигнуть КСВ в фидере около 1,5. Затем, небольшим изгибанием уголков фольги (рис. 7), дальнейшим небольшим изменением длины вибратора антенны и изменением длины земляного вибратора "С", достигают дальнейшего снижения КСВ. В зависимости от желания и упорства можно достигнуть КСВ в фидере около 1,2. Возможно, для снижения КСВ придется немного изменить положение петли связи коаксиального кабеля с четвертьволновым резонатором, или немного изменить её размеры. Но это только в том случае, если требуется достигнуть КСВ близкого к 1.

После окончания полной настройки антенны в резонанс, длина части "А", в авторском варианте, получилась 82 см, длина части "С" была 87 см. Настроечный кусочек фольги расположился на расстоянии 23 см от дна четвертьволнового вибратора. КСВ антенны получился 1,2, полоса работы антенны при увеличении КСВ до 1,6 составила 142-146 МГц. Антенна обеспечивала превосходную работу и большую дальность связи по сравнению со штатной антенной УКВ радиостанции. Ленточная антенна может быть заклеена обоями, в этом случае она будет полностью невидима постороннему наблюдателю. Для работы совместно с этой антенной петлю связи можно располагать в заранее обозначенном месте.

Такую антенну можно расположить на чердаке, просто подвесив её за верхний конец вибратора. Можно использовать антенну и в походных условиях. В этом случае коаксиальный кабель может проходить вдоль "земляного" вибратора. Если фольгу антенны с обеих сторон оклеить "скотчем", антенна будет представлять собой механически прочную, защищенную от погодных воздействий, конструкцию, пригодную для эксплуатации на открытом воздухе.

Григорьев И. Н.
(РК32К)

ЦИФРОВАЯ ШКАЛА АМ-ЧМ ПРИЕМНИКА.

В настоящее время, наиболее перспективны в плане самостоятельного конструирования радиовещательной приемной техники, являются КВ и УКВ (FM) радиовещательные диапазоны. На УКВ диапазонах можно получить очень высокие характеристики выходного аудиосигнала, но только при приеме местных или недалежных мощных радиостанций. На КВ возможен круглосуточный прием, причем используя качественную аппаратуру и антенны можно получить, практически неограниченную дальность приема. Обычно, качественные приемники строятся по схемам с растянутыми диапазонами, это два УКВ ЧМ диапазона и более десяти КВ радиовещательных поддиапазонов. За многие годы радиолюбительской практики накоплен большой опыт в построении качественных трактов для радиовещательного приема на КВ. Поэтому, постройка качественного приемника, в настоящее время, обычно не вызывает затруднений. Если мало собственных идей, можно взять подшивку журналов "Радио" за 1960-80-е годы, а также другую литературу тех же лет. Если покажется мало, можно заглянуть и в разделы о спортивной технике. В любом случае можно найти такой компромиссный вариант, который не потребует существенных капиталовложений и позволит получить оптимальные характеристики. Что же касается УКВ диапазонов, то можно воспользоваться более свежими идеями, используя отечественную и импортную элементную базу.

В большинстве же, механическая часть оказывается более трудоемкой, особенно сложно сделать в домашних условиях "на табуретке" точную и красивую механическую шкалу настройки и верньерное устройство. Даже если отказаться от переменных конденсаторов и заменить их варикалами, все равно требуется хороший многооборотный резистор, на который ещё нужно пристроить и шкалу, или делать веревочный или шестеренчатый верньер со всеми "шивками" и "люфтами", который ещё и должен быть достаточно надежным.

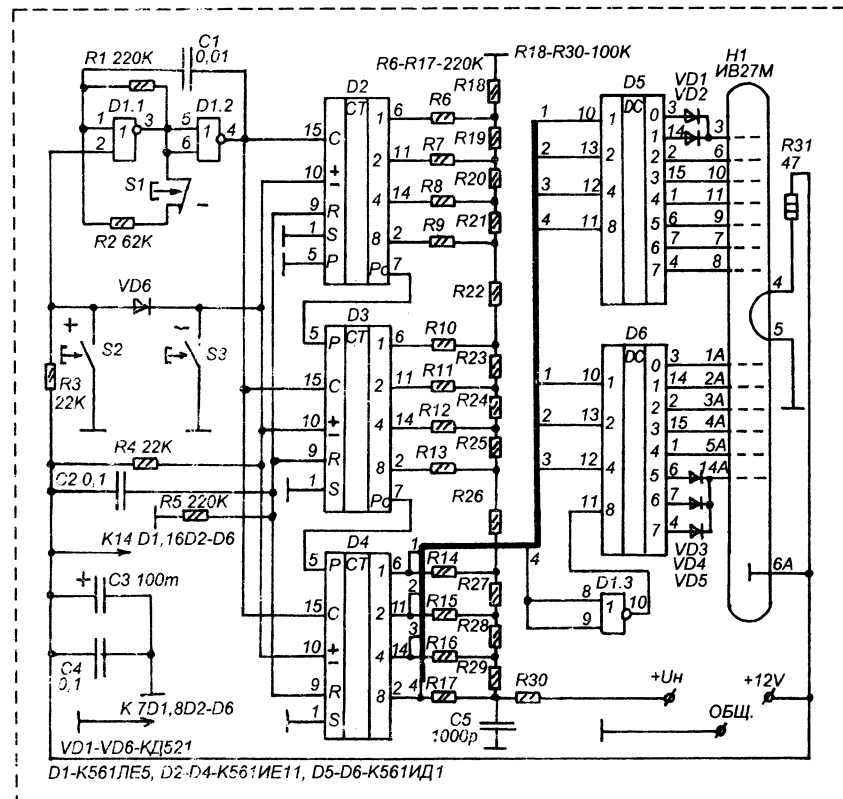
В связи с этим, в радиолюбительских условиях более простой вариант, — это цифровая электронная шкала, управляемая кнопками ("+" и "-"), сделанная на двоичных реверсивных счетчиках и многоразрядном электролюминес-

центном индикаторе типа ИВ27М. Если использовать три счетчика типа К561ИЕ11 и резистивную матрицу для формирования напряжения настройки, можно получить дискретность изменения напряжения 4096 равных ступеней, что более чем достаточно для очень точной настройки на УКВ диапазонах и на растянутых КВ поддиапазонах. Операясь на схему, показанную на рисунке, можно за один-два вечера не прибегая к слесарным и токарным работам сделать электронную шкалу настройки, которая по своей точности и удобству пользования будет не хуже фабричной шкалы профессионального приемника. В основе лежит схема предложенная в Л.1, в которую внесены изменения с целью повышения числа ступеней изменения напряжения настройки и введения точной настройки.

Тактовый генератор выполнен на элементах D1.1 и D1.2. Генератор управляется уровнем, поступающим на вывод 2 D1.1. Если там единица он не работает, а на его выходе (выход D1.2) держится единица. При нуле на выводе 2 D1.1 мультивибратор запускается и на его выходе имеются прямоугольные импульсы. Частота этих импульсов может быть около 1000 Гц или около 200 Гц. Кнопка S1 служит для изменения частоты. Когда она замкнута (не нажата) мультивибратор вырабатывает 1000 Гц и всю шкалу светящийся штрих проходит примерно за 4 секунды. Это режим грубой настройки. При нажатии на кнопку S1 частота уменьшается до 200 Гц и на прохождение всей шкалы уже требуется около 20 секунд. Это режим точной настройки.

Управляется шкала кнопками S2 (+) и S3 (-), нажатие на любую из этих кнопок приводит к подаче логического нуля на вывод 2 D1.1 и запуску мультивибратора, который работает все время, пока кнопка нажата. Разница между этими кнопками в том, что при нажатии на S2 происходит только запуск мультивибратора и счетчики D2-D4 работают в обычном прямом направлении, а штрих на шкале перемещается слева на право. При нажатии на S3 несколько ранее, чем запускается мультивибратор, происходит смена логического уровня на выводах 10 счетчиков D2-D4 и перевод их в режим реверса. Затем, через время реакции диода VD6 и элементов D1.1 и D1.2 происходит запуск мультивибратора и штрих на шкале перемещается в обратном направлении (справа на лево).

Схема, формирующая ступенчато изменяющееся напряжение (число ступеней 4096) состоит из 12-ти разрядного двоичного



реверсивного счетчика, составленного из микросхем D2-D4 (К561ИЕ11) и резистивной матрицы на резисторах R6-R29. Резистивная матрица построена иначе чем в Л1, что позволило для неё использовать только два номинала резисторов 220 кОм и 100 кОм и избавило от необходимости поиска набора разных номиналов. Ступенчато изменяющееся напряжение образуется на C5 и через R30 поступает на варикалы приемника. Напряжение настройки меняется от логического нуля до логической единицы КМОП, то есть, при питании от источника 12 В, примерно от 0,2-0,3В до 11-11,4 В.

В момент включения питания счетчики устанавливаются в нулевое положение принудительно, импульсом, который формирует зарядный ток конденсатора C2.

Шкальное устройство выполнено на 13-разрядном индикаторе H1 - ИВ27М и двух

дешифраторах D5 и D6, включенных, так чтобы получился дешифратор на 16 позиций. Диоды VD1-VD5 несколько закругляют шкалу на краях, но это вынужденная мера, и при наличии электролюминесцентного 16-разрядного индикатора в них нет необходимости.

Выводы индикатора обозначены таким образом, — с торца, где 11 выводов, без буквы, а с торца, где 15 выводов, с буквой А.

Микросхемы можно заменить аналогичными из серии К564, К1561 или импортными.

Андреев С.

Литература : 1. Снегирев И.С. "Цифровой узел настройки радиоприемника", ж. Радиоконструктор 08-2000, стр. 16-17.

ТАЙМЕРНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАПИСИ ТЕЛЕПРОГРАММ.

Главное отличие хорошего пишущего видеоплейера от простенького видеоманитофона в том, что последний имеет таймер и радиоканал, позволяющий записывать телепередачи с эфира в автоматическом режиме, без непосредственного участия владельца. К сожалению, относительно высокая разница в ценах между этими аппаратами вынуждает большинство неискушенных любителей видеозаписи приобретать пишущий видеоплейер, лишая себя возможности автоматической видеозаписи с эфира.

Между тем, любой полупроводниковый телевизор (начиная с 2-УСЦТ) либо имеет систему дистанционного управления, либо может быть с легкостью ей оснащен, что дает возможность управлять телевизором как при помощи пульта, так и при помощи внешнего контрольного устройства, на выходе которого включена схема, аналогичная схеме пульта ДУ. Таким же образом, можно управлять и видеоплейером.

Используя систему: пишущий видеоплейер, телевизор с системой ДУ, электронный цифровой будильник с функцией установки нескольких временных точек срабатывания будильника, можно относительно простым способом построить систему, которая будет способна в автоматическом режиме записывать до пяти заранее запрограммированных телепередач. При том никакого вмешательства в схемы этих аппаратов не требуется.

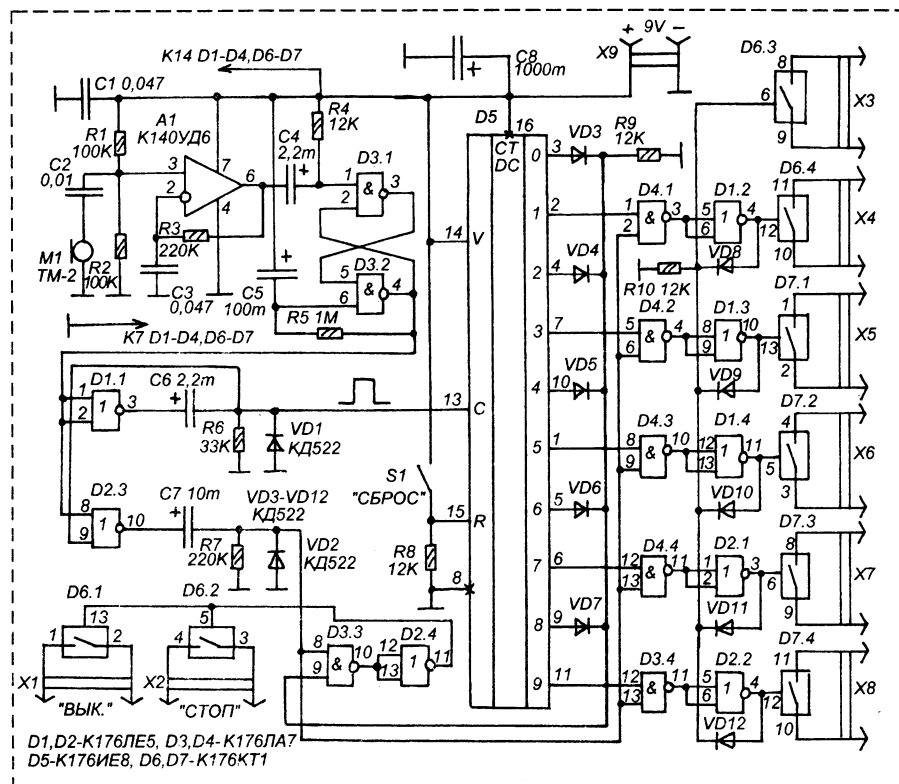
Принцип работы системы таков. Для управления телевизором и видеоплейером используются два дополнительных пульта ДУ, на корпусах которых установлены миниатюрные разъемы для подключения двухконтактных штеккеров. На пульте видеоплейера устанавливается два разъема — один "Запись", другой "Стоп". На пульте телевизора девять разъемов — восемь "включение и номер программы" и один "Выкл.". Если телевизор типа 3-УСЦТ можно не приобретать дополнительный пульт, а собрать схему пульта на микросхеме КР1506ХЛ1, паре транзисторов, ИК-светодиоде и нескольких резисторах и конденсаторах по типовой схеме и разместить её в подходящем корпусе (например, в мыльнице). Пульт для видеоплейера тоже можно не приобретать, установка двух дополнительных разъемов на его тыльной

стороне не нарушает его обычного функционирования. Как вы уже догадались, выводы разъемов подключаются к контактным дорожкам соответствующих кнопок.

Сигнал срабатывания будильника воспринимается по акустическому каналу при помощи микрофона, который располагается в непосредственной близости от звукоизлучателя будильника.

Работает система таким образом. Предположим, нужно записать две телепередачи, одна по шестой программе, начинается в 9-30 и длится 30 минут, вторая по второй программе, начинается в 11-00 и длится 45 минут. Будильник программируют на время 9-30, 10-00, 11-00, 11-45. По первому сигналу в 9-30 включается телевизор на шестую программу и видеоплейер на запись. По второму сигналу в 10-00 ТВ выключается и плейер переходит в режим "Стоп". По третьему сигналу в 11-00 ТВ включается на вторую программу и плейер на запись. По четвертому сигналу в 11-45 ТВ выключается, а плейер переходит в режим "Стоп".

В авторском варианте использовался телевизор "Радуга 51-ТЦ-424Д" оборудованный системой ДУ, видеоплейер "Орион N688-R", цифровой будильник "Электроника" на микроконтроллере КР1016ВИ1, а также два дополнительных пульта (старые, с раскожженными резинками) RC-41 для телевизора и штатный для плейера. Принципиальная схема устройства, объединяющего все эти аппараты, показана на рисунке. Роль датчика, принимающего акустический сигнал от будильника выполняет телефонный капсюль М1, включенный как микрофон. При звучании будильника мембрана капсюля М1 колеблется и в звуковой катушке наводится переменная ЭДС, которая, через разделительный конденсатор С2, поступает на усилитель на ОУ А1. ООС А1 установлена таким образом, что коэффициент усиления А1 оказывается достаточным для усиления и ограничения сигнала, поступающего от будильника, до размаха, соответствующего логическому уровню МОП, но недостаточным для других акустических сигналов, имеющих место в помещении, в котором работает устройство. В результате, при звучании будильника, на резисторе R4 образуются отрицательные импульсы произвольной формы, первый же из которых устанавливает RS-триггер D3.1-D3.2 в нулевое состояние. Цепь R5 C5 через некоторое время, несколько превосходящее максимальное время звучания будильника, возвращает триггер в исходное состояние. Это



примерно 1-1,5 минуты. В момент перехода триггера в нулевое состояние при помощи элемента D1.1 и цепи R6 C6 формируется положительный импульс, который поступает на вход С счетчика D5. Этот счетчик первоначально при помощи кнопки сброса S1 устанавливается в нулевое положение. Поступление импульса переводит его в состояние "1". Таким образом, каждый раз, когда срабатывает будильник, состояние счетчика увеличивается на единицу.

Управление аппаратурой, как отмечалось выше, производится при помощи переделанных пультов, а роль кнопок этих пультов выполняют ключи микросхем D6 и D7. Эти ключи при помощи разъемов и проводов подсоединяются к дорожкам кнопок пультов. Разъемы X4-X8 подключаются к разъемам, установленным на пульте ДУ телевизора, подключенным к его кнопкам выбора программ. Разъем X1 подключается к разъему пульта

телевизора, соединенного с кнопкой выключения. Разъемы X2 и X3 подключаются к разъемам на корпусе пульта видеоплейера, X2 к кнопке "СТОП" (), а X3 к кнопке "ЗАПИСЬ" (REC). Когда счетчик D5 находится в одном из состояний — "1", "3", "5", "7" или "9" открываются соответствующий ключ D6.4-D7.4 и включается телевизор на выбранную программу. Одновременно открывается один из диодов VD8-VD12, что приводит к открытию ключа D6.3 и включению плейера в режим записи. Когда счетчик D5 находится в одном из состояний — "0", "2", "4", "6" или "8" открывается один из диодов VD3-VD7. Логическая единица с резистора R9 через элементы D3.3 и D2.4 поступает на управляющие входы ключей D6.1 и D6.2, ключи открываются и переводят телевизор в дежурное выключенное состояние, а видеоплейер в состояние "Стоп".

