

ЦМУ на симисторах

Как-то попали ко мне 3 симистора КУ208Г. Взбрела в голову блажь «взять за основу» (как поёт Е. Ханга) и сделать простую (но не слишком простую!) ЦМП.

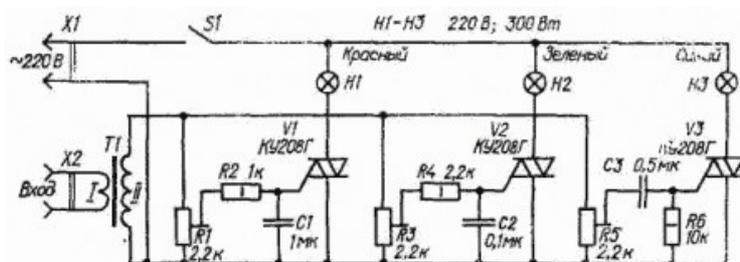
Поискал в сети. Вариантов не так уж и много оказалось.

Выбраны наиболее простые схемы без оптронов, ПЗУ, ОЗУ и микроконтроллеров.

Качество схем и описания – от первоисточников «как есть».

1а. Источник: Сайт для начинающих радиолюбителей

<http://www.radio-korolev.ru/radio2-731.htm> - Световые устройства



Симисторы - это симметричные триисторы, работающие при любой полярности напряжения на аноде.

Применяются они в бытовых светорегуляторах СРП-0,2-1.

Установка (рис. V.27) - трехканальная. Сигнал звуковой частоты поступает на ее вход через повышающий трансформатор Т1, выполняющий также функции развязывающего элемента между выходом усилителя ЗЧ и осветительной сетью. В установке применены простейшие частотные разделительные фильтры R2C1, R4C2 и R6C3..

Подстроечные резисторы R1, R3 и R5 - регуляторы чувствительности каналов.

В приставке использованы постоянные резисторы МЛТ, бумажные конденсаторы на номинальное напряжение 600 В и выходной трансформатор от лампового приемника "Рекорд-305" (можно от любого другого подобного приемника второго - четвертого классов).

При монтаже симисторы VI-V3 нужно установить на теплоотводы размерами 50 X 150 мм из листового дюралюминия или латуни толщиной 3...4 мм. В целях безопасности теплоотводы с симисторами и все остальные детали установки необходимо смонтировать на изоляционном основании и поместить его в корпус из такого же материала. При использовании в качестве подстроечных переменных резисторов с металлическими осями на последние необходимо надеть отрезки поливинилхлоридной трубки.

16. Имея симисторы КУ208Г, очень легко собрать другую ЦМУ. Достаточно приобрести всего 18 деталей и разделительный трансформатор. Схема ЦМУ очень проста (рис. 4). Она трехканальная. Сигнал звуковой частоты поступает на вход через повышающий трансформатор Т1. Он же играет роль разделительного элемента между ЦМУ и источником звукового сигнала, одновременно повышая амплитуду (напряжение) входного сигнала до необходимого для срабатывания симисторов уровня.

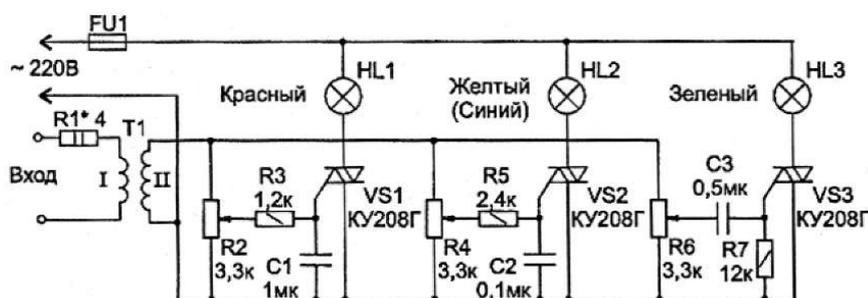


рис. 4

В схеме применяются простейшие пассивные фильтры: на низких частотах R3, C1; на средних частотах R5, C2 и на высоких частотах R7, C3. Резисторы R2, R4 и R6-регуляторы чувствительности каналов соответствующих им симисторов VS1, VS2, VS3. В оригинале использованы резисторы типа МЛТ 0,5 Вт тех же номиналов, что указаны на схеме. Трансформатор Т1 - выходной от ламповых приемников старого образца. Вполне подходит трансформатор от абонентского громкоговорителя ("радиоточки").

