

# ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭЛЕКТРОБРИТВЫ

А. ШИТОВ, г. Иваново

Выводы обмотки реле отсоединены от контактных ламелей и подпаяны к соответствующим штырькам платы, в качестве которых использованы контакты диаметром 1 мм от разъема 2РМ. К освободившимся ламелям подключены проводники питания (220 В). Фоторезистор подключен двумя свитыми проводами непосредственно к контактам платы (рис. 3).

Предварительно устройство регулируют при питании от источника, напряжение которого несколько меньше напряжения стабилизации стабилитрона VD3, подключив его параллельно этому стабилитрону. Фоторезистор следует затенить так, чтобы его освещенность была близка к той, при которой включается уличное освещение. Теперь, подключив вольтметр к выходу ОУ DA1 и минусовому выводу конденсатора С3, вращая движок подстроечного резистора R4, необходимо убедиться в том, что напряжение на выходе ОУ изменяется скачком где-то в средней части диапазона регулировки. Если этого не происходит, вольтметром с входным сопротивлением не менее 10 МОм следует проверить напряжение на фоторезисторе — оно должно быть близко к половине от напряжения на конденсаторе С3. В противном случае его нужно установить такой величины подбором резистора R1. После этого при затемненном или отключенном фоторезисторе



Рис. 3

нужно подать на автомат сетевое напряжение. При этом должно сработать реле K1.

Соблюдая осторожность, можно проверить напряжение на его обмотке, и если оно сильно отличается от номинального для этого типа реле, подобрать емкость конденсатора С4.

Реле РПУ-2 имеет специальный виток, охватывающий часть сердечника и делающий реле нечувствительным к пульсациям напряжения питания. При применении реле другого типа, возможно, придется включить параллельно обмотке сглаживающий конденсатор емкостью около 1 мкФ.

Фоторезистор должен быть установлен в защищенном от осадков месте, и так, чтобы на него не падали солнечные лучи и свет включаемых ламп. Для выполнения первого из названных условий фоторезистор рекомендует сориентировать на север, прикрыв с запада и востока небольшими экранами.

Окончательную подстройку уровня срабатывания автомата производят на месте установки резистором R4, добиваясь срабатывания реле при пороговой освещенности.

Если вместо фоторезистора R2 включить терморезистор, то, подобрав соответствующим образом сопротивление резистора R1, можно получить неплохой термостабилизатор.

**На рынках и в магазинах, торгующих бытовой аппаратурой, нередко можно встретить малогабаритные электробритвы (марки IRION-SHAVE, SUNNY и др.) с питанием от аккумулятора. В прилагаемых к ним инструкциях страна-производитель не указана, но судя по встроенным в них китайским аккумуляторам XINHUIPAI, все они имеют азиатское происхождение. Свои прямые функции такие бритвы выполняют отлично, но их зарядные устройства не обеспечивают ток, достаточный для нормальной зарядки аккумуляторов. В инструкциях по эксплуатации бритв говорится, что время их зарядки — 16 ч, на корпусе указано 8 ч. На самом же деле зарядные устройства не способны полностью зарядить аккумулятор даже за 20 ч. В результате бритвой удастся воспользоваться всего 2 — 4 раза, после чего ее снова приходится заряжать. О том, почему это происходит и как доработать зарядное устройство, рассказывается в публикуемой ниже статье.**

Принципиальная схема электрической части бритвы IRION-SHAVE, составленная по ее печатной плате, показана на рис. 1. Бритва может питаться от сети напряжением 110 и 220 В. Во втором случае оно поступает на трансформатор T1 через резистор R1, а в первом — через шунтирующие его замкнутые контакты выключателя SA1. О подключении бритвы к сети сигнализирует загоравшийся светодиод HL1.

Никель-кадмиевый аккумулятор GB1 заряжается пульсирующим током частотой 50 Гц, выпрямляемым включенным по однополупериодной схеме диодом VD1. Среднее значение зарядного тока аккумулятора, измеренное в начале его зарядки, составляет 35 мА. Двигатель M1 потребляет ток 230 мА.

Каковы же недостатки электробритвы с такой электрической схемой?

Проведенные в процессе зарядки аккумулятора измерения показали, что падение напряжения на резисторе R1 составляет 130 В, а это означает, что рассеиваемая им мощность — не менее 0,8 Вт. В бритве же установлен резистор мощностью 0,5 Вт. В результате он сильно нагревается. Повышается также температура трансформатора питания T1, хотя и в значительной меньшей степени.

Не соблюдается и режим зарядки аккумулятора. Дело в том, что стандартный ток его зарядки должен составлять 10% от

энергоемкости, а поскольку в бритве установлен аккумулятор емкостью 500 мА·ч, его необходимо заряжать током 50 мА. Реальный ток зарядки, как указывалось выше, составляет всего 35 мА.