Как известно, команды от пультов подаются лишь короткое время, достаточное для

срабатывания контроллеров систем дистанционного управления. И к тому же для перехода от одной команды к другой без ошибок требуется, хотя бы небольшая времени между командными посылами. Если команды будут поступать постоянно и меняться без выдержки это приведет к разрядке батарей пультов и нарушению работы устройств. Для того чтобы обеспечить оптимальное время подачи команд введена схема отключения выходов счетчика на элементах D3.3-D4.4. Эти элементы выполняют роль логических ключей. Когда единица поступает на соединенные вместе входы этих элементов они пропускают логические сигналы с выходов счетчика, а когда на эти выходы поступают нули состояние выходов этих элементов не меняется от изменения состояний выходов счетчика D5 и постоянно остается единичным. Управляет этими цифровыми ключами схема на элементе D2.3 и RC-цепи C7 R7, формирующая положительный импульс длительностью около трех секунд, в тот момент, когда на входах элемента D1.1 и на входе C D5 будут нуль. То есть, в следующий же момент, после поступления очередного счетного импульса на вход C счетчика. Таким образом, как только счетчик D5 устанавливается в очередное положение на соединенные входы элементов D3.3-D4.4 поступает положительный импульс длительностью три секунды. Эти элементы открываются на это время и соответствующие ключи, которые в таком положении счетчика D5 должны быть замкнуты, замыкаются на три секунды. Этого времени более чем достаточно для регистрации контроллерами телевизора и плеера посланной команды и принятия её к исполнению.

Вместо телефонной капсулы ТМ-2 можно использовать любой другой динамический или электромагнитный сопротивлением не менее 32 Ом, например ТОН, ТЭГ, ТК. Возможно использовать пьезокерамический излучатель типа ЗП, но его нужно подключать ко входу А1 непосредственно, без разделительного конденсатора С2. Операционный усилитель К140УД6 можно заменить на любой другой аналогичный общего применения, например К140УД7, К140УД608, К140УД708, К153УД2 или один из ОУ микросхемы К157УД2. Все микросхемы можно заменить аналогичными из серии К561 (К561ЛЕ5, К561ЛА7, К561ЕВ8, К561КТ3), К1561 или импортными аналогами. Диоды КД522 можно заменить на КД521, КД503, КД510, КД103, КД102, Д223. Кнопка S1 без фиксации (модуль П2К без фиксатора).

Питается устройство от стандартного сетевого адаптера, предназначенного для питания от электросети портативной аудиоаппаратуры. Такие адаптеры, обычно имеют переключатели выходного напряжения. Питающее напряжение можно выбрать в пределах 7-10 В при использовании микросхем К176 или 5-15В при использовании микросхем К561 (К1561).

Номиналы всех резисторов и конденсаторов могут быть выбраны в пределах $\pm 25\%$ от указанных на схеме (кроме тех номиналов, которые подбираются в процессе настройки).

Настройку следует начать с акустического датчика. М1 располагают в непосредственной близости от звукоизлучателя будильника, замыкают переключкой С5, и при звучании будильника номинал R3 подбирают таким образом, чтобы на выходе D3.1 имелись хаотические импульсы, но при молчании будильника импульсы не появлялись от громкой речи или хлопков в ладоши на расстоянии около двух метров от М1. Затем размыкают С5 и подбором номинала R5 устанавливают такую задержку, при которой, после срабатывания триггер удерживается в нулевом состоянии (нуль на выходе D3.2) в течении времени на 10-15% больше чем время звучания будильника (обычно будильник звучит около одной минуты).

Далее, подбирают R7 таким образом, чтобы, при подаче команды на выключение телевизора он уверенно выключался.

В некоторых случаях могут возникнуть сбои в работе схемы, определяющей время длительности импульса управления. Чтобы они не возникали нужно в разрыв проводника, идущего от вывода 8 D2.3 к выводам 1 и 2 D1.1 включить резистор на 10-30 кОм, и между выводом 8 D2.3 и общим минусом питания включить конденсатор на 0,01-0,1 мкФ. Эта RC-цепь введет задержку на выводе 8 D2.3 и не даст нулевому уровню на этом выводе плавляться ранее чем возникнет единица на выводе 9 D2.3.

Монтаж устройства выполнен на отрезке макетной печатной платы, сделанной из готовой печатной платы промышленного производства, демонтированной, на которой удалены все дорожки, кроме дорожек питания микросхем. Все остальные соединения выполнены тонким монтажным проводом марки МГТФ.

Каравкин В.

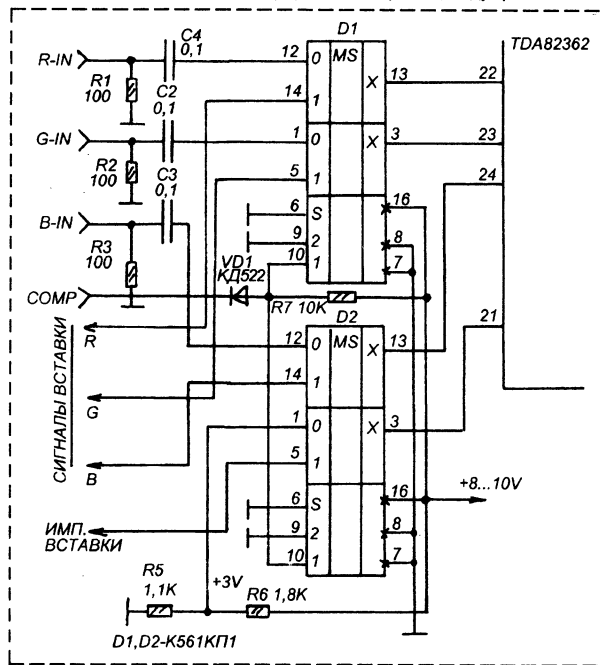
КОМПЬЮТЕРНЫЙ ВХОД В ТЕЛЕВИЗОРЕ НА TDA8362.

содержит два переключателя на четыре положения, в данном случае используются только два положения. Ключи микросхем включены в разрыв проводников, идущих к выводам 21, 22, 23 и 24 микросхемы TDA8362 (необходимо перерезать дорожки, идущие к этим

Большинство отечественных телевизоров 6-поколения и многие импортные недорогие аппараты в настоящее время преимущественно строятся на базе мало-сигнального процессора TDA8362 или его аналогах. Как правило, эти телевизоры, даже те которые имеют разъем "Скарт", не имеют входов для подачи сигналов основных цветов от внешнего источника, например компьютера. Тем не менее, микросхема TDA8362 имеет входы для подачи внешних видеосигналов основных цветов — выводы 22, 23 и 24, а переключение режимов "внутренние / внешние" производится изменением напряжения на выводе 21 микросхемы (0В - внутренние сигналы, 3В - внешние).

На первый взгляд все ясно, нужно подавать на выводы 22, 23 и 24 сигналы от внешнего источника, подключив к ним свободные выводы разъема "Скарт", а на вывод 21 для работы с внешним устройством подавать +3В, через тот же "Скарт", переводя микросхему в режим работы с компьютером.

Но на самом деле не все так просто, в большинстве телевизоров на базе TDA8362 эти входы микросхемы заняты, они используются для подачи сигналов вставки изображения регулировок и другой служебной информации, поступающей от контроллера управления или телетекста. Поэтому для подключения компьютера необходимо оснастить телевизор коммутационным устройством, которое при подаче сигнала управления, например от компьютера, будет переключать эти входы на внешний разъем и принудительно переводить микросхему в режим работы с внешними сигналами. На рисунке 1 показана схема такого устройства, построенного на двух мультиплексорах К561КП1. Каждая из них



выводам). Управление производится подачей логического нуля на вывод "COMP" (замыканием на общий минус, например проволочной переключкой, установленной в ответной части разъема для подключения ПВМ). При отсутствии сигнала управления на выводы 10 D1 и D2 через резистор R7 поступает высокий логический уровень, и все ключи микросхем находятся в положении "1". В этом случае, сигналы вставки через выводы 14 и 5 D1 и вывод 14 D2 поступают на входы микросхемы TDA8362, а импульсы вставки — через вывод 5 D2. В этом состоянии телевизор работает как обычно.

При подключении разъема компьютера катод диода VD1 замыкается на общий минус и на выводы 10 D1 и D2 поступает ноль. В результате мультиплексоры переключаются в положение "0" и через выводы 12 и 1 D1 и 12 D2 на входы микросхемы TDA8362 поступают

сигналы от внешнего источника. Нижний ключ D2 так же переходит в состояние "0", и теперь вывод 21 TDA8362 отключается от цепи, по которой поступают импульсы вставки и подключается к делителю на R5 и R6, который создает на нем необходимые 3 В для переключения в режим работы с внешним источником.

Недостаток такой схемы в том, что при работе с компьютером на экране телевизора не может отображаться служебная информация, хотя все регулировки и переключения выполняются будут.

Для работы с компьютером нужно переключить телевизор на режим работы от видеомагнитофона, подключить к "Скарту" разъем от компьютера, в котором подаются три основных видеосигнала на новые входы, а синхросигнал на контакт, на который должен поступать видеосигнал от видеомагнитофона. Кроме того в разьеме должна быть перемычка

для замыкания катода VD1 на общий минус. Если в телевизоре имеются только "азиатские" коаксиальные разъемы, на его задней панели необходимо установить дополнительный разъем (годится и стандартный круглый СГ-5 от аудиоаппаратуры).

В отсутствие мультиплексоров можно использовать обычное электромагнитное реле с четырьмя переключающими контактными группами, например РЭС-22. Три контактные группы будут переключать видеовыходы основных цветов, а одна — управляющее напряжение на 21-м выводе микросхемы TDA8362. Один вывод обмотки реле нужно подключить к плюсу соответствующего её напряжению срабатывания, выводу источника питания телевизора, а второй вывести на разъем, так же, при помощи перемычки при подключении ответной части разъема соединять его с общим минусом.

HI-FI-ИНТЕГРАЛЬНЫЙ СТЕРЕОУСИЛИТЕЛЬ.

В настоящее время российским радиолюбителям стали доступны микросхемы, производимые в зарубежных странах. Используя эту элементную базу можно достаточно просто сделать достаточно высококачественный полный УЗЧ, предназначенный для работы в составе любительского музыкального центра.

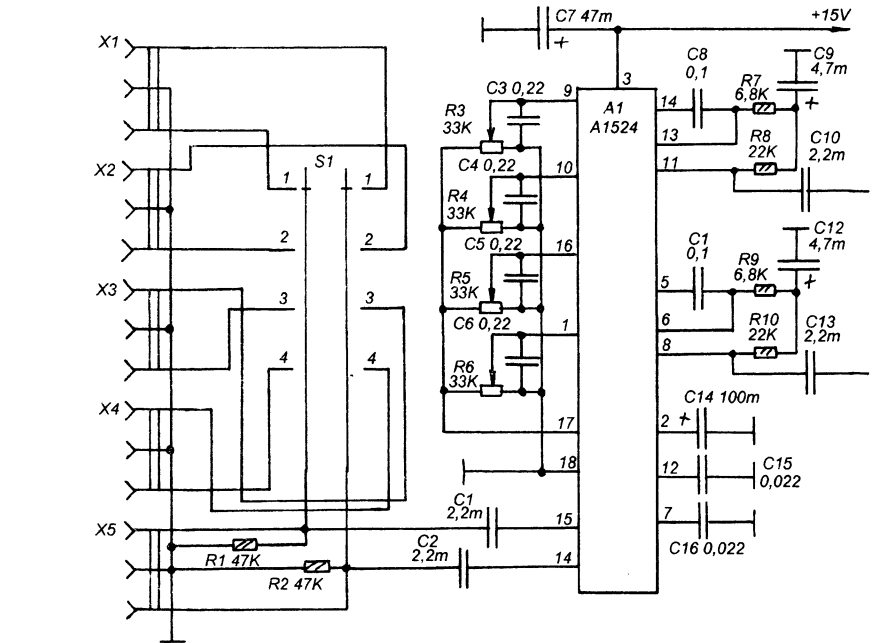
Усилитель, принципиальная схема которого показана на рисунке собран на трех микросхемах — двух интегральных УМЗЧ — TDA7294 и одной микросхеме A1524 содержащей предварительный УЗЧ и электронные регуляторы громкости, баланса, и тембра по низким и высоким частотам. Входы усилителя переключаются при помощи механических галетных переключателей (таких, как используются в измерительных приборах). Коммутация позволяет записывать сигнал на магнитофонную приставку от любого из источников.

Питается усилитель от источника питания, построенного по обычной низкочастотной схеме с силовым трансформатором мощностью 180 Вт и двуполярным мощным выпрямителем.

Основные технические характеристики :

1. Выходная мощность на нагрузке 2X8 Ом при КНИ не более 0,5 % 2X70Вт.
2. КНИ при выходной мощности 5 Вт на частоте 1000 Гц не более 0,01%
3. КНИ при выходной мощности 0,1-50 Вт в диапазоне частот 20...20000 Гц не более 0,1%
4. Номинальное входное напряжение ... 0,25 В.
5. Номинальное напряжение 3Ч на выходе для записи на магнитофон 0,25 В.
6. Входное сопротивление 33 кОм.
7. Диапазоны регулировок ±18 дБ.

Принципиальная схема показана на рисунке, размещенном на двух страницах. Входные сигналы от различных компонентов аудиоцентра поступают на разъемы X1-X4. Все можно подключить до четырех источников сигнала. Магнитофонная дека на запись подключается к разьему X5. Переключаются входы двоянным механическим переключателем S1. Это галетный круговой переключатель с одной керамической платой типа 5П2Н. Такие переключатели использовались в недалеком прошлом в различных измерительных приборах. Переключатель может переключаться на пять направлений, поэтому, при необходимости можно ввести пятый вход установив еще один дополнительный разъем, или сделать пятый микрофонный вход



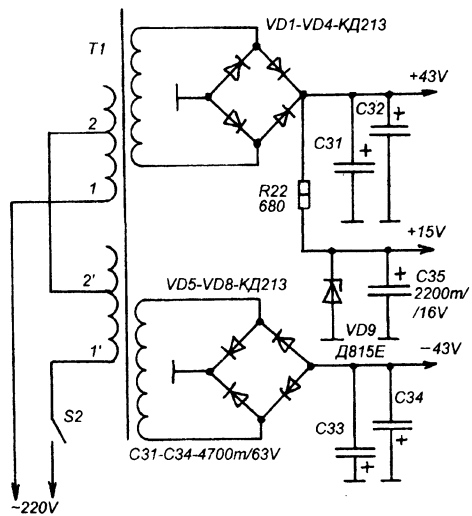
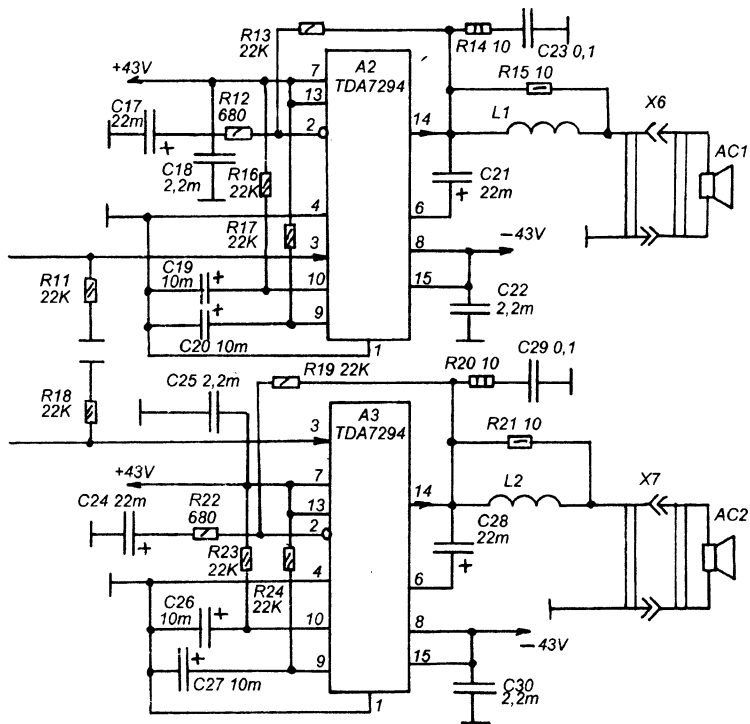
повышенной чувствительности, установив дополнительный микрофонный усилитель, сделанный, например на двоянном операционном усилителе К157УД2 или каком-то еще.

С ползунков этого переключателя низкочастотные сигналы поступают прямиком на разьем X5, к которому подключается вход магнитофонной дека. Таким образом, дека может записывать сигнал от того источника, на который переключен вход усилителя.

С тех же ползунков, через разделительные конденсаторы C1 и C2 низкочастотные сигналы поступают на входы предварительного усилителя на микросхеме A1. В состав этой микросхемы входит маломощный УНЧ и система двухканальных электронных регуляторов, которые обеспечивают регулировку громкости одновременно в обоих каналах, стереобаланса, и тембра по низким и высоким частотам (R3- тембр по НЧ, R4- тембр по ВЧ, R5- стереобаланс, R6- громкость). Регулировка производится одинарными переменными резисторами, поскольку непосредственно через них сигналы не протекают, их задача изменять постоянные управляющие напряже-

ния на соответствующих регулировочных выводах микросхемы. Это обстоятельство дает возможность удалить резисторы на значительное расстояние от микросхемы и не используя для их подключения экранированный провод, не опасаться наводок, помех и обратных связей, которые могут иметь место в обычных регуляторах. Кроме того, в дальнейшем такая схема позволит простым способом ввести дистанционное управления регуляторами, если в этом возникнет необходимость.

