

ПРОГРАММИРУЕМЫЙ УПРАВЛЯЮЩИЙ АВТОМАТ

П. РЕДЬКИН, г. Ульяновск

Для управления различного рода электроустановками в быту и на производстве нередко возникает необходимость многократного их включения и выключения через определенные временные интервалы. Эта задача обычно успешно решается с помощью цифровых таймеров с памятью. В публикуемой ниже статье вниманию читателей предлагается описание варианта устройства такого назначения, которое можно изготовить самостоятельно.

Программируемый автомат предназначен для управления сетевыми электроприборами малой и средней (до 1 кВт) мощности. В быту он может быть использован, например, для управления люстрой Чижевского или электроотопительными приборами в жилом помещении. Автор использовал автомат для управления компьютером, связывающимся с BBS в ночное время суток.

Автомат содержит два идентичных независимых программируемых канала, каждой из которых управляет одной нагрузкой. Число каналов может быть произвольно увеличено без принципиальных доработок базовых узлов самого устройства. Во время его работы происходит отсчет реального времени и индикация текущего значения в часах и минутах, а также порядковых номерах (от 1 до 7) дней недели.

Максимальная длительность управляющей программы в каждом из каналов составляет одни сутки, однако при необходимости пользователь может разрешить или запретить выполнение записанной в память суточной программы в любые из семи суток недели. Минимальный программируемый ин-

тервал между двумя событиями составляет одну минуту. Под событием здесь понимается включение или выключение управляемой нагрузки. Таким образом, максимальное количество программируемых событий равно числу минут в сутках, т. е. 1440. В любой момент времени с помощью органов управления можно изменить текущие состояния нагрузок. Очистка (обнуление) памяти перед программированием производится автоматическим перебором адресов по команде пользователя в обоих каналах сразу или в каждом отдельно.

При программировании предусмотрена возможность как поадресной записи, так и поадресного стирания данных в памяти. В автомате имеется генератор ЗЧ, который может подавать звуковые сигналы в моменты наступления каждого запрограммированного события. При отключении сетевого напряжения предусмотрено автоматическое переключение цифровой (слаботочной) части устройства на питание от резервной батареи, что позволяет сохранить непрерывный счет времени и избежать изменений текущих состояний управляющих нагрузками триггеров.

Структурная схема автомата приведена на рис. 1. Он состоит из блока счета и индикации, двух одинаковых канальных блоков, электронных реле, а также генератора ЗЧ, который может быть подключен к любому из каналов (на схеме, например, к каналу 1).

В блоке счета и индикации происходит отсчет текущего времени и дня недели, отображение их значений на индикаторах, а также формирование адресов для оперативной памяти каналов.

Узел управления устанавливает счетчики в нужное положение и производит операции с памятью каналов. Синхронизатор вырабатывает счетные и управляющие последовательности импульсов. ОЗУ хранит программу управления состоянием нагрузок в каждом из каналов. Узлы состояния преобразуют считанные из ОЗУ импульсные сигналы в напряжения определенного логического уровня, которые управляют электронными реле, коммутирующими подаваемое на нагрузки сетевое напряжение.

Принципиальная схема блока счета и индикации приведена на рис. 2. Он представляет собой электронные часы. Функции источника счетных и управляющих последовательностей импульсов (синхронизатора) выполняет в них специализированная часовая микросхема DD12 (K176IE18), содержащая кварцевый генератор. С ее выводов снимаются следующие сигналы: с выв. 10 — счетные минутные импульсы (1/60 Гц), которые через цепь укорочения на элементах DD1.5, DD1.6, C15, R18 и элементы DD13.4, DD4.3, DD4.2 поступают на счетный вход счетчика единиц минут DD7.1; с выв. 4 — секундные импульсы, используемые для индикации секундного ритма светодиодом HL1; с выв. 11 — импульсы с частотой 1024 Гц, которые проходят через счетчик-делитель на два DD2.2, после чего частота их снижается до 512 Гц; с выв. 6 — импульсы с частотой 2 Гц, обеспечивающие мигание знакомест индикаторов HG1 — HG4 в режиме установок их показаний.

Счетная часть рассматриваемого блока построена по распространенной схеме с последовательным соединением счетчиков с заданными коэффициентами пересчета и статической индикацией их состояний семисегментными индикаторами HG1 — HG5. Адресная шина A0 — A15 сформирована из задействованных при счете разрядов микросхем DD7, DD10, DD14. Особенностью предлагаемого схмотехнического решения является возможность оперативного изменения пользователем состояния каждого из счетчиков, что облегчает запись в память данных при программировании.

Управляют блоком кнопками SB1 — «Установка», SB2 — «Перебор знакомест» и SB3 — «Режим». В исходном состоянии на выв. 6 дешифратора DD6 присутствует высокий логический уровень, поэтому на всех его выходах (выв. 1, 5, 2, 4, 12, 14, 15, 11) будут низкие уровни, запрещающие прохождение установочных импульсов от кнопки SB1 к счетчикам DD7.1, DD7.2, DD10.1, DD10.2 через элементы DD4.1, DD5.4, DD9.3, DD11.3 и разрешающие преобразование дешифратором DD16—DD19. При однократном нажатии на кнопку SB3

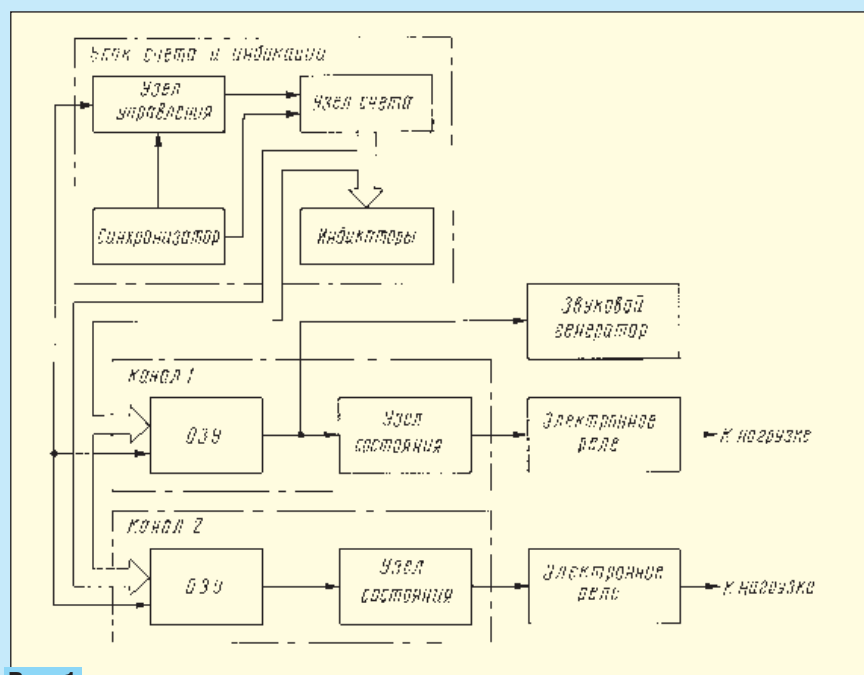


Рис. 1