рис. 5

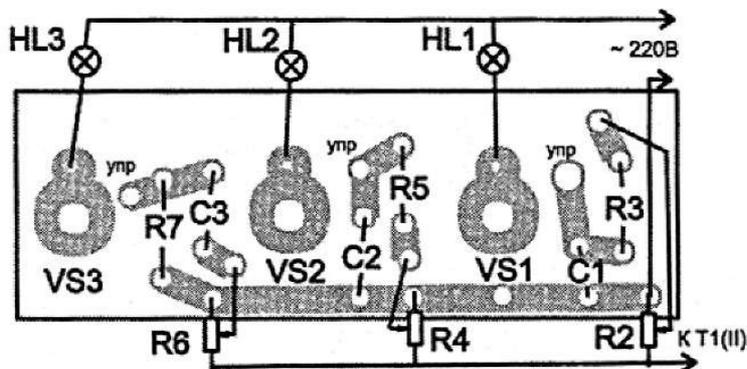


Схема будет работать и с силовым трансформатором, имеющим накальную обмотку, но лучше в этом случае найти обмотку с коэффициентом трансформации не более 10. Самодельный трансформатор содержит: I обмотка 300 витков ПЭЛ 0,2 мм; II обмотка - 2000 витков 0,08 мм, сердечник ШЛ 14x20. Вид печатной платы со стороны деталей и со стороны печатных проводников показан на рис. 5.

Источник: Радиоэлектроника, схемы, статьи и программы для радиолюбителей
<http://radiostorage.net/?area=news/419> - ЦМУ - цветомузыкальные устройства

1в. Цветомузыкальная установка на симметричных тиристорах

Описана простая, легко повторяемая цветомузыкальная установка на симметричных тиристорах и осветительных лампах накаливания, которую можно использовать для освещения зала или танцплощадки. О цветомузыке сказано много, особенно в прошлые годы, когда популярность самодельных цветомузыкальных приставок была наибольшей. Однако и сегодня молодое поколение интересуется этой темой. Особенно в сельской местности, где молодые радиолюбители в первую очередь, пожалуй, хотели бы собрать усилитель для приема ДМВ диапазона и цветомузыкальную приставку, которая должна не просто мигать светодиодами или лампочками от карманного фонарика, а освещать зал или танцплощадку, как на настоящей дискотеке.

Конечно, очень важно, чтобы приставка была несложной и действительно легко повторяемой, а в последнее время еще и максимально дешевой. Всем этим требованиям отвечает цветомузыкальная установка (ЦМУ), которую я предлагаю. Схема ее очень проста и доступна даже тем, кто делает первые шаги в электронике.

Электрические параметры установки таковы. Выходная мощность усилителя, подключаемого к ней, должна быть не менее 1 Вт. К выходу каждого частотного канала можно подключать лампы с суммарной мощностью до 200 Вт. Питается устройство от сети переменного тока 220 В. Максимальная потребляемая мощность зависит от мощности используемых осветительных ламп - не более 600 Вт.

Принципиальная схема ЦМУ показана на рис.1. Условно ее можно разделить на четыре узла.

Трансформатор Т1 выполняет роль устройства гальванической развязки выхода УНЧ и входа ЦМУ и одновременно повышает амплитуду напряжения входного сигнала. Конденсаторы С1-С4 образуют три RC-фильтра; С3R1 - низкочастотный; С2R4 - высокочастотный и С1R2С4R3 - среднечастотный. Симметричные тиристоры VS1 - VS3 выполняют роль электронных ключей, управляющих работой осветительных ламп EL1 - EL3. Последние своим мерцанием в такт мелодии сопровождают музыкальную программу.

Поясним принцип действия ЦМУ. После включения радиоприемника или магнитофона звуковой сигнал широкого частотного спектра поступает с выхода УНЧ на вход ЦМУ. Трансформатор Т1 повышает амплитуду напряжения входного сигнала в 30...40 раз, после чего сигнал проходит на входы фильтров. НЧ фильтр свободно пропускает низкочастотную составляющую сигнала в диапазоне 20...200 Гц и задерживает составляющие более высоких частот. ВЧ фильтр, наоборот, пропускает высокочастотный сигнал в интервале от 1000 до 2000 Гц и "гасит" сигналы более низких частот. И наконец, фильтр средних частот пропускает сигналы, лежащие в середине (100-2000 Гц) частотного диапазона. Так происходит частотное разделение спектра сигнала по трем каналам. Далее напряжение с выхода каждого фильтра поступает на управляющий электрод (УЭ) соответствующего симистора (VS1, VS2 или VS3). Симисторы открываются, и через лампы EL1-EL3, включенные в анодные цепи, идет ток.

Теперь можно приступить к сборке установки. Резисторы и конденсаторы размещают на монтажной плате размерами 30x40 мм. Ее лучше всего выполнить из фольгиро-ванного стеклотекстолита толщиной 1...2 мм. Вид платы показан на рис.2,а, а размещение элементов - на рис.2,б. Монтаж может быть не только печатным, но и навесным.

Симисторы устанавливаются на одной плате из прочного изоляционного материала толщиной 2...5 мм, например, гетинакса или винипласта. Их соединяют с платой резисторов и конденсаторов тонкими многожильными проводами в хлорвиниловой изоляции.