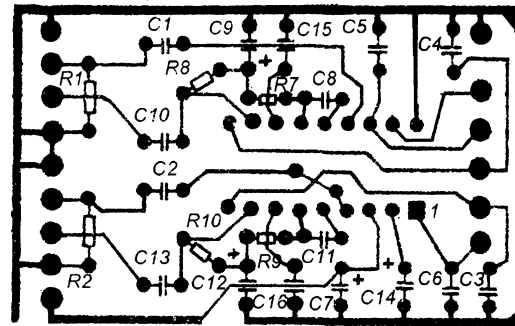
С выходов микросхемы A1 (выводы 11 и 8) низкочастотные сигналы поступают на усилители мощности УМЗЧ на микросхемах A2 и A3 — TDA7294. Это наиболее "продвинутое" микросхемы УМЗЧ, которые встречаются в свободной продаже. Микросхемы исполняются в корпусах с расположением 15-ти выводов с одного торца. На другом торце имеется теплоотводная пластина, которая привинчивается к теплоотводным радиаторам. Эта пластина имеет контакт с общим проводом питания микросхемы. Выводы микросхемы отформованы на заводе изготовителе для печатного монтажа, но в данной конструкции



узел УМЗЧ монтируется объемным способом на выводах микросхем и контактных лепестках, привинченных к металлическому основанию корпуса усилителя. Поэтому выводы необходимо отогнуть в двух перпендикулярных плоскостях (через один), так чтобы можно было выполнить пайку при помощи монтажных проводов и выводов навесных элементов, разделанных "петелькой".

Одной из характерных особенностей микро-схем TDA7294 является построение выходных каскадов на мощных полевых транзисторах, что обеспечивает высокие характеристики УМЗЧ, построенных на этих микросхемах.

В данном усилителе микросхемы включены по почти типовым схемам, отличие состоит только в введении на выходах индуктивностей L1 и L2 с целью повышения устойчивости усилителя.



Источник питания выполнен на основе силового трансформатора ТС-180 мощностью 180 Вт от источников питания старых ламповых чернобелых телевизоров типа УЛПТ. Сетевые обмотки трансформатора оставлены без изменения, все вторичные обмотки удалены. Намотаны новые обмотки (по одной на каждой bobine), содержащие по 130 витков провода ПЭВ 0,5..0,7. Напряжение +15В для питания предварительного усилителя получается из напряжения +43В при помощи параметрического стабилизатора. Можно использовать другие трансформаторы на соответствующую мощность, выдающие на вторичной обмотке 30-36В. Возможен вариант с двумя отдельными более слабыми трансформаторами для каждого из полюсов двуполярного питающего напряжения. Сетевые обмотки таких трансформаторов включаются параллельно.

Все электролитические конденсаторы типа К50-35 или аналогичные импортные. Микросхему А1524 можно заменить на К174ХА48.

Источником питания выполнен в металлическом корпусе размерами 100Х420Х260мм. Корпус состоит из верхней и нижней панелей из листового дюралюминия. Боковые стенки корпуса размерами 100Х260мм представляют собой два массивных пластинчатых радиатора, на которых установлены микросхемы А2 и А3. На этих же радиаторах установлены выпрямительные диоды источника питания. Диоды устанавливаются на слюдяных прокладках и не имеют электрического контакта с радиаторами. Задняя и передняя стенки, так же сделаны из листового дюралюминия. На задней стенке и на верхней крышке просверлены вентиляционные отверстия в районе установки силового трансформатора. На передней стенке закреплены в просверленных отверстиях пять низкочастотных разъемов, переключатель и резисторы регуляторов, а также тумблер выключателя сети.

Каким образом выполнен монтаж УМЗЧ описано выше. Монтаж предварительного усилителя выполнен на малогабаритной печатной плате размерами 55Х35 мм из стеклотекстолита с односторонней фольгировкой.

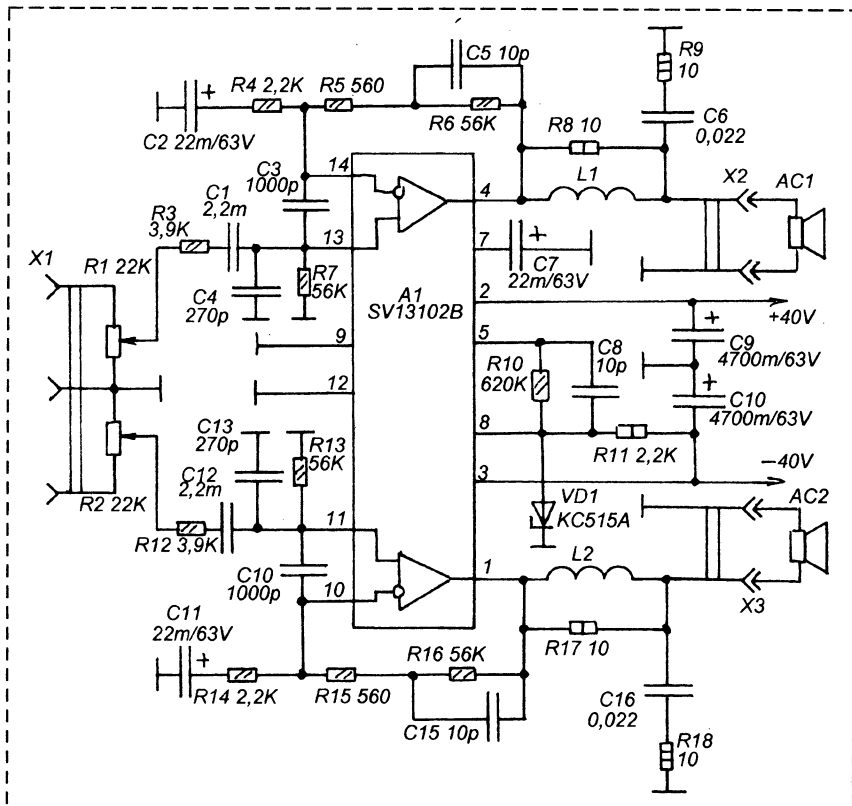
Паалов С.

СТЕРЕОУСИЛИТЕЛЬ НА SV13102В.

Микросхема SV13102В содержит двухканальный усилитель мощности. На основе этой микросхемы можно собрать в любительских условиях достаточно качественный стереоусилитель HI-FI класса.

Усилитель, собранный по схеме, показанной на рисунке обеспечивает следующие технические характеристики :

1. Выходная мощность при КНИ=1% на частоте 1000 Гц на нагрузке 8 Ом 2X40 Вт.
2. Выходная мощность при тех же условиях но на нагрузке 4 Ом 2X60 Вт.
3. Номинальная выходная мощность при КНИ не более 0,03% на частоте 1000 Гц при соотношении нагрузки 8 Ом 2X22 Вт.
4. КНИ при номинальной выходной мощности на нагрузке 8 Ом в диапазоне частот 40...20000Гц не более 0,1%.
5. Чувствительность по входу 0,2 В.
6. Входное сопротивление 22кОм.
7. Нелинейность АЧХ в частотном диапазоне 20...20000 Гц не хуже 3 дБ.
8. Уровень шума не более (-80 дБ).



Входной стереосигнал поступает на усилитель через разъем X1 и два отдельных пассивных регулятора громкости на R1 и R2. Регуляторы необходимы для оптимизации чувствительности УМЗЧ при его работе с конкретным источником сигнала.

Микросхема A1 - SV13102 содержит двухканальный УМЗЧ, состоящий из двух УМЗЧ построенных по схеме с операционным усилителем на входе с полевыми транзисторами на выходе и выходе. Это обеспечивает столь высокие технические характеристики. В данной схеме микросхема включена почти по типовой схеме.

Конструктивно усилитель выполнен сходно с предыдущей конструкцией ("HI-FI интегральный стереоусилитель", в этом же журнале на предыдущих страницах). Металлический корпус из дюралюминиевых пластин с пластинчатыми радиаторами, расположенными с торцов и

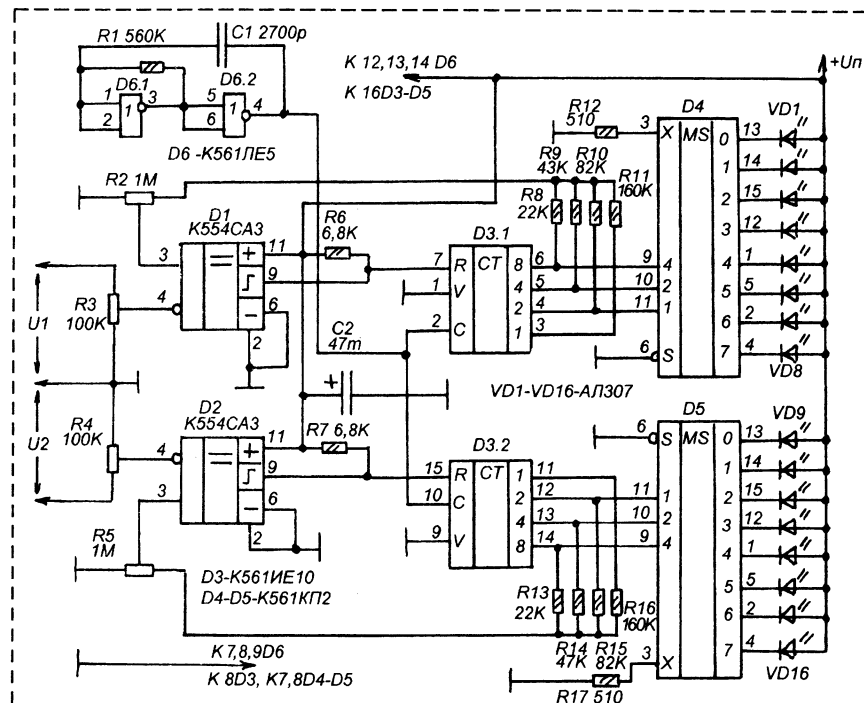
выполняющими функции боковых стен корпуса. Источник питания выполнен таким же образом, как и в предыдущей конструкции, - это трансформатор ТС180 с перемотанными вторичными обмотками. В отличие от предыдущей схемы вторичные обмотки должны иметь по 120 витков. Остальные детали, включая катушки L1 и L2 такого же типа.

Монтаж выполняется объемным способом на выводах микросхемы A1 и на монтажных лепестках, привинченных к основанию корпуса.

Паулов С.

ЦИФРОВОЙ ШКАЛЬНЫЙ ИНДИКАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

в виде изменяющейся длины светящегося столба, составленного из восьми светодиодов для каждого из двух измерительных каналов. Этот



Большинство представленных на страницах радиолюбительских изданий индикаторов, которые можно использовать в аудиотехнике, для наблюдения за изменением какого либо параметра, и в других устройствах, даже реализующие дискретный (квазианалоговый) вид представления информации (светодиодная шкала) и выполненные на цифровых микросхемах, работают на аналоговом принципе, в котором определенные уровни напряжения приводятся к логическим уровням микросхем. А сами логические элементы, при этом превращаются в аналоговые компараторы. Такая схема содержит несколько таких компараторов, по числу порогов индикации (по числу светодиодов в линейных шкалах).

Предлагаемый вниманию читателей индикатор, в отличие от вышеуказанных, построен по цифровому принципу непосредственного измерения напряжения и отображения его величины

индикатор можно использовать как выходное устройство индикатора уровня НЧ сигналов на выходе стереоусилителя или индикатора уровня записи магнитофона. А так же в других случаях, когда нужно проводить сравнительный анализ изменяющихся постоянных напряжений, поступающих от двух разных источников, имеющих общий минус.

В схеме используется широкоизвестный принцип непосредственного измерения, когда на один вход компаратора поступает измеряемое напряжение, а на его второй вход специально сформированное опорное ступенчатое напряжение. В тот момент, когда это опорное напряжение достигает уровня измеряемого, компаратор меняет свое состояние, и это служит сигналом для представления уровня опорного напряжения как уровень измеряемого.

Принципиальная схема показано на рисунке. Ступенчатонарастающее напряжение формируется при помощи резистивных матриц R8-R11 и R13-R16, включенных на выходах двоичных счетчиков микросхемы D3. Номиналы резисторов выбраны в пропорциях, соответствующих весовым значениям выходов двоичных счетчиков. В результате, при работе счетчика в счетном режиме, напряжение в точке соединения резисторов матрицы постепенно возрастает от уровня логического нуля до уровня, близкого к уровню логической единицы. А нарастание происходит 16-ю равными ступенями.

На выходах счетчиков D3 кроме резистивных матриц включены дешифраторы на демультиплексорах D4 и D5, так, что каждому состоянию трех старших разрядов счетчика соответствует включение одного из светодиодов VD1-VD8 (или VD9-VD16 для второго канала). Поскольку, тактовая частота импульсов, поступающих на входы счетчиков от мультивибратора на элементах D6.1 и D6.2 относительно высока (600-700 Гц), то поочередное вспыхивание светодиодов расположенных в вертикальную линию зрительно воспринимается как светящийся столб.

Ступенчатонарастающие напряжения с резистивных матриц поступают на через резисторы R2 и R5 на прямые входы компараторов D1 и D2. На инверсные входы этих же компараторов подаются входные напряжения, которые нужно измерить (через R3 и R4). Пока напряжение на инверсном входе компаратора выше напряжения, поступающего на прямой вход, на выходе компаратора будет ноль. Эти нули поступают на входы R счетчиков и счетчики D3 функционируют. Как только напряжение на прямом входе компаратора становится выше (либо равно) напряжению на его инверсном входе происходит изменение состояния компаратора и на его выходе появляется единица. Эта единица поступает на R вход соответствующего счетчика и обнуляет его. Опорное напряжение на прямом входе компаратора падает и начинается очередной цикл измерения.

Таким образом, процесс измерения выглядит как нарастание длины светодиодного столба

до уровня, соответствующего входному измеряемому напряжению. Если входное напряжение мало, то и высота столба будет мало, если напряжение увеличивается, то и высота столба растет.

Напряжение питания Уп индикатора может быть в пределах 5...15В. Чувствительность и диапазон измерения устанавливается подстроечными резисторами R2-R5. Быстродействие зависит от частоты задающего мультивибратора, которую можно установить подбором номинала R1.

Микросхему К561ЛЕ5 можно заменить на любую другую микросхему К561, К564, К1561, содержащую как минимум два инвертора (К561ЛН2, К561ЛА7, К561ЛЕ10 и т.п.). Микросхему К561ИЕ10 (К564ИЕ10, К1561ИЕ10), содержащую два двоичных счетчика можно заменить на две микросхемы с двоичными счетчиками, например два К561ИЕ11, или две К561ИЕ16 если значительно увеличить тактовую частоту и использовать четыре старших разрядов каждой микросхемы. Демультиплексоры К561КП2 (К564КП2) можно заменить на дешифраторы К561ИД1 (К564ИД1), но при этом нужно резисторы R12 и R17 перенести в разрывы общих цепей питания светодиодов, а сами светодиоды перевернуть (подключать анодами к выходам К561ИД1), а их общие катоды соединить с общим минусом питания через вышеуказанные R12 и R17.

Светодиоды можно использовать любые индикаторные малогабаритные. Более удобно использовать импортные светодиоды в прямоугольных корпусах. При выборе цвета нужно учитывать, что красные светодиоды светятся обычно ярче зеленых и желтых при том же токе потребления.

Для того, чтобы получить максимальную яркость свечения светодиодов, их нужно подключить к выходам микросхем через транзисторные ключи, которые могут обеспечить больший ток чем выходы микросхем КМОП-логики.

Андреев С.

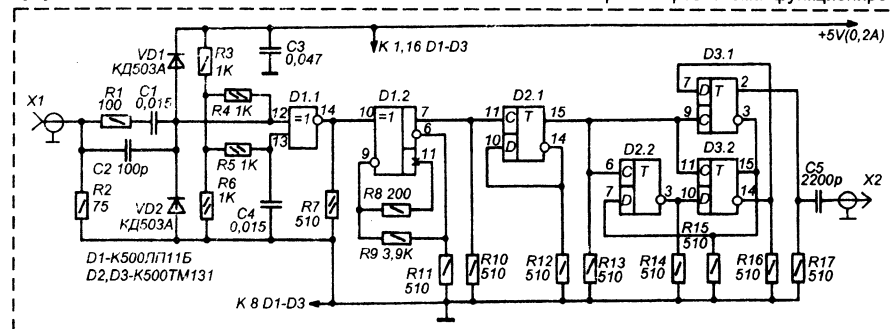
Литература :

1. Андреев С. "Цифровой индикатор уровня", ж. Радиоконструктор 07-2000, стр. 36-37.

носной аппаратуры можно использовать низковольтную лампу накаливания (от гирлянд на 12-26В), включенную в разрыв цепи сетевой обмотки. В критической ситуации сопротивление сетевой обмотки падает и лампа перегорает замыкая цепь.

ВХОДНОЙ ДЕЛИТЕЛЬ ДЛЯ ЧАСТОМОРА.

формироваться логические уровни. По этому, на выходах всех этих микросхем включены нагрузочные резисторы сопротивлением по 510 Ом. Без этих резисторов схема функциони-



Большинство самодельных радиолюбительских частотомеров строятся на микросхемах серий К155 или К555 ТТЛ логики, которые не в состоянии уверенно работать на частотах более 15-20 МГц. Отсюда и верхняя частота измерения таких приборов редко превосходит 10 МГц, хотя, следует заметить, что некоторые экземпляры микросхем К555 и К133 могут работать и на частотах до 30 МГц. Чтобы расширить диапазон измерения таких приборов до 100-300 МГц (зависимости от верхнего предела частотомера 10-30 МГц) необходимо на их входе включить высокочастотный делитель на десять.

Схема одного из вариантов такого делителя показана на рисунке в тексте. Входное сопротивление приставки 75 Ом, чувствительность по входу 0,5 В. Диоды VD1 и VD2 совместно с R1 представляют собой ограничитель входного напряжения, который предохраняет вход приставки от выхода из строя от перенапряжения. Затем следует высокочастотный дифференциальный усилитель, построенный на одном из элементов микросхемы D1 (D1.1). Этот усилитель поднимает уровень входного напряжения до логического уровня и ограничивает его. Далее следует триггер Шмидта на втором элементе D1 — D1.2. Триггер Шмидта формирует из входного сигнала произвольной формы импульсы логического уровня.

