

Работа №2. Переключатель 4-х гирлянд

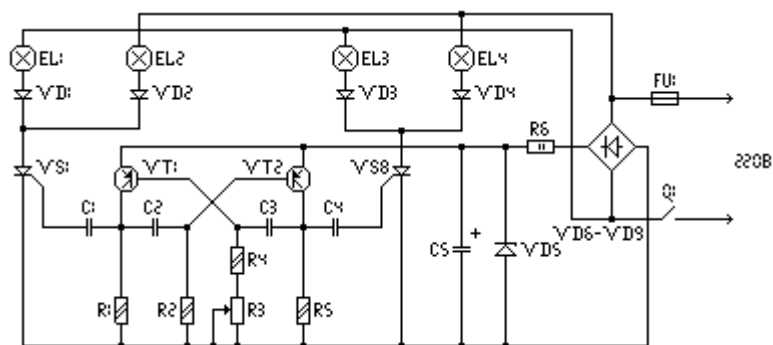
Все чаще можно встретить на ветвях елки не две и не три, а четыре гирлянды ламп, переливающихся разноцветными огнями. Особенно такое число гирлянд бывает необходимо для большой елки, например, установленной дома.



Основные технические характеристики

Напряжение питания, В	220
Нагрузка на канал, Вт	35
Количество каналов	4

Правда, конструкция автомата для управления столькими гирляндами несколько усложняется, в чем нетрудно убедиться, взглянув на чертёж принципиальной электрической схемы.



Основные детали автомата известны – это транзисторы, триносторы, диоды. На транзисторах собран генератор, вырабатывающий импульсные сигналы прямоугольной формы. Эти сигналы выделяются на резисторах R1 и R5 и поступают дальше каждый на свой триностор. Появляются импульсные сигналы на резисторах поочередно, поэтому также поочередно ими управляются и триносторы.

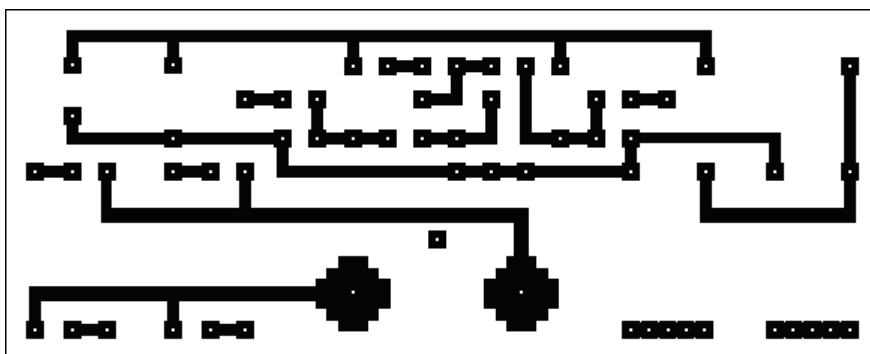
Питается генератор от выпрямителя на диодах VD6-VD9 через параметрический стабилизатор на стабилитроне VD5 и балластном резисторе R6. Выпрямленное и стабилизированное напряжение сглаживается оксидным конденсатором C5.

В анодную цепь каждого триностора включено по две гирлянды, но зажигаются они не одновременно. К примеру, когда открыт триностор VS1, зажигается гирлянда EL1 во время положительного полупериода напряжения на ее верхнем по схеме выводе или гирлянда EL2 во время такого же полупериода на ее верхнем выводе. Аналогично включаются и остальные гирлянды.

Поскольку генератор не «синхронизирован с частотой сети, и частота следования его импульсов устанавливается переменным резистором R3, фаза управляющих тринострами

импульсов непрерывно изменяется относительно фазы сетевого напряжения. А это, в свою очередь, определяет скорость переключения гирлянд. Очередность же переключения гирлянд зависит от установленной частоты импульсов генератора. В среднем положении движка переменного резистора может наступить такой режим, что все гирлянды будут гореть постоянно.

Все детали, кроме переменного резистора, сетевого выключателя, предохранителя FU1 и гирлянд смонтированы на печатной плате.



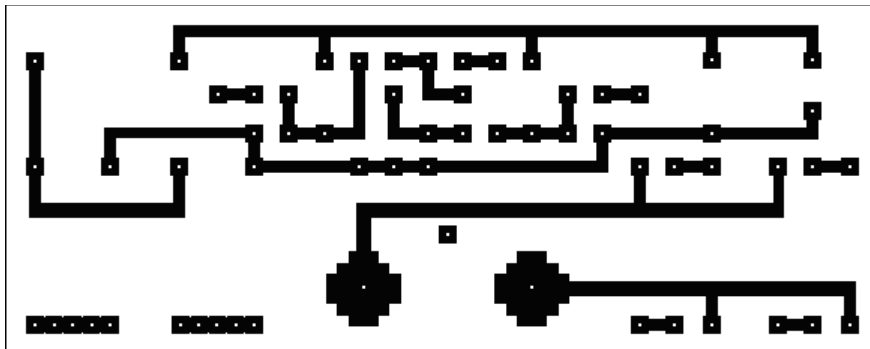
Изготовление печатной платы

Измерить длину и ширину печатной платы на чертеже и нанести масштаб на фольгированном текстолите со стороны фольги.

Отрезать заготовку с помощью ножовки по металлу и обработать торцы напильником.

Обезжирить заготовку, протерев её спиртом или ацетоном.

Используя компьютерные технологии, произвести зеркальное отображение монтажной схемы.



Наложить лист бумаги рисунком вниз на фольгированную часть текстолита, и с помощью горячего утюга, выполняя гладильные движения, перенести рисунок на текстолит (приклеить рисунок к текстолиту).

Не отрывая лист бумаги с рисунком от текстолита, опустить заготовку в ванну с водой на 10-30 минут, после чего аккуратно лист бумаги удалить (оторвать). Оставшиеся частицы листа бумаги на текстолите можно удалить с помощью ластика, не повреждая рисунок.

С помощью маркера навести слабо отпечатанные токопроводящие дорожки.

Приготовить раствор хлорного железа (0,5литра воды, 250грамм хлорного железа) и опустить заготовку в раствор на 20-30минут.

Промыть заготовку под струёй воды.

Протереть заготовку ацетоном, удалить краску.

Просверлить отверстия, предварительно их накернив.

Зачистить токопроводящие дорожки наждачной бумагой и облудить.

Комплектность

R1, R5 – 5,1к = 5к1, R2, R4 – 27к, R3 – 100к = М10, R6 – 30к.
 C1, C4 – 0,047мкф = 473, C2, C3 – 0,25мкф = 254, C5 – 200мкф*16В.
 VD1-VD4 – Д226Б, VD5 – Д814А, VD6-VD9 – Д226Б.
 VT1, VT2 – МП42Б.
 VS1, VS2 – КУ201Л.
 FU1 – 0,5А.
 Q1.
 Розетки – 4шт.
 Сетевой шнур с вилкой.

О деталях переключателя 4-х гирлянд. В этом автомате можно использовать триоды серий КУ201 или КУ202 с буквенными индексами К-Н. Вместо указанных на схеме транзисторов МП42Б подойдут другие германиевые, например, серий МП39-МП42. Диоды VD1-VD4, VD6-VD9 могут быть, кроме указанных на схеме, серий КД105, КД202 и другие, с обратным напряжением не менее 300В и выпрямленным током более 100мА; стабилитрон VD5 – Д814А, Д814Б, Д808, Д809. Постоянные резисторы – МЛТ-2 (R6), МЛТ-0,125 или МЛТ-0,25 (остальные), переменный R3 – СПЗ-12, СПЗ-1.



Общие требования к монтажу и сборке работы

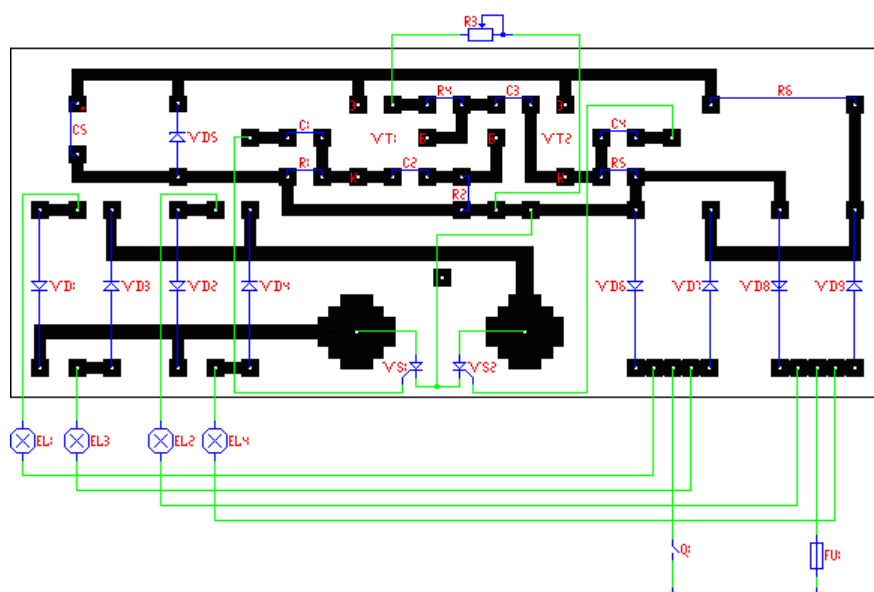
Все компоненты монтируются на печатной плате методом пайки.

Для предотвращения отслаивания токопроводящих дорожек и перегрева элементов время пайки одного контакта не должно превышать более 2-3 секунд.

Порядок выполнения монтажных работ

Отформовать и облудить выводы компонентов.

В соответствии с монтажной схемой на печатной плате впаять компоненты.



Следуя схеме, припаять провода.

Подключить питание.

Порядок выполнения наладочных работ

Визуально проверить собранное устройство на наличие повреждённых компонентов.

Внимательно проверить правильность монтажа.

С помощью АВОметра проверить, не возникло ли в процессе пайки замыканий между токоведущими дорожками, при обнаружении, удалить их паяльником.

Проверить правильность установления полупроводников.

Проверить исправность полупроводников.

Проверить правильность установки электролитических конденсаторов.

После включения автомата сразу же должны светиться все гирлянды. Если какой-то из тринисторов не включается и часть гирлянд не горит, необходимо подобрать конденсаторы С1 и С4 большей емкости.

После этого подстраивают мультивибратор. Установив движок переменного резистора примерно в среднее положение подбором резистора R4 (или R2), а также конденсатора С3 добиваются остановки переключений гирлянд.