В представленной схеме можно использовать следующие детали. Симисторы VS1 - VS3 типа КУ208В, КУ208Г или любые другие, например, серии ТС122, рассчитанные на напряжение не менее 250 В и ток не менее 2

А. Конденсаторы С1-С4 - малогабаритные керамические и бумажные на напряжение не ниже 63 В, например, типа К73 или МБМ. Под-строочные резисторы R1, R3 типа СП3-1Б. Их можно заменить на СП3-1А или СП4, однако в этом случае необходимо несколько изменить конструкцию монтажной платы с учетом новых габаритов и расположения выводов. Постоянные резисторы R2, R4 типа МЛТ, ОМЛТ, С2-23, С2-33, МТ мощностью не менее 0,25 Вт. Трансформатор Т1 марки ТВ3-1-6. На выводы 4 и 5 подают входной сигнал, а выводы 1 и 3 подключают между входами фильтров и общим проводом питания. Если у вас нет такого трансформатора, его можно заменить любым другим малогабаритным сетевым с напряжением вторичной обмотки 5...8 В. При этом вторичную обмотку соединяют с выходом УНЧ, а сетевую подключают ко входам фильтров. Вилка ХР1 должна соответствовать розетке выхода усилителя. ХР2 - стандартная сетевая вилка, рассчитанная на ток 3 А и более, предохранитель FU1 - на ток 1 ...3 А в зависимости от мощности подключенных ламп. Лампы FL1...FL3 - обычные сетевые (220 В) осветительные мощностью до 200 Вт.

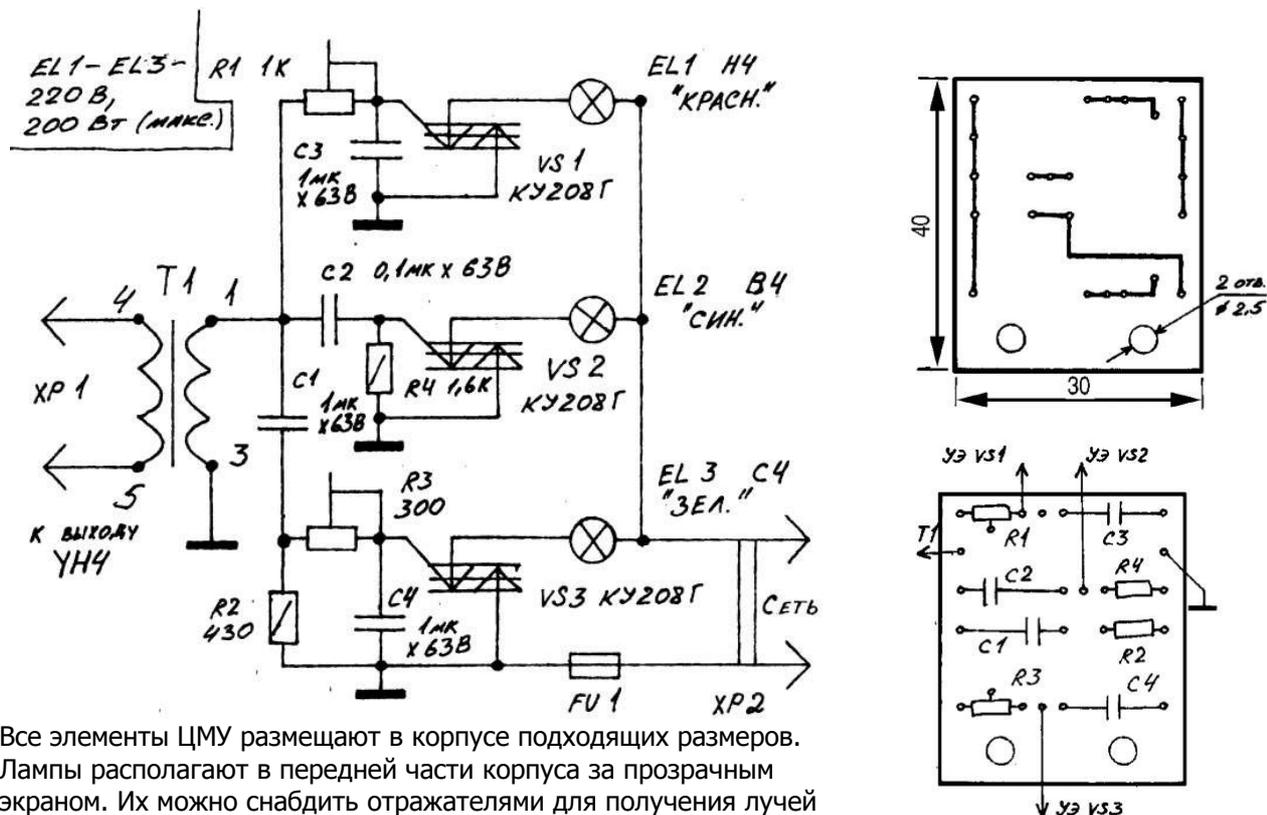


рис. 2

Все элементы ЦМУ размещают в корпусе подходящих размеров. Лампы располагают в передней части корпуса за прозрачным экраном. Их можно снабдить отражателями для получения лучей света. Последние могут иметь как произвольное направление, так и симметричное. Корпус изготавливают из пластмассы или фанеры.