Декадный делитель собран на четырех D-триггерах, входящих в состав двух микросхем D2 и D3.

Особенность микросхем серии К500 состоит в том, что все их выходы выполнены по открытой схеме и для их функционирования необходимы нагрузочные резисторы, на которых и будут

вать не будет.

Питается приставка от источника напряжением 5В, потребляя ток при работе на частотах до 100 МГц примерно 100 мА, а на частотах до 300 МГц потребление может доходить до 200-500 мА. В связи с этим не рекомендуется длительное время работать на такой высокой частоте, поскольку это вызывает перегрев микросхем. Заявленная чувствительность 0,5 В тоже действительна только на частотах до 100-150 МГц, на максимальных частотах (до 300 МГц) чувствительность падает до 1-2 В.

Приставка монтируется полубъемным способом в коробчатом корпусе спаянным из пластин фольгированного стеклотекстолита. На одном торце располагается коаксиальный высокочастотный входной разъем, а с противоположного торца выводится коаксиальный кабель с штеккером, предназначенным для включения во входной разъем частотомера, а также отдельный проводник по которому подается +питания 5В (минус поступает по оплетке выходного кабеля).

Роль согласующего устройства выполняет входной усилитель-формирователь исходного частотомера.

Линевский В. Д.

Литература : 1. Татарко Б. "Частотомер - измеритель емкости - генератор". ж. Радио №8 за 1987 г., стр. 43-45.

СЕКРЕТЫ САМОДЕЛКИНА.

В качестве сетевого предохранителя для малоомощного сетевого адаптера для пере-

ИК-ПРОСЛУШИВАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО.

Тем, что информация может иметь очень высокую ценность сегодня уже никого не удивит. Но если раньше реально опасаться утечки информации мог лишь ограниченный круг лиц, то сегодня с этим может столкнуться практически каждый. Первое, что обычно приходит на ум, это радиомикрофоны. Они широко распространены, т.к. собрать "жучек" по описанию в радиолобительской литературе совсем несложно. Автору даже известен случай успешной сдачи экзаменов студентами при помощи радиомикрофона. Однако обнаружить такие радиомикрофоны можно без особого труда, стоит только собрать несложный детектор поля.

Вместе с тем существует иной способ снятия информации. Известно, что звуковые волны в помещении вызывают микровибрации оконных стекол. Если направить на стекло ИК-поток, то большая его часть пройдет через стекло внутрь, однако будет и отражение. При этом отраженный поток окажется промодулированным речевой информацией. Для того чтобы оценить реальные возможности похищения информации таким путем и найти эффективный способ противодействия, автором была разработана экспериментальная схема прослушивающего устройства. Оно состоит из двух относительно независимых частей: ИК-передатчика и ИК-приемника.

Принципиальная схема ИК-передатчика показана на рисунке 1. Основу передатчика составляет генератор прямоугольных импульсов на микросхеме D1. Выходной сигнал генератора с частотой 35 кГц поступает на базу транзистора VT1, который совместно с VT2 образует составной транзистор Дарлингтона. При помощи этого транзистора коммутируется ИК-светодиод VD1. Отраженный сигнал поступает на вход приемника, схема которого показана на рисунке 2.

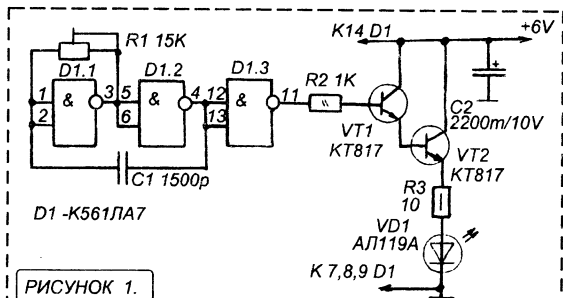


РИСУНОК 1.

Принятый фотодиодом VD1 сигнал поступает на вход усилителя на собранном на ОУ А1.1, здесь вся полоса принятых частот усиливается в два раза, а также обеспечивается согласование фотодиода с последующими каскадами. На ОУ А1.2 собран активный полосовой фильтр (Л.1), настроенный на частоту 34,67 кГц, т.е. на частоту несущей передатчика. Коэффициент усиления каскада равен 100, полоса пропускания с неравномерностью - 3дБ — 6,8 кГц, это обеспечивает избирательное усиление несущей и боковых полос. Такое построение схемы позволяет максимально ослабить действие помех и паразитного фона от осветительных приборов. С выхода А1.2

сигнал поступает на амплитудный детектор, построенный по классической схеме, не требующей пояснений. На ОУ А1.3 и транзисторах VT1 и VT2 построен УНЧ, нагрузкой которого служат высокоомные телефоны ТМ-2А или аналогичные. Развязка каскада по питанию осуществляется цепями R1C1, R14C9, R15C8.

Налаживание правильно собранной схемы сводится к подстройке частоты передатчика резистором R1 до получения на выходе приемника максимальной амплитуды сигнала.

ОУ К1401УД4 не имеет прямой замены среди отечественных микросхем, но вместо А1.1 и А1.2 можно применить любые ОУ с полевыми транзисторами на входе и частотой единичного усиления не менее 2,5 МГц. А1.3 можно заменить на любой ОУ широкого применения. Автор проверял такой вариант: KP574УД2Б и К140УД708. Заметно повысить характеристики приемника можно если применить малошумящие ОУ TLE2074CN и TLE2144CN фирмы Texas Instruments. Цоколевка этих микросхем полностью совпадает с цоколевкой К1401УД4. Светодиод и фотодиод можно взять зарубежного производства для систем ДУ.

В авторском варианте схема с К1401УД4 обеспечивала уверенный прием информации с расстояния 5-10 метров, вариант с TLE2074CN обеспечивал прием информации с расстояния до 15-20 метров. Кроме того этот вариант в силу более низкого уровня шумов позволял уверенно разбирать тихие слова даже на фоне громкой музыки.

Чувствительность устройства можно повысить дополнительными ИК-светодиодами, включенными параллельно VD1 передатчика (через свои ограничительные резисторы). Можно также увеличить коэффициент усиления приемника добавив каскад, аналогичный каскаду на А1.2, для этого можно использовать свободный ОУ микросхемы А1.

Конструктивно светодиод и фотодиод расположены так, чтобы исключить прямое попадание ИК-излучения светодиода на фотодиод, но уверенно принимать отраженное излучение. Не исключено применение оптических систем, например таких как в Л.2. Питание приемника осуществляется от двух батареек типа "Крона", передатчик питается от четырех элементов типа R20 суммарным напряжением 6В (1,5В каждый).

В заключение следует напомнить, что использование этого устройства в некоторых случаях запрещено законодательством РФ и может повлечь административной или уголовной ответственности.

Уваров А.С.

Литература: 1. Граф Р.Ф. Шишнев В. Энциклопедия электронных схем. Том 7, часть 2. — М.: ДМК, 2000, стр.44.
2. Виноградов Ю. ИК линия связи в охранной сигнализации. ж. Радио, 1998 №2, стр.50-51.

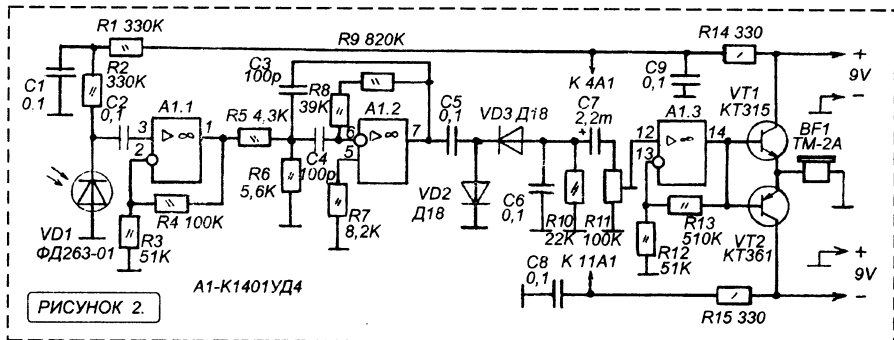


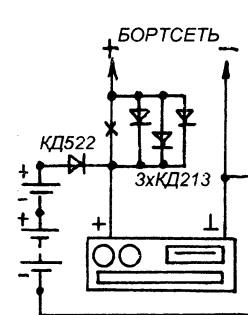
РИСУНОК 2.

СЕКРЕТЫ САМОДЕЛКИНА.

Многие покупатели подержанных машин сталкивались с такой ситуацией: при отключении аккумулятора, для подзарядки или с другой целью, выключается магнитолы, защищенная кодом, и после подключения аккумулятора привести её в рабочее состояние становится невозможным, потому что новому владельцу код не известен.

Но есть проверенный способ выхода из такой ситуации — сделать резервный источник питания. Вытащите магнитолу с монтажной кассетой из консоли и

не отключая от неё проводов питания подключите через диод типа КД522 резервный источник, составленный из включенных последовательно "Кроны" и



элемента "А316". Затем, разрежьте провод + питания в промежутке между точкой подсоединения диода и бортовой сетью. В разрыве установите два-три параллельно включенных мощных диода типа КД213, закрепленных на небольшом радиаторе. Теперь при отключении аккумулятора процессор магнитолы будет переходить на резервное питание. При этом магнитолы должна быть выключена.

ТЕМПЕРАТУРНАЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ПРИСТАВКА.

В настоящее время повсеместно на смену уже морально и физически устаревшим универсальным стрелочным приборам типа Ц-20 приходит новое поколение "тестеров" — цифровые мультиметры серии М-830, и сейчас такой прибор можно встретить практически у каждого радиолюбителя. Несмотря на то, что многие из этих приборов имеют функцию измерения температуры окружающей среды, использовать их в качестве медицинского термометра или для измерения температуры каких-то процессов, и даже, просто для измерения температуры воздуха, затруднительно. Входящий в комплект прибора измерительный датчик работает крайне неточно и нелинейно.

Для того, что приспособить мультиметр для точного измерения температуры необходимо дополнить его измерительной преобразователем, линейно преобразующим температуры в градусах °С в постоянное напряжение. На рисунке показана схема такой приставки, обеспечивающей линейный коэффициент преобразования $0,1\text{В}/1^\circ\text{С}$. Таким образом, если подать выходное напряжение этой приставки на вход мультиметра, включенного на режим измерения постоянного напряжения до 20В, нормальная температура тела человека будет индцироваться как 3,66 В ($36,6^\circ\text{С}$).

Обычно, для точного измерения температуры в небольших пределах (до 150°С) используют в качестве датчиков терморезисторы. Но хороших результатов это не дает из-за их нелинейной температурной характеристики. Применение различных линеаризующих цепей приводит к снижению чувствительности и сужению измерительного диапазона.

Более качественным температурным преобразователем может служить обыкновенный кремниевый транзистор в металлическом корпусе (такой корпус лучше проводит тепло), например КТ312. Поскольку ток через переход зависит как от температуры, так и от приложенного к нему напряжения.

Экспериментальным путем удалось установить, что использование в качестве температурного датчика транзистора КТ312 позволяет линейно измерять температуру в пределах от 218К до 398К ($-55...+125^\circ\text{С}$).

Схема одноточечной измерительной приставки показана на рисунке 1. Роль выносного датчика выполняет транзистор VT1, он должен при помощи кабеля соединяться с разъемом X1 приставки.

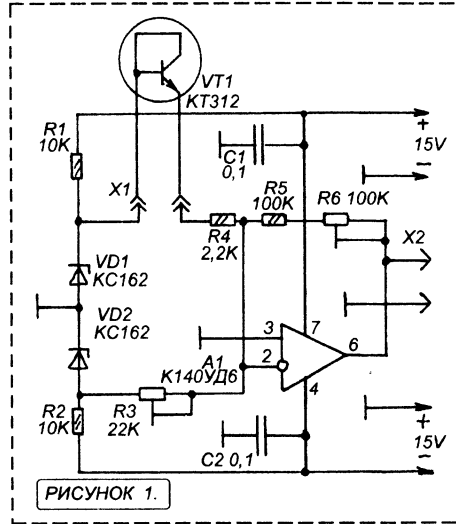


РИСУНОК 1.

Для получения чистой температурной зависимости тока через переход необходимо поддерживать на нем постоянное напряжение. Для этого используется параметрический стабилизатор на стабилитроне VD1, обеспечивающий стабильное напряжение $+6,2\text{В}$, приложенное к базе и коллектору измерительного транзистора VT1. Эмиттер этого транзистора находится под потенциалом инвертирующего входа операционного усилителя. В результате ток эмиттера транзистора зависит только от температуры, поскольку напряжение базэ-эмиттер поддерживается постоянным.

Транзисторный датчик выполняется таким образом, чтобы исключить влияния внешней Среды на проводимость его перехода. Необходимо выводы транзистора надежно заизолировать при помощи эпоксидного клея и кембриков. Особенно это важно, если предполагается измерять температуру жидкости или человеческого тела.

Настраивается измерительная приставка подстройкой двух подстроечных резисторов. При помощи R6 устанавливаются коэффициент усиления операционного усилителя, при котором изменению температуры на один градус соответствует изменение выходного напряже-

ния приставки на 0,1 В. Чтобы получился коэффициент преобразования $0,1\text{В}/\text{К}$.

Чтобы преобразовать шкалу Кельвина в шкалу Цельсия производится суммирование тока, поступающего от стабилизатора на VD2 с током через транзисторный датчик. Чтобы нуль напряжения на выходе операционного усилителя соответствовал нулю Цельсия подстраивают резистор R3 предварительно погрузив датчик в тающий лед (температура тающего льда равна 0°С). Точность прибора можно установить взяв за образец медицинский термометр, делая контрольные замеры температуры тела человека.

В некоторых случаях желательно иметь многоточечный термометр, при помощи которого можно измерять температуры в разных местах просто переключая датчики при помощи обычного переключателя. На первый взгляд может показаться разумным оснастить приставку несколькими транзисторными датчиками, которые расположить в местах измерения и подключать к разъему X1 при помощи переключателя. Но попытка построения многоточечного термометра таким способом не дала положительных результатов. Дело в том, что измерительная приставка в процессе настройки настраивается на работу с строго определенным экземпляром транзистора-датчика. Как известно, даже взятые из одной партии транзисторы могут иметь существенные различия электрических параметров. В результате получается, что приставка настроенная с одним датчиком работает точно, но при подключении к ней другого датчика точность измерения ухудшается.

В связи с этим, для многоточечного термометра требуется многоканальная измерительная приставка, содержащая отдельные схемы на ОУ для каждого датчика. Схема двухточечного варианта такой приставки показана на рисунке 2. В ней имеются два идентичных канала на A1 и на A2, каждый из которых

построен по схеме, показанной на рисунке 1. А выбор датчика производится переключателем

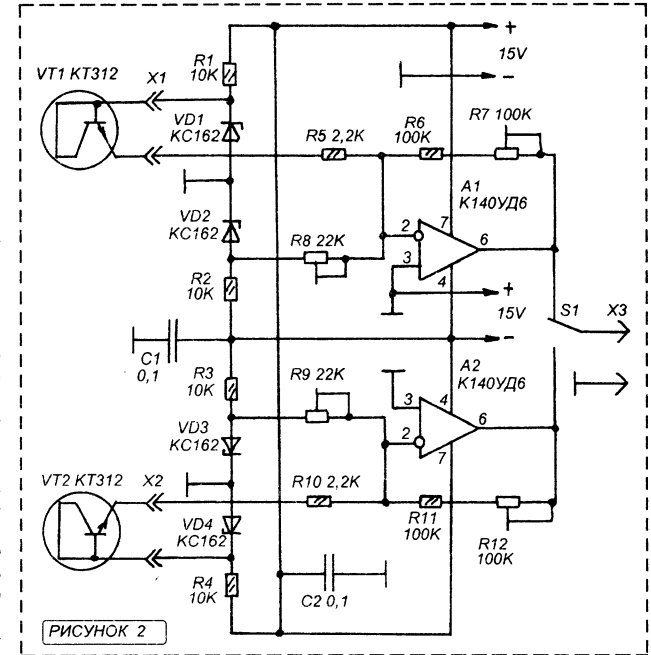


РИСУНОК 2.

S1, переключателем выходы операционных усилителей.

Такая приставка (рисунок 2) испытывалась как двухточечный термометр для измерения температуры в помещении и на улице. Приставка и мультиметр, естественно, были расположены внутри комнаты, а один из измерительных транзисторов при помощи кабеля длиной около метра был выведен через щель в оконной раме на балкон, где он был расположен так, чтобы на него не падали прямые солнечные лучи.

Число каналов можно увеличить бесконечно, но для этого потребуется соответствующее число операционных усилителей. Если использовать микросхему K1401УД4, содержащую четыре операционных усилителя, можно сделать компактную приставку для измерения температур в четырех разных точках.

Каравкин В.

Литература : 1. Каравкин В. "Температурный датчик", ж. Радиоконструктор 10-97, стр.10.

МУЗЫКАЛЬНЫЙ КВАРТИРНЫЙ ЗВОНОК.

Сейчас уже никто не удивляется, если при нажатии на звонковую кнопку, расположенную у входной двери квартиры, вместо привычного "тр...п" или "динь-дон" раздается фрагмент популярного музыкального произведения или голоса животных и птиц. На прилавках магазинов, торгующих бытовой электроникой, имеется много вариантов отечественных и зарубежных музыкальных звонков, которые часто бывают даже дешевле обычных электро-механических. Большинство отечественных звонков строятся на основе микросхем серии УМС-7 или УМС-8, включенных по почти типовой схеме. В радиолобительской литературе неоднократно описывались недостатки типовой схемы (резкий звук, вызванный импульсным характером выходного сигнала, при кратковременном нажатии на кнопку "пуск" первая мелодия звучит не до конца, и др.) и предлагались усовершенствованные варианты схемы включения (Л.1, Л.2).

На рисунке 1 в тексте показана схема еще одного варианта такого звонка. Отличие от типовой в том, что звучание стало более спокойным и мягким, и при кратковременном нажатии на кнопку "ЗВОНОК" устройство полностью проигрывает музыкальный фрагмент.

