

ТАЙМЕР ДЛЯ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ВКЛЮЧЕНИЯ НАГРУЗКИ

И. АЛЕКСАНДРОВ, г. Курск

Иногда бывает необходимо периодически включать и выключать сетевую нагрузку. Вручную заниматься этим вряд ли кого устроит. Да и управлять нагрузкой порою нужно в отсутствие человека. Выполнить такую задачу сможет предлагаемый автомат.

Уезжая в отпуск, некоторые владельцы квартир оставляют дома автомат, который каждый вечер на несколько часов включает освещение в квартире, создавая иллюзию присутствия хозяев [1]. Зачастую это служит своего рода сторожевым устройством от непрошенных гостей.

Другой пример — отказ в работе термостата компрессионного холодильника, в результате чего либо в холодильной камере нет холода, либо мотор работает непрерывно и вскоре сгорает. Выходом из положения (временным — до покупки термостата, или постоянным, если холодильник старой модели)

может стать автомат, периодически включающий холодильник.

Отличительная особенность предлагаемого автомата по сравнению с опубликованным в [2] — большой диапазон продолжительности выдержки, который подбором номиналов некоторых деталей можно сделать от единиц минут до нескольких дней. Этого удалось достичь благодаря применению во времязадающей цепи (рис. 1) конденсатора C2 с двойным электрическим слоем — ионистора [3]. В устройстве имеются два независимых регулятора, которыми управляют продолжительность “Работы” (R5) и “Паузы” (R6).

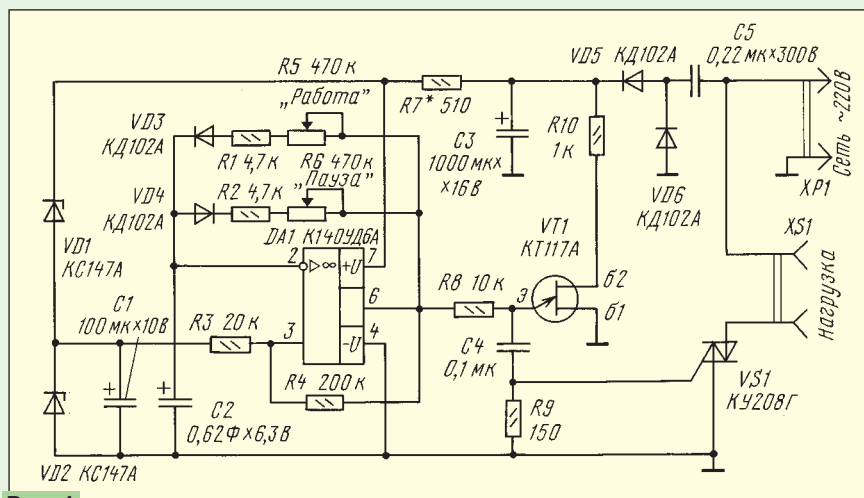


Рис. 1

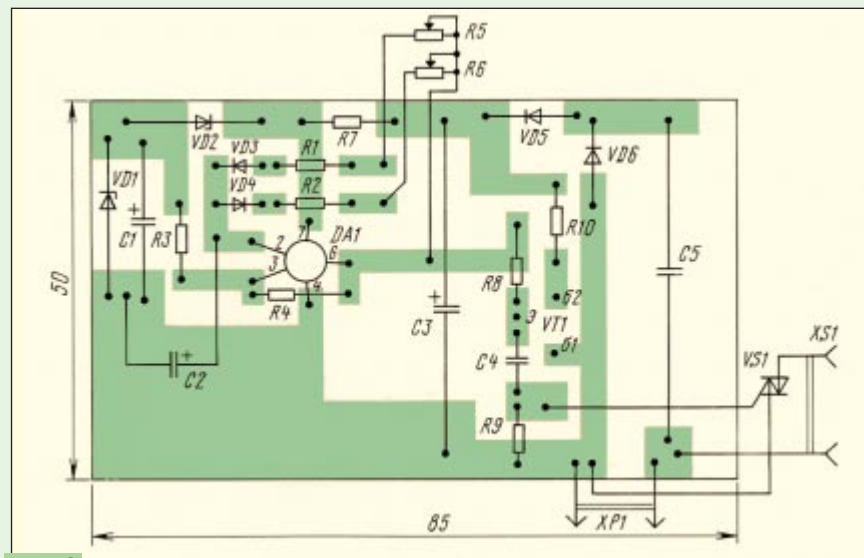


Рис. 2

Основой автомата является мультивибратор на операционном усилителе (ОУ) DA1, управляющий работой генератора коротких импульсов, выполненного на однопереходном транзисторе VT1, — он, в свою очередь, обеспечивает открывание симистора VS1. Питается генератор от сети через выпрямитель на диодах VD5, VD6 с балластным конденсатором C5. Для питания мультивибратора установлен параметрический стабилизатор, состоящий из балластного резистора R7 и стабилитронов VD1, VD2.

Мультивибратор собран по известной схеме с времязадающим конденсатором C2 и независимыми цепями его зарядки (VD3, R1, R5) и разрядки (VD4, R2, R6). Конденсатор разряжается и заряжается не полностью, а между двумя значениями напряжения (примерно 5,2 и 4,2 В), определяемого резисторами R3 и R4 и напряжением питания ОУ. Это сделано для того, чтобы не превысить рабочее напряжение конденсатора и иметь возможность реализовать малые выдержки при малом зарядном и разрядном токах.

Мультивибратор вырабатывает прямоугольные импульсы, длительность их и пауз между ними зависит, как было сказано выше, от установленных сопротивлений переменных резисторов. Когда на выходе ОУ будет напряжение, близкое к питающему (режим “Работа”), начнет работать генератор на однопереходном транзисторе. Импульсы напряжения с него будут поступать на управляющий электрод симистора — он открывается в начале каждого полупериода, и на нагрузку поступает практически все сетевое напряжение. Частота следования импульсов значительно превышает частоту сети, поэтому симистор устойчиво работает с нагрузкой в виде электродвигателя холодильника.

Поскольку для нормальной работы симистора на переменном напряжении на его управляющий электрод надо подавать импульсы отрицательной полярности, схема включения однопереходного транзистора несколько отличается от традиционной — управляющий электрод симистора подключен к эмиттерной цепи транзистора.

Когда на выходе ОУ окажется напряжение, близкое к нулю (режим “Пауза”), генератор перестанет работать и симистор не откроется. Нагрузка будет обесточена.

Для указанных на схеме номиналов элементов и конкретного экземпляра конденсатора C2 продолжительность режима “Работа” определяется по формуле: $t_p = 0,1(R1+R5)C2$, а режима “Пауза” — по формуле: $t_n = 0,1(R2+R6)C2$. Продолжительность каждого режима можно изменять от двух минут до трех часов.

При неработающем автомате конденсатор C2, естественно, разряжен, а сразу после включения таймера он должен зарядиться до напряжения