

Изобретение относится к области электронных устройств задания времени работы и может использоваться, преимущественно, для бесконтактного управления электроприводом бытовой техники, например, стиральных машин.

Известны таймеры [1], содержащие делители входной частоты-счетчики.

Выход переноса счетчика соединен со входом сброса триггера через узел сброса -логический элемент. Принудительное выключение устройства производится подачей команды также через узел сброса. Выход триггера соединен с нагрузкой.

Недостатком является сложность коммутации из-за наличия отдельных элементов управления программированием времени работы и для включения и выключения устройства.

Наиболее близко по технической сущности к заявляемому выбранное в качестве прототипа цифровое реле времени [2], содержащее генератор тактовых импульсов, счетчик-делитель его частоты, выполненный на триггерах. Выход переноса счетчика через логические элементы узла сброса триггера соединен с выходным электронным ключом. Это узел включения нагрузки, осуществляющий ее коммутацию.

Период повторения тактовых импульсов задается элементами схемы. Коэффициент деления частоты счетчика устанавливается соответствующими переключателями.

Недостатком устройства является то, что для пуска таймера требуется отдельная кнопка. Аналогично для принудительного выключения таймера нужна кнопка. Применение переключателей с фиксацией для установки времени усложняет конструкцию блока программирования таймера, т.к. для большинства устройств необходима влагозащита конструкции блока управления, что особенно важно, например, для стиральных машин.

В основу изобретения поставлена задача упрощения конструкции таймера путем расширения функциональных возможностей его элементов программирования и применения не фиксируемых переключателей.

Поставленная задача решается тем, что в таймере, содержащем узел включения нагрузки, соединенный с выходом триггера, делитель частоты, счетчик, выход переноса которого соединен со входом R триггера через узел сброса, согласно изобретению, входы предустановки вычитающего счетчика соединены с выводами переключающих контактов соответствующих кнопок выбора времени таймера и соответствующими входами логического элемента ИЛИ, нормально замкнутые контакты кнопок заземлены, а нормально разомкнутые контакты соединены с шиной источника питания, выход элемента ИЛИ соединен с первым входом логического элемента 2И, непосредственно, через резистор - с базой транзистора п-р-п типа, эмиттер которого заземлен, и через дифференцирующую цепочку со входами записи счетчика и синхронизации триггера, причем D-вход триггера заземлен, S-вход соединен с выходом элемента 2И, инвертирующий выход триггера соединен через резистор с коллектором транзистора и входом R делителя частоты, выход переноса которого соединен с входом синхронизации счетчика, а промежуточный выход делителя частоты соединен через дифференцирующую цепь с вторым входом элемента 2И.

В заявляемом устройстве расширяются функциональные возможности узлов таймера, т.е. кнопки программирования времени таймера выполняют также функции пуска таймера или его принудительного выключения, что приводит к упрощению таймера.

Схема устройства представлена на чертеже.

Сигнал частоты сети подается на вход делителя частоты 1. Вход R делителя 1 соединен с коллектором транзистора 2 типа п-р-п и резистором 3. Выход переноса делителя 1 соединен с входом синхронизации вычитающего счетчика 4. Один вывод резистора 5 соединен с базой транзистора 2. Выводы переключающих контактов кнопок 6 выбора времени таймера соединены с входами предустановки счетчика 4. Нормально замкнутые контакты кнопок 6 заземлены, а нормально разомкнутые соединены с шиной источника питания. Входы предустановки счетчика 4 соединены также со входами логического элемента ИЛИ 8.

Выход элемента 8 соединен непосредственно с одним входом логического элемента 2И 9, выводом резистора 5, а через дифференцирующую цепь 10 с входом элемента 2И 9.

Выход переноса счетчика 4 через узел сброса 11 соединен с R-входом триггера 12, D-вход которого заземлен, S-вход соединен с выходом элемента 2И 9, а вход синхронизации соединен с входом, записи счетчика 4.

Не инвертирующий выход триггера 12 соединен с узлом включения нагрузки 13, а инвертирующий - с вторым выводом резистора 3.

Работает устройство следующим образом.

Узел сброса обеспечивает установку триггера 12 в исходное состояние при подаче питания. Он может быть выполнен, например, на логическом элементе 2И-НЕ. Тогда один из входов 2И-НЕ шунтируют конденсатором и через резистор подключают к шине источника питания. В момент подачи питания на входе R-триггера 12 формируется импульс сброса триггера. Единичный потенциал инвертирующего выхода триггера 12 через резистор 3 устанавливает делитель 1 в нулевое состояние и блокирует его работу. Транзистор 2 заперт.

При нажатии одной из кнопок 6 на соответствующий вход предустановки счетчика 4 подается единичный уровень. Одновременно единичный уровень появляется и на выходе элемента ИЛИ 8, транзистор 2 снимает блокирующий потенциал с входа R-делителя частоты 1, разрешая его работу в счетном режиме.

Через дифференцирующую цепь 10 выходной сигнал элемента 8 создаст кратковременный импульс, который обеспечит запись информации о нажатой кнопке 6 в счетчик 4. Состояние триггера 12 не изменится, т.к. вход D-триггера заземлен и подача синхроимпульса только подтвердит исходное состояние. Работа узла включения нагрузки 13 блокируется нулевым потенциалом не инвертирующего выхода триггера 12. Если удерживать кнопку 6 нажатой, то через некоторое время, обусловленное появлением сигнала на промежуточном выходе делителя 1, через дифференцирующую цепь 7 и элемент 9 будет подан сигнал на вход S-триггера 12 и он перейдет во второе устойчивое состояние. При этом его выходным сигналом будет разрешена работа узла включения нагрузки 13 и делителя частоты 1.

Отпускание кнопки 6 не изменит состояния триггера 12, Транзистор 2 перейдет в запертое состояние, но на входе R-делителя 1 и так будет нулевой потенциал инвертирующего выхода триггера 12.

Каждый импульс переноса делителя частоты 1 будет уменьшать записанное в счетчик число на единицу до достижения нуля. В этот момент выходной сигнал счетчика 4 через узел сброса 11 вернет триггер 12 в исходное состояние, работа узла включения нагрузки 13 заблокируется.

Если во время работы таймера нажать одну из кнопок 6, то единичный выходной сигнал элемента 8 через дифференцирующую цепь 10 будет подан на вход синхронизации триггера 12 и он вернется в исходное состояние, т.к. вход D заземлен.

Таким образом кратковременное нажатие кнопки 6 приводит к выключению таймера и отключению узла 13, а удержание кнопки 6 в нажатом состоянии в течение некоторого времени, определяемого делителем 1, приводит к программированию таймера и включению узла нагрузки 13.

Длительность нажатия кнопки 6 после включения узла 13 не влияет на работу устройства. Исключено и влияниедребезга контактов 6, т.к. достоверная информация будет записана в счетчик 4 по последнему замкнутому состоянию кнопки при нажатии, а дифференцирующая цепь 10 исключит сбои отдребезга при размыкании кнопки 6 после включения узла 13.

Таким образом за счет расширения функциональных возможностей кнопок программирования сокращается их количество, отпадает необходимость в отдельных кнопках для включения и выключения таймера, что упрощает устройство.

Кроме того, особенностью работы схемы является привязка момента включения узла нагрузки 13 к частоте сети. Наиболее целесообразно использовать в узле 13 сими-сторные ключи. Их коммутация таймером в моменты нуля сетевого напряжения уменьшит уровень радиопомех в устройствах бесконтактного управления нагрузкой переменного тока.

Использование изобретения позволит создать простые таймерные устройства, например для стиральных машин.