Устранить эти недостатки не составит труда даже начинающему радиолюбителю. Чтобы ограничительный резистор меньше перегревался, его мощность нужно увеличить до 1 Вт, а сопротивление уменьшить до 20 кОм.

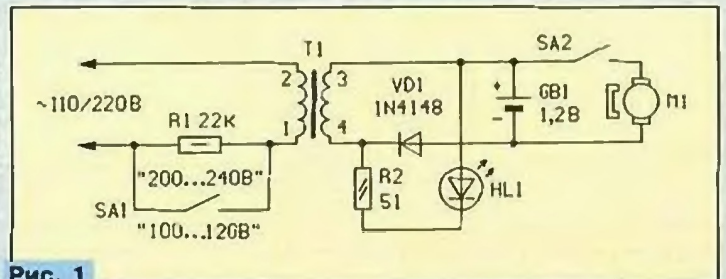


Рис. 1

Для повышения зарядного тока достаточно диод VD1 заменить мостовым выпрямителем (рис. 2).

После такой несложной доработки аккумулятор будет заряжаться током 50 мА, а время его полной зарядки составит 15... 16 ч. Диоды КД522Б можно заменить КД521, КД522, КД102, КД103 с любыми буквенными индексами.

По возможности, аккумулятор китайского производства рекомендуется заменить на более надежный.

К сожалению, описанная доработка не позволяет полностью избавиться от

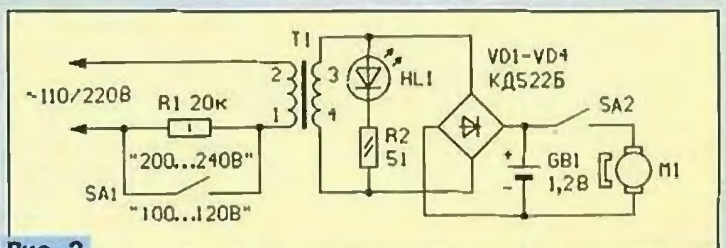


Рис. 2

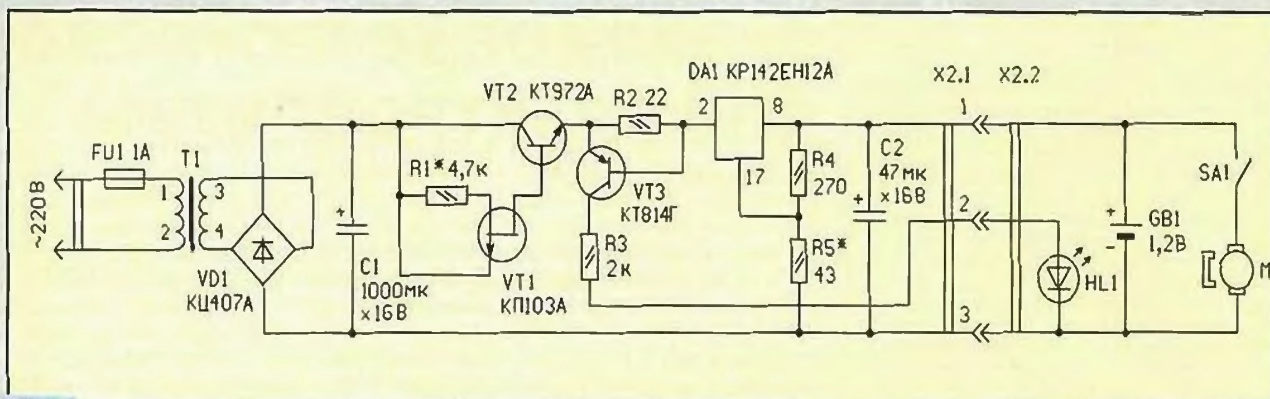


Рис. 3

перегрева резистора R1, который по-прежнему будет рассеивать сравнительно большую мощность, нагревая пластмассовый корпус бритвы. Исключить этот

не только устраняет нагрев элементов бритвы, но и ускоряет процесс зарядки аккумулятора.

На рис. 3 показана схема еще одного

необходимо снабдить небольшими П-образными теплоотводами из листовой латуни. Транзистор VT3 рассеивает мощность менее 0,3 Вт и в теплоотводе не нуждается. Бритву можно подключать к зарядному устройству с помощью миниатюрного разъема от стереоаппаратуры и трехпроводного кабеля.

Для монтажа использованы резисторы МЛТ-0,125, конденсаторы К50-40. Транзистор КП103 — с любым буквенным индексом. Вместо транзистора КТ972А подойдет КТ972Б или К829А, КТ829Б, КТ829В с коэффициентом передачи тока не менее 500...1000, а вместо КТ814Г — КТ814, КТ816 с любыми буквенными индексами. В выпрямителе могут работать диоды КД105Б, КД105В и КД105Г.

Трансформатор Т1 можно использовать от блока питания БП4-1 или любой другой, обеспечивающий напряжение на вторичной обмотке 5...7 В при токе нагрузки не менее 600 мА.