Резкость звука звонка, включенного по типовой схеме вызвана тем, что на динамическую головку, включенную в коллекторную цепь выходного транзисторного ключа, поступают однополярные прямоугольные импульсы тока. При том, такой сигнал богат высокочастотными гармониками, которые входя в резонанс с катушкой динамика и его механической системой, а также акустическим оформлением, придают музыкальному фрагменту не свойственную ему окраску. Кроме того, ток протекающий через звуковую катушку динамика содержит постоянную составляющую, которая смещает диффузор и уменьшает громкость звучания. В

промежутках между различными участками музыкального фрагмента появляются громкие и резкие щелчки, вызванные перепадом этой постоянной составляющей.

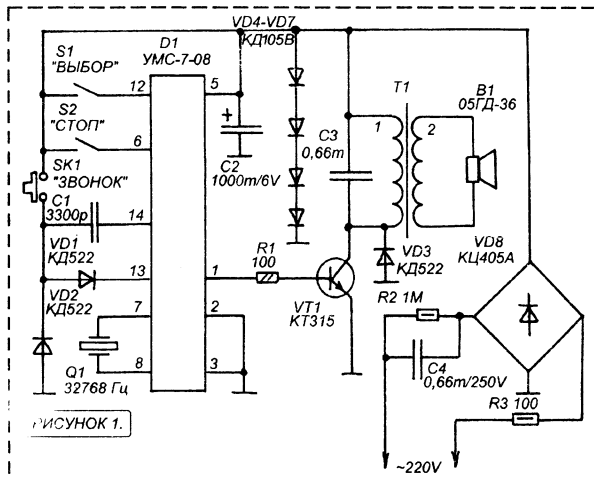
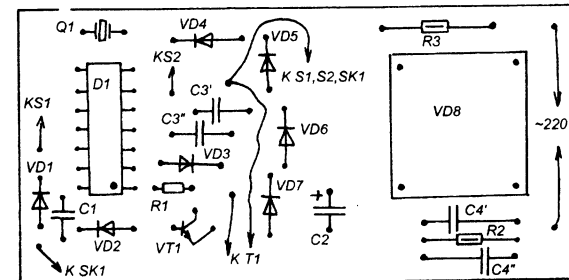
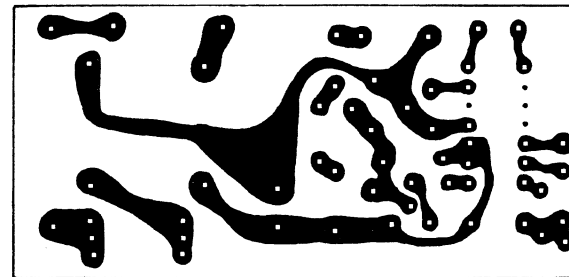


РИСУНОК 1.

Кроме того, работа транзистора в ключевом импульсном режиме на низкоомную нагрузку приводит к тому, что сопротивление транзистора в режиме насыщения оказывается значительно большим чем звуковой катушки динамической головки. Поэтому, значительная часть энергии тратится на нагревание транзистора, а не на раскачку диффузора.

Эти недостатки можно устранить, если динамик подключить к выходу транзисторного каскада через согласующий трансформатор, имеющий высокоомную первичную обмотку и низкоомную вторичную. Кроме того, включив параллельно первичной обмотке конденсатор мы получаем колебательный контур, настроенный на среднюю частоту музыкальных фрагментов. Наличие трансформатора согласует низкоомную катушку динамика с относительно высокоомным выходом ключа, а наличие резонансного контура сглаживает прямоугольные импульсы, делая их более близкими к синусоидальным и подавляет ненужные высокочастотные гармоники. Поскольку добротность контура не высокая, воспроизводятся все ноты, заложенные в музыкальный автомат.

Наличие резонанса в контуре приводит к тому, что напряжение на первичной обмотке трансформатора получается немного выше напряжения питания микросхемы, и это приводит к увеличению громкости звука.



Второй дефект типовой схемы состоит в том, что при кратковременном непродолжительном нажатии на кнопку "ЗВОНОК" мелодия звучит не до конца. Дело в том, что время звучания в этом случае определяется не продолжительностью музыкального фрагмента, а емкостью конденсатора блокирующего пусковую кнопку. В схеме, показанной на рисунке 1, с инверсного выхода микросхемы (вывод 14) импульсы через C1 поступают детектор на VD1 и VD2, поэтому на 13-м выводе микросхемы будет присутствовать единица все время, пока звучит музыкальный фрагмент.

Питается музыкальный звонок от бестрансформаторного источника питания на выпрямителе D8 и параметрическом стабилизаторе, состоящем из цепочки диодов VD4-VD7, на которых вместе падает 2-2,5В и гасящего реактивного сопротивления конденсатора C4. Конденсатор C2 сглаживает пульсации полученного постоянного тока.

В качестве основы для звонка используется трансляционный абонентский громкоговоритель "Этюд". Он имеет пластмассовый корпус, динамик и трансформатор. Все это используется в конструкции, кроме регулятора громкости, который исключается.

Большинство деталей звонка расположены на малогабаритной печатной плате, рисунок и монтажная схема которой приводится в тексте.

Плата сделана из гетинакса с односторонней фольгировкой. Можно использовать и другой фольгированный изоляционный материал, применяющийся для печатных плат. На плате не размещаются кнопки S1 и S2 (SK1 выводится на входную дверь) и трансформатор.

Микросхема может быть УМС-8 или УМС-7, дополнительные цифры (например

УМС-8-08) говорят о музыкальном репертуаре микросхемы. Кнопки S1 и S2 располагаются на корпусе звонка, с помощью кнопки S1 можно выбрать мелодию для дальнейшего проигрывания, а кнопкой S2 можно остановить воспроизведение.

Конденсаторы C3 и C4 составлены каждый из двух параллельно включенных конденсаторов на 0,33 мкФ каждый, на монтажной схеме

они отмечены как C3' C3" и C4' C4".

Выпрямительный мост КЦ405А можно заменить мостом, собранным из диодов КД105В или КД209В, Д226.

При отсутствии готовой основы можно использовать трансформатор от выходного каскада старого транзисторного приемника и любой динамик на 0,1-3 Вт.

Налаживание правильно собранного устройства из исправных деталей заключается в подборе номинала конденсатора C1 таким образом, что бы при нажатии на SK1 происходило полное однократное воспроизведение музыкального фрагмента. Если емкость C1 будет слишком велика автомат может воспроизводить мелодию несколько раз подряд. При необходимости можно подобрать более точно емкость C3, так чтобы тембр и громкость звучания были оптимальными.

Каравкин В.

Литература :

1. "На микросхемах серии УМС". ж. Радио 12-1995, стр. 40-41.
2. "Мелодичные квартирные звонки". ж. Радиоконструктор 11-99, стр. 24-25.

РЕЛЕ ВРЕМЕНИ ДЛЯ ФОТОПЕЧАТИ.

Реле времени предназначено для управления лампой фотоувеличителя. Установка выдержки времени в двух пределах: от нуля до 99 секунд и от нуля до 99 минут, в первом случае точность до секунды, во втором — до минуты. Индикация установки времени и процесса сокращения временного интервала происходит на двухразрядном табло на светодиодных семисегментных индикаторах красного цвета.

Принципиальная схема реле показана на рисунке. В его основе лежит реверсивный десятичный счетчик на двух микросхемах К561ИЕ14, который во всех режимах работает только на убывание.

Генератор временных интервалов (1 секунда, 1 минута и 2 секунды) сделан на микросхеме D1 — К176ИЕ12. Эта микросхема предназначена для работы в электронных часах, и в данном приборе используется по своему прямому назначению. Частота колебаний внутреннего мультивибратора D1 стабилизирована кварцевым резонатором Q1 на частоту 32768 Гц (стандартный кварцевый резонатор от электронных часов). На выводе 10 D1 имеются импульсы, следующие с периодом в одну минуту, на выводе 4 импульсы с периодом в одну секунду, и на выводе 6 импульсы с периодом в две секунды.

На вход двухразрядного счетчика на микросхемах D3 и D4 импульсы подаются через элемент D2.3 либо с вывода 10 D1 (если режим работы "Минуты"), либо с вывода 4 D1 (если режим "Секунды"). Тумблер S4 служит для блокировки счетчиков пока идет установка необходимой выдержки и для запуска реле времени в момент с которого начинается отсчет. В режиме блокировки он находится в показанном на схеме положении, и импульсы на счетный вход D3 через D2.3 не проходят. При замыкании этого тумблера происходит разблокировка элемента D2.3 и он перестает препятствовать прохождению через него импульсов на вход C D3. Одновременно происходит зарядка конденсатора C8 через контакты S4, и его зарядный ток создает короткий положительный импульс на выводах 9 и 5 D1 перевода счетчики микросхемы D1 в исходное нулевое состояние. После этого начинается счет на убывание.

Установка счетчиков D3 и D4 на время выдержки производится при помощи кнопок без

фиксации S3 и S5. При нажатии на S3 состояние счетчика D3 начинает изменять с частотой 2 Гц, при нажатии на S5 таким же образом изменяется состояние D4. При этом, для исключения ошибок, тумблер S4 должен находиться в разомкнутом состоянии.

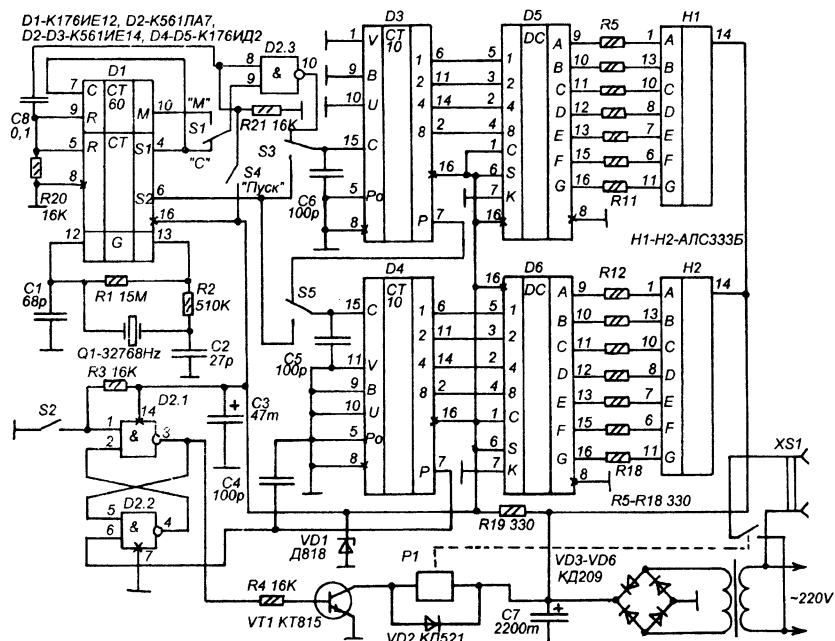
Для отображения двоичного кода с выходов счетчиков в виде цифр на двухразрядном дисплее используются два дешифратора D5 и D6, которые преобразуют двоичные коды в набор уровней для управления семисегментными индикаторами H1 и H2. Отображение происходит непрерывно и не выключается. Применение красных светодиодных индикаторов исключает возможность влияния их свечения на фотопроецсы.

Исполнительное устройство состоит из RS-триггера на элементах D2.1 и D2.2 и транзисторного ключа VT1 с электромагнитным реле в коллекторной цепи. После того, как будет установлено нужное время фотоувеличитель переводят в включенное состояние, сначала его собственным выключателем и нажимают на кнопку S2. При этом триггер переключается в единичное состояние и открывает транзисторный ключ VT1. Реле P1 притягивает контакты и подает напряжение на фотоувеличитель.

После того, как счетчик старшего разряда (D4) просчитает до нуля, на его выводе переноса (вывод 7) появится отрицательный импульс, который поступит на вывод 6 D2.2 и установит триггер в нулевое состояние. Что и приведет к выключению лампы.

Работают с реле так. Сначала выключают фотоувеличитель его собственным выключателем. Затем переводят тумблер S4 в выключенное состояние и нажимая на кнопку S3 и S5 устанавливают на индикаторах нужное время (в секундах или минутах, в зависимости от положения переключателя S1). Затем нажимают на кнопку S2 и отпускают её. После этого, одновременно, включают фотоувеличитель его собственным выключателем и переводят тумблер S4 в включенное состояние. Фотоувеличитель включается и начинает убывание числа установленного на индикаторах. В тот момент, когда на индикаторах появится "00" фотоувеличитель выключится.

Монтаж выполнен на печатной плате размерами 110X80 мм из стеклотексталиста с односторонней фольгировкой. На плате просверлены отверстия под все выводы микросхем, но разведены только цепи питания. Все остальные соединения выполнены тонкими монтажными проводниками МГТФ-0,12. Такая плата дает простор для экспериментов.



Реле, кнопки, тумблеры, индикаторы и элементы источника питания на этой плате не монтируются. Монтаж диодов выпрямителя выполнен непосредственно на выводах трансформатора.

В качестве силового трансформатора используется готовый трансформатор от источника дежурного питания системы дистанционного управления телевизором УСЦТ. От этой же системы и электромагнитное реле. Если этих деталей нет, подойдет любой маломощный трансформатор, на мощность не более 10Вт, на вторичной обмотке которого будет переменное напряжение порядка 10-15В. Электромагнитное реле можно использовать РЭС22 с катушкой на 12-15В, но желательно чтобы это было специальное реле выключения сетевого питания от систем дистанционного управления телевизорами.

Дешифраторы можно заменить на К176ИД3 без изменения схемы, или на дешифраторы типа КР514ИД2 (при соответствующем изменении схемы), но при этом питание схемы нужно понизить до 5 В, заменив параметрический стабилизатор VD1 R19 на интегральный

КР142ЕН5А. От этого же стабилизатора нужно будет питать и индикаторы.

Индикаторы АЛС335 можно заменить на АЛС324Б или на АЛС335Б. Если использовать другие индикаторы, с общим катодом, нужно вывод 6 микросхем D5 и D6 отсоединить от плюса питания и соединить с минусом. Общий вывод индикаторов, также, нужно будет соединить с минусом.

Стабилитрон Д818 можно заменить на любой на напряжение стабилизации 8-10В, например на Д814В или на КС191. Диоды КД208 — любые выпрямительные диоды, например Д7Ж, Д226, КД209 и т.п.

Кварцевый резонатор на 32768 Гц от неисправного электронного будильника китайского производства. Подойдет любой стандартный часовой резонатор, все они на частоту 32768 Гц.

Иванов М.

ЦИФРОВЫЕ ЧАСЫ-БУДИЛЬНИК.

Часы-будильник построены на основе комплекта микросхем K176IE12, K176IE13 и K176ID2. Индикация на четырехразрядном цифровом табло, составленном из светодиодных семисегментных индикаторов. Часы-будильник отсчитывают текущее время в часах и минутах. Секунды индицируются одиночным светодиодом, расположенном на табло между разрядами часов и минут. Время срабатывания будильника устанавливается в течении суток. При совпадении установки будильника с текущим временем включается прерывистый тональный сигнал, который звучит в течении одной минуты. Питается будильник от электросети 220В через встроенный безтрансформаторный адаптер или от резервной гальванической батареи типа "Крона". При отключении электросети часы переходят на резервный источник, при этом сохраняются все функции, включая звучание будильника, но индикаторы отключаются, поскольку основная доля электропотребления приходится именно на индикаторы (в рабочем режиме они потребляют около 50 мА). В таком состоянии (при выключенных индикаторах, при питании от "Кроны") часы могут работать сохраняя ход и будильник в течении нескольких месяцев.

Принципиальная схема показана на рисунке. Она почти повторяет типовую схему часов на микросхемах K176IE12, K176IE13 и K176ID2. На микросхеме D1 - K176IE12 собран задающий генератор, формирующий импульсы с периодом следования 1 минута (на выводе 10), тактовые импульсы частотой 1024 Гц на выводе 11, импульсы частотой 1 Гц - на выводе 4, импульсы частотой 2 Гц - на выводе 6, а также набор импульсов, следующих с частотой 128 Гц, сдвинутых относительно друг друга на четверть периода, предназначенных для динамического опроса индикатора и установочных режимов (выводы 3, 1, 15, 2). Микросхема содержит кварцевый генератор частотой 32768 Гц и набор счетчиков-делителей, формирующих из этой частоты необходимые импульсные последовательности и временные интервалы.