Для экрана подойдет матовое или рифленое оргстекло, а для варианта лучевого освещения - прозрачное, например, оконное. Баллоны ламп нужно покрасить цветным лаком: лампу FL1 - в красный цвет, FL2 - в синий, а FL3 - в зеленый. Их устанавливают напротив центральной части экрана. Плату резисторов и конденсаторов, плату симисторов и трансформатор Т1 закрепляют на днище корпуса. На задней стенке устанавливают держатель предохранителя FU1, а также просверливают два отверстия: одно для сетевого провода, а второе - для шнура, соединяющего цветомузыкальную приставку с выходом усилителя. Корпус установки красят нитроэмалью или оклеивают пленкой под дерево.

Исходя из всего выше сказанного схема цветомузыкальной установки с тремя лампами - устройство наиболее простое, хотя, конечно, и менее богатое по цветовому решению. Вы можете повысить эффект, используя 9 ламп мощностью по 60 Вт или 15 ламп мощностью по 40 Вт каждая. При этом в цепь анода каждого симистора включают 3 или 5 ламп соответственно одинакового цвета, соединенные друг с другом параллельно.

Когда ЦМУ собрана, приступают к ее наладке. Она заключается в регулировке чувствительности низкочастотного и среднечастотного каналов. Установку подсоединяют к усилителю, включают запись музыкальной программы и вставляют вилку ХР2 в розетку электросети. Вращая движки подстроечных резисторов R1 и R3, добиваются одинаковой яркости свечения ламп по всем трем каналам.

Для нормальной работы на вход ЦМУ необходимо подать достаточно мощный сигнал. Поэтому желательно соединить его с выходом УНЧ, рассчитанным на подключение дополнительных громкоговорителей.

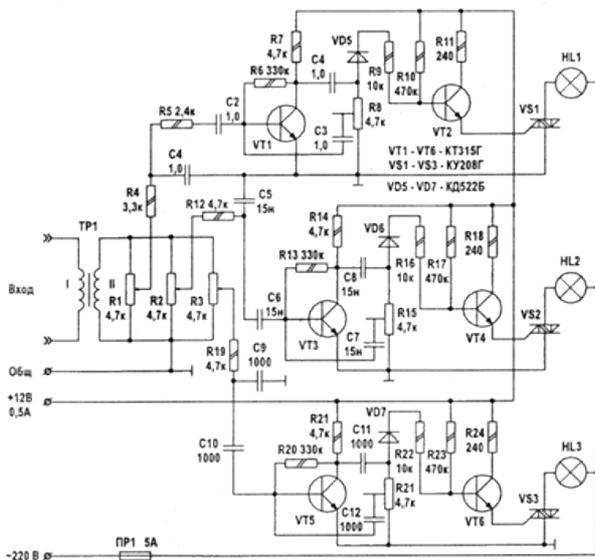
Источник: Радиоэлектроника, схемы, статьи и программы для радиолюбителей

<http://radiostorage.net/?area=news/420> - Цветомузыкальная установка на симметричных тиристорах

Re: как говорится – найди **N** отличий!

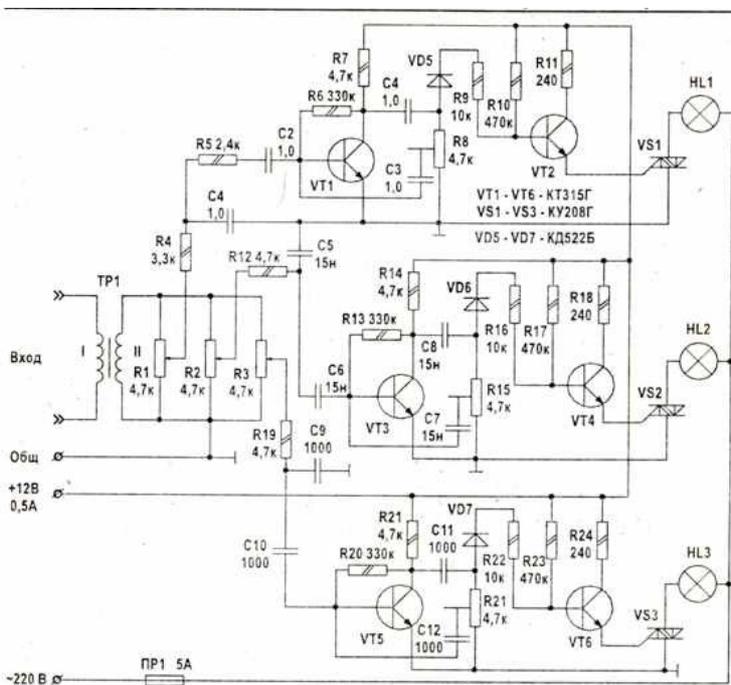
2а. Источник: Форум РадиоКот

<http://radiokot.ru/forum/viewtopic.php?f=11&t=82547> – Светомузыка на симисторах, версия 1?