После монтажа подбором резистора R5 нужно установить на выходе зарядного устройства напряжение 1,35 В, а подбором резистора R1 — ток короткого замыкания порядка 400...450 мА. На время регулировки выходного тока следует замкнуть выводы базы и эмиттера транзистора КТ814Г.

На рис. 5 показано изменение зарядного тока в течение первых двух часов зарядки аккумулятора. Как видно из рисунка, его временная зависимость практически не отличается от теоретической [2].

Если зарядное устройство не включено в сеть, нельзя оставлять его соединенным с бритвой, иначе аккумулятор будет разряжаться через резисторы R4, R5 и микросхему DA1 током около 5 мА.

ЛИТЕРАТУРА

1. С. Алексеев. Зарядные устройства для Ni-Cd аккумуляторов и батарей. — Радио, 1997, № 1, с. 44-46; № 2, с. 44-46.
2. М. Дорофеев. Вариант зарядного устройства. — Радио, 1993, № 2, с. 12, 13.

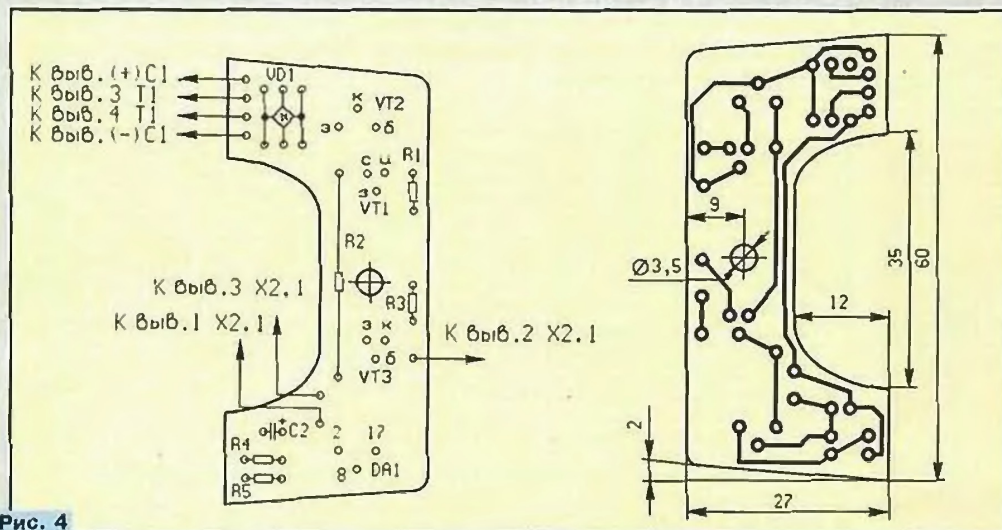


Рис. 4

резистор не представляется возможным, поскольку трансформатор Т1 не рассчитан на напряжение 220 В. Можно, конечно, увеличить число витков его первичной обмотки, но дело это весьма хлопотное.

Избежать этих трудностей позволяет зарядное устройство, выполненное в виде отдельного блока, собранного, например, по схеме, описанной в [1]. Оно

варианта несложного зарядного устройства, обладающего перечисленными выше достоинствами. На транзисторах VT1 и VT2 построен ограничитель зарядного тока. Микросхема DA1 стабилизирует его выходное напряжение.

Транзистор VT3 и светодиод HL1 выполняют функции индикатора зарядки аккумулятора: Пока напряжение, создаваемое зарядным током на резисторе R2, достаточно для открывания транзистора VT3, светодиод HL1 ярко светится. Когда жеток зарядного устройства снизится до 10...15 мА и напряжение на резисторе R2 упадет до 0,6 В, транзистор VT3 закроется, а светодиод погаснет, сигнализируя о завершении процесса зарядки аккумулятора.

В своей электробритве автор заменил аккумулятор GB1 на более емкий (850 мА·ч) и вместе с двигателем M1, выключателем SA1 и светодиодом HL1 разместил его в корпусе бритвы на имевшейся там печатной плате. Остальные детали, за исключением предохранителя FU1, трансформатора Т1 и конденсатора C1, смонтировал на новой печатной плате (рис. 4), поместив ее в корпус выполненного в виде вилки сетевого блока питания БП4-1. Микросхему DA1 и транзистор VT2

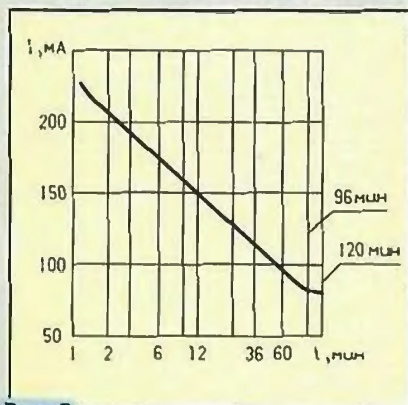


Рис. 5