

Рис. 4

сдвоенных), а также специальных часовых четырехразрядных сборок. Принципиально важно для данной схемы наличие отдельного вывода анода от каждого разряда, а для четырехразрядных сборок — еще и возможность отображения времени в 24-часовом формате.

Еще один пример доработки часов — введение электронного выключателя будильника (рис. 4). При этом из старой конструкции удаляют переключатель с фиксацией, в результате чего все управление можно вести малогабаритными кнопками (ПКн-150-1 или им подобными). Будильник включается любой из кнопок SB1—SB3 (“Б”, “Ч”, “М”), а выключается отдельной кнопкой SB1 (“В”), установленной вместо SB5. После перебоя сетевого питания будильник включается принудительно. (На рис. 4 вновь введенные элементы имеют нумерацию со штрихом.)

Следует отметить один недостаток, свойственный таким часам, — пониженная контрастность при сильной внешней засветке. По этой причине часы желательно располагать в затемненной части комнаты, не допуская попадания на них прямых солнечных лучей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пухальский Г. И., Новосельцева Т. Я. Проектирование дискретных устройств на интегральных микросхемах. — М., Радио и связь, 1990.
2. С. Алексеев. Применение микросхем серии К176. — Радио, 1984, № 4—6.

**От редакции.** Некорректность согласования выходов микросхемы DD2 со входами DD3 желательно устранить. Для этого между микросхемами следует установить пять эмиттерных повторителей на любых кремниевых мало-мощных p-n-p транзисторах, например КТ361. Базы транзисторов надо подключить к выходам DD2, эмиттеры — к соответствующим входам DD3, коллекторы — к общему проводу.

Из-за недостатка места в журнале редакция решила не публиковать чертежи печатных плат часов. Желающие могут получить их по почте, обратившись к нам письменно.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ЭКОНОМИЧНЫЙ ТЕРМОСТАБИЛИЗАТОР

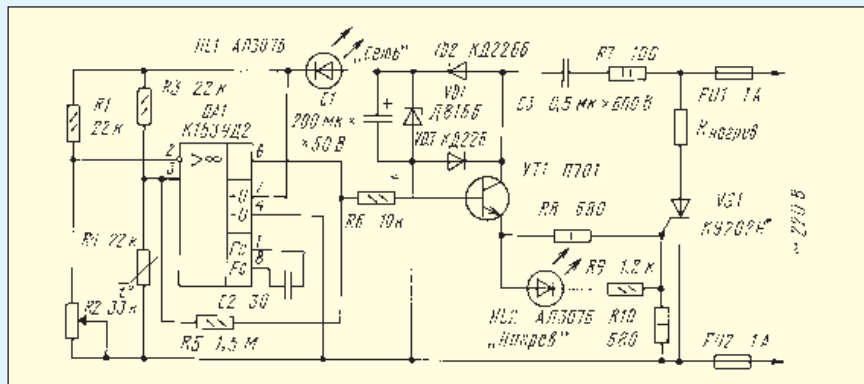
Для сохранности овощей в осенне-зимний период года мы пользуемся контейнером (ящиком с двойным дном), подогреваемым внутри лампами накаливания. Заданную температуру в нем поддерживает термостабилизатор, выполненный по приведенной здесь схеме. Используемый в нем операционный усилитель К153УД2 (DA1), работающий как компаратор, обеспечивает постоянно установленной температуры воздуха в “овощехранилище” с точностью до 1 °С.

Принцип работы устройства основан на разбалансировке измерительного моста, состоящего из резисторов R1—R3 и датчика температуры — терморезистора R4. Мост питается напряжением постоянного тока, стабилизированным стабилитроном VD1.

Переменным резистором R2 устанавливает порог срабатывания электронной части, соответствующий температуре хранения овощей — от 0 до +10 °С (предполагается, что внешняя температура воздуха более низкая, чем внутри контейнера). При этом напряжение на инверсном входе микросхемы DA1 становится меньше, чем на ее прямом входе. Эту разность напряжения операционный усилитель преобразует в управляющий ток, открывающий транзистор VT1. Открываясь, транзистор включает

стабилизацию стабилитрона VD1, и далее через светодиод HL1 (индикатор “Сеть”) на питание микросхемы DA1 и измерительного моста к предохранителю FU2. При отрицательной полуволне переменного напряжения на том же сетевом проводе ток проходит через предохранитель FU2, диод VD3, конденсатор C3, резистор R7 и предохранитель FU1. Нетрудно заметить, что в это время транзистор VT1, включенный эмиттерным повторителем, закрыт, отсутствует, следовательно, и управляющий ток тринистора VS1 (выполняется требование по ТУ). При использовании однополупериодного питания и импульсного управления тринистором лампы накаливания горят вполнакала, что повышает экономичность и надежность устройства при эксплуатации.

Коротко о деталях термостабилизатора. Датчиком температуры (R4) служит терморезистор ММТ-4 на номинальное сопротивление 22 кОм. Транзистор П701 (VT1) можно заменить любым из серий КТ801, КТ807, КТ815, КТ817, КТ819, КТ603, КТ608. Операционный усилитель К153УД2 (DA1) заменим на любой аналогичный, в том числе и из других серий. Переменный (или подстроечный) резистор R2 может быть любого типа. Параметры других элементов устройства указаны на его схеме.



тринистор VS1, а он, в свою очередь, — нагреватель R<sub>нагр</sub> в анодной цепи. Одновременно загорается светодиод HL2, сигнализируя о включении нагревателя.

Две-три лампы накаливания общей мощностью около 200 Вт обеспечивают нагрев воздуха в овощехранилище до температуры, заданной резистором R2. Ее повышение приводит к уменьшению сопротивления терморезистора R4, балансировке измерительного моста и, как следствие, отключению нагревателя от сети. При остывании воздуха до заданной температуры сопротивление терморезистора возрастает до номинального значения и описанный процесс периодически повторяется.

Отличительной особенностью предлагаемого термостабилизатора является питание его электронной части однополупериодным напряжением сети. Так, при положительной полуволне переменного напряжения на верхнем (по схеме) проводе сети ток протекает по цепи: предохранитель FU1 — ограничительный резистор R7 — конденсатор C3 — диод VD2 и заряжает фильтрующий конденсатор C1 до напряжения 27 В, соответствующего напряжению

Наибольшая трудность, которая иногда возникает перед конструктором термостабилизатора, — это подбор тринистора по значению тока в цепи управляющего электрода. Ток управления тринистором КУ202Н может (по ТУ) достигать 100 мА, но, как показывает практика, он надежно открывается при значительно меньшем токе управления — до 20...25 мА. Для описанного стабилизатора температуры подобран тринистор с током управления до 50 мА.

Пригоден, конечно, и тринистор с током управления до 100 мА. Но тогда емкость конденсатора C3 надо будет увеличить до 1 мкФ (на номинальное напряжение 600 В), стабилитрон Д816Б (VD1) и диоды КД226 (VD2, VD3) заменить на более мощные и установить их на теплоотводы.

Если мощность нагревателя не превышает 40 Вт, подойдет тринистор КУ110А, при этом емкость конденсатора C3 следует уменьшить до 0,33 мкФ.

Безошибочно смонтированный термостабилизатор налаживания не требует.

В. ВЕЛИЧКОВ

г. Пермь