Микросхема D2 - K176IE13 содержит счетчики часов и минут, а также ОЗУ будильника и формирователь сигнала будильника. Как только информация, записанная в ОЗУ будильника совпадает с данными о текущем

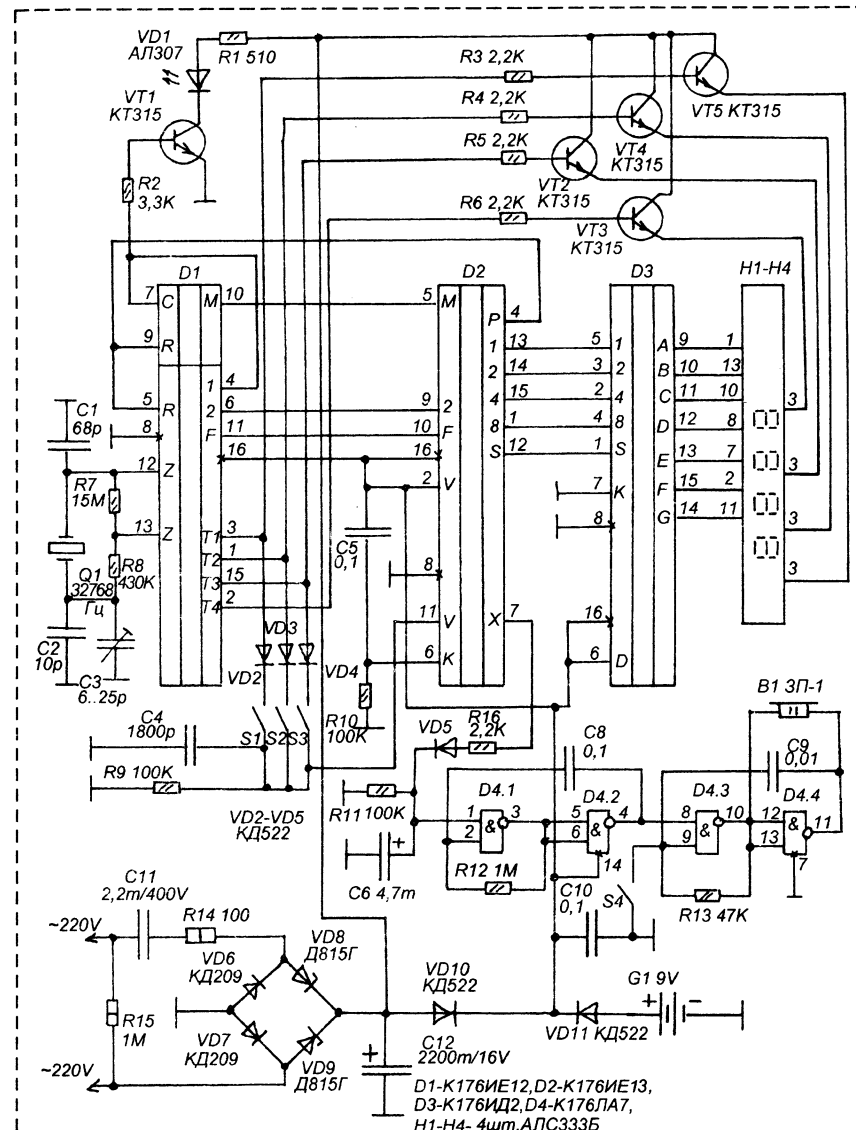
времени на выводе 7 D2 появляются пакки импульсов, которые в типовом исполнении должны поступать на звукоизлучатель. В данном случае они поступают на формирователь прерывистого тонального сигнала, собранный на микросхеме D4 по схеме двух мульти-вibrаторов. Блокировка будильника - выключателем S4, при замкнутых контактах он подает логический ноль на вывод 9 D4.3 и таким образом блокирует генерацию тонального мульти-вibrатора на D4.4 и D4.3.

Установка текущего времени и будильника производится кнопками S1-S3. При нажатии на S1 показания минут будут увеличиваться с частотой 2 Гц. При нажатии на S2 то же самое происходит с показаниями часов. Чтобы установить будильник нужно нажать на S3 и удерживая её в нажатом положении кнопками S1 и S2 установить время срабатывания будильника.

На микросхеме D3 построен дешифратор для обслуживания индикаторов с семисегментным формированием цифр. Двоичный четырех-разрядный код от D2 поступает на его входы "1", "2", "4" и "8". Смена данных в соответствии с динамической индикацией производится импульсом, поступающим на вход S (вывод 1 D3).

На выходе дешифратора включена матрица, составленная из четырех семисегментных светодиодных индикаторов АЛС333Б. На схеме они показаны как один узел. Одновременные выводы 1, 13, 10, 8, 7, 2 и 11 всех четырех индикаторов соединяются вместе и подключаются к выводам дешифратора, а выбор того, какой индикатор должен включиться в данный момент времени производится по сигналам T1-T4 поступающим от микросхемы D1, при помощи транзисторных ключей VT2-VT5, переключающих цепи (выводы №3) питания этих индикаторов.

Сетевой источник питания - безтрансформаторный. Сетевое напряжение через гасящее реактивное сопротивление C11 поступает на выпрямитель-стабилизатор собранный по мостовой схеме на двух диодах VD6, VD7 и двух стабилитронах VD8, VD9. Выходное напряжение 10В сглаживается конденсатором C12. Поскольку напряжение резервной батареи равно 9В, то есть немного ниже, то при питании от сети диод VD10 открывается, а VD11 закрывается и питание на микросхемы поступает от сетевого источника. При выключении сети напряжение на C12 падает и диод VD10 закрывается, но открывается VD11, и микросхемы переходят на питание от резервной батареи.



Индикаторы можно заменить на другие светодиодные семисегментные с общим анодом. Диоды КД522 - на КД521, КД503, Д18. Диоды КД209 - на КД208, КД105. Транзисторы КТ315 - на КТ503, КТ3102 и другие аналогичные.

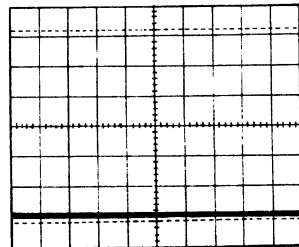
Кварцевый резонатор - стандартный часовой, можно использовать резонатор от неисправных китайских электронных часов. Подстроечный конденсатор С3 - КПК, с его помощью устанавливают точность хода часов.

ДИАГНОСТИКА ЦИФРОВЫХ СХЕМ ПРИ ПОМОЩИ ОСЦИЛЛОГРАФА

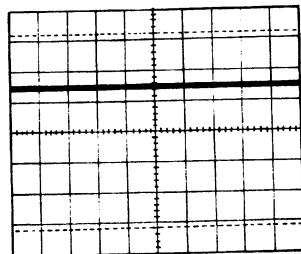
На всех занятиях по цифровой технике логические уровни мы определяли при помощи мультиметра или АВО-метра, вольтметра, путем измерения напряжения (если близко к напряжению источника питания, - то единица, если менее 1 В, - то ноль). Но на практике, логические состояния в схемах на цифровых микросхемах контролируют при помощи импульсного осциллографа. Он позволяет не только определить состояние выхода (единица, ноль или высокоомное состояние), но и увидеть форму импульсов, примерно определить их частоту, скважность. Одним словом осциллограф это "глаза" радиолюбителя или специалиста, которыми можно "увидеть" почти все происходящее в цифровой схеме.

По статистике, наиболее распространенный осциллограф в радиолюбительской среде, это С1-65. Это довольно старый и громоздкий прибор, которыми оснащались практически все предприятия, занимающиеся электроникой, от радиозаводов до ремонтных мастерских. Сейчас, при обновлении оборудования или при реорганизации предприятий эти приборы списываются и их часто можно встретить на радиорынках или в магазинах типа "Юный техник". Списанный С1-65 можно приобрести через родственников или знакомых, работающих на предприятиях или просто купить "с рук". Поэтому, в данной статье, мы будем рассматривать С1-65, и не будем затрагивать такие "игрушечные" и малополезные приборы, как ОМЛ или Н-313. Однако, поняв методику работы с С1-65 можно работать и с любым другим импульсным осциллографом (С1-90, С1-94, С1-55, С1-60 и т.п.).

Экран осциллографа прямоугольный, на нем нанесена масштабная сетка. При включении осциллографа посредине экрана появляется прямая линия. Для работы с цифровыми микросхемами нужно переключить осциллограф в импульсный режим, так чтобы он мог показывать и переменный и постоянный ток



1



2

одновременно. Для этого нужно переключатель входа (он расположен внизу, прямо под экраном) перевести в левое положение (отмечено "—"). Затем ручкой "баланс" переместить линию на нижнюю линию сетки экрана (осциллограмма 1).

В наших опытах мы используем 9-вольтовую батарею питания (две батарейки по 4,5 В), значит единица будет где-то около 9 В. Переведите переключатель "V-дел." в положение "2". При этом по вертикали каждой клетке будет соответствовать 2 В. То есть логическая единица будет выглядеть, примерно, как на осциллограмме 2. Чтобы линия не пульсировала

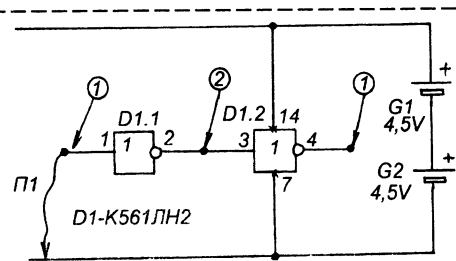


РИС. 1

ла переведите переключатель "Время/дел." в положение 0,1 мС или 0,2 мС.

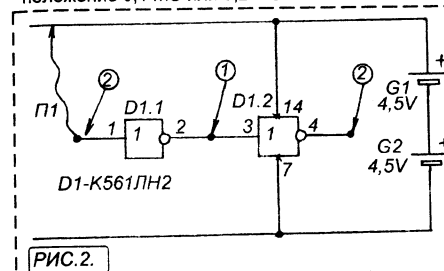


РИС. 2

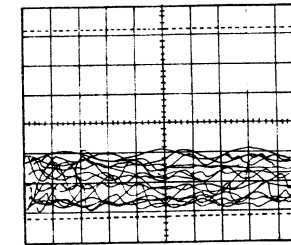
Для работы с КМОП или МОП микросхемами (К561 или К176), чтобы можно было определить не только ноль и единицу, но и высокоомное состояние, удобно пользоваться специальным щупом для осциллографа. Этот щуп должен иметь достаточно длинный контактный штырь, настолько длинный чтобы установив щуп на вывод микросхемы можно было к металлу этого штыря прикоснуться пальцем. Проще всего его сделать из шариковой ручки и толстой и длинной швейной иглы или отрезка тонкой вязальной спицы. Провод припаяем к игле и соединить его с входным разъемом осциллографа, а от клеммы "L" нужно пустить отдельный провод. Он должен быть подключен к минусу питания исследуемой схемы.

Соберите схему показанную на рисунке 1. Провод, идущий от клеммы "L" подсоедините к минусу батареи G2. Проволочная перемычка П1 подает на вход элемента D1.1 ноль, на его выходе будет единица, а на выходе элемента D1.2 - ноль. Это ясно - элементы инверторы. Теперь проверьте это при помощи осциллографа. Поставьте щуп на вход D1.1 - на экране будет осциллограмма 1 (осц.1). На выходе D1.1 будет осц.2, а на выходе D1.2 - осц.1. То есть, на входе D1.1 - ноль, на его выходе - единица, а на выходе D1.2 - ноль.

Теперь перепаяйте перемычку П1 на плюс питания (рисунок 2). Все уровни изменятся на обратные. На входе D1.1 - единица, на его выходе - ноль, а на выходе D1.2 - единица (соответственно, осц.2, осц.1 и осц.2).

Значит так : линия внизу - ноль, линия сверху - единица.

А как быть, если произошел обрыв между выходом D1.1 и входом D1.2. Если исходить из схемы, показанной на рисунке 1 и для определения уровня пользоваться вольтметром, он покажет что на входе D1.2 ноль, несмотря на то что на самом деле там высоко-



4

омное состояние (рисунок 3). Действительно, если поставить щуп осциллографа на вход D1.2 то на экране будет осц.1. Чтобы

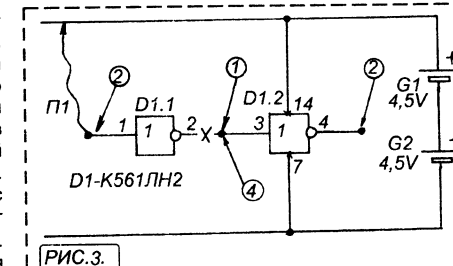


РИС. 3

проверить нет ли обрыва нужно удерживая щуп на выводе 3 D1.2 прикоснуться к его контактной игле пальцем. Если здесь обрыв на экране осциллографа появятся хаотические линии (осц.4), вызванные наводками в вашем теле фона сети переменного тока и радиопомех. Если обрыва нет прикосновение к контактной игле картинку не меняет (осц.1).

Микросхемам К176 и К561 свойственна неисправность, когда выходное сопротивление одного из её выходов сильно возрастает. Такая микросхема работает не надежно, дает сбои и приводит к неполадкам в устройстве, в котором

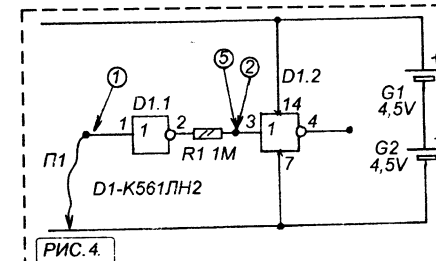
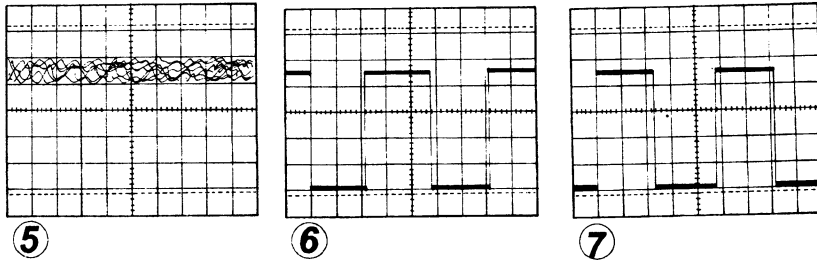


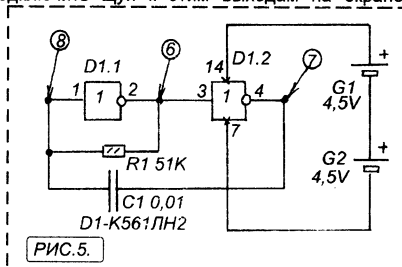
РИС. 4

НЕКОТОРЫЕ ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ВИДЕОМАГНИТОФОНОВ И ВИДЕОПЛЕЙЕРОВ. ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ И ПУТИ УСТРАНЕНИЯ.

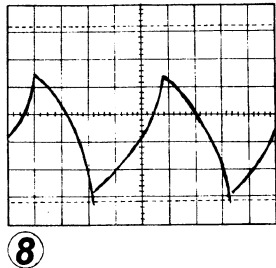


она работает. На рисунке 4 показано что при этом происходит. Смоделирована неисправность выхода элемента D1.2. Его выходное сопротивление увеличено при помощи резистора R1 на 1 мегаом. Если подключить щуп к входу D1.2 на экране будет нормальная осц. 2. Но если к этому щупу прикоснуться пальцем линия расплывется помехами и наводками (осц.5). Так можно обнаружить неисправную микросхему.

На рисунке 5 показана схема простого мультивибратора, он вырабатывает импульсы частотой, примерно, 1 кГц. Ранее, на прошлых занятиях мы изучали работу такого мультивибратора и прослушивали выходной сигнал при помощи небольшого динамика. Осциллограф позволяет увидеть импульсы на выходах и входах элементов этого мультивибратора, ориентируясь по масштабной сетке на его экране можно оценить их форму, симметричность, длительность, период и частоту. На выходах элементов D1.1 и D1.2 должны быть прямоугольные импульсы. Если подключить щуп к этим выходам на экране



будут осциллограммы 6 и 7, соответственно. Это прямоугольные импульсы. А установив щуп



на вход элемента D1.1 можно увидеть функцию процесса зарядки и разрядки конденсатора C1 через резистор R1. Она будет выглядеть, примерно так как на осц.8.

Если на экране вместо импульсов будут видны только две горизонтальные линии необходимо настроить синхронизацию осциллографа при помощи ручки "уровень", расположенной в правом верхнем углу передней панели осциллографа. Изменяя положение переключателя "время/дел." и вращая ручку "уровень" можно "растянуть" или "сжать" изображение, так чтобы можно было видеть разное число периодов импульсного сигнала.

По делениям на экране осциллографа можно примерно определить период следования импульсов и затем их частоту. При номиналах C1 и R1 таких как показано на рисунке 5 частота импульсов на выходе этого мультивибратора должна быть около 1 кГц. Осциллограмма 6 получается если переключатель "время / дел." осциллографа установить в положение "0,2 мS", то есть одному делению по горизонтали соответствует 0,2 миллисекунды. Период, судя по осциллограмме, этого сигнала, получается равным 4,8 делений, то есть $T = 4,8 \times 0,2 = 0,96 \text{ мS}$. Частоту можно определить как $F = 1 / T = 1 / 0,96 = 1,041 \text{ кГц}$. Длительность каждого импульса, судя по осц.6 получается 2,2 клетки для отрицательного перепада, и 2,6 для положительного (то есть 0,44 мS и 0,52 мS). Таким образом, сигнал получается не симметричным, что свойственно микросхемам K176 и K561. Эти результаты могут получиться и другими, все зависит от номиналов конденсатора и резистора, работающих в мультивибраторе, а также от электрических параметров конкретного экземпляра микросхемы.

1. Искажение вертикальных линий, перекося изображения сверху.

Первая причина : Неправильно установлено натяжение ленты или перекося наклонных дорожек ленты относительно пути движения рабочих зазоров головок БВГ. В результате возникают временные искажения строчных импульсов, которые не в состоянии компенсировать система АПЧ и Ф телевизора. Вообще, при воспроизведении с видеомагнитофона всегда в некоторой степени присутствуют временные искажения этих импульсов, поэтому при переходе на работу с ВМ в телевизоре (при помощи переключателя, или по сигналу контроллера) увеличивается диапазон захвата АПЧ и Ф синхронизации телевизора.

Вторая причина : Неисправность выходного каскада тракта обработки видеосигнала видеомагнитофона. Выходной каскад обычно строится по схеме эмиттерного повторителя, при неправильном режиме этого каскада или неисправности видеосигнал искажается, при этом в большей степени искажаются синхроимпульсы.

Действия по устранению : В первом случае необходимо произвести механическую регулировку натяжения ленты и положения направляющих стоек ЛПМ, а так же чистку БВГ. Во втором случае нужно проверить работу работы выходного каскада на соответствующие напряжения, указанным на схеме, проверить уровень видеосигнала на выходе. Иногда бывает достаточно несколько увеличить выходной сигнал воспроизведения (при помощи подстроечного резистора, обычно обозначенного LEVEL/PB или L-PB). Нужно проверить переходные конденсаторы между выходом микросхемы тракта и эмиттерным повторителем или выходным разъемом.

