

При пороговом напряжении на конденсаторе С1 открывается р-п переход эмиттер—база 1 транзистора VT1 и конденсатор разряжается через него. Происходит резкое уменьшение сопротивления между базовыми выводами транзистора, и на первичной обмотке трансформатора Т2 формируется импульс, запускающий узел включения тринистора VS1. Открытое состояние тринистора сохраняется за счет тока удержания до окончания рабочего полупериода. В следующий рабочий полупериод процесс повторяется.

Характерная особенность узла управления заключается в том, что он питается от аккумуляторной батареи, подключенной к выходным зажимам зарядного устройства. Если батарея не подключена, то тринистор закрыт и не разрешает формируемому импульсам управлять транзисторами VT3, VT4, в результате чего зарядное устройство оказывается защищенным от короткого замыкания по выходу при отсутствии нагрузки. При ошибочной полярности подключения аккумуляторной батареи узел управления защищен от обратного напряжения диодом VD11, а закрытый тринистор не позволяет возникнуть в цепи тока короткого замыкания. Таким схемотехническим решением удалось без введения специальных дополнительных мер достичь защищенности устройства от коротких замыканий и подключения заряжаемой батареи аккумуляторов в обратной полярности.

Формирователь циклов зарядки—разрядки батареи с временным соотношением 3:1 (45 с — зарядка, 15 с — разрядка), выполненный на интегральном таймере КР1006ВИ1 (DA1), заимствован из устройства, описанного в [3]. Изменению подверглись лишь параметры времязадающих цепей формирователя. При установке переключателя SA2 в положение «Имп.» на выходе таймера (вывод 3) формируются чередующиеся высокий и низкий уровни напряжения, начиная с цикла разрядки. Высокий уровень открывает транзисторы VT2 и VT6. Открываясь, транзистор VT2 блокирует работу формирователя, а транзистор VT6 подключает к аккумуляторной батарее разрядный резистор R24. Режим разрядки индицирует светодиод HL3. При появлении на выходе таймера напряжения низкого уровня транзисторы VT2 и VT6 закрываются и начинается цикл зарядки батареи аккумулятора.

Для непрерывной зарядки батареи переключатель SA2 переводят в положение «Непр.». Формирователь при этом отключается. Режим непрерывной зарядки индицирует светодиод HL2.

Устройство автоматического включения тока зарядки собрано на операционном усилителе (ОУ) DA2, включенного компаратором. Образцовое напряжение на его инвертирующем входе формирует стабилитрон VD9, а на неинвертирующий вход подается часть выходного напряжения, снимаемого с движка резистора R27. При достижении на выводах аккумуляторной батареи конечного напряжения 14,4 В на выходе микросхемы DA2 устанавливается напряжение высокого уровня, которое открывает транзисторы VT2 и VT5, тем самым блокируя работу таймера DA1 и формирователя импульсов включения тринистора VS1. Кроме того, высокий уровень через диод VD10 поступает на неинвертирующий вход, поддерживая тем самым на выходе ОУ высокий уровень. Это состояние ОУ индицирует светодиод HL4.

Контролируют зарядный ток аккумуляторной батареи в процессе ее зарядки по амперметру PA1.

Описанное зарядное устройство выполнено в металлическом перфорированном корпусе размерами 150×150×80 мм. Трансформатор выполнен на стальном магнитопроводе ШЛ20×32. Обмотка I содержит 1070 витков провода ПЭТВ-2 0,4, а обмотка II — 126 витков провода диаметром 1,18 мм. Можно, естественно, применить трансформатор большего типоразмера, увеличив при этом размеры корпуса.

Для трансформатора Т2 использован магнитопровод типоразмера К10×6×4,5 из феррита М2000НМ. Каждая из обмоток трансформатора содержит по 45 витков провода ПЭТВ-2 0,25. Нмотку их вводят одновременно двумя проводами.

Диод VD1 и тринистор VS1 установлены (через слюдяные прокладки) на одном общем теплоотводе — пластине размерами 60×60 мм из алюминия толщиной 3...4 мм. Функцию теплоотвода

транзистора VT6 может выполнять металлическое основание корпуса.

Печатная плата для монтажа других элементов зарядного устройства не разрабатывалась. Ее заменила макетная панель размерами 75×70 мм с вертикальной установкой радиоэлементов.

Основные параметры резисторов и конденсаторов, использованных в зарядном устройстве, указаны на схеме. Диод КД206 заменим на любой однотипный или из серии КД202. Вместо ОУ КР140УД708 подойдет К140УД7. Диоды VD3 — VD7 и VD10 — любые мало-мощные. Транзисторы КТ503Б заменимы на КТ3117Б, КТ502Б — на КТ209Б или КТ501Б, а КТ827Б — на любой из серий КТ827, КТ829, КТ972.

Налаживание устройства проводят при подключенной к выходным зажимам полностью заряженной аккумуляторной батареи с напряжением 12 В. Движок резистора R27 устанавливают в крайнее правое по схеме положение, а резистора R3 — в среднее. Переключатель SA2 переводят в положение «Непр.». Затем, подключив зарядное устройство к сети, движок переменного резистора R4 переводят в нижнее (по схеме) положение и резистором R3 устанавливают зарядный ток, равный 4 А. Если этими резисторами не удастся добиться нужного значения зарядного тока, следует заменить резистор R5 другим, несколько меньшего сопротивления. Далее переключатель SA2 переводят на режим «Имп.» и, пользуясь вольтметром или осциллографом, проверяют длительность циклов «зарядка—разрядка». При этом следует учитывать, что при включении питания первым наступает цикл разрядки и его длительность несколько больше, чем в установившемся режиме. Объясняется это тем, что в момент включения питания конденсатор С3 полностью разряжен.

Для налаживания автоматического выключателя потребуется регулируемый источник постоянного тока с выходным напряжением 15 В и вольтметр постоянного тока класса 1. Порог срабатывания ОУ DA2 устанавливают, отключив зарядное устройство от сети и переведя переключатель SA2 в положение «Непр.». На выходные зажимы X1, X2 подают от внешнего источника постоянного тока напряжение 14,4 В и контролируют его значение вольтметром. Движок резистора R27 смещают в сторону увеличения напряжения на неинвертирующем входе ОУ до момента загорания светодиода HL4 «Конец зарядки». На этом налаживание предлагаемого устройства можно считать законченным.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Евсеев А.** Регулируемый стабилизатор тока. — Радио, 1987, № 8, с. 56, 57.
2. **Газизов М.** Автоматическое устройство для зарядки и восстановления аккумуляторных батарей: Сб.: "В помощь радиолюбителю", вып. 94, с. 3 — 7. — М.: ДОСААФ, 1986.
3. **Олейник П.** Интегральный таймер в блоке управления стеклоочистителем. — Радио, 1988, № 12, с. 25.

