

УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ БЫТОВЫХ ПРИБОРОВ ОТ АНОМАЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В СЕТИ

Окончание. Начало см. на с.39

чатным проводникам со стороны, противоположной той, на которой установлены микросхемы). Подстроечные резисторы — СП2-2ВБ. Конечно, допустимо применение малогабаритных резисторов и конденсаторов любых других типов, но это потребует доработки платы в части конфигурации печатных проводников.

Вместо NE555 в устройстве можно использовать таймер КР1006ВИ1, а вместо SA3240 — двоярный ОУ КР1040УД1 или два операционных усилителя, способных работать при однополярном напряжении питания 9 В (например, К157УД2, К157УД3 и т. п.). Стабилизаторы DA1 и DA2 — любые интегральные с выходными напряжениями соответственно 9...12 (например, КР142ЕН8А) и 5...6 В (например, серии КР142ЕН5).

Сетевой трансформатор Т1 — практически любой с одной обмоткой (III) на 15...18 В, а второй (II) — на 3...15 В. При этом надо будет только подобрать резисторы R1 и R3 таким образом, чтобы напряжение в точке их соединения стало равным примерно 3,5 В. Потребляемый устройством ток невелик, поэтому, выбирая трансформатор, нужно учитывать лишь рабочий ток реле. Последнее может быть любым с напряжением срабатывания 15...18 В и контактами, способными коммутировать нагрузку, например, РКСЗ

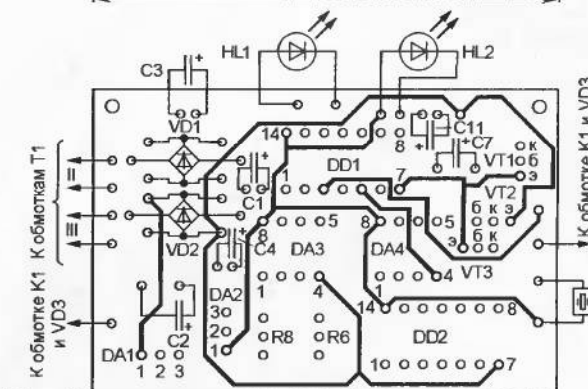
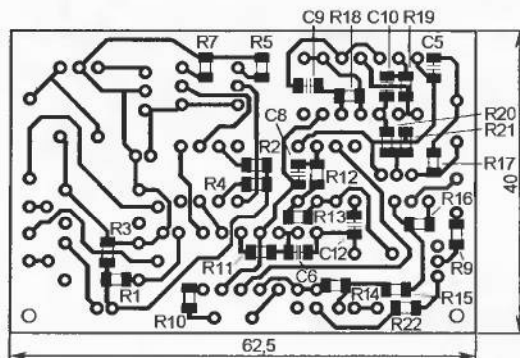


Рис. 2

исполнения РС4.501.200 (сопротивление обмотки — 157...192 Ом, ток срабатывания — 87 мА).

Налаживание устройства сводится к установке образцовых напряжений на входах компараторов. Проще всего это

сделать с помощью регулируемого автотрансформатора (например, ЛАТРа) и вольтметра, переключенного в режим измерения переменного напряжения на пределе 250...300 В. Вначале, установив движок подстроечного резистора R6 в верхнее (по схеме) положение, а R8 — в нижнее, подают от автотрансформатора на вход устройства напряжение 200 В и перемещают движок резистора R6 до тех пор, пока не погаснет светодиод HL1 и не раздастся звуковой сигнал. Затем устанавливают напряжение 250 В и повторяют процедуру, но уже с помощью резистора R8. На этом настройка заканчивается.

В заключение устанавливают на выходе автотрансформатора напряжение 220 В и проверяют работу устройства при допустимом напряжении сети. Через 2 мин после включения, если напряжение остается неизменным, должно сработать реле К1 и загореться светодиод HL2. Время срабатывания таймера легко изменить, подобрав резистор R13 или конденсатор C7.

СИМИСТОРНЫЙ СТАБИЛИЗИРОВАННЫЙ РЕГУЛЯТОР МОЩНОСТИ

А. МЕЖЛУМЯН, г. Москва

В "Радио" уже было опубликовано немало описаний симисторных регуляторов мощности. В предлагаемой вниманию читателей статье рассказывается о конструкции регулятора, позволяющей не только регулировать, но и стабилизировать выходное напряжение, а соответственно, и мощность на постоянной нагрузке.

Максимальное выходное напряжение описываемого симисторного регулятора практически равно входному, а минимальное — примерно 40 В (действующее значение). Интервал регулирования выходного напряжения можно уменьшить изменением номиналов используемых элементов. Максимальный ток нагрузки определяется только параметрами применяемого симистора.