2. При воспроизведении на экране телевизора периодически сверху проходят горизонтальные шумовые полосы. При этом, регулятором треккинга их можно перемещать по вертикали. Периодически может пропадать звук или искажаться.

Возможная причина : При воспроизведении имеют место большие выпадения, которые не в состоянии компенсировать компенсатор выпадений. Нужно попробовать работу с другой кассетой. Возможно кассета сильно заезжена или некачественная с покоробленной лентой. Если состояние кассеты не вызывает сомнений — загрязнен ЛПМ, сбита юстировка ЛПМ или синхроразводной головки. Неправильно отрегулирована высота стоек механизма заправки ленты.

Действия по устранению : Выполнить чистку и механическую регулировку элементов ЛПМ, произвести регулировку положения стоек механизма заправки ленты и регулировку положения синхроразводной головки.

3. При воспроизведении на экране телевизора видны перемещающиеся снизу шумовые полосы. Регулировка треккинга приводит к их перемещению по вертикали. Изменяется тон зеленого цвета.

Возможная причина : Разъюстировка ЛПМ или загрязнение. Нарушение юстировки элементов механизма заправки ленты, неисправность синхроразводной головки или нарушение её юстировки. Неисправность САР тонвала.

Действия по устранению : Чистка и регулировка ЛПМ. Проверить прохождение импульсов от синхро-головки к системе САР, исправность усилителя-формирователя сигнала синхроголовки, проверить отсутствие искажений (обрезаний) импульсов на его выходе.

4. На изображении перемещаются по всему экрану горизонтальные шумовые полосы, неустойчивая синхронизация по кадрам. Устранить дефект изображения регулировкой треккинга не удается.

Возможная причина : Нарушение юстировки ЛПМ, расстроен момент коммутации головок БВГ, отсутствует стабилизация скорости вращения БВГ, детонация тонвала, неисправности в системе регулировки треккинга. Не прижимается или деформирован прижимной ролик.

Действия по устранению : Проверить исправность элементов ЛПМ, прижимного ролика. Проверить поступление сигнала от

датчика БВГ на предусилитель, и поступление сформированных им неискаженных импульсов на вход микросхемы САР.

При помощи осциллографа проверить наличие, форму и устойчивость импульсов на выходе датчика положения БВГ. Проверить поступление их на драйвер БВГ и исправность драйвера БВГ соответственно указанным на схеме режимам и эпорам сигналов управления. Проверить исправность интегратора (если он не входит в состав микросхемы-драйвера).

5. На изображении быстро перемещаются снизу и сверху в направлении к середине экрана горизонтальные шумовые полосы. Регулировка треккинга не дает существенных результатов.

Возможная причина : Искажение воспроизводимого ЧМ сигнала приводит к периодическому или полному пропаданию синхросмеси в видеосигнале на выходе, и в результате появляются сбои в работе САР приводов тонвала и БВГ. Аналогичные помехи могут возникать и из-за расстройки ЛПМ и нарушения режимов работы САР, в частности из-за нарушения юстировки или загрязнения синхро головок.

Действия по устранению : Проверить и поправить юстировку синхро головок, выполнить её чистку. При помощи осциллографа проверить наличие сигналов синхронизации и сигналов обратных связей от датчиков в системах САР БВГ и тонвала. Проверить равномерность ЧМ пачек, следующих на выходе предварительного видеоусилителя и при необходимости, юстировки ЛПМ (направляющие стойки) свести к минимуму паразитную амплитудную модуляцию в ЧМ сигнале.

6. На изображении видны горизонтальные шумовые полосы, которые перемещаются от центра к краям экрана. Регулировка треккинга должного результата не дает. Наблюдается детонация звукового сопровождения.

Возможная причина : Скорость движения ведущего вала отлична от номинального значения. Выполняется скачкообразная регулировка скорости движения ленты из-за выхода частоты вращения тонвала из полосы захвата САР. Колебания или пульсации напряжения питания электродвигателя тонвала. Колебания ЧМ пачек вызванные нарушением последовательности и периодичности коммутации головок БВГ. Изменение высоты стоек механизма заправки ленты. Нарушение режимов работы драйверов тонвала и (или) БВГ.

Действия по устранению : При помощи частотомера и осциллографа определить скорости вращения двигателей тонвала и БВГ измеряя сигналы на выходах их датчиков. Проверить режимы по постоянному току аналоговой части САР и драйверов этих двигателей. Особое внимание обратить на пульсации напряжений управления двигателями, которых не должно быть. Проверить юстировку и сигнал коммутации БВГ.

7. Сильные шумы на изображении в виде снега.

Возможная причина : Загрязнение или повреждение видео головок.

Действия по устранению : Провести осмотр поверхности БВГ, чистку БВГ, либо при явных повреждениях замену всего цилиндра. Затем выполнить юстировку.

8. Нарушена синхронизация изображения, заворот изображения влево.

Возможная причина : Большие колебания скорости вращения БВГ. Частота вращения БВГ ниже номинальной, что вынуждает САР постоянно повышать скорость вращения БВГ до номинального значения, но полосы захвата не хватает для удержания этой частоты из-за слишком большого отличия исходного значения от номинала. В результате после достижения номинальной скорости происходит срыв, а затем новое нарастание.

Действия по устранению : Проверить напряжение питания драйвера БВГ и микросхемы САР, а также их режимы по постоянному току соответственно величинам, указанным на схеме. При помощи осциллографа проверить параметры сигнала на выходе датчика БВГ и параметры на выходе усилителя сигнала датчика. Проверить поступление сигнала с выхода усилителя датчика (или с выхода датчика, если усилитель входит в состав микросхемы САР) на микросхему САР.

9. Нарушена кадровая синхронизация, наложение кадров изображения по вертикали.

Возможная причина : Коробление магнитной ленты. Нарушение юстировки ЛПМ, сдвиг момента коммутации БВГ, в результате чего кадровый синхроимпульс в видеосигнале отсутствует или урезается.

Действия по устранению : Проверить работу с заведомо исправной кассетой. При помощи осциллографа проверить форму кадрового синхроимпульса в воспроизводимом видеосигнале, и проверить положение импульса коммутации видео головок (фронт этого

импульса должен отстоять от начала синхроимпульса на 5-10 строк). Проверить и при необходимости отъюстировать ЛМП.

10. Изображение медленно перемещается по вертикали, отсутствует синхронизация по кадрам.

Возможная причина : Большой зазор между вращающимся и неподвижным дисками цилиндра БВГ. В результате получается увеличенный зазор между подвижной и неподвижной частями вращающегося трансформатора. Различная высота положения видео головок на цилиндре, в результате чего головка не попадает на начало строки записи, где записан кадровый синхроимпульс. Запись и воспроизведение на данном видеомагнитофоне происходит без искажений, но отсутствует совместимость с другими исправными видеомагнитофонами. Нарушена юстировка синхро головок.

Действия по устранению : При помощи осциллографа проверить наличие кадрового синхроимпульса в выходном видеосигнале. При воспроизведении измерительной ленты отъюстировать зазор между дисками БВГ и высоту установок видео головок.

11. При воспроизведении записи, сделанной на данном видеомагнитофоне на цветном изображении появляются периодические темные "столбы".

Возможная причина : Видео запись выполняется при неправильном токе записи.

Действия по устранению : Проверить осциллограммы на выходах трактов яркости и цветности в режиме записи на соответствие эпорам, указанным на схеме. Отрегулировать ток записи подстроечными резисторами, обозначенными LEVEL REC или L-R. При этом, периодически контролировать результат контрольных записей переходя на режим воспроизведения. Регулировку выполнять методом последовательных приближений до тех пор пока "столбы" перестанут присутствовать в записанной программе.

12. Видеомагнитофон функционирует, но через несколько секунд после включения режима записи или воспроизведения возвращается в положение "стоп".

Возможная причина : Неисправность датчиков приемного подкатушечника или датчиков начала или конца ленты. Не работает двигатель тонвала или БВГ.

Действия по устранению : Визуально проверить начинает ли крутиться тонвал и БВГ

при включении воспроизведения. При помощи осциллографа проверить наличие сигналов датчиков вращения приемного подкатушечника, датчиков начала и конца ленты, цепи прохождения сигналов от этих датчиков на входы микросхемы системного контроллера. Если в первые моменты двигатель (БВГ или тонвала) не вращается, проверить поступление на них питающего напряжения. При неисправности, вызванной падением аппарата может быть механическое заклинивание цилиндра БВГ или тонвала. В некоторых аппаратах неисправность может возникать при нахождении аппарата в зоне яркого солнечного света, который проникает через вентиляционные и другие отверстия создает помехи оптическим датчикам, это нужно иметь в виду, если неисправность сама собой исчезает при перемещении аппарата.

13. Не загружается и не выгружается кассета.

Возможная причина : Неисправность двигателя загрузки кассеты или заправки ленты (в современных магнитофонах либо используется один и тот же двигатель загрузки и заправки ленты, либо функции загрузки и заправки выполняются при помощи электромагнита тем же двигателем, что вращает тонвал). Сбита или повреждена программная шестерня, при повороте которой происходит приведение в действие других механизмов. Неисправность датчика загрузки кассеты.

Действия по устранению : Сняв крышку на включенном аппарате перемещая кассету (если нет загрузки) проследить за движением механизма заправки. Попробовать другую кассету. При невыгрузке, повернуть осторожно вручную валик привода двигателя загрузки и проследить за движением механизма загрузки. Возможно в некоторый начальный момент движения двигатель загрузки включится. В этом случае неисправность в датчиках положения кассеты или в программной шестерне (обычно она пластмассовая). Снимать её без надобности рискованно (можно не поставить - правильно, если нет кинематической схемы), но можно попробовать осторожно смазать её составом WD-40, через тонкую трубочку, избегая разбрызгивания по другим деталям. Часто, после смазки и нескольких циклов загрузки и выгрузки, выполненных при помощи ручного вращения шкива двигателя загрузки механизм сам устанавливается и начинает работать. Проверить датчики загрузки, питание двигателей, исправность ключа, управляющего электромагнитом.

ЦВЕТНОЙ ТЕЛЕВИЗОР SONY-TRINITRON-KV21VX1MT RM-646 (VX-шасси).

1. ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ. Детали источника питания расположены на плате F. Источник питания импульсный высокочастотный, вырабатывает постоянные напряжения 135В, 15В, 7 В и 28В.

1.1. Телевизор не включается, источник питания не функционирует. Необходимо начать проверку с цепей сетевого выпрямителя. Если на С606 есть постоянное напряжение около 300В — неисправность в цепях генератора. Если напряжения нет — неисправность в цепях от сетевого штепселя до С606.

В случае, если напряжение на С606 есть необходимо проверить поступление импульсов от IC601 на базу Q614, далее импульсы на коллекторе Q614, если есть — исправность Т602, поступление импульсов на Q613, на обрывы — R620, на обрыв Q613, обмотку 3-1 Т603. Если импульсов на коллекторе Q614 нет — Q612, R613, D615. проверить напряжение на коллекторе Q612, если его нет — D612, D613, С613. Если импульсы на базу Q614 не поступают проверить IC611 и элементы обвязки, D622. Микросхема IC601. Возможно не работает система запуска на Q617, D624, D624.

1.2. Телевизор не включается из дежурного режима. На источник питания не поступают строчные импульсы Н-PULSE. Транзистор Q615 и элементы обвязки.

Неисправность третьей группы выключателя SW301.

1.3. Перегорает сетевой предохранитель. Выпаять один вывод R620, если перегорание прекращается — неисправность в пробое Q613, если продолжает перегорать — пробой С606 или в элементах выпрямительного моста.

1.4. Все выходные напряжения занижены или завышены. Попытаться выставить напряжения подстройкой RV601. Если выставить нужные напряжения не получается, но резистором RV601 они все же регулируются, можно немного подобрать номиналы R671 и R665 (при условии, что источник не перегружен неисправностями в других узлах). Возможно утечка в С651. Если при помощи RV601 напряжения не регулируются — IC651, IC602, D651, С651, С658, D655, D654.

2. УЗЧ. Детали УЗЧ расположены на плате Y. УЗЧ двухканальный с псевдостереоэффектом. Питается от источника 28В.

2.1. Нет звука. Проверить положение регулятора громкости. Проверить поступление напряжения 28В на плату Y. Если в динамиках раздается негромкое шипение, переходящее в фон при прикосновении отвертки к выводу 4 или 2 IC952, неисправность в предусителе. Проверить изменение постоянного напряжения на выводе 8 IC951 при выполнении регулировки громкости. Возможно пробит С963. Проверить поступление напряжения 12В на вывод 12 IC951 (если нет — неисправность в стабилизаторе на D952, R966), проверить поступление напряжения 6В на вывод 5 IC952 (неисправность в D951, R957, С958). Если в динамиках нет шипения, и при прикосновении отвертки к выводам 4 и 2 IC952 фон в динамиках не слышен, неисправность в выходном УМЗЧ на IC952.

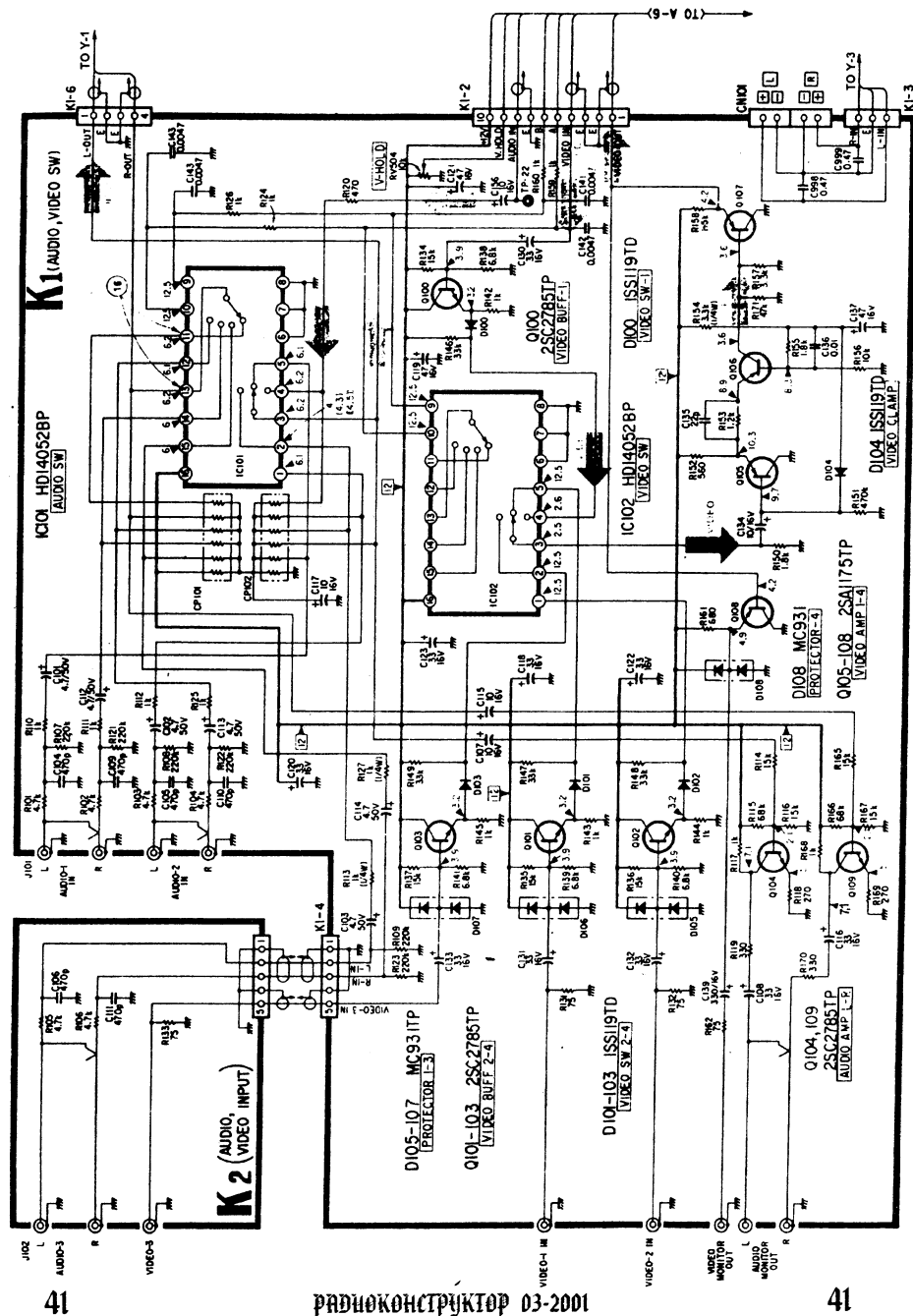
2.2. Нет звука в одном из стереоканалов. Проверить положение регулятора баланса, проверить наличие шипения в динамике неработающего канала и фона при прикосновении отвертки к выв. 4 (или 2) IC952. Если шипения и фона нет — неисправность в цепи динамика, выходного конденсатора соответствующего канала или в микросхеме IC952. Если шипения и фон есть — неисправность в предусителе на IC951, или (и), если это L-канал, в Q951, Q952. Возможно утечка С962. Проверить прохождение сигнала от входа до IC952.