Re: Нет описания. Вообще-то лексикон и уровень знаний многих форумчан оставляют желать лучшего.

26. Цветомузыкальная установка с применением активных фильтров на транзисторах, версия 2??



На рис. 3.3-2 приведена схема ЦМУ с применением активных фильтров на транзисторах. С помощью таких фильтров можно достичь более качественного частотного разделения каналов и "мягкого" включения ламп. Кроме этого, снижается требуемый уровень входного сигнала.

Налаживание приставки начинается с проверки питающих напряжений. Амплитуда сигнала на выходных обмотках трансформатора TP1 должна быть около 2 В.

Затем настраивают фильтры каналов. Для этого лучше всего использовать генератор низкой частоты, который подключают к входу схемы. Начинают с фильтра низких частот (верхний по схеме). Резистор R1 устанавливают в положение, соответствующее минимальному ослаблению сигнала, далее подстроенным резистором R8 регулируют полосу пропускания фильтра, чтобы обеспечивалось максимальное свечение лампы данного канала при подаче от генератора НЧ сигналов с частотами 100...800 Гц. Аналогично настраивают остальные фильтры (1000...6000 Гц, 6000... 10000 Гц).

При эксплуатации устройства для различных типов входных сигналов необходимо производить подстройку уровней сигнала в каналах резисторами R1, R2, R3. Это позволяет компенсировать неравномерность частотной характеристики сигнала и обеспечить одинаковую яркость свечения ламп для всех каналов.

Трансформатор TP1 изготавливается на магнитопроводе ШЮхЮ из трансформаторной стали. Обмотка I содержит 200 витков провода ПЭЛ 0.2, обмотка II — 400 витков ПЭЛ 0.2. Трансформаторные обмотки тщательно изолируются локотканью. Вместо TP1 можно применить оптрон.

Вместо симисторов КУ208 можно использовать тиристоры КУ202, но при этом требуется выпрямительный мост в цепи питания ламп.

Мощность ламп может быть доведена до 2 кВт на канал. В случае увеличения мощности ламп на канал до 200 Вт и более, силовые элементы (тиристоры или симисторы) необходимо устанавливать на теплоотводящие радиаторы.

Источник: Radiolabs Лаборатория радиолюбителя http://radiolabs.ru/index.php?controller=post&action=view&id_post=72

Re: Автор не указывает источник. Неужели он сам изобрёл?!

Но особенно мне понравился магнитопровод трансформатора «ШЮхЮ» - это действительно НЕЧТО новое!
Да и точки вместо запятых...

2в. Схема цветомузыки (светомузыки) с частотным делением - **версия 3???**

Мощность ламп цветомузыкальной приставки, ограничивается мощностью выходных каскадов усилительного устройства. Получить сравнительно большую мощность усилителя на транзисторах, довольно сложно. Вот почему на выходе усилительных каскадов цветомузыки на фонарях установлены тиристоры, способные управлять нагрузкой мощностью в несколько сотен ватт и более. Именно такой принцип реализован в данной цветомузыке.

В цветомузыкальной приставке 3 канала цвета. Первый канал собран на транзисторах VT1 и VT2. Сигнал на вход канала поступает с движка переменного резистора R1 включенного во вторичную обмотку развязывающего трансформатора T1. Поскольку этот канал должен выделять низшие частоты, на входе его стоит фильтр R5, C1, ослабляющий средние и высшие частоты. За этим фильтром следует так называемый активный фильтр, собранный на транзисторе VT1. Он настроен на пропускание полосы частот примерно от 100 до 800 Гц. Это зависит от емкости конденсаторов C3 и C4 в цепи обратной связи между коллекторной и базовой цепями. Уровень обратной связи, а значит, и степень выделения заданных частот можно регулировать подстроечным резистором R9. С выхода фильтра сигнал подается через диод VD1 и резистор R10 на базу транзистора VT2. Транзистор открывается, и в цепи его эмиттера начинает протекать ток. В результате открывается и тиристор VS1, в анодную цепь которого включена лампа накаливания EL1, окрашенная в красный цвет.

Сигнал на второй канал, собранный на транзисторах VT3, VT4, поступает с движка переменного резистора R2. На входе канала стоит разделительный конденсатор C5, пропускающий сигналы средних и высших частот. Далее следует активный фильтр на транзисторе VT3, настроенный только на средние частоты (от 500 до 2000 Гц), управляющий каскад на транзисторе VT4 и триод VS2, включающий лампу EL2 зеленого цвета.

С движка переменного резистора R3 сигнал подается на третий канал, собранный на транзисторах VT5, VT6. Этот канал реагирует только на сигналы высших частот (от 1500 до 5000 Гц) и с помощью триода VS3 управляет лампой EL3 синего цвета.

Для питания транзисторных каскадов цветомузыки применен двухполупериодный выпрямитель на диодах VD4-VD7. Выпрямленное напряжение фильтруется цепью C12C11R26 и стабилизируется двумя последовательно соединенными стабилитронами VD2, VD3. Переменное напряжение на выпрямитель снимается со вторичной обмотки понижающего трансформатора питания T2. Осветительные лампы и тиристоры подключены к другому двухполупериодному выпрямителю на диодах VD10-VD13. Но здесь фильтрующие элементы отсутствуют, что необходимо для нормальной работы тиристоров – они ведь включаются при определенном напряжении между управляющим электродом и катодом, а выключаются только при падении напряжения между анодом и катодом до нуля.

О деталях цветомузыкальной приставки. Вместо КЕ315Г можно применить другие кремниевые транзисторы структуры n-p-n статистическим коэффициентом передачи тока не менее 50. постоянные резисторы – МЛТ-0,5 или МЛТ-0,25, переменные и подстроечные – СП-1, СПО-0,5 или подобные. Конденсаторы – любого типа, оксидные – на номинальное напряжение не ниже указанного на схеме.

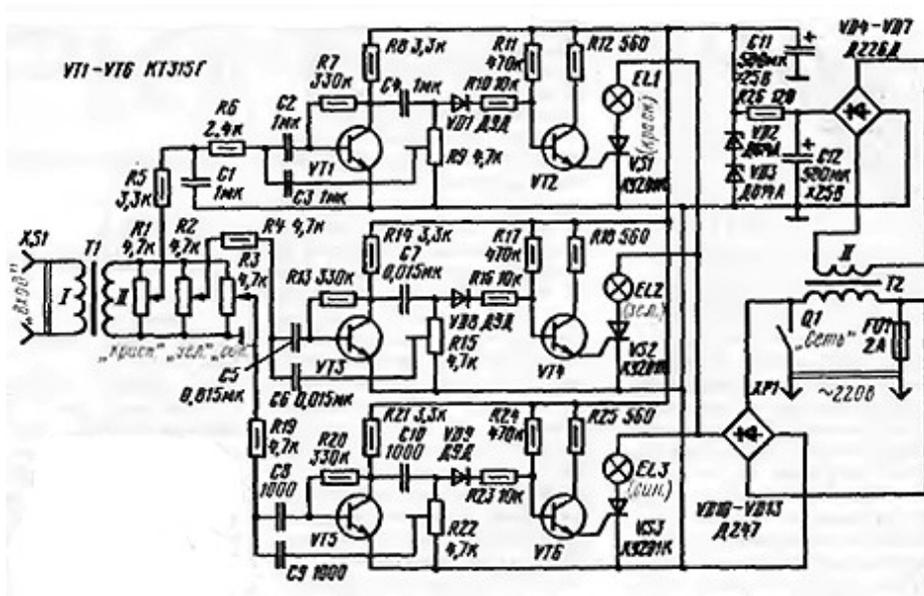


Схема цветомузыки (светомузыки) на тиристорах

Трансформатор Т1 – с коэффициентом трансформации 1, поэтому можно использовать любой подходящий трансформатор с одинаковым или близким числом витков первичной и вторичной обмоток с сопротивлением постоянному току не менее 200 ом.

Трансформатором питания Т2 цветомузыки может быть подходящий понижающий трансформатор мощностью не ниже 10 Вт и с переменным напряжением на вторичной обмотке 15...18 В при токе загрузки до 0,1 А. В качестве понижающего можно использовать выходные трансформаторы от радиоприёмников, магнитофонов и телевизоров, собранных на электронных лампах. Диоды VD4-VD7 могут быть любые из серий Д226, Д7, а VD10-VD13 – любые другие, рассчитанные на выпрямленный ток не менее 2 А и обратное напряжение не ниже 400 В. Входной разъём XS1 – любой малогабаритный, например используемый в магнитофонах, разъём XP1 – сетевая вилка, выключатель Q1 – любой конструкции, при напряжении между контактами 220 В и токе через них до 1 А.

Лампы накаливания на напряжение 220 В и мощностью по 100,150 Вт.

Конструкция корпуса и фонарей цветомузыкальной приставки - на ваше усмотрение.

Яркость свечения той или иной лампы устанавливают соответствующим переменным резистором.

Налаживание цветомузыки начинают с проверки напряжения на стабилитронах и выпрямленного (на конденсаторе С12). В первом случае оно может быть от 14 до 17 В, а во втором – на 3...4 В. больше. Если разница превышает указанную, значит через стабилитроны протекает ток, превышающий предельно допустимый. Это может быть из-за повышенного выпрямленного напряжения.

Источник: Схема цветомузыки (светомузыки), схема цветомузыкальной приставки

http://www.adada.ru/shems_ch_del01.php - Цветомузыка (светомузыка) с частотным делением

Re: По поводу трансформатора Т1: имеет ли представление автор (сайта) о том, каков должен быть трансформатор и сколько витков провода (ПЭВ 0,1 – 0,15 по Б.С. Иванову) надо на него намотать, чтобы получить «не менее **200 Ом**» на каждой обмотке? Он сам пробовал изготовить ТАКОЙ трансформатор? А вообще-то схема взята из книги Б.С. Иванова «Энциклопедия начинающего радиолюбителя», 1992г! – **версия 0**. Там имеется и подключение канала фона, поскольку без него подобные ЦМП очень утомляют глаза. Ещё раньше схема этой ЦМП была опубликована в журнале «ЮТ», №11, 1981 г.

Кстати, я так и не смог найти транзисторы **КЕ315Г**, рекомендуемые автором. Пришлось «применить другие кремниевые транзисторы структуры n-p-n» - КТ315Г.

Мне кажется несколько странным тот факт, что, размещая материалы на сайтах, люди не читают того, что там написано. Ну, отсканировал ты, так ОТРЕДАКТИРУЙ грамотно или попроси грамотного человека это сделать. Иначе описание работы схем в будущем станет аналогично обмену мнениями на форумах (с лексической точки зрения).

3. Устройство должно было получиться компактным и, чтобы не тратить время на изготовление корпуса, схему решено было разместить в сетевом (~220В) удлинителе. В результате родилась непритязательная принципиальная схемка цветомузыкального устройства (ЦМУ), показанная на РИСУНКЕ 2.

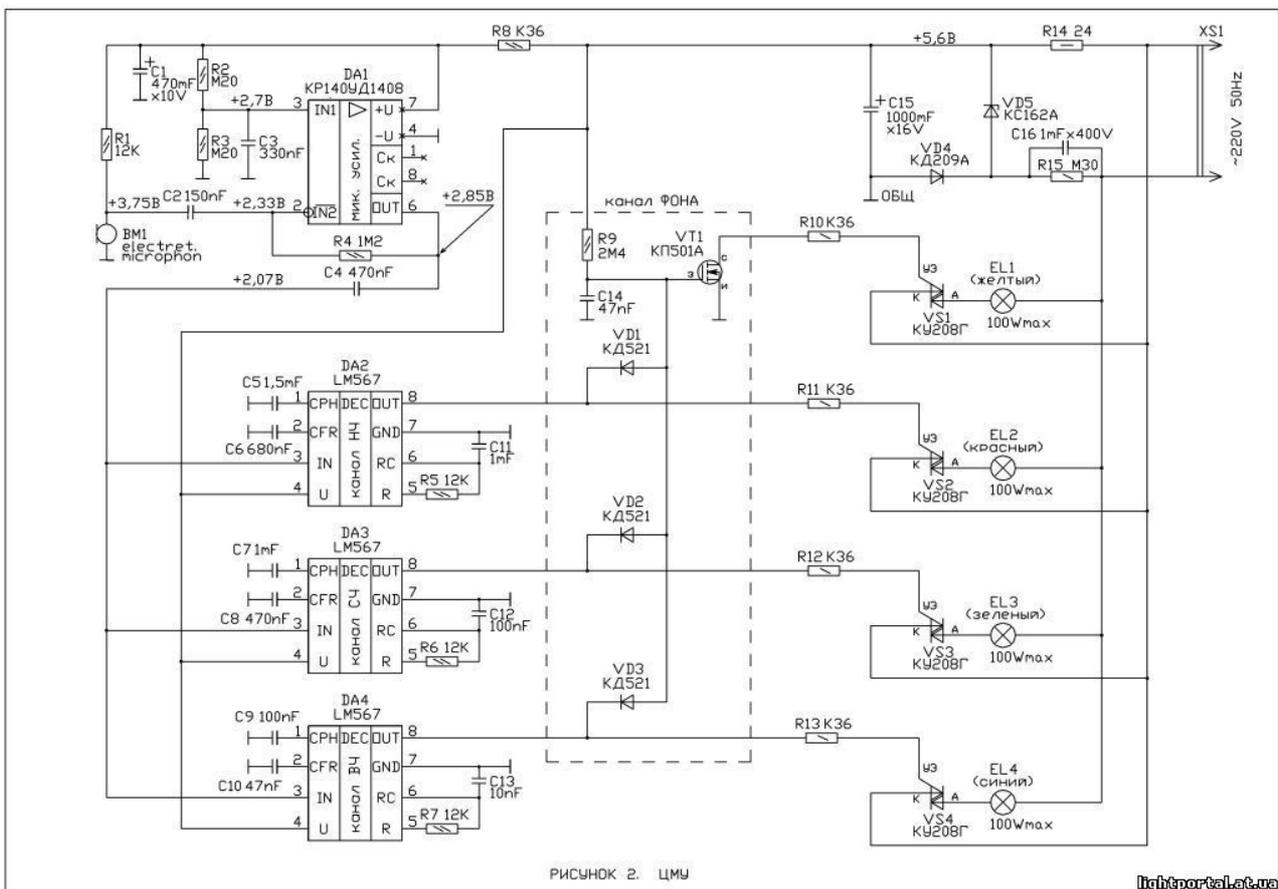


РИСУНОК 2. ЦМУ

lightportal.net.ua

Источник питания выполнен по бестрансформаторной схеме с балластным конденсатором C16. Напряжение формируется однополупериодным выпрямителем-стабилизатором на диоде VD4 и стабилитроне VD5. Конденсатор C15 сглаживает пульсации. Операционный усилитель DA1 усиливает сигнал электретного микрофона BM1, получая питание через фильтр R8-C1. Делитель напряжения R2-R3 формирует среднюю точку питания на выводе 3DA1, а конденсатор C3 дополнительно устраняет пульсации (или наводки) напряжения. Рабочий ток микрофона BM1 задаёт резистор R1.

Усиленный сигнал, амплитуда которого определяется резистором R4, с выхода 6DA1 через разделительный конденсатор C4 поступает на входы тональных декодеров DA2-DA4, в данном случае выполняющих функцию частотных фильтров. Входной импеданс при объединении входов снижается до ~ 7 КОм, что вполне достаточно для нормальной работы DA1. Внешними резистором и конденсатором, подключенными к выводам 5 и 6 декодеров DA2-DA4, задаётся центральная (или опорная) частота внутреннего генератора.

Конденсатор, подключенный к выводу 1, формирует ширину полосы пропускания декодера, а конденсатор на выводе 2 определяет постоянную времени декодирования входного сигнала. И, если в схемах ЦМУ с классическими фильтрами идут на разные «хитрости», чтобы сузить полосу пропускания, т.е. получить чёткое разделение каналов, то здесь, наоборот, пришлось расширять. Поэтому, ёмкости C5, C7 и C9 выбраны небольшими. Практически подобрано соотношение для оптимальной работы ЦМУ: ёмкость этих конденсаторов должна быть 6-10 раз больше ёмкости конденсаторов, работающих в опорном генераторе для С4 и В4 каналов, и в 1,5-3 раза больше для НЧ канала. Ёмкости конденсаторов C6, C8 и C10 выбираются исходя из рекомендаций в техническом описании микросхем. Недостаточная ёмкость этих конденсаторов задаёт малое время декодирования и на лампах это проявляется как мерцание, вместо включения полным накалом, т.е. декодер находится в режиме «биений». Превышение номинальной ёмкости ведёт к увеличению времени декодирования, а на лампах это проявляется как включение полным накалом в том случае, если сигнал заданной частоты на входе декодера имеет относительно большую длительность. Выходы декодеров подключены непосредственно к управляющим электродам (УЭ) симисторов VS2-VS4 через резисторы R11-R13, ограничивающие ток на уровне $I_{уэ} = U_{пит}/R_{уэ} = 5,6/360 = 16$ мА. Симистором VS1 в канале фона управляет полевой транзистор с изолированным затвором VT1. Работа фонового канала организована схемой «диодное ИЛИ» следующим образом: когда закрыты выходные ключи в декодерах частотных каналов, развязывающие диоды VD1-VD3 также закрыты, а точнее их катоды находятся в «подвешенном» состоянии. Конденсатор C14 заряжен до напряжения питания через R9, транзистор VT1 открыт и УЭ симистора VS1 через R10 подключен к общему проводу схемы. Следовательно, VS1 открыт и лампа EL1 горит. При открытии выходного ключа хотя бы в одном декодере, конденсатор C14 разряжается через этот ключ и подключенный к нему диод. Транзистор VT1 закрывается, что приводит к закрытию симистора VS1 и лампа EL1 гаснет. За время следования импульсов с низким уровнем на выходах

декодеров, через большое сопротивление R9 конденсатор не успевает зарядиться до напряжения насыщения VT1, поэтому лампа EL1 не будет гореть. Отмечу, что теоретически можно получить большое число независимых частотных каналов по принципу «один музыкальный инструмент (один тембр голоса, одна частота ноты) – одна микросхема декодера», если рассчитать фопорн. и задать минимально возможную полосу пропускания. Конструкция ЦМУ показана на ФОТО 1:



Источник: Портал светозффектов

(http://lightportal.at.ua/publ/cvetomuzikalnye_ustanovki/sdu_v_setevom_udlinitеле/3-1-0-17) – СДУ в сетевом удлинителе.

Re: Ничего не скажешь – молодец! Я уж думал, не за что зацепиться. Но вот последняя фраза всё-таки меня несколько шокировала – это сколько (теоретически, конечно!) надобно микросхем декодера? Ну, а «**фопорн**»? Это как понимать?!