Схема устройства приведена на рис. 1. Регулятор содержит симистор, узел временной (фазовой) задержки, цепь обратной связи и узел питания. В состав цепи обратной связи входят полевой транзистор VT3, резистивный делитель напряжения R5R8R16R17, диод VD6 и интегрирующее звено R9C5. Узел временной задержки выполнен на микросхеме DD1 и представляет собой

одновибратор с управляемой длительностью генерируемого импульса. Узел питания включает сетевой трансформатор Т1, мостовой выпрямитель VD1, сглаживающий конденсатор C1 и стабилизатор напряжения на микросхеме DA1. Кроме того, в этот узел входит еще и формирователь импульсов запуска одновибратора. Фронт этих импульсов несколько опережает момент перехода сетевого напряжения через нуль, что позволяет получить практически нулевую задержку включения симистора, поэтому в устройстве максимальное выходное напряжение в первом приближении можно считать равным входному.

Работу устройства поясняют временные диаграммы, приведенные на рис. 2. С резистора R1 нагрузки мостового выпрямителя (точка А) выпрямлен-

ное напряжение поступает на усилитель-ограничитель на транзисторе VT1. Сформированные на его коллекторе (точка В) импульсы отрицательной относительно общего провода полярности через дифференцирующую цепь C3R4VD3 подаются на вход запуска одновибратора (точка С). С выхода одновибратора (точка D) импульсы через дифференцирующую цепь C7R13 поступают на базу транзистора VT4, управляющего работой симистора. В результате по спаду выходного импульса одновибратора формируются импульсы включения симистора (точка Е). Как известно, длительность генерируемого одновибратором импульса определяет постоянную времени RC-цепи: при фиксированной емкости конденсатора она будет зависеть от сопротивления резистора. Вместо времязадающего резистора применен полевой транзистор VT3, сопротивление канала которого изменяется в зависимости от напряжения на его затворе.

При увеличении выходного напряжения регулятора возрастает и напряжение на затворе транзистора VT3, закрывающее его, что приводит к увеличению задержки формирования импульса одновибратором и более позднему открытию симистора. В результате действующее значение выходного напряжения остается постоянным. Выходное напряжение регулируют переменным резистором R16. Минимальная и мак-

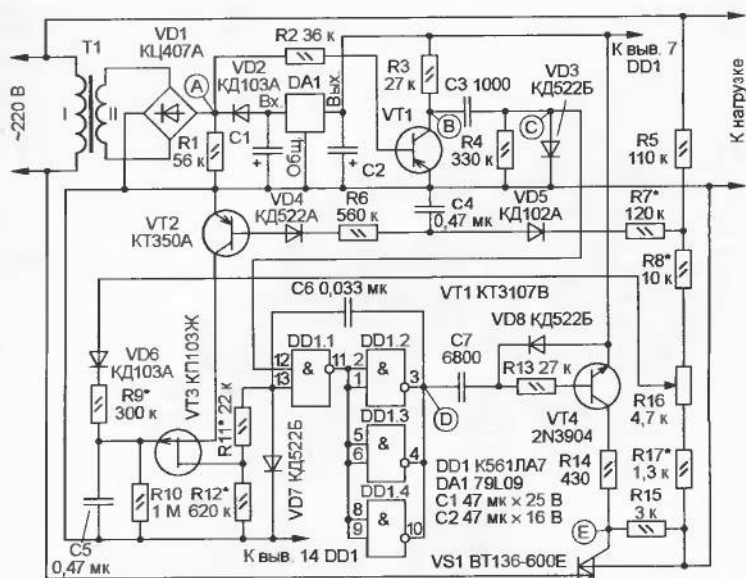


Рис. 1

симальная длительность импульсов одновибратора ограничена сопротивлением резисторов R11 и R12 соответственно. На диаграммах рис. 2 показана форма выходного напряжения устройства при разной длительности генерируемых одновибратором импульсов.

В момент включения регулятора конденсатор C5 разряжен, длительность формируемого импульса минимальна и на выходе происходит резкое увеличение напряжения, после чего устройство переходит в рабочий режим стабилизации напряжения. Начальный бросок напряжения в ряде случаев нежелателен, "мягкий" запуск, конечно, более удобен. Однако сам принцип построения обратной связи не позволяет решить эту задачу применяемыми в обычных тиристорных регуляторах простыми

средствами, а вводить дополнительный узел плавного запуска, соизмеримый по сложности со всем регулятором, явно нецелесообразно. По этой причине применен компромиссный вариант — в устройство введена цепь задержки включения симистора, позволяющая уменьшить начальный бросок напряжения. Цепь задержки состоит из резисторов R6, R7, диодов VD4, VD5, конденсатора C4 и транзистора VT2. Ее работа очевидна и особых пояснений не требует. В тех случаях, когда начальный бросок выходного напряжения не представляет опасности, вышеуказанные элементы можно не устанавливать, соединив исток полевого транзистора с общим проводом.

Настройка регулятора сводится к подбору резисторов R11 и R12, устанавливающих максимальное и минимальное выходное напряжение. Сначала, замкнув резистор R12, устанавливают максимальное напряжение подбором резистора R11. А затем подбором резистора R12 — минимальное напряжение. Эту операцию проводят при отключенном транзисторе VT3. Затем подключают полевой транзистор и подбором резисторов R8 и R17 устанавливают требуемые пределы изменения выходного напряжения, а подбором резистора R9 — максимальный коэффициент стабилизации. Следует учитывать, что эти регулировки взаимосвязаны, поэтому их придется повторить несколько раз до получения нужного результата. Измерять выходное напряжение необходимо вольтметром только электромагнитной или тепловой системы, поскольку только они дают правильные показания действующего значения напряжения.

В устройстве применен импортный симистор в пластмассовом корпусе с допустимым током 6 А, когда он установлен на теплоотводе, и 0,8 А — без теплоотвода. Возможно применение и других импортных или отечественных приборов, например, КУ208В в металли-

ческом или пластмассовом корпусе. Симистор выбирают исходя из требуемого тока нагрузки. Кроме основных параметров — напряжения и тока — импортные симисторы разбраковывают также по значению тока управления. У симисторов группы 600Е ток управления не превышает 20 мА. У большинства отечественных симисторов серии КУ208 он, как правило, несколько больше, но из-за отсутствия разбраковки по этому параметру в справочниках указывают наихудшее значение. В устройстве можно использовать симистор и с большим током управления. Однако в этом случае необходимо соответственно уменьшить сопротивление резистора R14.

Транзисторы VT1, VT2, VT4 — любые маломощные соответствующей структуры. Полевой транзистор заменим на 2П103Б. На месте микросхемы К561ЛА7 можно использовать К176ЛА7. Оксидные конденсаторы C1, C2 — К50-16, К50-35 или аналогичные импортные. Временязадающий конденсатор C6 — К73-17, К73-11 или подобный. Остальные конденсаторы — керамические. Переменный резистор R16 должен быть с линейной зависимостью сопротивления от угла поворота движка (группа А). Трансформатор — любой малогабаритный, например, от блока питания микрокалькулятора, мощностью 2...5 Вт, с напряжением на вторичной обмотке 12...15 В.

Поскольку регулятор гальванически связан с сетью, при монтаже и налаживании устройства следует соблюдать осторожность для предотвращения возможности поражения электрическим током.

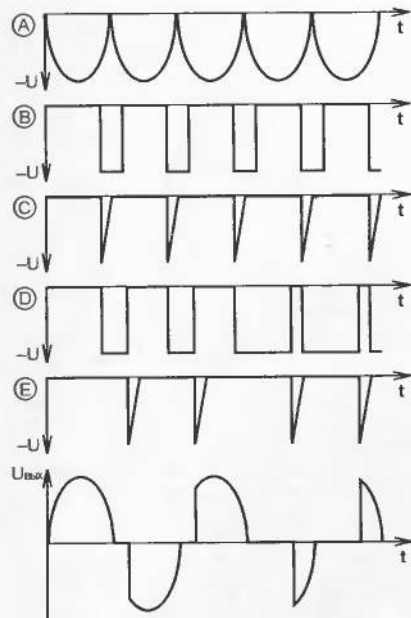


Рис. 2

МОДУЛЬНАЯ РЕКЛАМА

Устройство см. в "Радио", 2001, № 6, с. 28

ПРЕДЛАГАЕМ

Радиостанции УКВ, СВ, КВ:
автомобильные, портативные, морские.
Ремонт радиостанций. Доставка по России.
Москва (095) т/ф 962-91-98; 962-94-10.
С.-Петербург (812) т. 535-25-96.
Электронная почта:
ms_time@hotmail.com

РАДИОДЕТАЛИ — ПОЧТОЙ!

Каталог 15000 наименований — 35 руб. + п/р.
111401, г. Москва, а/я 1 "Посылторг"
Тел. (095) 176-18-03

Более 90 популярных наборов для самостоятельной сборки, CD-ROM со справочной информацией, недорогое компьютерное "железо", оборудование для изготовления печатных плат в домашних условиях, измерительные приборы и многое другое. Летние скидки. Для получения бесплатного каталога пришлите чистый конверт с обратным адресом.

115201, Москва, а/я 4 "НОВАЯ ТЕХНИКА"
e-mail NEW_TECHNIK@MTU-NET.RU