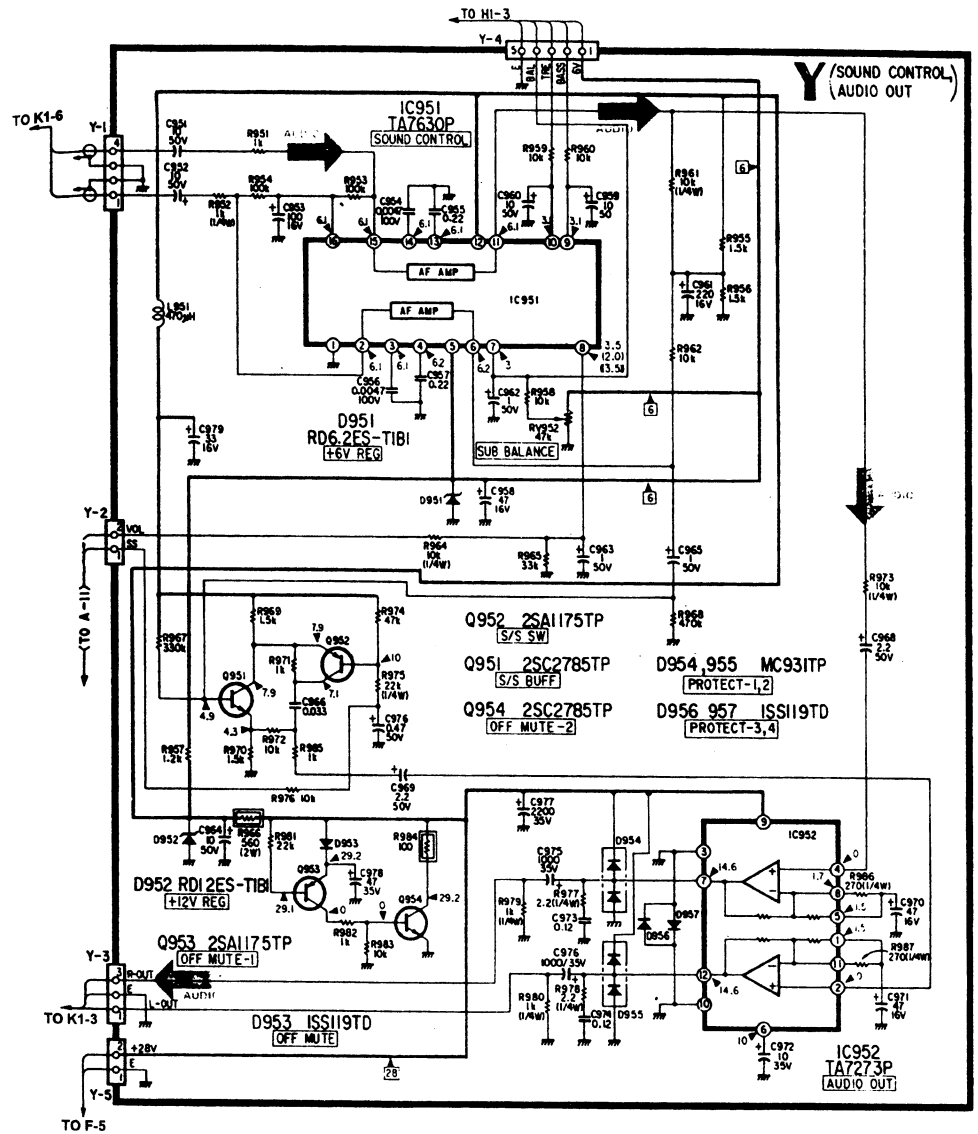
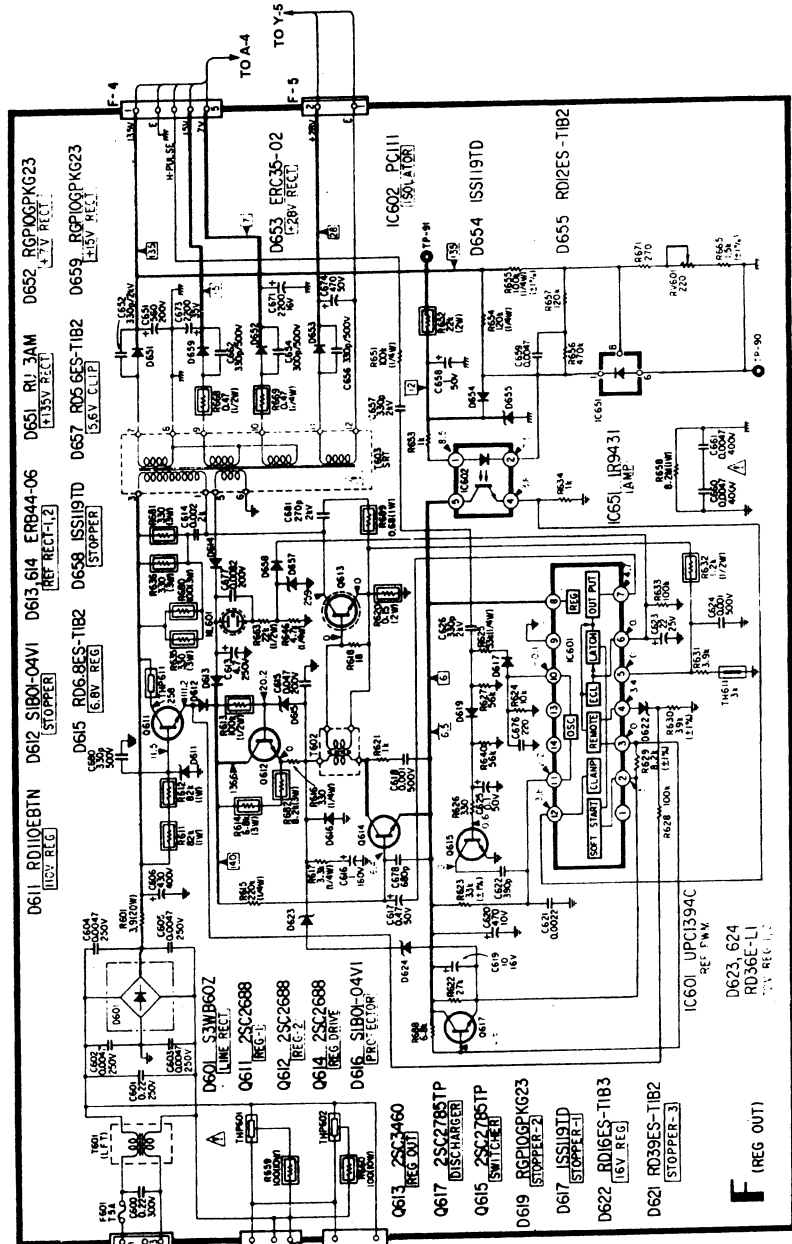
2.3. Не регулируется тембр по НЧ или по ВЧ — утечка или пробой в С959 или в С960.

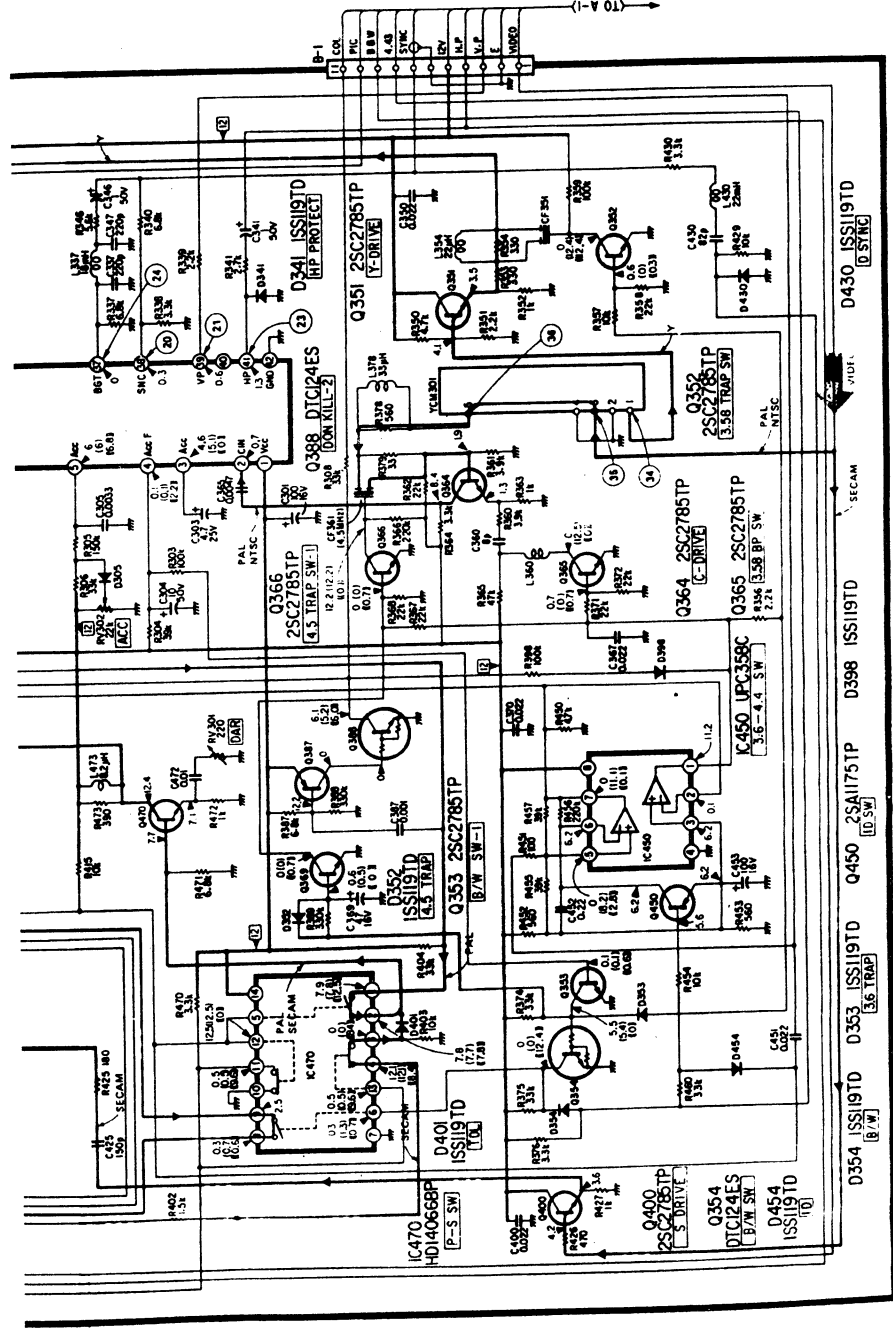
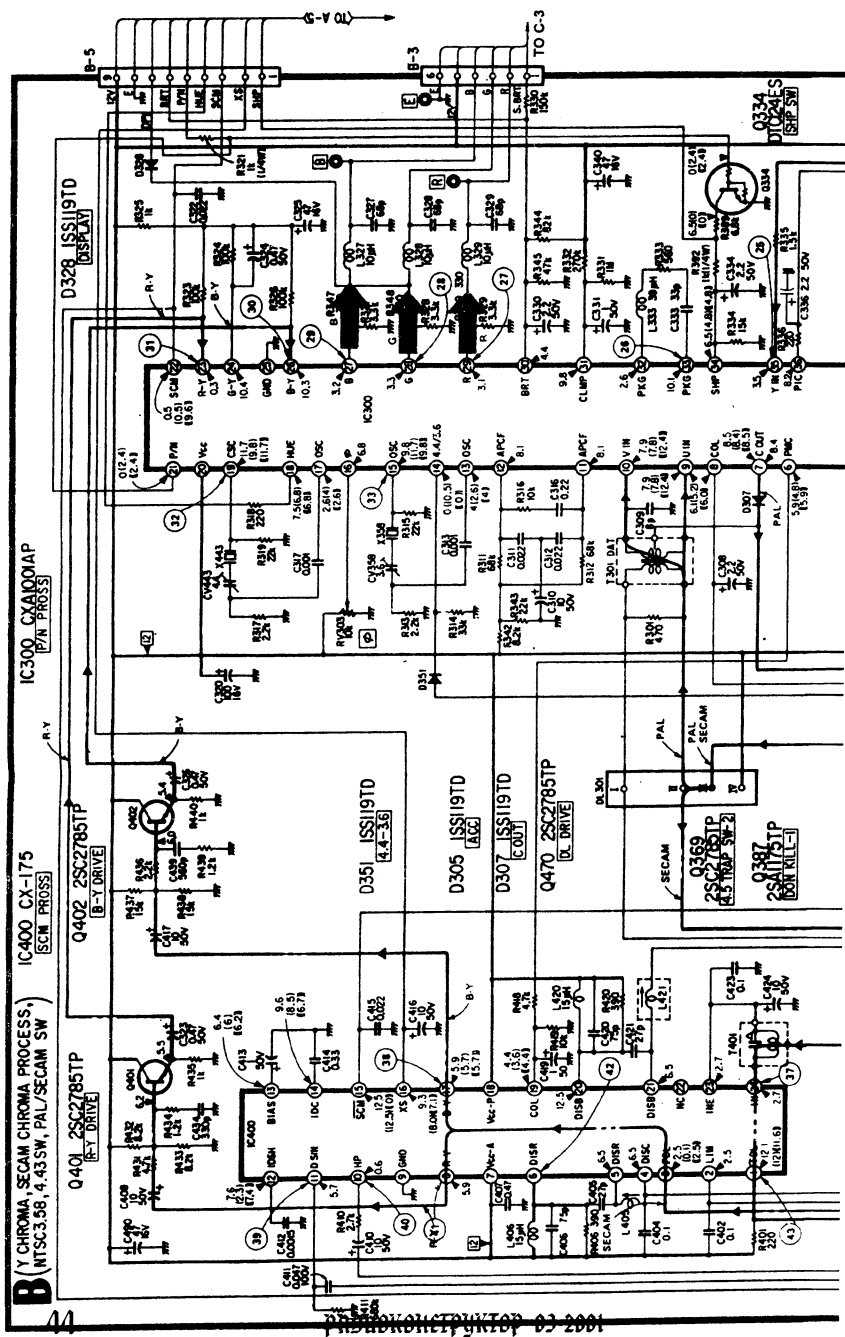
3. УЗЕЛ КОММУТАЦИИ. Узел коммутации размещен на плате K1. Там две микросхемы IC101 и IC102 - коммутаторы, управляемые сигналами, поступающими от контроллера, расположенного на плате А, и входные и выходные транзисторные буферные каскады.

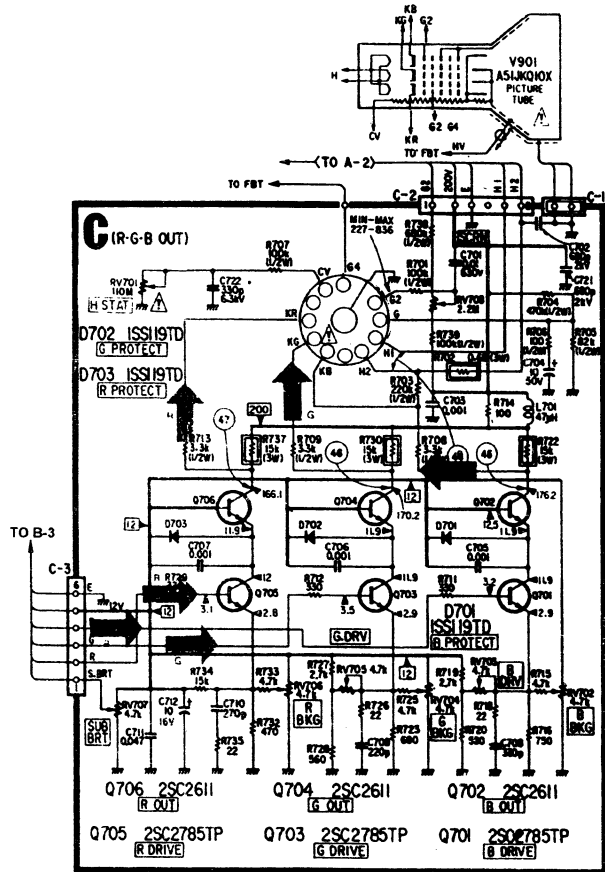
3.1. Нарушение переключения аудиосигналов. Проверить поступление управляющего кода на выводы 10 и 9 IC101. Проследить прохождение сигнала от источника до выхода (выв. 3 и 13).

3.2. Нарушение переключения видеосигналов. Проверить прохождение через соответствующий транзисторный буфер, проверить поступление управляющих кодов на выводы 10 и 9 IC102, проследить прохождение сигнала от нужного входа до выхода (вывод 3 IC102, и далее Q105-Q107).









4. УЗЕЛ ОБРАБОТКИ ВИДЕОСИГНАЛА размещен на плате В. На микросхеме IC300 выполнен тракт обработки яркостного сигнала, матрица, тракт обработки сигналов цветности ПАЛ и НТСЦ, усилитель схемы АРЦ, формирователь сигнала вспышки, ГУН поднесущей, демодуляторы цветоразностных сигналов ПАЛ/НТСЦ, выходные усилитель трех основных цветов, детектор идентификации систем ПАЛ/НТСЦ/СЕКАМ. На микросхеме IC400 построен тракт обработки цветности системы СЕКАМ, этот тракт включен параллельно тракту цветности микросхемы IC301, а переключение входного сигнала

цветности производится микросхемой IC470 по сигналу идентификации, снимаемому с вывода 22 IC300.

4.1. Чрезмерно насыщенное и темное изображение. Нет сигнала яркости. Сигнал яркости поступает на вывод 35 IC300 через линию задержки YCM301 и эмиттерный повторитель Q301. Неисправность может быть вызвана повреждением этих элементов

4.2. Отсутствует цвет в режиме ПАЛ. Сигнал цветности должен поступать на вывод 2 IC300 через каскад на Q364 и фильтр цветности CF361. Если сигнал цветности не поступает неисправность нужно искать в этих элементах. Если сигнал С поступает необходимо проверить его наличие на выводе 7 IC300 и прохождение через коммутатор IC470 и Q470 на DL301.

4.3. Отсутствует цвет только в режиме СЕКАМ. Проверить поступление сигнала цветности на вывод 24 IC400 через Q400, T401. Проверить наличие питания на IC400 (выводы 7 и 18). Проверить состояние коммутатора IC470, а также наличие строчных и синхроимпульсов на выводах 10 и 11 IC400.

4.4. Отсутствует цвет в любой системе. Проверить положение регулятора цветовой насыщенности. Пробой С308 Пробит коммутатор IC470, неисправна DL301, не работает X443, не поступают синхроимпульсы (SYNC) или строчные импульсы (Н.Р.) на плату В.

(ПРОДОЛЖЕНИЕ СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ)